ATTI PARLAMENTARI

XIII LEGISLATURA

CAMERA DEI DEPUTATI

Doc. **XV**
n. **290**

ALLEGATO

RELAZIONE DELLA CORTE DEI CONTI

AL PARLAMENTO

sulla gestione finanziaria degli Enti sottoposti a controllo in applicazione della legge 21 marzo 1958, n. 259

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA (ING)

(Esercizi dal 1990 al 1998)

Trasmessa alla Presidenza il 6 settembre 2000

VOLUME II

STABILIMENTI TIPOGRAFICI CARLO COLOMBO

PAGINA BIANCA

INDICE

VOLUME II

DOCUMENTI ALLEGATI.

Esercizio 1995:

Relazione del Presidente ..... *Pag.* 9

Relazione del Collegio dei revisori ..... » 25

Bilancio consuntivo ..... » 181

Esercizio 1996:

Relazione del Presidente ..... » 303

Relazione del Collegio dei revisori ..... » 321

Bilancio consuntivo ..... » 441

Esercizio 1997:

Relazione del Presidente ..... » 559

Relazione del Collegio dei revisori ..... » 571

Bilancio consuntivo ..... » 715

Segue: DOCUMENTI ALLEGATI.

Esercizio 1998:

Relazione del Presidente ..... *Pag.* 803

Relazione del Collegio dei revisori ..... » 817

Bilancio consuntivo ..... » 963

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA
(ING)

BILANCIO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1995

PAGINA BIANCA

Istituto Nazionale di Geofisica

Delibera n. 4.1.2.96/A All. A al Verb. n. 02/96
Oggetto: Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1995

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

- Visto l'art. 30 L. 20/3/'75, n. 70;
- visto il Titolo I, Capo VI, D.P.R. 18/12/'79, n. 696;
- visto l'art. 7, lett. a) e l'art. 8, punto 2) dello Statuto, in parte confermati dall'art. 4, lettera g) del Regolamento per il funzionamento degli Organi dell'ING;
- visto il Verbale della seduta della Giunta amministrativa del 14/5/'96, nella quale è stata predisposta la bozza di Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1995;
- visto il Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1995, adottato con propria Delibera n. 4.6.5.94 del 29/11/'94 e successivamente variato con proprie Delibere nn. 4.2.3.95 del 19/5/'95, 4.3.6.95 del 27/10/'95 e 4.1.7.95 del 21/12/'95;
- viste le risultanze contabili dell'esercizio finanziario 1995 e i relativi atti, quali si evincono dalla bozza di Conto consuntivo predisposta dalla Giunta amministrativa nella sua seduta del 14/5/'96;
- vista la relazione introduttiva del Presidente;
- vista la relazione illustrativa delle voci contabili del Direttore generale e del Direttore amministrativo;
- vista la relazione del Consiglio scientifico sull'attività scientifica svolta in Istituto nel corso del 1995;
- vista la relazione del Collegio dei Revisori dei Conti;

DELIBERA

E' approvato il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1995 nella formulazione che risulta dalla documentazione allegata alla presente Delibera della quale costituisce parte integrante.

Roma, 15/5/'96

IL DIRETTORE GENERALE
(Dott. Cesidio LIPPA)

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

RELAZIONE DEL PRESIDENTE

PAGINA BIANCA

CONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1995
RELAZIONE INTRODUTTIVA

§ 1 - PROFILO ISTITUZIONALE

L'Istituto Nazionale di Geofisica (I.N.G.) è stato creato quale organo del Consiglio Nazionale delle Ricerche con disposizione del Presidente pro tempore dello stesso, Guglielmo Marconi, in data 15/11/1936.

Con decreto legislativo luogotenenziale 1/3/1945, n. 82, all'Istituto è stata "conferita personalità giuridica, sotto la vigilanza del Ministero della Pubblica Istruzione" (art. 26).

La legge 20/3/1975, n. 70, recante "disposizioni sul riordinamento degli Enti pubblici, ecc." ha ritenuto l'I.N.G. "ente necessario", includendolo nella categoria VI della relativa tabella allegata, tra le istituzioni e gli enti scientifici di ricerca e sperimentazione.

Il successivo D.P.C.M. 12/9/1975, relativo al trattamento economico dei Direttori generali, ha ricompreso l'Ente tra quelli di "normale rilievo", per i Direttori generali dei quali è disposta l'attribuzione del terzo livello retributivo.

Il D.P.R. 5/3/1986, n. 68, concernente la "determinazione e composizione dei comparti di contrattazione collettiva, di cui all'art. 5 della legge-quadro sul pubblico impiego 29/3/1983, n. 93" ha incluso l'Istituto nel comparto relativo alle istituzioni e agli enti di ricerca e sperimentazione (art. 7).

Tale inclusione è stata confermata dal D.P.C.M. 30/12/'93, n. 593 (art. 8).

Il D.P.C.M. 16/5/1989, a parziale modifica del succitato D.P.C.M. 12/9/1975, ha ricompreso l'Istituto tra gli Enti di notevole rilievo (II livello) a decorrere dal 1/1/1988.

La legge 9/5/1989, n. 168, promuovendo l'istituzione del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, ha trasferito a tale Dicastero la vigilanza degli Enti in precedenza sottoposti, come l'I.N.G., alla vigilanza del Ministero della Pubblica Istruzione.

Il D.P.R. 5/8/'91, emanato in attuazione dell'art. 8 della predetta legge n. 168/'89, ha ricompreso l'I.N.G. tra gli enti pubblici di ricerca "non strumentali", con il conseguente riconoscimento, ai sensi dell'art. 33

della Costituzione, dell'autonomia scientifica, organizzativa, finanziaria e contabile dell'Istituto.

Sulla G.U. n. 85 del 13/4/'94, infine, è stato pubblicato il Regolamento concernente gli Organi dell'I.N.G., emanato ai sensi del succitato art. 8.

Tale Regolamento prevede all'art. 1 i seguenti Organi di amministrazione:

a) il Presidente;

b) il Consiglio di Amministrazione;

c) il Consiglio scientifico;

d) il Collegio dei Revisori dei Conti.

Agli artt. 14 e 15, invece, viene prevista e connotata la figura del Direttore generale.

Per ciò che riguarda i fini dell'Ente, dopo che la legge 5/1/1939, n. 18 dispose il trasferimento all'Istituto, ancora configurato quale organo del C.N.R., dei servizi geofisici, precedentemente di competenza del Regio Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica, essi sono stati precisati in sede statutaria (DD.PP.RR. 13/12/1946, n. 731 e 8/12/1971, n. 1425).

Lo statuto attualmente in vigore, che è stato approvato con D.P.R. 10/9/1982, n. 880 (la modifica di cui al D.P.R. 13/7/1987 riguarda solo la composizione del Consiglio di Amministrazione) e che per la parte che riguarda gli Organi di amministrazione (artt. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11) è stato di fatto abrogato dal predetto Regolamento del 13/4/'94, all'art. 2, individua i seguenti scopi istituzionali:

a) eseguire studi e ricerche nel campo delle discipline geofisiche e delle loro applicazioni all'industria, all'agricoltura, alle comunicazioni e ai lavori pubblici;

b) provvedere al rilevamento sistematico in Italia dei fenomeni geofisici, a mezzo di appositi osservatori;

c) disimpegnare, a mezzo di osservatori sismici e geofisici, i servizi geofisici di cui alla Legge 5 gennaio 1939, n. 18;

d) contribuire alla conoscenza della costituzione del sottosuolo mediante prospezioni geofisiche;

e) concorrere al perfezionamento dei mezzi di studio e di rilevamento, alla formazione del personale scientifico e tecnico nel campo della geofisica, anche mediante il conferimento, per pubblico concorso, di borse di studio;

f) curare pubblicazioni nel campo della geofisica, a scopo scientifico e didattico secondo modalità da stabilirsi con apposito regolamento;

g) svolgere ogni altra attività utile ai fini dello sviluppo degli studi e delle ricerche nel campo della geofisica.

Il funzionamento interno dell'Istituto è disciplinato dal Regolamento organico e del Personale, nella formulazione che risulta dalle ultime modifiche deliberate dal Consiglio di Amministrazione in data 15/2/'96 e attualmente in corso di approvazione (il primo Regolamento risale al 1973); tale Regolamento prevede, tra l'altro, una dotazione organica di n. 178 unità di personale di ruolo. A tale dotazione va aggiunta quella, pari attualmente a n. 13 unità, del ruolo speciale a esaurimento istituito ai sensi dell'art. 12 della legge 28/10/1986, n. 730, recante "disposizioni in materia di calamità naturali", nonché il contingente, pari al 10% della dotazione organica, dei titolari di contratti di ricerca a tempo determinato di cui all'art. 36 della succitata legge n. 70/'75, così come risulta modificato dall'art. 34 bis della legge 20/10/1976, n.730, pure concernente disposizioni urgenti a seguito di calamità naturali.

Il predetto contingente è stato raddoppiato per effetto dell'art. 23 del D.P.R. 12/2/1991, n. 171. Complessivamente, pertanto, il numero dei posti non di ruolo ricopribili mediante l'attivazione di contratti di ricerca a tempo determinato è pari a 36. La stessa normativa interna prevede, inoltre, che l'Istituto si articoli su n. 8 Unità Organiche, di cui n. 6 di natura tecnico - scientifica e cioè:

- *Sismologia e Fisica dell'interno della Terra*

- *Geodinamica*

- *Reti e monitoraggio sismico*

- *Geomagnetismo*

- *Aeronomia*

- *Laboratori e Centro elaborazione dati,*

e n. 2 di natura amministrativa e cioè:

- *Affari amministrativi e del Personale*

- *Affari patrimoniali, Ragioneria e Servizi generali.*

Il D.P.C.M. 20/10/1981, emanato in applicazione dell'art. 25 della legge 5/8/1978, n. 468, concernente la "riforma di alcune norme di contabilità di Stato, ecc.", ha ricompreso l'Istituto tra gli Enti cui è fatto obbligo "di adeguare il sistema della contabilità e i relativi bilanci a quello annuale di competenza e di cassa dello Stato". La gestione dell'Ente è disciplinata dal Regolamento di amministrazione e contabilità di cui al D.P.R. 18/12/1979, n. 696, che, dopo l'emanazione della succitata legge n. 468/'78, ha sostituito il D.P.R. 24/1/1978, n. 84.

La legge 29/10/1984, n. 720, concernente la "istituzione del sistema di tesoreria unica per enti e organismi pubblici", ha incluso l'Istituto nella relativa tabella B allegata, ricomprendendolo tra gli enti tenuti ad osservare le disposizioni di cui all'art. 40 della legge 30/3/1981, n. 119, (legge finanziaria 1981) e successive modificazioni e integrazioni.

Successivamente, il D.P.C.M. 3/2/1989, così come risulta modificato dal D.P.C.M. 18/4/1989, ha disposto l'inserimento dell'Istituto nella Tabella A allegata alla predetta legge, assoggettandolo al sistema di tesoreria unica a decorrere dal 1/10/'89.

Al funzionamento dell'Ente contribuisce in via ordinaria lo Stato; il contributo ordinario annuo fu fissato nella misura di L. 26.000.000 con decreto legislativo del Capo provvisorio dello Stato 16/10/1947, n. 1293, fu elevato a L. 76.000.000 con legge 28/12/1950, n. 1138 ed è stato portato a L. 10.076.000.000 con la legge 30/10/1989, n. 356, recante "disposizioni sull'Istituto Nazionale di Geofisica in Roma".

Altri provvedimenti normativi rilevanti in relazione alle vicende dell'Istituto sono:

- Decreto interministeriale 26/10/1984, concernente la "Ricostituzione del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti",

- L. 18/5/'89, n. 183, recante "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo",

- L. 31/12/'91, n. 433, recante "Disposizioni per la ricostruzione e la rinascita delle zone colpite dagli eventi sismici del dicembre '90 nelle province di Siracusa, Catania e Ragusa",

- L. 24/2/'92, n. 225, concernente la "Istituzione del servizio nazionale della protezione civile",

mentre ha ormai esaurito i propri effetti la L. 24/7/'84, n. 363 di conversione del D.L. 26/5/'84, n. 159, recante "Interventi urgenti a seguito degli eventi sismici del 29/4/'84 in Umbria e del 7 e 11/4/'84 in Abruzzo, Lazio, Molise e Campania".

§ 2 - ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Il presente paragrafo ha lo scopo di fornire un'informazione di massima sulle attività di ricerca e di servizio che l'Istituto ha svolto nel 1995 nell'ambito delle sue diverse Unità organiche.

A) Organizzazione tecnico - scientifica e attività di servizio

Le attività sono state sviluppate lungo i tre tradizionali filoni scientifici della Fisica della ionosfera, del Magnetismo terrestre e della Sismologia, nell'ambito delle sei Unità organiche tecnico - scientifiche delle quali si è detto. Esse sono state svolte presso la sede centrale sita a Roma in Via di Vigna Murata, 605, presso le Università e gli altri centri di ricerca collegati all'Istituto mediante rapporti disciplinati da Convenzioni di ricerca, Protocolli e Memorandum d'intesa e presso i seguenti Osservatori periferici presidiati da personale di ruolo dell'Istituto:

- *Osservatorio geofisico de L'Aquila*

- *Osservatorio geofisico di Gibilmanna di Cefalù (PA)*
- *Osservatorio geofisico di Messina*
- *Osservatorio geofisico di Rocca di Papa.*

Sulla base della suddetta organizzazione tecnico - logistica, l'Istituto ha svolto anche nel 1995 le seguenti attività "ordinarie":

1) Servizio di sorveglianza sismica

Tale attività, che l'Istituto assicura per 24 ore al giorno e per tutti i giorni dell'anno dal 1/8/'1982, in stretto rapporto di cooperazione con gli Organi di protezione civile, consiste nel controllo permanente dei fenomeni geosismici in tutto il territorio nazionale e si realizza attraverso la gestione di una rete sismica nazionale centralizzata costituita attualmente da n. 78 punti di osservazione opportunamente dislocati su tutto il territorio nazionale.

Attraverso il servizio di sorveglianza sismica si perseguono i seguenti due obiettivi di grande rilevanza:

a) assicurare l'acquisizione di dati continui e al meglio delle moderne tecniche osservazionali per lo sviluppo di tutte le attività di ricerca finalizzate a una migliore conoscenza della sismicità del nostro Paese e allo sviluppo di tutte le attività di ricerca nel campo della sismologia;
b) assicurare un supporto indispensabile agli Organi di protezione civile per quanto riguarda il pronto intervento in caso di calamità sismica. Per il perseguimento di quest'ultimo delicatissimo obiettivo e cioè per lo svolgimento di un efficiente servizio di sorveglianza sismica a fini di protezione civile, è necessario disporre in tempo reale di dati di osservazione riferiti a tutto il territorio nazionale, che siano affidabili sul piano tecnico - scientifico e quantitativamente sufficienti a identificare qualsiasi evento sismico significativo che si verifichi sul territorio stesso.

Per far fronte a questa fondamentale esigenza è necessario:

a) disporre di un numero congruo di stazioni di osservazione opportunamente dislocate sul territorio,
b) disporre di un centro presidiato 24 ore su 24 da personale all'uopo specializzato,

c) disporre di collegamenti in tempo reale tra le singole stazioni e il centro di sorveglianza,
d) disporre di un adeguato centro di acquisizione ed elaborazione dati,
e) disporre di un archivio storico sulla sismicità del territorio permanentemente accessibile e consultabile,
f) disporre di personale munito di particolari competenze tecnico - scientifiche in grado di intervenire in ogni momento,
g) disporre di un laboratorio elettronico dotato di personale tecnico altamente specializzato e di tutta la strumentazione necessaria alle operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione del sistema,
h) attuare un costante controllo di qualità sui programmi di acquisizione ed elaborazione dei dati osservazionali e sull'attività di ricerca relativa alle caratteristiche sismiche delle varie zone del territorio nazionale, con la mobilitazione di uno staff adeguato di sismologi,
i) provvedere a tutti gli adempimenti tecnici, scientifici, operativi e organizzativi necessari a mantenere il servizio al massimo livello di efficienza.

In relazione a quanto sopra, l'Istituto nel corso di questi ultimi anni ha provveduto a:

a) realizzare una Rete Sismica Nazionale Centralizzata (R.S.N.C.) che allo stato attuale comprende n. 78 stazioni di rilevamento dati,
b) organizzare un centro di sorveglianza con le caratteristiche sopradescritte,
c) realizzare collegamenti tra le stazioni e il centro via cavo S.I.P. e/o via ponti radio,
d) istituire turni di servizio presso il centro di sorveglianza, attuati da personale adeguatamente addestrato anche attraverso appositi corsi di formazione,
e) dotare il Centro Elaborazione Dati (C.E.D.) di adeguata strumentazione,
f) realizzare una banca dati (attualmente in corso di aggiornamento) con tutte le informazioni storiche sulla sismicità del Paese,
g) attuare, compatibilmente con le disponibilità finanziarie, programmi di ottimizzazione e sviluppo del complesso sistema denominato "Servizio di sorveglianza sui fenomeni geosismici nel territorio nazionale",
h) organizzare un adeguato gruppo di ricercatori costantemente impegnato in studi e ricerche sullo stato della rete e sulla sua ottimizzazione, nonché sulla sismicità del territorio nazionale.

Come è facilmente intuibile, il servizio di sorveglianza sismica costituisce uno strumento in continuo divenire e ogni sforzo teso a ottimizzare tale strumento va considerato un passaggio essenziale verso l'obiettivo della efficace difesa dal più terribile dei rischi naturali che affliggono il nostro Paese: quello sismico.

2) Servizio macrosismico

Il servizio macrosismico consiste nella raccolta sistematica, a seguito di ogni evento sismico significativo, di dati e informazioni relativi agli effetti prodotti sul territorio dal sisma.

Tale servizio costituisce, tra l'altro, la premessa essenziale alla redazione di ogni tipo di Catalogo sismico, uno strumento a sua volta assolutamente essenziale a tutte le attività di ricerca nel campo della sismologia e di servizio in materia di protezione civile e di governo del territorio.

3) Servizio ionosferico nazionale

Tale servizio consiste nella osservazione sistematica delle caratteristiche ionosferiche attraverso le due stazioni di sondaggio verticale situate presso gli Osservatori geofisici di Monte Porzio Catone (RM) e di Gibilmanna di Cefalù (PA), nonché nella sistematica lettura e interpretazione dei parametri ionosferici osservati.

Le relative osservazioni consentono, tra l'altro, la redazione di diagrammi di previsione per la radiopropagazione ionosferica, regolarmente utilizzati da diversi Organi dello Stato, quali il Ministero della Difesa, il Ministro per il coordinamento della protezione civile, il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, ecc..

4) Osservazioni geomagnetiche

La sistematica osservazione delle caratteristiche del campo magnetico terrestre avviene attraverso la gestione dei tre Osservatori presidiati di L'Aquila, Gibilmanna di Cefalù (PA) e Castel Tesino (TN) e della rete magnetica italiana costituita da un centinaio di capisaldi uniformemente distribuiti sul territorio nazionale.

Il principale utilizzo delle relative elaborazioni consiste nell'aggiornamento quinquennale delle carte magnetiche, pubblicate in collaborazione con l'Istituto Geografico Militare.

B) Attività di ricerca

Numerosissimi sono i filoni di ricerca attraverso i quali si sono svolti le attività scientifiche delle sei Unità organiche dell'Istituto.

Per la loro illustrazione si rinvia senz'altro alla Relazione sulle attività scientifiche, corredata dell'elenco delle pubblicazioni prodotte nell'anno dai ricercatori dell'Istituto.

§ 3 - ATTIVITÀ VARIE, PROGETTI "SPECIALI" E CONTRATTI ATTIVI

Nel corso del 1995 l'Istituto ha continuato a svolgere le seguenti altre attività finalizzate a:

- l'incremento delle iniziative per le cooperazioni nazionali *(Dipartimenti e Istituti universitari, Istituti e Gruppi del C.N.R., Osservatori e Centri sismologici indipendenti, enti locali, E.N.E.L., E.N.E.A., FINSIEL s.p.a., ISMES s.p.a., A.G.I.P., Telespazio s.p.a., Agenzia Spaziale Italiana, Servizio Geologico Nazionale, Istituto Geografico Militare Italiano, I.C.T.P. di Trieste e Gruppo Nazionale per la Vulcanologia)* e internazionali (negli U.S.A.: *Harvard University, Dartmouth University, University of California, California Institut of Technology, Geological Survey di Menlo Park, di Denver, di Flagstaff e di Albuquerque*; in Canada: *University of Toronto, Geological Survey of Canada e Institute of Ocean Sciences*; in Europa: *Institut de Physique du Globe, British Geological Survey, Università di Utrecht, Osservatorio di Grafenberg, Osservatorio geomagnetico di Belgrado, Royal Academy di Praga, Royal Norwegian Council, Instituto Geografico National di Madrid, Museo Nacionales Ciencias Naturales di Madrid, Osservatorio geofisico dell'Ebro, Accademia delle Scienze di Varsavia, Accademia delle Scienze di Mosca, Osservatorio reale del Belgio, Accademia delle Scienze di Tirana, I.Z.I.I.S. di Skopje*; in Asia e Oceania: *Accademia sinica di Pechino, Ministero delle radiotelecomunicazioni della Repubblica Popolare Cinese, Università di Tasmania*), oltre ai numerosi centri di ricerca dell'Africa del Nord e dell'Asia Minore contattati nell'ambito del Progetto "MedNet" e ai numerosi centri di ricerca e imprese comunitarie ed extracomunitarie contattate nell'ambito dei contratti di ricerca finanziati dalla Commissione dell'U.E.),

- l'incremento delle iniziative per la diffusione della cultura scientifica, attraverso:

  l'attivazione di nuove borse di studio per il perfezionamento in discipline geofisiche, da usufruirsi presso l'I.N.G. e presso Dipartimenti universitari,

  il consolidamento dei rapporti con il Centro di cultura scientifica "Ettore Majorana" di Erice (TP), presso il quale, ogni anno l'Istituto organizza un corso sui più importanti temi geofisici (di ciascun corso vengono poi pubblicati sistematicamente gli atti), nell'ambito della International School of Solid Earth Geophysics, sotto l'egida del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, del Ministero della Pubblica Istruzione e della Regione Sicilia,

  il consolidamento dei rapporti con la Storia Geofisica Ambiente s.r.l. di Bologna, in collaborazione con la quale l'Istituto, riprendendo una tradizione di studi che ha caratterizzato fin dagli inizi i suoi interessi, ha promosso in questi ultimi anni ricerche sulla sismicità storica e attività di recupero e di restauro di strumenti sismometrici storici, anche in vista di un progetto museale attualmente in fase di studio,

  la prosecuzione dell'attività editoriale dell'Ente, tramite la pubblicazione dei nuovi "Annali di Geofisica", la rivista edita dall'I.N.G., e di una collana di monografie a cura di ricercatori dell'Ente, giunta a tutt'oggi al n. 7, senza contare i volumi speciali e le note tecniche interne,

  la diffusione di opuscoli divulgativi, finalizzata alla sensibilizzazione della popolazione rispetto al problema del terremoto, e illustrativi, anche in forma multimediale, delle attività dell'Ente,

  la presentazione di comunicazioni da parte dei ricercatori dell'Istituto a tutti i principali seminari, convegni e congressi nazionali e internazionali tenutisi in campo geofisico e la

pubblicazione di lavori di ricercatori dell'Istituto su tutte le più qualificate riviste scientifiche del settore,

sempre nell'ambito delle direttrici tracciate dal dettato dello Statuto, così come risulta puntualizzato e integrato dal disposto del decreto interministeriale del 26/10/1984, concernente la "Ricostituzione del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti" e successivamente da quello della legge 30/10/1989, n. 356, recante "Disposizioni sull'Istituto Nazionale di Geofisica in Roma".

Nel corso degli ultimi anni l'Istituto, inoltre:

- ha ottenuto l'accesso ai fondi appositamente stanziati dalla Comunità Europea per la realizzazione di programmi di ricerca internazionali capaci di convogliare sinergie di enti e imprese dei Paesi comunitari, nell'ambito di appositi Contratti di ricerca stipulati tra questi e la Commissione scientifica della C.E.E.,

- è stato individuato quale ente realizzatore del Progetto "SISMOS" finalizzato alla creazione di un centro informatico per la digitalizzazione dei sismogrammi storici,

- è stato individuato quale centro di spesa nel quadro delle assegnazioni di fondi per la realizzazione delle attività scientifiche previste dal Programma nazionale di ricerche in Antartide (P.N.R.A.).

Per quanto sopra, l'I.N.G. ha mobilitato quote consistenti delle proprie risorse per lo sviluppo delle attività scientifiche relative a:

A i seguenti Contratti di ricerca C.E.E.:

1 Contratto n. CI1 - CT92 - 0025 "*Study of Earthquake Sources and Propagation of Seismic Waves*" (coordinatore: I.N.G.; contraenti: Universitad Nacional Autonoma de Mexico e Universitè Joseph Fourier - Grenoble 1),

2 Contratto n. EV5V - CT93 - 0304 "*Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data*" (coordinatore: I.N.G.; contraenti:

National Observatory of Athens, Instituto Geografico National ed EFIMDATA s.p.a.; contraente associato: Digital s.p.a.),

3 Contratto n. EV5V - CT94 - 0464 *"Geodinamic Modelling of an Active Region of the Mediterranean: the Apennines"* (coordinatore: I.N.G.; contraenti: University of Oxford, Universitè Pierre et Marie Curie - Paris VI ed ENEL; contraenti associati: Università degli Studi di Roma III, Università degli Studi di Bologna ed Ecole Normale Superieure),

4 Contratto n. EV5V - CT94 - 0494 *"Time Dependent Seismic Hazard Estimate Based on Multiparamater Geophisical Observatory System"*; (coordinatore: ISMES s.p.a.; contraenti: I.N.G. e National Observatory of Athens"),

5 Contratto n. CI1 - CT94 - 0103 *"Pilot project for regional earthquake monitoring and seismic hazard assessment"* tra la Commissione Europea da una parte e l'I.N.G., l'*Instituto Geografico Nacional (IGNE)* lo *Stiftung Geofoschungszentrum Potsdam (GFZ)*, il *Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI)*, l'*Instituto Geofisico del Peru (INSTGEO)*, la *Fundacion Venezolana de Investigaciones Sismologias (FUNVIS)*, l'*Instituto de Investigaciones en Geociencias - Mineria y Quimica - Ingeominas (INGEOM)*, l'*Observatorio San Calixto (CALIXTO)* e la *Escuela Politecnica Nacional (ESPONA)* dall'altra,

6 Contratto INTAS n. 94 - 1644 *"Test area for seismic hazard assessment in the Caucasus"* tra l'INTAS - *International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the Indipendent States of the Former Soviet Union* da una parte e l'I.N.G., l'*Institute of Gephysics of the Georgian Academy of Sciences*, il *National Survey of Seismic Protection under the Government of the Republic of Armenia*, l'*Experimental Methodical Geophysical Expedition*, l'*Experimental Methoducal Seismic Party, il Geophysics Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Seismology*, l'*Institute of Seismology of Turkmenistan*, l'*Institute of Seismology, Joit Institute of Physics of the Earth - Laboratory of Continental Seismicity*, e l'*International Institute of Earthquake Prediction Theory and Mathematical Geophysics* dall'altra,

mentre è stato recentemente perfezionamento il contratto di ricerca per la realizzazione, già ammessa a finanziamento dalla Commissione europea, del Progetto "GEOSTAR", le cui attività entreranno nel vivo nel corso del '96.

Per l'illustrazione dei predetti progetti si rinvia allo specifico capitolo della succitata Relazione sulle attività scientifiche.

B gli accordi di collaborazione con l'E.N.E.A. (l'ultimo dei quali è stato sottoscritto in data 20/7/'95) per lo sviluppo di ricerche relative al progetto "Osservatori geofisici" nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide;

C i rapporti con il Ministero dell'Ambiente (Decreto direttoriale del 22/11/'93) per la realizzazione di un centro informatico per l'archiviazione digitale dei centro informatico per l'archiviazione digitale dei sismogrammi storici - Progetto "SISMOS" - di cui alla Deliberazione del C.I.P.E. del 20/12/'90,

mentre si concluderanno entro il 30/6/'96 tutte le attività connesse alla realizzazione, commissionata all'Istituto dal Dipartimento della protezione civile, dei sistemi di sorveglianza sismica e di ricerca sui precursori dei terremoti nella Sicilia orientale e di sistemi di sorveglianza vulcanica e di ricerca dei precursori delle eruzioni nei vulcani attivi della Sicilia (Progetto "POSEIDON") di cui all'Ordinanza del Ministro per il coordinamento della protezione civile n. 2152/FPC del 18/7/'91.

Sono, inoltre, ancora in corso le attività scientifiche relative ai seguenti Contratti di ricerca attivi:

- Convenzione con il Ministero dei Beni Culturali e Ambientali sottoscritta in data 23/5/'90 e registrata in data 3/8/'90 (studio sui danni sismici al patrimonio monumentale in Italia dall'XI al XX secolo);

- Contratto n. 94.01625.PF62 con il C.N.R. - G.N.V. su "Reologia dei magmi e sperimentazione di tecniche di *remote sensing* per lo studio dell'Etna" (è il secondo atto di un piano triennale di collaborazione);

- Contratto n. 94.RS.40 con l'A.S.I. su "Valutazione del sensore AVIRIS per la discriminazione geo - litologica nell'area dello Stretto di Messina" (è il penultimo atto di un piano pluriennale di collaborazione);

- Incarico n. 940321 del 1/9/'94 da parte dell'ISMES s.p.a. per la "Esecuzione di una ricerca finalizzata allo studio della meccanica delle faglie;

- Incarico n. 950404 del 8/9/'95 da parte dell'ISMES s.p.a. per la "Esecuzione di una ricerca finalizzata alla simulazione del moto sismico mediante tecniche ibride stocastiche/deterministiche;

- Convenzione con la Regione Lazio rep. n. 2997 del 1/10/'92 (studio e ricerca sulla sismicità dell'intero territorio laziale);

- Contratto con l'*U.S. Army* del 13/8/'93 su "Misure ionosferiche prodotte nella stazione di Roma" (*Eurocap Program*).

Roma, 15/5/'96

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

RELAZIONE
DEL COLLEGIO DEI REVISORI

PAGINA BIANCA

I - 00143 ROMA
Via di Vigna Murata, 605
Tel.: (39)-6-518601
Telex: 610502 GEOROM
Telefax: (39)-6-5041181

Istituto Nazionale di Geofisica

Il Collegio dei Revisori dei Conti

VERBALE N. 55

OGGETTO: Relazione del Collegio dei Revisori dei Conti sullo schema di conto consuntivo per l'anno finanziario 1995 dell'Istituto Nazionale di Geofisica che si redige a norma dell'art. 32, comma 2, del DPR 18/12/1979, n. 696.

L'anno millenovecentonovantasei, il giorno 14 maggio, alle ore 15.00, dicembre, si e' riunito, previa regolare convocazione, il Collegio dei Revisori dei Conti per l'esame del conto consuntivo per l'anno finanziario 1995 dell'Istituto Nazionale di Geofisica.

Sono presenti:

- Dott. Biagio Gattulli - Presidente, in rappresentanza del Ministero del Tesoro

- Rag. Emanuela Rossetto De Marchis - Membro effettivo, in rappresentanza del M.U.R.S.T.

E' assente giustificato il Dott. Giorgio Civello, Membro effettivo in rappresentanza del M.U.R.S.T..

1) Notizie sul Bilancio di previsione per l'anno finanziario 1995

Il Ministero vigilante con la nota SVE/1214/9/7 del 14/7/1995, diretta all'Ente e, per conoscenza, alla Corte dei Conti; al Ministero del tesoro ed al Collegio dei Revisori, ha comunicato l'approvazione del documento in parola e l'invito a procedere all'assestamento di bilancio in conseguenza delle osservazioni contenute nella nota suddetta. Il provvedimento di variazioni al bilancio e' stato adottato con la deliberazione del C.d'A. in data 27/10/1995.

2) Disamina delle voci del conto consuntivo per l'anno finanziario 1995.

a) Gestione di competenza

Le previsioni iniziali d'entrata di complessivi 50.826 milioni sono divenute difinitive per 50.282,5 milioni.

Invece, le previsioni iniziali di spesa di complessivi 54.326 milioni sono diventate definitive per 57.123,9 milioni.

La differenza tra il totale generale della spesa autorizzata di L. 57.123.892.436 ed il totale generale delle entrate previste di L. 50.282.545.000 ammonta a L. 6.841.347.436, che rappresenta l'importo dell'avanzo di amministrazione alla fine dell'esercizio 1994.

Le entrate risultano complessivamente acertate in L. 24.493.501.029. Le spese autorizzate sono state, invece, impegnate per L. 26.622.886.301. Consegue che la gestione di competenza presenta un disavanzo di L. 2.129.385.272, che ha trovato comunque copertura nell'anzidetto avanzo di amministrazione.

Delle entrate accertate in L. 24.493.501.029 sono state riscosse L. 23.182.318.967 per cui rimangono da riscuotere L. 1.311.182.062.

Del totale degli impegni di L. 26.622.886.301 sono state pagate L. 21.759.847.797 per cui restano da pagare L. 4.863.038.504.

La sottostante tabella pone a raffronto le previsioni finali di spesa degli esercizi finanziari 1994 e 1995, raggruppate per titoli e categorie:

(in milioni di lire)

		Esercizio 1994		Esercizio 1995	
		previsioni finali	impegni	previsioni finali	impegni
Titolo I					
Cat. I	(Spese organi)	251	228,3	263	245,2
Cat. II	(spese personale)	10.979	10.741,5	12.299	10.796,3
Cat. IV	(beni e servizi)	12.439,2	7.721,8	36.722,8	8.352,5
Cat. V	(spese prest.ist.li)	215	96,4	140	96,8
Cat. VI	(trasf. passivi)	109	91	120	120
Cat. VII	(oneri finanz.)	16	15,3	2	2,6
Cat. VIII	(oneri trib.)	165	153,1	190	204,5
Cat. X	(spese non class.)	1	--	6	5,7
		24.175,2	19.047,4	49.742,8	19.823,6

Titolo II

Cat. XI	(Acq. beni)	130	58,7	330	274,7
Cat. XII	(acq. imm.)	2.585	1.920,9	3.097,1	2.873,6
Cat. XIV	(conc. crediti)	403	1.042,3	578	618,1
Cat. XV	(ind. anzianita')	10	14,9	331	328,1
				4.336,1	4.094,5

Titolo IV

Cat. XXI	(partite di giro)	3.044	2.601,1	3.045,0	2.704,8
	Tot. gen.le	30.347,2	24.685,3	57.123,9	26.622,9

Nei due esercizi considerati gli impegni sono aumentati di 1937,6 milioni. L'incremento degli impegni e' del 7,8 per cento.

Gli impegni per spese di personale si equiparano nei due esercizi. Al 31/12/1995 il personale in servizio e' di 137 unita' rispetto ad una dotazione organica di 178 unita'. Alla stessa data il personale non di ruolo in servizio e' di 26 unita'. L'incremento degli impegni riguarda la categoria IV (+ milioni 630,7); la XII (+ milioni 952,7) e la XV (+ milioni 313,2).

Tra le spese per l'acquisto di beni di consumo e di servizi e' iscritto il capitolo 67 (Spese deliberazione CIPE) con lo stanziamento di L. 26.080.000.000 rimasto interamente disponibile alla chiusura dell'esercizio 1995. Il finanziamento del capitolo suddetto proviene dal bilancio di previsione del Ministero dell'Ambiente.

Con il primo provvedimento di variazioni al bilancio di previsione per l'anno finanziario 1995 la denominazione del predetto capitolo n. 67 e' stata modificata in "Spese per la realizzazione progetto SISMOS".

Pertanto, occorre ripristinare alla vecchia la nuova denominazione.

Tra i capitoli della stessa categoria IV e' compreso il numero 66 con lo stanziamento di L. 482.900.000 che e' stato impegnato per L. 202.321.910, di cui pagate L. 180.660.463, per le attivita' in ambito P.N.R.A..

b) gestione dei residui

I residui attivi degli anni precedenti, accertati alla chiusura dell'esercizio 1994 in L. 6.790.980.792 sono stati cancellati dalle scritture per L. 258.392.907 per insussistenza del credito o inesigibilita' di somme iscritte ai capitoli nn. 12 (Proventi prest. serv.); 51 (Entrate eventuali); 64 (Riscossione prestiti) e 135 (Trattenute conto terzi).

Sull'eliminazione dei residui attivi dalle scritture, si richiama il comma 3 dell'art. 39 del DPR n. 696/1976 secondo il quale i residui attivi possono essere cancellati dopo che siano stati esperiti tutti gli atti per ottenerne la riscossione.

A seguito delle variazioni in piu' (L. 29.165.564) ed in meno (L. 258.392.907), il totale dei residui attivi ammonta a L. 6.561.753.449 di cui sono stati riscossi L. 4.157.654.941 per cui restano da riscuotere L. 2.404.098.508.

Tra i residui attivi da riscuotere di particolare evidenza e' il credito di L. 1.526.310.328 vantato nei confronti del Dipartimento della Protezione Civile, quale quota residua dell'ordinanza n. 2175/FPC del 19/7/1991.

Il Collegio dei Revisori, come gia' fatto presente nella relazione al conto consuntivo dell'esercizio 1994, invita nuovamente l'organo di gestione ad intraprendere ogni via possibile per il recupero dell'anzidetto importo.

I residui passivi degli anni precedenti ammontanti all'1/1/'95 a L. 6.795.840.775, sono variati in meno di L. 103.623.547 ed in piu' di L. 26.347.822. In ordine a quest'ultimo importo si significa che costituiscono residui passivi in senso tecnico-giuridico soltanto le somme impegnate e non pagate entro il termine dell'esercizio. La somma di L. 26.347.822 pagata in piu' sul capitolo n. 133 (Ritenute erariali) e' da ritenere regolarizzabile con l'adozione di apposita e motivata deliberazione dell'organo di vertice da allegare al conto consuntivo.

Del totale dei residui passivi risultanti di L. 6.658.565.080 sono stati pagati L. 4.517.638.322, per cui rimangono da pagare L. 2.140.926.758.

Al conto consuntivo sono uniti, come prescritto, gli elenchi dei residui attivi e passivi provenienti dagli esercizi precedenti e dalla gestione di competenza, distintamente per esercizio di provenienza e per capitolo.

c) gestione di cassa

Le previsioni d'entrata (competenza + residui) ammontano a L. 55.310.939.270. A fronte di esse si sono realizzate riscossioni per L. 27.339.973.908.

Le previsioni di spesa (competenza + residui) ammontano, invece, a L. 58.805.565.879. I pagamenti eseguiti sono stati L. 26.277.486.119.

d) situazione amministrativa

Avanzo di cassa all'1/1/'95		L. 6.846.207.419	(+)
Riscossioni in c/competenza	L. 23.182.318.967		
Riscossioni in c/residui	L. 4.157.654.941	L. 27.339.973.908	(+)
Pagamenti in c/competenza	L. 21.759.847.797		
Pagamenti in c/residui	L. 4.517.638.322	L. 26.277.486.119	(-)
Avanzo di cassa al 31/12/'95		L. 7.908.695.208	(+)
Residui attivi:			
della competenza	L. 1.311.182.062		
degli anni preced.	L. 2.404.098.508	L. 3.715.280.570	(+)
Residui passivi:			
della competenza	L. 4.863.038.504		
degli anni preced.	L. 2.140.926.758	L. 7.003.965.262	(-)
Avanzo d'amm.ne al 31/12/1995		L. 4.620.010.516	(+)

e) conto patrimoniale e conto economico

La situazione patrimoniale espone al 31/12/1995 un patrimonio netto di L. 51.253.772.631 essendo il totale delle attivita' di L. 76.110.298.893 e quello delle passivita' di L. 24.856.526.262.

Il patrimonio netto diminuisce di L. 1.514.430.246 rispetto all'anno precedente. Cio' e' dovuto all'incremento delle passivita'. La massa patrimoniale nell'esercizio 1995 s'e' incrementata di L. 64.676.241 nei confronti dell'anno prima.

Al 31/12/1995 il fondo accantonamento dell'indennita' di anzianita' ammonta a L. 6.191.561.000 ed e' maggiore di L. 262.982.000 rispetto a quello del precedente esercizio. lo stesso fondo e' depositato su polizza INA. L'anzidetta somma e' rappresentata nell'attivo e nel passivo della situazione patrimoniale.

Il conto economico espone entrate per L. 22.015.897.032 e spese per L. 23.530.327.978. Consegue, pertanto, un disavanzo di L. 1.514.430.246 che ha influenzato in modo negativo il patrimonio netto, come in precedenza s'e' esposto.

Conclusioni

Fermo restando le osservazioni contenute nel presente verbale, per quanto compete, il Collegio dei Revisori esprime l'avviso che il conto consuntivo dell'ING per l'anno finanziario 1995 possa essere approvato dal Consiglio d'Amministrazione.

Letto, confermato e sottoscritto.

Roma, li 14 maggio 1996

IL COLLEGIO DEI REVISORI

Dott. Biagio GATTULLI - in rappresentanza del Ministero del Tesoro - Presidente

Rag. Emanuela ROSSETTO DE MARCHIS - in rappresentanza del M.U.R.S.T. - Membro effettivo

RELAZIONE SULLE ATTIVITÀ SCIENTIFICHE

UNITÀ ORGANICA
RICERCA E MONITORAGGIO SISMICO
(RMS)

PAGINA BIANCA

1. Rete Sismica Nazionale Centralizzata (R.S.N.C.)

La R.S.N.C., istituita nel 1982, svolge sia compiti di Protezione Civile attraverso la sorveglianza continua dell'attività sismica del territorio nazionale che compiti di ricerca attraverso il continuo aggiornamento delle mappe di sismicità. Nel corso degli anni è stata continuamente potenziata al fine di migliorare la possibilità di detezione degli eventi sismici e di estendere omogeneamente su tutto il territorio nazionale la capacità di localizzare i terremoti anche di bassa magnitudo. Attualmente la rete è costituita da 80 stazioni, tutte collegate alla Sede di Roma dell'Istituto attraverso linee telefoniche dedicate. Qui è sempre attivo nelle 24 ore un servizio di sorveglianza garantito per tutti i giorni dell'anno, effettuato da una squadra di sismologi e tecnici al fine di garantire quanto più tempestivamente possibile agli organi di Protezione Civile le informazioni riguardanti eventuali terremoti.

Il piano di potenziamento della R.S.N.C. è proseguito nel corso del 1995 con il collegamento in Sede delle seguenti nuove stazioni: Pietracquaria, Laterza, Sala Consilina. Oltre quelle citate, sono state installate in base ad una convenzione con la provincia di Modena le seguenti stazioni: Ferrara, Novi di Modena e Ravarino. Di queste ultime esclusivamente la stazione di Ferrara è attualmente collegata con la Sede. Sono stati acquisiti durante il 1995 i siti di tre nuove stazioni per colmare una lacuna della copertura della rete nazionale nella regione toscana e precisamente: Castellina in Chianti, Radicofani, Gerfalco. L'allestimento dei siti di Castellina e di Gerfalco è stato completato nel 1995. Si prevede nel corso del 1996 il completamento dell'installazione ed il collegamento presso la sede dell'Istituto a Roma delle tre stazioni. Sono stati inoltre individuati i siti di ulteriori quattro stazioni: Macugnaga, Patocco, Caneva, La Salle.

È appena il caso di ricordare che il collegamento di una nuova stazione è il risultato di una lunga procedura che prevede la ricerca del sito, la stipula di una convenzione con il comune entro cui il sito ricade, la ricerca di una ditta cui affidare il lavoro riguardante l'allestimento del sito (in genere un casotto per la strumentazione di controllo e un pozzetto per il sensore), l'accensione di una utenza Telecom Italia e ENEL e l'installazione del sensore e dell'equipaggiamento elettronico di condizionamento e di trasmissione del segnale.

2. Servizio di Sorveglianza Sismica e di Interpretazione dei Dati.

Nel corso del 1995 è proseguito il servizio di sorveglianza sismica effettuato per conto della Protezione Civile. Il servizio viene svolto attraverso l'istituzione di turni che vedono contemporaneamente presenti presso la sala controllo dell'attività sismica, almeno tre operatori: un sismologo, e due assistenti. I turni vengono svolti in modo da garantire la copertura nell'arco delle 24 ore per tutti i giorni dell'anno. Nel 1995 sono state comunicate alla sala operativa della Protezione Civile informazioni riguardanti circa 2000 eventi avvenuti sul territorio nazionale. Nel corso dell'anno sono stati stampati e diffusi i bollettini definitivi 1991 e 1992. Tali bollettini sono stati realizzati secondo una nuova veste editoriale che prevede la stampa dei soli dati parametrici relativi alla localizzazione e il corredo di due floppy disk contenenti i dati sismici, completi dei tempi di arrivo alle stazioni, secondo il formato I.N.G. e secondo il formato standard di scambio HYPO71.

3. Attività di Ricerca Connessa con la Rete Sismica Nazionale Centralizzata.

3.1 Calcolo delle funzioni di trasferimento della Rete Sismica Nazionale.

L'importanza della calibrazione delle stazioni sismiche al fine di controllare il corretto funzionamento delle stazioni ed un appropriato significato fisico dei dati rilevati è stata evidenziata dal lavoro svolto a partire dal 1994, con il quale si è proceduto alla sistematica calibrazione delle stazioni che compongono la Rete Sismica Nazionale Centralizzata. Per calcolare automaticamente la funzione di trasferimento del sistema costituito da sensore sismico, sistema di telemetria e registrazione è stato realizzato un software dedicato che consente di ottimizzare i tempi di calcolo e, usando il metodo "steady-state", di raggiungere un alto grado di accuratezza.

3.2 Creazione della Banca Dati dell'I.N.G.

L'attività di ricerca descritta negli altri punti ha permesso di valorizzare e potenziare le possibili applicazioni derivanti dall'uso dei dati della RSNC. Per agevolare l'accesso della comunità scientifica nazionale ed internazionale alle forme d'onda digitali prodotte dalla RSNC si è realizzata una banca dati on-line, accessibile mediante le piu' comuni reti di comunicazione, compresa Internet. Tale attività ha ricevuto un forte consenso dalla comunità scientifica internazionale documentato dall'elenco dei centri internazionali che hanno fatto accesso alla banca dati.

3.3 Metodi di localizzazione.

La tecnica di localizzazione congiunta "Joint Hypocenter Determination (JHD)" è stata rielaborata al fine di introdurre vincoli idonei a limitare problemi di instabilità nei casi vicini alla singolarità. Il metodo JHD è stato negli anni passati applicato per localizzare sismicità concentrata in piccoli volumi focali, fornendo stime di localizzazioni più accurate di quelle ottenibili mediante localizzazioni singole standard. La tecnica del Joint è stata rielaborata nel 1995 introducendo una variante a dei constraints introdotti da Hurukawa e Imoto (1992), idonei in particolari situazioni di distribuzioni di ipocentri e stazioni. Il nuovo codice di calcolo MCJHD è stato testato su dati sintetici. L'applicazione di MCJHD ha permesso di evincere una significativa riduzione degli spostamenti sistematici prodotti dal JHD dovuti al trade-off tra residui di stazione e coordinate spaziali.

3.4 Potere risolutivo della Rete Sismica Nazionale.

Le localizzazioni prodotte dalla Rete Sismica Nazionale Centralizzata sono state recentemente utilizzate per scopi geostrutturali e per identificare strutture di slab o comunque processi attivi nel territorio nazionale. Per valutare l'attendibilità delle localizzazioni nelle diverse aree sismogenetiche abbiamo condotto una simulazione mediante il "Metodo di Monte Carlo". I risultati di tale analisi hanno permesso di evidenziare zone sismogenetiche nelle quali, a causa della distribuzione delle stazioni sismiche, gli eventi possono essere dislocati in misura tale da non consentire analisi geostrutturali sulla base delle distribuzioni ipocentrali.

3.4 Potere detettivo della Rete Sismica Nazionale.

La rete sismometrica nazionale del nostro istituto è riconosciuta, in ambiente scientifico, come una rete analogica in grado di fornire una enorme quantità di dati a fronte della sismicità italiana degli ultimi anni.

E' ovvio che, proprio per la loro enorme diffusione e per l'uso che se ne vuole fare, i dati della rete debbono essere sottoposti ad attente analisi. L' andamento

temporale delle ampiezze del rumore di fondo di ogni singola stazione (sia nel dominio dei tempi che in quello delle frequenze) è in grado di dirci non solo se la stazione è stata ubicata in un posto idoneo, ma anche i valori di soglia da utilizzare negli algoritmi di "detection" e l'ampiezza minima registrabile di un segnale sismico. Dalla valutazione dei periodi di non operatività di ogni singola stazione, possiamo dedurre, in relazione alla motivazione del guasto, se è il caso di cambiarne o meno il sito. A tale deduzione si giunge anche valutando le distanze massime di percezione degli eventi regionali e locali dipendentemente dai valori di magnitudo.

Particolare rilievo è stato dato al problema del calcolo delle magnitudo. Ad ogni evento viene attribuito un valore di magnitudo locale e di durata, che è il valore medio delle magnitudo calcolate per ogni singola stazione. Lo scarto quadratico medio della magnitudo, calcolato evento per evento fornisce una valutazione degli algoritmi attualmente in uso per calcolarla.

3.5 Sismometria marina.

Nel quadro delle attività inerenti il monitoraggio sismico, l'Istituto ha aderito alla richiesta di collaborazione proposta dalla "SAIC" (Science Applications International Corporation-DEEPSEA Development Services- San Diego, California), con la quale sta cooperando per il progetto "Prototype Ocean Bottom Seismometer Network using shore-based wireless data communications". Allo stato attuale sono stati installati tre sensori OBS nei seguenti siti:

Baia	40° 50′ north	14° 06′ east
Porto Empedocle	37° 16′ north	13° 33′east
Lampedusa	35° 35′ north	12° 20′east

I dettagli di tale progetto sono descritti nel protocollo di intesa tra l'I.N.G. e la SAIC.

4. Progetto e Realizzazione di una Rete Sismica Nazionale a Trasmissione Numerica.

Nel corso del 1995 è proseguito il lavoro di progettazione, realizzazione e verifica degli strumenti hardware e software necessari alla costituzione di una Rete Sismica Nazionale a Trasmissione Numerica. Il progetto è stato intrapreso con due finalità principali:

a) adeguare i sensori, l'elettronica di controllo, le linee di trasmissione e gli strumenti d'elaborazione dei segnali della Rete Sismica Nazionale ai più recenti sviluppi della tecnologia e della sismometria moderna per scopi di Ricerca;

b) fornire al personale dell'I.N.G. impiegato nell'opera di Protezione Civile uno strumento di controllo dell'attività sismica sempre più efficiente e moderno.

Per raggiungere questi obiettivi abbiamo previsto le seguenti innovazioni principali:

1) le linee di trasmissione di tipo analogico saranno gradualmente abbandonate a favore di linee di trasmissione numeriche;

2) la conversione dei segnali in forma numerica e la loro temporizzazione verranno effettuate direttamente alla stazione;

3) il sistema di acquisizione ed elaborazione dei segnali operante nella sede centrale deve essere aggiornato sia nell'hardware che nel software al fine di conformarsi alle nuove caratteristiche della rete sismica;

4) la realizzazione dei tre punti precedenti permetterà di estendere la scelta dei sensori agli strumenti a larga banda e alta dinamica.

La ristrutturazione della Rete Sismica è stata intrapresa con lo scopo principale di fornire i ricercatori dell'Istituto Nazionale di Geofisica di una fonte di dati sismologici d'altissima qualità scientifica. Allo stesso tempo non poteva essere perso di vista il ruolo tradizionale ed insostituibile che la rete a corto periodo ricopre in Italia nell'attività di controllo in tempo reale della sismicità. Tale servizio dovrà essere assicurato anche in una fase transitoria in cui parte delle stazioni sismiche saranno ancora connesse alla sede di Roma con linee di tipo analogico e altre saranno già connesse con linee di tipo numerico. Questa fase sarà particolarmente delicata e richiede un progetto ad hoc che assicuri comunque la continuità del servizio. È stato affrontato pertanto questo ulteriore punto:

5) definizione delle modalità operative per la fase transitoria.

4.1 Linee di trasmissione.

La Telecom Italia ha fornito all'I.N.G. un progetto di massima per la realizzazione della rete di linee di trasmissione che connetterà le stazioni sismiche al centro di Roma. Le stazioni dotate di una componente e quelle a tre componenti verranno connesse con linee rispettivamente a 4800 baud e 9600 baud. Sono state definite le modalità di trasmissione dei dati. In pratica è stata scelta questa soluzione: ogni sito (a una o tre componenti) sarà dotato di una porta seriale RS-232 connessa ad un'analoga porta seriale posta nel centro di elaborazione dati di Roma tramite la linea fornita dalla Telecom Italia. Sono state escluse altre possibili soluzioni quali trasmissione di segnali relativi a diversi siti su una stessa linea a piu' elevato Baud-rate e/o utilizzo di concentratori decentrati di proprietà dell'I.N.G.: tali soluzioni, a fronte di un costo di gestione ordinaria leggermente inferiore, avrebbero di contro richiesto l'impiego di numeroso personale dell'I.N.G., a tutt'oggi non disponibile, da assegnare unicamente al mantenimento delle funzionalità delle linee di trasmissione. Per questa ragione tali soluzioni apparivano impraticabili e sono state escluse. La Telecom Italia fornirà quindi delle connessioni punto-punto, una per ogni sito. Il progetto e la realizzazione della rete di linee di trasmissione, nonchè il loro mantenimento in opera e la manutenzione spettano completamente alla Telecom Italia.

4.2 Conversione A/D e timing.

È stato realizzato un prototipo di Stazione Digitale con convertitore a 24 bit. La stazione è dotata di clock interno e sincronizzazione esterna basata sull'uso di un GPS. Essa acquisisce segnali da uno o tre canali con frequenza di campionamento fino a 100 hz. I segnali vengono inviati su porta seriale RS-232 verso la linea numerica fornita dalla Telecom Italia in blocchi di un secondo di durata, dotati di header per l'identificazione e la definizione delle caratteristiche di stazione. Il primo prototipo realizzato acquisisce segnali da un unico sensore. Si sta ora procedendo alla fase di test delle funzionalità del digitalizzatore. In particolare si procederà ad un'analisi delle caratteristiche di stabilità e linearità del convertitore che verranno confrontate con le caratteristica di stabilità e linearità di convertitori analoghi esistenti in commercio. Quando tale confronto verrà effettuato, sarà possibile decidere se utilizzare questo convertitore nelle stazioni sismiche a trasmissione numerica, o se non si debba

procedere all'acquisto di acquisitori prodotti da privati (che richiedono costi molto piu' onerosi).

4.3 Elaborazione dei segnali in tempo reale.

La realizzazione del sistema d'elaborazione dati prevede innovazioni di carattere software e hardware. Parte del software di acquisizione ed elaborazione di segnali sismici verrà realizzato in collaborazione col Dr. R. Buland dell'USGS di Golden. Nell'aprile 1995 è stata effettuata una visita presso l'USGS di Golden, nel Colorado, per valutare la possibilità d'adattare alle nostre esigenze parte del software sviluppato dal Dr. R. Buland per la rete sismica americana. L'intero sistema deve assicurare l'acquisizione dei segnali, la selezione dei segnali significativi, l'individuazione degli eventi sismici e dei parametri di sorgente (localizzazione e magnitudo), l'archiviazione dei dati e la comunicazione automatica dell'avvenuta localizzazione con un sistema d'allarme. Esso sarà costituito da moduli separati, ciascuno dei quali è stato progettato per assolvere ad un singolo passo dell'analisi. Ciò rende il sistema flessibile, generale e facilmente adattabile a nuove esigenze che possano eventualmente delinearsi in futuro. Si è proceduto ad un'analisi preliminare delle procedure d'acquisizione. È stato definito lo schema di funzionamento dei diversi passi dell'elaborazione. È iniziata una prima fase di sperimentazione delle procedure d'acquisizione di dati sia d'origine analogica che d'origine digitale. È stata messa a punto una procedura standard di comunicazione tra processi operanti su elaboratori VAX.

Per quanto riguarda l'hardware, l'intera configurazione della catena d'acquisizione ed elaborazione dei dati è stata ridisegnata allo scopo d'assicurare un piu' efficiente funzionamento ed una minore vulnerabilità rispetto al sistema attuale. In particolare è stata curata l'indipendenza dei sistemi di elaborazione dei dati della RSNC, dagli altri elaboratori operanti presso l'Istituto. Un eventuale guasto degli elaboratori del centro di calcolo non potrà avere alcun effetto sui sistemi di acquisizione ed elaborazione dedicati unicamente alla rete sismica. La nuova configurazione non impedirà comunque lo scambio di informazioni tra tutti gli elaboratori dell'I.N.G..

Dopo un' indagine di mercato, è stata individuata un'unità di interfaccia espandibile a multiporte seriali che, nella sua configurazione iniziale, avrà le caratteristiche necessarie all'acquisizione di dati numerici prodotti da una rete di dimensioni doppie rispetto alle attuali dimensioni della RSNC. L'unità verrà sottoposta a test appena resa disponibile dal fornitore. È stato acquistato un elaboratore PC dotato di 64 Mb di memoria e sistema operativo WindowsNT. Tale sistema appare tra i piu' idonei per la realizzazione di una interfaccia tra porte seriali e un elaboratore della serie VAX su cui verranno realizzati il riconoscimento degli eventi sismici e i passi finali dell'elaborazione. L'elaboratore PC e il suo sistema operativo vengono attualmente sottoposti a test allo scopo di verificare la loro affidabilità operativa. È stato previsto il potenziamento degli attuali sistemi VAX dedicati all'acquisizione verso configurazioni piu' veloci e dotate di memoria piu' estesa.

4.4 Sensori.

I sismometri attualmente usati dalla RSNC (Teledyne S-13) si sono rivelati nel corso degli anni strumenti molto affidabili. Tuttavia sia la loro risposta in frequenza che il loro range dinamico sono limitati. L'utilizzo esclusivo di tali strumenti era giustificato in passato dalle caratteristiche delle linee e dell'elettronica di trasmissione che non potevano superare i 60 db di range dinamico, sicchè l'uso di sismografi a

dinamica piu' elevata sarebbe risultato inutile. Il nuovo progetto di rete elimina completamente tale limite. Cio' permetterà di adottare sensori a larga banda e ad ampia dinamica. L'individuazione dei sensori da utilizzare puo' essere collocata in una fase successiva del progetto. La generalità e flessibilità del sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati lascia da questo punto di vista la piu' completa libertà. Cio' permetterà di scegliere diversi tipi di sensori che rispondano a diverse esigenze sia di Ricerca che di Protezione Civile. In pratica potranno essere acquisiti ed analizzati con un unico strumento i segnali provenienti dall'attuale rete a corto periodo, i segnali provenienti da altri sensori a tecnologia piu' avanzata già gestiti dall'I.N.G. ed infine i segnali provenienti da nuovi sensori (sismometri o accelerometri) che verranno installati in futuro.

4.5 Modalità operative della fase transitoria.

Il nuovo progetto di rete è nato con l'intenzione di fornire ai ricercatori dell'I.N.G. uno strumento avanzato di raccolta di dati, senza dimenticare l'esigenza di assicurare la continuità del servizio di sorveglianza sismica. Ci siamo trovati di fronte a due scelte possibili: la prima consisteva nel progettare una rete di tipo numerico che operasse in modo separato dalla rete a corto periodo oggi già operante, e si sovrapponesse ad essa. La seconda consisteva nel prevedere una fase transitoria in cui fosse possibile considerare le due reti, quella analogica e quella numerica, come sezioni parziali di un sistema unico. La prima soluzione, piu' semplice dal punto di vista della realizzazione, è stata abbandonata a favore della seconda. È stata progettata ed è in corso di realizzazione una interfaccia che permetta di utilizzare, nel nuovo sistema d'elaborazione, anche i segnali provenienti dalla rete attuale a trasmissione analogica. Nella fase transitoria il personale in servizio di Protezione Civile potrà accedere, con un unico strumento, sia ai dati provenienti da nuove stazioni connesse con linee numeriche sia a quelli provenienti da stazioni connesse con linee analogiche. L'elaborazione automatica dei segnali sarà unificata e fornirà quindi risultati che tengano conto di entrambe le fonti d'informazione.

5. Rete Sismica di Pronto Intervento.

5.1 Intervento a seguito del terremoto del 13 maggio 1995 in Grecia.

L'intervento della Rete Mobile è stato effettuato a seguito del terremoto di Kozani-Grevenà accaduto il 13 Maggio del 1995 nella Grecia Nord-occidentale di magnitudo 6.6. Tale terremoto è il più forte evento degli ultimi 15 anni del bacino del mediterraneo. Insieme a colleghi dell'Observatoire de Grenoble, dell'Institut de Physique du Globe di Parigi e dell'Università di Salonicco è stata installata una rete di monitoraggio di 40 stazioni sismiche digitali, accelerometri e GPS. Durante circa tre settimane di campagna sono state registrate diverse migliaia di repliche. Il lavoro svolto ha permesso di avere un modello di sorgente del terremoto e di inquadrarlo nel contesto sismotettonico della regione. I risultati scientifici sono stati presentati a convegni nazionali e internazionali e sono stati sottomessi al Bulletin of the Seismological Society of America.

5.2 Intervento a seguito del terremoto del 10 ottobre 1995 della Lunigiana.

La regione della Lunigiana è stata colpita da un terremoto di magnitudo 4.8 il 10 Ottobre 1995 a seguito del quale, una squadra di ricercatori e tecnici dell'Istituto è intervenuta, in collaborazione con l'Università di Genova, installando una rete di

sensori sismometrici. I dati raccolti hanno permesso di studiare le principali caratteristiche della sequenza sismica in atto e di avere informazioni originali sui processi sismotettonici dell'area della Lunigiana. I risultati sono stati presentati a convegni nazionali e internazionali ed è in preparazione un lavoro insieme a ricercatori dell'Università di Genova da sottomettere agli Annali di Geofisica.

6. Reti Locali Permanenti.

Durante il 1995 sono stati effettuati, nell'ambito dello sviluppo delle reti di monitoraggio locale, i seguenti interventi:

Rete del Belice. Sono stati selezionati tutti i siti relativi alle otto stazioni che formeranno la rete del Belice. È stata avviata la procedura di autorizzazione all'uso delle frequenze per i ponti radio che collegheranno le stazioni all'Osservatorio di Gibilmanna dell'I.N.G.. È nella fase conclusiva la pratica istruita con la autorità demaniali siciliane relativa all'occupazione di suolo pubblico. È stato installato presso l'Osservatorio di Gibilmanna il sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati provenienti da questa rete.

Rete dei Colli Albani. Durante il 1995 sono state installate e collegate alla Sede tramite ponte radio le seguenti ulteriori stazioni: Pavona, Fioranello, Lanuvio e Marino. La configurazione attuale della rete è, quindi, di sette stazioni delle otto previste. Per la stazione di Pavona è stato costruito un casotto all'interno del quale è stata alloggiata la strumentazione. Il sensore, a tre componenti, poggia su un pilastrino di cemento interrato per circa un metro. La stazione di Marino è installata all'interno di una grotta, in un terreno di proprietà del Comune. Le stazioni di Lanuvio e Fioranello sono state installate in manufatti preesistenti e non hanno avuto necessità particolari.

In occasione del terremoto di Roma del 12 Giugno 1995 i dati forniti dalla rete sismica locale dei Colli Albani hanno permesso di studiare da un punto di vista sismotettonico tale terremoto. Infatti durante la sequenza sono state registrate circa 40 repliche di magnitudo compresa tra 1.8 e 3.6. È stata valutata l'intera sequenza spazio temporale e fornito un modello interpretativo del terremoto. I risultalti sono stati presentati al convegno annuale del Gruppo Nazionale Geofisica della Terra solida, e il lavoro sarà sottomesso agli Annali di Geofisica. Un ulteriore contributo dei dati della rete sismica locale viene dalla registrazione di eventi cosiddetti a bassa frequenza. Tali terremoto sono caratteristici di aree vulcaniche attive e sono degli indicatori del movimento del magna all'interno delle camere magmatiche. Tale osservazione, tra l'altro la prima effettuata ai Colli Albani sarà oggetto di un articolo a una rivista scientifica internazionale.

Rete del Sannio-Matese. La rete locale del Sannio-Matese, installata e gestita dall'ISMES al fine di registrare la microsismicità dell'area, ha dimostrato, nei due anni di attività, di poter essere utilizzata sia ai fini di Protezione Civile, sia per scopi scientifici. Il riadattamento della rete, gestita ora dall'Istituto Nazionale di Geofisica, ha riguardato principalmente la manutenzione straordinaria di tutti i siti, la sostituzione del sistema di alimentazione a batteria con pannelli solari e il riammodernamento della strumentazione elettronica, che sarà resa compatibile con quella della rete nazionale. La telemetria della rete, che in precedenza era solo in

ponte radio e collegava le stazioni ai due sottocentri di Benevento e Isernia, è ora stata estesa predisponendo l'invio dei segnali al centro di Roma utilizzando due linee telefoniche dedicate. Attualmente i segnali provenienti da due stazioni della rete locale, Pozzilli e Pesco Sannita (tre componenti), vengono acquisiti dal sistema di acquisizione della Rete Nazionale. Il sistema IASPEI, preposto in futuro all'acquisizione dei segnali della rete del Sannio è attualmente in corso di allestimento.

7. Progetto Aniene-Bassa Sabina.

Il progetto Aniene-bassa Sabina intende sviluppare un approccio multidisciplinare con il quale integrare e correlare elementi interpretativi originali derivanti da piu' discipline, che possano concorrere ad una valutazione del rischio sismico di un'area. Il progetto prevede l'integrazione delle informazioni deducibili dalle seguenti linee di ricerca:

a) rivalutazione della sismicità storica mediante l'integrazione delle informazioni macrosismiche ed un riesame delle fonti storiche (in collaborazione con l'Unità Organica Geodinamica);

b) evidenze archeologiche derivanti dalla campagna di scavi condotta dalla Soprintendenza Archeologica per il Lazio nella villa di Nerone a Subiaco;

c) evidenze geomorfologiche riscontrate in collaborazione con la III Università di Roma;

d) evidenze sismologiche derivanti dall'analisi della sismicità strumentale monitorata con l'installazione di stazioni sismiche remote.

Le fasi sinora sviluppate hanno permesso di evidenziare che alcuni terremoti medioevali riportati nei cataloghi sismici sono alquanto dubbi e che alcuni parametri ad essi associati non trovano riscontro nelle fonti originali. D'altro canto la ricerca delle fonti storiche ha permesso di individuare quattro eventi sismici verificatisi nel 1348, 1765, 1830 e 1963, non menzionati nei cataloghi sismici.

Le evidenze geomorfologiche riscontrate dall'analisi delle aereofotografie e delle analisi di campagna, hanno evidenziato che nell'area oggetto di indagine è possibile riscontrare la presenza di frane e che il monastero di S. Scolastica (Subiaco), dalla distruzione del quale sono scaturite le informazioni sui terremoti di maggiore intensità mensionati per tale area nei cataloghi sismici, è costruito su un corpo di frana. Le campagne di scavo condotte dalla Soprintendenza Archeologica nella villa hanno permesso di rilevare una serie di lesioni che fanno pensare ad un cedimento orizzontale di una massa rocciosa che ha coinvolto parte della villa romana. I risultati finora ottenuti sembrano modificare il quadro della sismicità storica della Valle dell'Aniene sinora conosciuta e conseguentemente la stima del rischio sismico di tale area.

Il progetto verrà completato nel 1996.

8. Studio della Sorgente Sismica.

8.1 Studio della meccanica delle faglie.

Negli ultimi anni sono state attivate diverse collaborazioni con ricercatori stranieri, in particolare del U.S. Geological Survey di Menlo Park per studiare la dinamica del processo di fagliazione e lo stato di sforzo di una struttura sismogenetica. In particolare, con il Dott. J. Boatwright del U.S.G.S. di Menlo Park è stata messa a punto una procedura numerica per la simulazione del processo di rottura lungo faglie sismogenetiche soggette a leggi costitutive dedotte da esperimenti in laboratorio di meccanica delle roccie. I risultati preliminari sono stati presentati al Fall Meeting dell'American Geophysical Union nel Dicembre del 1995. Questo studio è ancora in corso e si prevede la publicazione dei risultati definitivi in una rivista scientifica internazionale nel corso del 1996.

Congiuntamente è stata elaborata una procedura numerica per il calcolo dello sforzo statico e delle sue variazioni spaziali generate da terremoti che avvengono lungo faglie di geometria nota. Questi studi sono necessari per caratterizzare lo stato di sforzo di una faglia poichè determinano l'avvicinamento o l'allontanamento dalle condizioni di rottura causate dalle variazioni di sforzo statico generate da terremoti avvenuti lungo faglie sismogenetiche situate nelle vicinanze della faglia studiata. In questo ambito è stata avviata una collaborazione con il Dott. Ross Stein del U.S.G.S. di Menlo Park per l'applicazione di tali procedure a diverse aree sismogenetiche italiane. Questi studi sono importanti perchè forniscono indicazioni utili alla definizione del rischio sismico.

8.2 Studio dei processi di emissione della radiazione sismica.

Questo campo di ricerca riguarda l'analisi della radiazione sismica emessa durante terremoti moderati e forti mediante tecniche dirette ed inverse di simulazione della radiazione sismica. Sono stati studiati alcuni forti terremoti avvenuti in California ed in Messico. È stato portato a termine un studio sulle variazioni della direzione di dislocazione durante il terremoto di Loma Prieta (California) del 1989. Questi studi sono stati oggetto di una pubblicazione scientifica in corso di stampa su una rivista internazionale.

In collaborazione con il Dott. S.K. Singh e con il Dott. J. Pacheco dell'Universidad Autonoma de Mexico è stato eseguito uno studio del terremoto di Zihuatanejo del dicembre 1994 (Messico). I risultati ottenuti sono stati presentati al Fall Meeting dell'American Geophysical Union nel Dicembre del 1995, e saranno pubblicati nel corso del 1996. Infine è stato eseguito in collaborazione con altri ricercatori dell'I.N.G. uno studio sul terremoto di Roma del giugno 1995 e della sequenza sismica associata. I risultati sono stati oggetto di un lavoro sottomesso per la pubblicazione.

9. Il Progetto Downhole.

Il Progetto Downhole prevede l'installazione di un sensore a larga banda in un pozzo ad una profondità di 135 metri in un sito nel territorio comunale di Ferrara. Il progetto è tutt'ora in fase di realizzazione. Nel corso del 1995 sono state effettuate le perforazioni dei due pozzi (uno di servizio per le misure di velocità delle onde), una campagna di sismica attiva e l'analisi geognostica della stratigrafia del sito. Il progetto verrà completato nella primavera del 1996 e rappresenta il primo esperimento in Italia di installazione di sensori digitali ad elevata dinamica in profondità.

10. Studi della struttura profonda al passaggio tra East e West Antarctica con tecniche di sismologia passiva

Il programma di questo gruppo di lavoro si inquadra nel Progetto Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA). Le ricerche del gruppo sono state avviate nel 1993, dopo l'approvazione da parte del PNRA di un programma di ricerca quinquennale di sismologia passiva, denominato "Tomografia sismica in Antartide", inquadrato nel Progetto "Struttura ed evoluzione della litosfera nell'area del Mare di Ross". Il progetto è stato proposto e gestito da personale della U.O. RMS, con l'ausilio di ricercatori e tecnici di altre U.O. (SFIT, Geomagnetismo e Aeronomia).

10.1 Obiettivi

Lo studio della struttura della crosta e del mantello superiore nell'area del Mare di Ross è fondamentale per conoscere le caratteristiche delle due placche litosferiche dell'East e West Antarctica e per lo studio dei meccanismi di formazione della catena transantartica. La catena Transantartica rappresenta il limite tra due placche litosferiche aventi caratteristiche molto differenti. La parte Ovest del continente antartico (Ross Embayment) è caratterizzata da un esteso processo di rifting con conseguente assottigliamento della crosta, elevato flusso di calore, e la presenza di vulcanismo alcalino. Al di là della catena, il settore orientale della placca antartica risulta viceversa caratterizzato da una crosta ispessita e dalla presenza di bacini subsidenti (Wilkes Basin). Per comprendere l'evoluzione del margine, risulta necessaria una conoscenza più dettagliata della struttura della crosta e del mantello superiore della regione. Gli studi di sismologia passiva rappresentano un potente strumento di indagine per determinare la struttura del sistema litosfera-astenosfera in aree inaccessibili ad altre tecniche, come quella al passaggio tra East e West Antarctica, e con costi di realizzazione molto contenuti. Tali studi sono basati sulla registrazione di eventi telesismici (D>20°), e comprendono (a) tecniche tomografiche basate sull'inversione di modelli di velocità a partire dai tempi di arrivo delle onde sismiche; (b) tecnica della funzione ricevitore, basata sullo studio delle fasi Ps convertite alla Moho; (c) analisi dello sfasamento delle onde di taglio telesismiche SKS e S per studiare l'anisotropia della crosta e del mantello.

Inoltre, la registrazione continua, adottata negli esperimenti di sismica passiva, consente l'identificazione e lo studio di eventuali sorgenti sismiche locali, che in Antartide sono praticamente sconosciute.

10.2 Aspetti Originali

Le tecniche applicate sono all'avanguardia per la ricerca sismologica italiana e mondiale; i risultati sono unici per lo studio di un margine di placca caratteristico come quello transantartico.

Si tratta dei primi esperimenti di sismologia passiva in Antartide. I dati sulla struttura della crosta a terra in questa zona sono attualmente molto carenti, mentre l'anisotropia nel mantello in prossimità del margine East-West Antarctica non è mai stata studiata. Quest'ultima permette di studiare i flussi attuali o "congelati" nel mantello, fornendo indicazioni sui moti delle placche e la presenza di eventuali "plumes" mantellici.

10.3 Attività in base

a) Campagna 1994-95. Nel mese di gennaio del 1995 si è conclusa la seconda campagna di acquisizione dati nel settore della Baia Terra Nova, iniziata nell'ottobre 1994. Le quattro stazioni sismiche installate, dotate di terne di sensori con periodo proprio di 5 secondi e acquisitori digitali ad alta dinamica, sono state disinstallate alla fine di gennaio. Nel corso della campagna 1994-95 sono stati registrati oltre cento telesismi, successivamente elaborati insieme a quelli della campagna 1993-94.

b) Campagna 1995-96. Durante l'estate 1995 si è preparata la campagna 1995-96, con la prova delle stazioni presso i laboratori I.N.G.. Per questo anno si disponeva di 10 stazioni sismiche, in quanto la campagna prevedeva una installazione di otto strumenti. Sono state quindi preparate quattro stazioni con Hard Disk e 6 con DAT, e spedite nel mese di luglio in Antartide. In ottobre la strumentazione è stata inviata alla base, dove è stata provata e installata. Sono state installate 8 stazioni sismiche in un'area di circa 100 km x 70 km, dalla costa del Mare di Ross fino a dietro la catena Transantartica. La campagna si è conclusa nel febbraio 1996.

10.4 Attività in sede

La maggior parte del lavoro svolto durante la prima metà del 1995 è stata finalizzato alla preparazione di un articolo che riassumesse le attività della prima campagna. Il lavoro è stato sottomesso e accettato per la pubblicazione sulla rivista internazionale Terra Antarctica. I primi risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati delle due campagne 1993-94 e 1994-95 sono stati presentati al VI Meeting "Scienze della Terra in Antartide", tenutosi a Siena dal 22 al 24 marzo 1995. Successivamente, ci siamo concentrati sulla preparazione dei lavori da presentare prima al Congresso Internazionale dello IUGG, a Boulder, Colorado, e poi al VII Convegno Internazionale ISAES (International Symposium on Antarctic Earth Sciences). In questa sede sono state presentate quattro comunicazioni, che riassumevano l'impegno delle due campagne effettuate, presentando gli aspetti innovativi delle ricerche effettuate, gli studi sulla struttura della crosta nell'area della Baia Terra Nova e in quella della catena Transantartica, e l'analisi della sismicità locale individuata. Altri lavori sulla Geotraversa ACRUP1 sono stati presentati al Convegno di Siena, e sottomessi per la pubblicazione.

Dopo il congresso, sono stati preparati due lavori per la pubblicazione su Terra Antarctica, che descrivono i risultati delle analisi effettuate nelle due aree descritte.

I risultati ottenuti finora hanno permesso di ricostruire l'andamento della Moho sia intorno alla Baia Terra Nova che lungo un transetto che raggiunge la catena Transantartica. Nel primo settore è stata identificata una Moho piuttosto superficiale, a profondità comprese tra 16 e 28 km, in conseguenza degli estesi processi di rifting che hanno interessato il Mare di Ross. Lungo la Geotraversa ACRUP1, a cavallo della catena Transantartica, si sono riscontrate profondità della Moho fortemente variabili, tra i 25 km verso il Mare di Ross ai 35-37 km della catena.

11. Studio della Polarizzazione delle Onde.

Si tratta di un potente mezzo di indagine per vincolare sia i meccanismi alla sorgente sia per lo studio del mezzo in cui si propagano le onde sismiche. Sono state messe a punto alcune procedure numeriche per l'analisi della polarizzazione delle onde S per vincolare il meccanismo focale di eventi (tale tecnica è stata applicata allo studio del terremoto di Roma) e per lo studio dell'anisotropia della crosta e del mantello terrestre. L'applicazione di quest'ultima metodologia ai dati registrati in

occasione dell'esperimento del Transetto Appenninico ha permesso di ottenere informazioni utili sulla presenza di anisotropia sismica nel mantello terrestre e sui processi di deformazione associati all'orogenesi appenninica.

12. Valutazione della Scuotibilità Sismica.

In questo ambito è stata messa a punto una procedura numerica per la simulazione dell'accelerazione del terreno. Tale procedura rappresenta uno strumento utile per la definizione della scuotibilità sismica e quindi per valutare il rischio sismico di siti di interesse all'ingegneria sismica. Grazie a questi studi l'I.N.G. ha ottenuto un contratto di consulenza da parte dell'ISMES completato nel corso del 1995. I risultati di queste ricerche saranno oggetto di alcune pubblicazioni nel prossimo futuro.

13. Geodinamica della Zona di Subduzione del Tirreno Meridionale.

Nel corso del 1995 è stato affrontato uno studio multidisciplinare volto alla determinazione e alla quantificazione dei processi geodinamici che caratterizzano l'area di subduzione del basso Tirreno. In particolare, è stata determinata la geometria del piano di subduzione, attraverso tecniche tomografiche, e quantificata la deformazione sismica, attraverso l'analisi dei meccanismi focali dei terremoti profondi e il loro momento sismico.

13.1 Tomografia locale.

In questa parte dello studio è stata effettuata una tomografia sismica locale utilizzando i dati di 185 terremoti profondi e intermedi registrati negli ultimi sette anni dalla rete sismica nazionale. Tale studio ha permesso di individuare la geometria e l'estensione laterale della zona di subduzione. Inoltre sono stati rilocalizzati, con il modello di velocità tridimensionale ottenuto, i terremoti profondi fornendo delle informazioni originali sulla geometria del piano di subduzione. I risultati di tale ricerca sono stati presentati durante il 1995 in diversi convegni nazionali e internazionali e pubblicati su Geophysical Journal International.

13.2 Tomografia telesismica.

La tomografia telesismica è stata effettuata su un largo dataset di fasi P e PKP (circa 6000) accuratamente determinate sui sismogrammi digitali registrati dalla rete sismica nazionale. Scopo di questo lavoro è stato la determinazione di un modello di velocità tridimensionale per la litosfera e per il mantello superiore al di sotto del tirreno meridionale con particolare riguardo alla geometria e alla valutazione quantitativa delle anomalie di velocità dello slab.

13.3 Stato dello stress all'interno dello slab.

È stata determinata e quantificata la deformazione all'interno dello slab attraverso l'analisi dei meccanismi focali e il rilascio sismico dei terremoti profondi del basso Tirreno. In particolare, sono stati determinati 44 meccanismi focali di terremoti profondi e intermedi accaduti nella zona del basso Tirreno nel periodo 1988-1995. I tempi di arrivo e le polarità di questi terremoti sono state accuratamente selezionate attraverso l'analisi diretta di tutte le forme d'onda registrate dalla Rete

Nazionale. Inoltre, lo studio si è concentrato sulla quantificazione del rilascio sismico all'interno dello slab attraverso la determinazione dei momenti sismici dei terremoti. I risultati ottenuti, oltre a essere stati presentati a convegni nazionali, sono stati pubblicati su Geophysical Journal International.

14. *Studio della Struttura Profonda Attraverso la Tomografia Telesismica*

Nel corso del 1995, l'applicazione di tecniche di tomografia telesismica per la ricostruzione del campo delle velocita' delle onde sismiche all'interno del mantello superiore è proseguita con l'analisi di dati telesismici provenienti sia dalla nostra rete nazionale, sia dalla rete nazionale OVSICORI-UNA del Costarica.

Lo studio dei dati telesismici registrati da stazioni sismiche operanti nella regione della Costarica, è stato effettuato nell'ambito di una collaborazione scientifica tra il nostro Istituto e l'Istituto di Ricerca per il Rischio Sismico (IRRS) di Milano. Questa ricerca ha portato all'individuazione al di sotto del Costarica settentrionale di un corpo ad alta velocità delle onde P che immerge verso NE, interpretato come la subduzione della placca di Cocos sotto la placca Caraibica. Per la parte centrale e meridionale della regione, le immagine tomografiche ottenute, così come la distribuzione della sismicità locale, evidenziano la complessità della struttura subcrostale in corrispondenza della subduzione/collisione con la placca Caraibica della dorsale asismica di Cocos, che rappresenta il termine della Middle America Trench e il limite con la placca di Nazca. I risultati di questo lavoro sono stati presentati al convegno XXI General Assembly IUGG (Boulder, Colorado luglio 1995) e sono stati sottomessi per la pubblicazione su Geophysical Journal International.

Per quanto riguarda lo studio della struttura profonda della regione italiana, l'analisi è stata sviluppata includendo nelle inversioni tomografiche i residui sui tempi di tragitto delle fasi successive delle onde P e PKP (pP, sP, PcP, PP, PKPbc, PKPab). I tempi di arrivo di queste fasi sono stati determinati analizzando con procedure di stacking le forme d'onda digitali registrate dalle stazioni della RSNC negli ultimi otto anni. L'aggiunta di fasi sismiche caratterizzate da raggi sismici che sono obliqui rispetto a quelli delle onde P dirette, ha permesso di ottenere una più completa e omogenea campionatura del mezzo, con conseguente migliore risoluzione ed attendibilità delle ricostruzioni tridimensionali ottenute.

Tali ricostruzioni evidenziano una struttura sismica del mantello superiore che è dominata dalla presenza di anomalie positive di velocità soprattutto al di sotto delle Alpi centrali, dell'Appennino settentrionale e del basso Tirreno. Rispetto alle immagini derivate dall'inversione dei dati delle sole fasi registrate come primi arrivi (P e PKPdf), queste eterogeneità laterali appaiono, nelle nuove ricostruzioni, concentrate fino ad una profondità di circa 250-300 km. In particolare, tra le profondità di circa 85-150 km, un'anomalia positiva di velocità è ricostruita con continuità dal settore occidentale della catena alpina fino alla zona di transizione tra l'Appennino settentrionale e quello centrale. I risultati finora ottenuti, grazie anche ad una tesi di laurea assegnata sull'argomento, sono stati presentati al LXXXI Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica (Perugia, ottobre 1995), e al 14° Convegno Nazionale del GNGTS (Roma, ottobre 1995).

15. Algoritmi per l'Analisi di Registrazioni Sismiche

15.1 Determinazione rapida della magnitudo.

Si è investigato sulle formule più appropriate per la determinazione della magnitudo a partire dall'ampiezza delle onde registrate a varie distanze nell'area mediterranea. Una formula derivata da questo studio è stata recentemente posta in uso nel sistema automatico di analisi della Rete Sismica Nazionale. In relazione a questo tema è stata attivata una collaborazione con l'Università di Bergen (Norvegia) presso la quale si svolgono da anni ricerche sull'attenuazione e sulla determinazione rapida della magnitudo. Il Dr. Deniz Mendi, che ha recentemente completato il suo PhD presso la suddetta università, ha svolto un periodo di studio presso l'I.N.G. dal 10 aprile al 10 maggio 1995 per lo sviluppo delle ricerche relative a questi temi.

15.2 Digitalizzazione e analisi dei sismogrammi storici.

La digitalizzazione e l'analisi di sismogrammi storici, vale a dire sismogrammi che sono stati registrati con tecniche analogiche prima dell'avvento delle tecniche digitali, costituisce una parte dei temi di cui si occupa il Contratto n° EV5V-CT93-0304 finanziato dall'Unione Europea, denominato Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data. Il programma di lavoro include lo sviluppo di tecniche digitali per la vettorializzazione semi-automatica di sismogrammi di qualsiasi tipo, ivi compresi quelli su carta affumicata in uso nella prima metà del secolo, la correzione dei valori ottenuti e l'applicazione di algoritmi moderni per l'analisi dei sismogrammi stessi. Sono stati selezionati alcuni notevoli eventi sismici avvenuti nei paesi partecipanti al progetto (Italia, Grecia e Spagna) e le registrazioni relative sono state reperite presso i più importanti Osservatori europei.

15.3 Meccanismi focali non a doppia coppia.

Sono proseguite le ricerche sui meccanismi focali non di doppia coppia osservabili in zone geotermiche. Nuovi algoritmi sull'analisi del tensore del momento sismico rappresentante vari tipi di sorgente sismica con e senza variazione di volume (semplice dislocazione di taglio, crack tensile, CLVD e loro combinazioni) sono stati applicati ai dati registrati dalla rete dell'ENEL per il monitoraggio dell'area geotermica di Larderello. I risultati di questo lavoro sono stati presentati all'Assemblea Generale dell'IUGG (giugno 1995) e sono stati descritti in un lavoro presentato per la pubblicazione su un numero speciale di Tectonophysics contenente i Proceedings della stessa Assemblea.

16. Definizione delle strutture sismogenetiche.

L'individuazione delle principali strutture sismogeniche della regione mediterranea e la definizione della geometria delle faglie attive riveste un particolare interesse per la comprensione dei processi sismogenici con evidenti ricadute in termini di pericolosità sismica. A tal fine un filone di ricerca di alcuni ricercatori dell'U.O. RMS è stato imperneato su questo aspetto.

Obiettivo: Definizione tridimensionale delle caratteristiche geometriche delle faglie attive nella regione mediterranea, comprensione della struttura geologica crostale delle zone sismogeniche, rapporti fra geologia strutturale, faglie e sismicità.

Metodo: La principale tecnica utilizzata per determinare la struttura crostale delle zone sismogeniche è quella della tomografia sismica. L'inversione dei tempi di arrivo

di fasi P e S di terremoti locali registrati a stazioni sismiche di array densi alla superficie rappresenta uno dei più robusti metodi di indagine strutturale profonda. Lo studio può essere eseguito sia utilizzando gli aftershocks di eventi di maggior magnitudo, sia la sismicità di fondo di una zona sismica permettendo, quindi, di ottenere informazioni preziose con largo anticipo rispetto ad un futuro forte terremoto. L'analisi congiunta della sismicità, aftershocks o background seismicity, e delle immagini tomografiche ricavate permette di chiarire la relazione fra strutture profonde e sismogenesi.

Applicazioni: Oltre ad un riesame accurato della zona sismica Irpina, lo studio in questo anno si è concentrato in due zone:

- El Asnam: regione sismica dell'Algeria interessata da un evento di Ms=7.3 nel 1980.

- zona del Benevento-Matese: area sismica dell'Appennino meridionale dove sono avvenuti numerosi forti terremoti nel passato e sede attualmente di un gap sismico.

È, inoltre, in fase di avvio lo studio tomografico dell'area di Kozani (Grecia) interessata nel Maggio 1995 da un evento di magnitudo 6.6.

17. Sismologia delle aree vulcaniche.

Un filone di ricerca portato avanti nel 1995 riguarda gli studi simologici di zone vulcaniche. Una particolare attenzione è stata posta alla comprensione dei processi attivi ai Colli Albani, in continuità con i lavori svolti da un folto gruppo dell' U.O. RMS negli ultimi anni.

Obiettivi: I principali obiettivi perseguiti riguardano la comprensione dell'assetto strutturale profondo dei vulcani Quaternari e attivi della regione italiana e dei processi in atto. L'applicazione di tecniche multidisciplinari ha consentito di individuare processi legati ad attività magmatica al di sotto dei Colli Albani.

Metodi: Le tecniche applicate per lo studio dei vulcani variano da quelle tomografiche con sorgenti naturali (telesismi, terremoti locali) a quelle di deformazione verticale del suolo, tramite livellazioni geodetiche.

Nel corso dell'anno sono stati conclusi gli studi tomografici con terremoti locali del complesso vulcanico vulsino e dell'isola di Vulcano (in collaborazione con altri gruppi anche esterni all'I.N.G.). Una particolare attenzione è stata rivolta alla comprensione del vulcano dei Colli Albani permettendo di raggiungere una conoscenza di dettaglio.

Recentemente, ed in naturale proseguimento nell'anno 1996, è stata iniziata una collaborazione scientifica internazionale mirata alla definizione della struttura profonda del Vesuvio. Tale progetto, che vede la collaborazione di partners quali UMR Geosciences Azur di Nizza, Osservatorio Vesuviano, Università di Napoli, si articolerà nella partecipazione all'esperimento di tomografia sismica 3-D del Vesuvio che si svolgerà nel Giugno-Luglio 1996, e in un esperimento con un array a larga

banda centrato sul Vesuvio in linea con gli esperimenti dei transetti telesismici (progetto CEE, n. EV5V-CT94-0464).

18. Accordo internazionale Eurobull

L'accordo internazionale denominato "EUROBULL" iniziato nel 1995, ha come obiettivo la compilazione di un bollettino europeo completo e di alta qualità che possa essere usato sia come riferimento per la valutazione di bollettini prodotti da reti mondiali, sia per propositi scientifici. La Francia, l'Italia e la Svizzera hanno utilizzato i dati di circa dieci paesi applicando procedure specifiche diverse di associazione e localizzazione degli eventi.

Le procedure già in uso presso l'Istituto Nazionale di Geofisica per il bollettino italiano, hanno costituito la base per la compilazione del bollettino europeo prodotto dall'Italia. Il criterio seguito nel modificare le procedure è stato quello di renderle automatiche il piu` possibile in modo da limitare al minimo l'intervento dell'operatore. Sono in via di ultimazione una serie di procedure per il controllo automatico della qualità del bollettino (dispersione dei valori delle magnitudo, valutazione degli errori di localizzazione del tempo origine e dei residui medi).

Lavori non ancora pubblicati:

Basili A., Cantore L., Cocco M., Frepoli A., Margheriti L., Nostro C., Selvaggi G., (1995). A microearthquake study of the June 12, 1995, Rome seismic sequence. Sottomesso a Annali di Geofisica

Chiarabba C., and A. Amato, Upper crustal structure of the Benevento Area (southern Italy): fault heterogeneities and potential for large earthquakes, sottomesso a Geophyisical Journal International.

Colombo, D., G.B. Cimini, and, R. de Franco, (1995). Three-dimensional velocity structure of the upper mantle beneath Costa Rica from a teleseismic tomography study., Submitted to Geophysical J. Int.

Console, R. and R. Rosini (1996). Non double-couple microearthquakes in the geothermal field of Larderello, Central Italy. Sottomesso aTectonophysics.

Console, R., R. Di Giovambattista, A. Di Sanza, P. Favali and G. Smriglio. MCJHD: a new algorithm for Multi-Constrained Joint Hypocentre Determination. Sottomesso

Console, R., R. Di Giovambattista, A. Di Sanza, P. Favali and G. Smriglio. The role of constraints on Joint Hypocentre Determination. Sottomesso

Di Giovambattista, R. and S. Barba. An estimate of hypocenter location accuracy in large network: the Italian case. Sottomesso

Frepoli A., G. Selvaggi, C. Chiarabba, and A. Amato, (1995). State of Stress in the Southern Tyrrhenian subduction zone from fault plane solution. Geophys. Journ. Int. In stampa.

Hatzfeld, D., V. Karakostas, M. Ziazia, G. Selvaggi, S. Leborgne, C. Berge,, D. Diagourtas, I. Kassaras, K. Macropoulos, R. Guiguet, A. Paul, C. Papaioannu, R. Azzara, M. Dibona, S. Baccheschi, P. Bernard. The Kozani-Grevenà (greece) earthquake of May 13, 1995, revisited from a detailed seimological study. Sottomesso a Bull. Seism. Soc. Am.

Margheriti L., Nostro C., Cocco M.and Amato A. Seismic anisotropy beneath the northern Apennines (Italy) and its tectonic implications. Sottomesso al J.R.L.

Milana, G., S. Barba, E. Del Pezzo, E. Zambonelli. Site response from ambient noise measurements: new perspectives from an array study in Central Italy, accettato su B.S.S.A.

Pino N.A., Vilardo G., Chiarabba C. & Ferrucci F.. Seismological evidence for a shallow intrusive body under Vulcano island (aeolian Archipelago, southern Tyrrhenian sea), sottomesso a JGR.

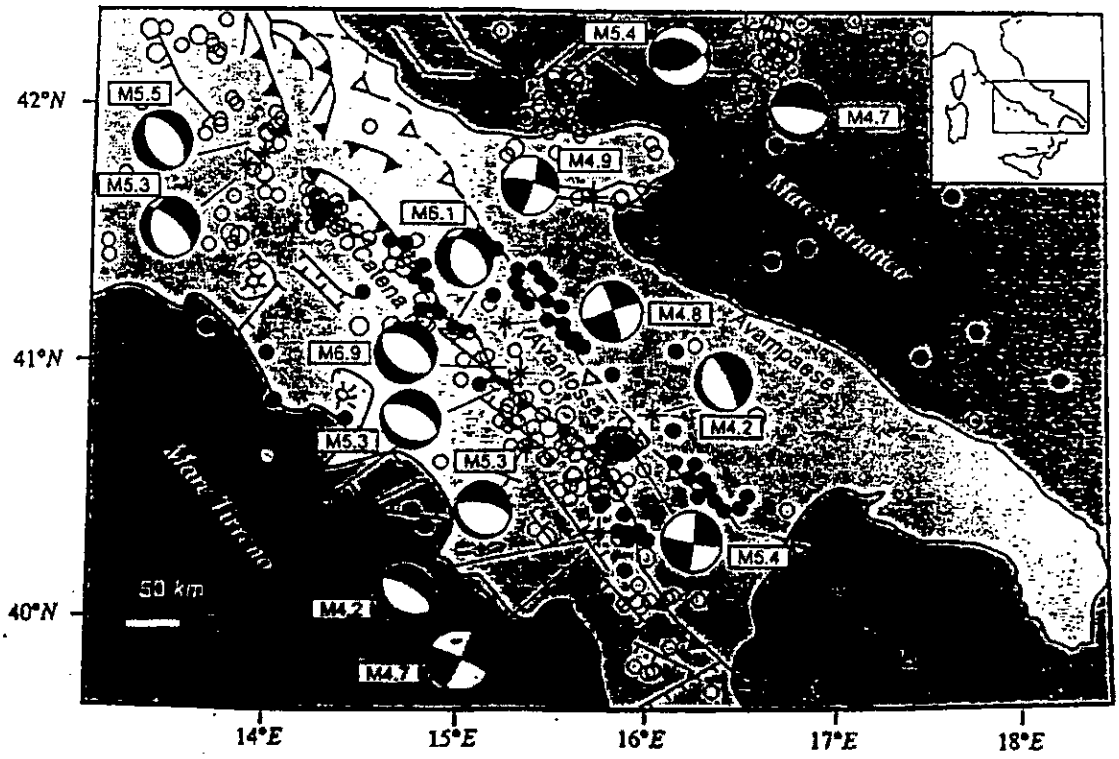
UNITÀ ORGANICA SISMOLOGIA E FISICA DELL'INTERNO DELLA TERRA (SFIT)

Introduzione

Le linee di ricerca sviluppate in questa U.O., che qui di seguito si analizzeranno sinteticamente, si riferiscono a tematiche che spaziano dai modelli tettonici globali allo studio di dettaglio delle faglie e della propagazione delle onde sismiche.

Più in particolare, tali attività si articolano secondo i seguenti orientamenti di ricerca:

- Tettonica Recente e Paleosismicità
- Campo di stress attivo in Italia
- Struttura della litosfera in Italia e nel Mediterraneo
- Indagini geofisiche in mare per lo studio dell'evoluzione spazio-temporale di strutture sismogenetiche
- Distribuzione spazio-temporale dei terremoti in Italia
- Macrozonazione sismica del territorio nazionale
- La risposta sismica delle aree urbane
- Modellazione numerica delle forme d'onda su piccola scala
- Ricerche in Sismologia Storica
- Tettonica globale, paleogeografia e modellistica dei margini attivi



1. Tettonica Recente e Paleosismicità

Questo filone di ricerca è proseguito lungo le linee già intraprese negli scorsi anni, contribuendo a consolidare il ruolo-guida che l'Istituto ha assunto anche a livello internazionale per quanto riguarda l'approccio geologico allo studio delle faglie sismogenetiche. Le attività svolte durante il periodo in oggetto possono essere suddivise in cinque linee principali:

(1) Ricerche originali sul territorio nazionale;
(2) Attività di coordinamento delle ricerche e di elaborazione dei risultati;
(3) Collaborazioni con enti di ricerca esteri;
(4) Organizzazione e partecipazione a convegni;
(5) Attività di tirocinio.

1.1 Ricerche originali sul territorio nazionale

Queste ricerche hanno avuto come fine principale quello di fornire nuovi dati e interpretazioni in vista della compilazione e pubblicazione del *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche Italiane* da affiancare al *Catalogo dei Forti Terremoti Italiani* come strumento di base offerto dall'Istituto alla comunità sismologica nazionale (si veda il punto successivo). La redazione di questo catalogo si basa sull'ulteriore sviluppo e raffinamento del Modello Sismogenetico dell'Appennino centro-meridionale di cui sono state pubblicate versioni progressivamente più complete e perfezionate a partire dal 1988.

Come nel passato, le ricerche per l'arricchimento del *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche* hanno seguito due linee principali: quella indirizzata allo studio di faglie *evidenti* o *nascoste*, che annovera tra i suoi metodi la geomorfologia della zona di faglia e delle aree limitrofe, la microtopografia, l'apertura di trincee esplorative; e quella che punta a studiare le faglie *cieche* attraverso l'analisi e la modellazione dei loro effetti di deformazione areale, accumulati nella geologia recente, e della parallela evoluzione del paesaggio. Lo sviluppo di tali linee di ricerca ha reso necessario l'utilizzo di cartografia di base del territorio nazionale, di foto aeree, di immagini riprese da satellite, di *hardware* e *software* specifici per l'elaborazione grafica dei dati raccolti anche direttamente sul terreno.

In particolare sono stati portati a conclusione progetti di ricerca riguardanti le faglie di Ovindoli-Pezza e del Fucino, nell'Abruzzo centrale, e la faglia di Gioia Tauro, nella Calabria meridionale; sono in corso di svolgimento progetti riguardanti le faglie di Castrovillari-Frascineto e della Valle del Crati, nella Calabria settentrionale, della Piana di Bojano, nel Molise, e della Val d'Agri, al confine Campania-Basilicata; e infine sono stati attivati progetti di ricerca volti alla definizione delle altre strutture sismogenetiche abruzzesi e al riconoscimento e localizzazione di strutture sismogenetiche della Sicilia orientale. La figura allegata riassume le aree in cui sono state svolte indagini nel periodo considerato e i risultati conseguiti.

1.2 Attività di coordinamento delle ricerche e di elaborazione dei risultati.

Tali attività sono state rivolte al proseguimento dei due progetti sopra menzionati, riguardanti rispettivamente il *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia*, e ricerche collegate, e il *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche Italiane*. Entrambi i

progetti vedono il coinvolgimento e il coordinamento sia di personale dell' I.N.G. sia di personale esterno.

Nell'estate del 1995, come risultato di queste attività è stato pubblicato il nuovo e innovativo *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia* che è stato seguito sia nella fase di indirizzo delle ricerche da sviluppare sia nella fase di progettazione editoriale e coordinamento amministrativo. Per quanto riguarda la prima fase, è importante sottolineare che in questo periodo sono stati stretti i legami naturali tra la ricerca storica e quella paleosismologica, particolarmente per quei settori del territorio dove il *record* storico appare più lacunoso e ambiguo. L'esperienza così sviluppata, praticamente unica al mondo, si configura come un evento in grado di rivoluzionare il ruolo della ricerca sui terremoti del passato per le valutazioni di pericolosità sismica.

Nei primi mesi del 1994 è stato formalizzato l'avvio della raccolta ed elaborazione dati in vista della pubblicazione del primo *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche Italiane*, che dovrebbe divenire uno strumento permanente - anche se naturalmente soggetto a periodiche integrazioni e revisioni - a disposizione di coloro che valutano la pericolosità sismica del territorio e il rischio sismico in aree urbane. Il progetto prevede la creazione di carte ed elaborati tematici e l'ideazione di un opportuno formato di pubblicazione, che sarà del tipo multimediale (stampa/supporto informatico).

Sono state inoltre avviate ricerche nel quadro di un contratto CEE denominato *"SCENARIO" (n. EV5V-CT94-0494)* che ha come obiettivo l'elaborazione di scenari deterministici di scuotimento per grandi terremoti nella regione compresa tra la provincia di Reggio Calabria e la Sicilia orientale.

1.3 Collaborazioni con enti di ricerca esteri.

Nel periodo in oggetto si è avuta ulteriore conferma del fatto che le attività svolte nell'ambito del Progetto Sismicità e Tettonica Recente godono di largo consenso internazionale e che l'I.N.G. rappresenta un punto di riferimento per queste ricerche nell'area mediterranea. Allo stesso tempo queste collaborazioni rappresentano un'importante occasione di sviluppo di nuove conoscenze che possono essere riversate nella ricerca sulla sismicità italiana. Le collaborazioni hanno riguardato sia il soggiorno di ricercatori stranieri presso l'I.N.G. e la loro partecipazione alle attività di ricerca che vi si svolgono, sia il soggiorno di ricercatori dell'Istituto presso istituzioni straniere. In entrambi i casi l'obiettivo principale è lo sviluppo della ricerca paleosismologica di base per la stima del potenziale sismogenetico delle faglie attive nei paesi con i quali avviene lo scambio di ricercatori. In particolare, durante il periodo in oggetto, scambi di visite e collaborazioni sono state effettuate con l'Università di California, l'U.S. Geological Survey di Menlo Park, l'Université di Cergy-Pontoise (Francia), l'International Institute of Earthquake Engineering and Seismology di Tehran (Iran), l'Università di Leeds (Inghilterra), l'Università di Salonicco (Grecia) e l'Università di Barcellona (Spagna).

1.4 Organizzazione e partecipazione a convegni.

Nel periodo in oggetto i ricercatori hanno preso parte a numerosi convegni internazionali, talora rivestendo ruoli organizzativi. Si ricordano tra gli altri: *European Geophysical Society*, Amburgo (aprile 1995); *European Union of Geosciences*, Strasburgo (aprile 1995); *International Union of Geodesy and Geophysics*, Boulder - Denver, Colorado (luglio 1995). Va ricordata in particolare la *International*

School of Solid Earth Geophysics, 11th Course: "Active Faulting Studies for Seismic Hazard Assessment", organizzata a Erice alla fine di settembre 1995 e finalizzata a una verifica dello stato delle conoscenze sulle tematiche su cui l'I.N.G. opera a partire dal 1987.

1.5 Attività di tirocinio.

Le collaborazioni con l'esterno e in particolare con la comunità scientifica internazionale si sono concretizzate nel periodo in questione in una serie di *stages* di studio e formazione di giovani ricercatori provenienti da Francia, Iran, Turchia, Algeria e Spagna presso l' I.N.G. per periodi variabili tra le 2 settimane e i 4 mesi. Durante la loro permanenza, questi ospiti hanno avuto l'opportunità sia di usufruire delle strutture dell'I.N.G. (biblioteca, computers, strumentazione, ecc.) per la costruzione di un *background* teorico-tecnico sulle discipline riguardanti la tettonica attiva, sia di partecipare alle campagne sul terreno per acquisire anche cognizioni operative.

A partire dal marzo 1995 e per circa 10 mesi è stata attribuita una borsa di studio del C.N.R.-G.N.V.

Nel giugno 1995, nell'ambito del Programma ERASMUS della Comunità Europea (ICP-94-G-4008/07), è stato dato un contributo alla "Summer School on Structural Geology and Neotectonics with Emphasis on Paleoseismology" (tenutasi a Salonicco) con alcune conferenze su tematiche paleosismologiche e una lezione operativa sul campo, riguardante lo studio di una trincea per indagini paleosismologiche.

Infine, nel periodo in oggetto e nell'ambito delle attività, sono state anche seguite e completate numerose tesi di laurea su diverse tematiche della paleosismologia, geomorfologia e geomorfologia quantitativa, con applicazioni a diverse aree italiane. Tematiche analoghe sono affrontate in alcune tesi tuttora in corso.

2. Definizione del Campo di Stress Attivo in Italia

Presso l'Istituto Nazionale di Geofisica è iniziato nel 1992 un progetto di ricerca mirato alla definizione del campo di stress attivo in Italia. Tale progetto si basa sull'acquisizione di dati di deformazione (analisi di breakout) lungo le perforazioni profonde, sull'analisi dei meccanismi focali e sulla verifica, in campagna, di strutture geologiche recenti.

2.1 Analisi di breakout

L'analisi dei breakout é una delle tecniche con le maggiori potenzialità per fornire informazioni sul campo di stress attuale. Tale metodologia permette di studiare il campo di stress in aree asismiche e in un intervallo di profondità della crosta (i primi 5 km) dove le informazioni deducibili dai meccanismi focali sono rare.

Numerosi studi hanno dimostrato che le deformazioni della sezione del pozzo sono dovute a processi di franamento (o breakout) della parete del foro, intendendo con questo termine l'effetto delle rotture di taglio, diametralmente opposte, che si creano nelle pareti del foro. L'asse maggiore dell'ovalizzazione risultante è parallelo alla direzione dello sforzo minimo orizzontale (S_{Hmin}), mentre la direzione ortogonale indica lo sforzo massimo orizzontale (S_{Hmax}). Il confronto di queste direzioni con i meccanismi focali dei terremoti crostali (vedi par. successivo) consente di determinare il regime di stress attivo e le direzioni del tensore di stress.

Le aree studiate finora sono vincolate dalla distribuzione areale dei pozzi profondi effettuati dalle principali compagnie petrolifere (Agip, Enel e Lasmo Int.). Fino ad oggi sono state determinate le condizioni di stress nell'Appennino meridionale e nell'area geotermica tosco-laziale.

Nel 1995 sono stati analizzati i pozzi profondi della Calabria, sia a mare che in terra, per un totale di 12 pozzi (Progetto ING-AGIP).

Sono stati analizzati oltre 60 pozzi lungo la costa adriatica (sia a terra che in mare) da Vasto ad Ancona (Progetto ING-AGIP). I primi risultati sono stati presentati all'American Geophysical Union a San Francisco.

2.2 Analisi di meccanismi focali

A partire dal 1994 è stata avviata un'analisi sistematica dei meccanismi focali dei terremoti italiani avvenuti nel periodo 1988-1995. In totale sono stati analizzati circa 550 terremoti crostali con Magnitudo compresa tra 2.6 e 4.8.

Per ogni evento sono stati letti i tempi di arrivo delle fasi P e, dove è stato possibile, sulle nuove forme d'onda digitali relative agli eventi del 1995 i tempi di arrivo delle fasi S.

Gli eventi selezionati sono stati rilocalizzati con un modello di velocità a gradiente e per ognuno di essi è stato calcolato il meccanismo focale.

Nel 1995 sono stati rilocalizzati gli eventi distribuiti nelle Alpi, nell'Appennino meridionale e in Sicilia; precedentemente erano stati rilocalizzati gli eventi dell'Appennino centro-settentrionale.

I risultati relativi all'Appennino settentrionale sono stati presentati al 14° Convegno di Geofisica della Terra Solida ed al Convegno American Geophysical Union di San Francisco.

Sullo studio dello stress in situ e della sismicità è in corso una tesi di laurea presso l'ING.

3. La Struttura della Litosfera in Italia e nel Mediterraneo.

Gli studi tomografici nell'area del Mediterraneo centrale sono stati il tema di un Progetto finanziato dalla CEE (contratto n. EV5V-CT93-0304) "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data" iniziato nel 1994 nell'ambito di una collaborazione tra l'Istituto Nazionale di Geofisica, l'Osservatorio Nazionale di Atene (Grecia) e l'Istituto Geografico Nacional (Spagna).

Nel corso del 1995 sono stati sviluppati studi tomografici per la struttura crostale della regione italiana e per il Mediterraneo centrale (successivamente esteso per le zone in cui sono presenti terremoti profondi fino a 300 km di profondità).

In collaborazione con il National Observatory of Athen è stata analizzata la struttura crostale della Grecia e dell'area ionico-egea evidenziando risultati estremamente interessanti che sono in via di pubblicazione.

In collaborazione con il Geografico National di Madrid è stata analizzata l'area spagnola.

Tali studi sono rivolti a quella parte della struttura terrestre, cioè la crosta, nella quale si concentra maggiormente la sismicità, ed hanno quindi lo scopo di migliorare le conoscenze della geodinamica della zona in studio e di rendere ancora piú affidabile la localizzazione degli eventi sismici.

La tecnica utilizzata è basata sull'algoritmo di inversione originariamente sviluppato da Thurber con il raytracing di Prothero.

Gli studi di tomografia locale producono immagini tridimensionali della struttura terrestre, che rappresentano i valori della velocità di propagazione delle onde sismiche.

Sono stati prodotti grafici a colori con viste in sezione e tridimensionali delle aree studiate.

In collaborazione con il Prof. Muawia Barazangi e il Dr. Dogan Seber dell'Institute for the Study of the Continents, Department of Earth Sciences, Cornell University, Ithaca (New York State, USA), si è studiata la propagazione delle fasi regionali, ottenendo informazioni sulle proprietà elastiche e anelastiche del mantello superiore.

L'efficienza della propagazione delle onde sismiche su scala regionale (Pn, Sn, Lg, fasi profonde) di alta frequenza (≈ 1 Hz) registrate nell'area italiana, e la loro attenuazione, hanno importanti implicazioni tettoniche. In particolare le onde di taglio Sn sono fortemente attenuate nelle loro componenti di alta frequenza al passaggio nell'astenosfera (la cosidetta *Low Velocity Zone)* per la presenza di materiale parzialmente fuso. Per questa loro caratteristica esse rappresentano un importante strumento di indagine per lo studio di eterogeneità laterali delle proprietà reologiche nel mantello superiore.

Per la prima volta in Italia si è affrontato lo studio dell'attenuazione delle onde sismiche su scala regionale. Questo studio è stato sviluppato attraverso l'analisi qualitativa delle caratteristiche di frequenza e di ampiezza del segnale sismico, in una prima fase, e poi, in una seconda fase, mediante l'inversione dei tempi di arrivo delle onde Pn con tecniche tomografiche, le quali consentono di avere una immagine delle variazioni di velocità delle onde sismiche al disotto della Moho. L'inversione tomografica è stata effettuata in collaborazione con il Dr. Thomas Hearn della New Mexico State University di Las Cruces (USA).

La stima del fattore di qualità per le fasi compressive Pn ha infine fornito una valutazione quantitativa della dissipazione delle onde sismiche nel mantello.

Mediante la tomografia sismica del mantello superiore sono emerse chiare evidenze di un elevato livello di anisotropia della velocità delle onde sismiche nel mantello superiore in Italia: l'aspetto più significativo è che la direzione di massima velocità ha orientamento NW-SE, parallelo all'asse della catena appenninica. L'orientazione della massima velocità delle onde sismiche dà indicazioni sulla direzione del flusso astenosferico.

I risultati finora ottenuti con le diverse tecniche sono consistenti ed evidenziano chiaramente l'esistenza, nel mantello litosferico, di una netta discontinuità al margine adriatico della penisola italiana, con bassi valori di velocità e alta attenuazione al disotto della catena appenninica e del bacino tirrenico, indicativi dell'esistenza di una zona termicamente anomala nel mantello superiore.

4. Indagini Geofisiche in Mare per lo Studio dell'evoluzione Spazio-Temporaledi Strutture Sismogenetiche

L'Istituto Nazionale di Geofisica, in collaborazione con l'Istituto per la Geologia Marina di Bologna (C.N.R.) e con il Centro Sismologico di Tirana (Albania), è impegnato dal 1991 in attività di prospezione geofisica in mare mediante sismica a riflessione multicanale. Tale attività ha come scopo l'acquisizione di dati che consentano l'individuazione e la caratterizzazione geodinamica a scala regionale di strutture tettoniche in aree marine sismicamente attive. L'area in esame è il bacino Adriatico centro-meridionale.

Il settore crostale del bacino adriatico, indicato in letteratura come avampaese stabile delle catene montuose periadriatiche di età cenozoica (Appennini, Alpi Meridionali, Dinaridi, Ellenidi) è stato interessato negli ultimi anni da alcune sequenze sismiche, con magnitudo fino a 5.3, localizzate al largo del promontorio del Gargano. La sismicità è distribuita lungo due ampie fasce di deformazione già identificate come Faglia Sud-garganica e Faglia delle Tremiti. In particolare, la Faglia Sud-garganica rappresenta il prolungamento in mare della Faglia di Mattinata, importante lineamento E-W a carattere trascorrente identificato nel settore meridionale del Promontorio del Gargano (FG) e probabilmente responsabile dell'attività sismica che ha interessato quest'area in tempi storici e anche molto di recente (attività sismica dell'agosto-settembre 1995).

A partire dal 1991 alcune migliaia di chilometri di profili sismici sono stati acquisiti, elaborati e interpretati allo scopo di identificare strutture sismogenetiche e di definire la loro evoluzione spazio-temporale. L'acquisizione di profili sismici in acque territoriali albanesi e in acque internazionali, ha consentito di raccordare le strutture tettoniche presenti al largo del Gargano con quelle individuate al margine orientale del bacino, permettendo quindi di chiarire i rapporti cinematici tra i sistemi di faglia esistenti nell'area adriatica, nonché l'interpretazione dell'assetto strutturale del bacino adriatico, in gran parte ereditato da ampi piegamenti di età mesozoica.

I dati acquisiti finora sono del tutto originali e permettono di delineare un quadro cinematico coerente di un'area importante per la comprensione dell'evoluzione geodinamica della regione centro-mediterranea. Nel 1995 è stata completata il l'elaborazione di tutti i dati finora acquisiti. I risultati sono stati presentati a numerosi convegni italiani e internazionali.

5. Distribuzione Spazio-Temporale dei Terremoti in Italia

Alcuni interessanti comportamenti dell'attività sismica nella sua evoluzione spazio-temporale, quali quelli conosciuti come attività premonitoria (*foreshoks*), serie di repliche (*aftershocks*), sciami (*swarms*), migrazioni di epicentri, quiescenze sismiche, correlazioni fra aree distinte, ecc., sono ritenute validi elementi ai fini della previsione dei terremoti. Nel loro complesso, tali particolari comportamenti vengono definiti con il termine *pattern* di sismicità.

Il filone di ricerche legato ai *pattern* di sismicità e alla loro applicazione ai fini di protezione civile si è finora sviluppato su due temi distinti: la valutazione della pericolosità in tempo reale, basata sulla determinazione della probabilità condizionata di eventi susseguenti a potenziali *foreshocks* (previsione a breve termine), e l'individuazione di quiescenze sismiche naturali, considerate elementi significativi per la previsione a medio termine.

Per quanto concerne il primo punto, è stata studiata la probabilità di occorrenza di terremoti futuri a partire dall'andamento temporale degli eventi sismici nell'immediato passato presentando i risultati in forma grafica.

A tal fine sono state isolate le sequenze *foreshock-mainshock* e *mainshock-aftershock* registrate dalla Rete Sismica Nazionale nel periodo 1975-1994. Sono state messe in evidenza differenze significative di comportamento tra diverse aree sismogenetiche.

Si ritiene che questo lavoro possa fornire un utile e significativo contributo al problema della previsione a breve termine applicabile a situazioni reali.

La ricerca sul primo tema fa parte degli argomenti trattati attraverso una borsa di studio per il progetto CEE "Time dependent seismic hazard estimate based on multiparameter geophysical observatory system" (Contratto n° EV5V-CT94-0494). Dal primo semestre '95 alcuni aspetti di questo tema di ricerca, relativi tra l'altro all'individuazione di una legge di distribuzione della magnitudo dei *foreshock* e degli *aftershock* in Italia e in California, vengono trattati nell'ambito di una collaborazione con ricercatori dell'U.S. Geological Survey di Pasadena. Tale collaborazione mira a una migliore comprensione dei differenti processi che sono alla base della generazione di questo tipo di eventi sismici.

Per quanto riguarda il secondo tema, la collaborazione con il Prof. Max Wyss dell'Università dell'Alaska, iniziata nel 1993 e attuata attraverso alcune visite del medesimo presso l'I.N.G., ha consentito la messa a punto di un pacchetto di programmi per la distinzione fra variazioni naturali e fittizie del tasso di sismicità. Interessanti risultati sono emersi attraverso l'applicazione di questi codici di calcolo alla sismicità italiana. Nel primo semestre 1995 è stato installato, in occasione della più recente visita presso l'I.N.G. del Prof. Wyss, un nuovo *software* che permette, tramite una tecnica di visualizzazione basata sul pacchetto grafico "Matlab", di investigare la stabilità e le variazioni del tasso di sismicità nei cataloghi sismici, sia in funzione del tempo sia dello spazio. Tale metodologia ha migliorato notevolmente la risoluzione di potenziali anomalie, evitando di definire arbitrariamente i volumi crostali in studio.

6. Macrozonazione Sismica del Territorio Nazionale

L'I.N.G. possiede fondamentali strumenti sismologici di base per la valutazione delle caratteristiche sismiche del territorio italiano. Un gruppo di ricercatori si sta occupando da tempo dell'elaborazione e della redazione di mappe tematiche degli effetti dei terremoti sul territorio italiano, utilizzabili come strumento di base per lo studio della pericolosità sismica e per la classificazione del territorio nazionale.

Si è fatto uso dei dati ricavati dal Catalogo Sismico Nazionale (CSN) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e delle mappe delle isosisme esistenti in letteratura [I.N.G., 1983a; 1983b; 1988; *Postpischl*, 1985a]. Si sono raccolti altresì i dati sismici e macrosismici delle aree limitrofe ai confini italiani i cui risentimenti siano di interesse per questa ricerca. Come limite inferiore di intensità è stato scelto il VI grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg (M.C.S.) perché corrispondente all'intensità più bassa per cui si producono effetti sui manufatti, la cui valutazione è meno soggettiva e quindi di maggior interesse per la stima della pericolosità. L'analisi riguarda circa 4000 terremoti a partire dall'anno 1 d.C., questa data è stata considerata perché anche per i primi secoli si hanno numerosi eventi ben documentati. Le mappe macrosismiche italiane utilizzate sono 528, relative a terremoti avvenuti tra il 1500 e il 1987; il 1500 è stato scelto come limite temporale inferiore perché a partire da tale data i campi macrosismici si possono ritenere ben definiti.

Il territorio italiano è stato suddiviso in 11 aree con caratteristiche sismotettoniche simili; per ognuna di esse, tramite la digitalizzazione delle mappe macrosismiche con intensità epicentrale I_0 maggiore o uguale al VI grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg (M.C.S.), è stato calcolato, per isosisme omologhe, un modello medio di propagazione. L'Italia è stata quindi ulteriormente suddivisa in celle di dimensioni 0.1° per 0.1°; per ciascuna di esse sono stati valutati, utilizzando le

isosisme se disponibili o i modelli in mancanza di queste, alcuni parametri quali il numero degli effetti macrosismici risentiti per ogni grado di intensità, la massima intensità risentita e un indice sintetico C che tenesse conto cumulativamente di questi effetti. Ogni parametro è stato rappresentato mediante mappe che coprono l'intero territorio nazionale, allo scopo di ottenere in questo modo un quadro più completo del risentimento macrosismico e informazioni utilizzabili in problematiche connesse con lo studio della pericolosità sismica.

7. La Risposta Sismica delle Aree Urbane

7.1 Problematiche e metodologie

Nell'ambito delle ricerche sulla risposta sismica nelle aree urbane, particolare attenzione è stata rivolta alla città di Roma. Il valore storico e artistico della città ha inevitabilmente influito sulle tematiche di ricerca scaturite essenzialmente nell'ambito di rapporti di collaborazione con il Comune di Roma, la Regione Lazio e la Soprintendenza Archeologica.

Tali collaborazioni sono state sviluppate attraverso alcuni studi pilota sui rapporti tra sismicità e geologia del sito, applicati alle colonne Coclidi e al Colosseo, dai quali si è tratto spunto per la definizione di un programma di acquisizione di parametri geofisici *in situ* e il loro confronto con i caratteri stratigrafici e geotecnici.

Nell'area monumentale del Colosseo sono stati ricostruiti in dettaglio l'andamento e la geometria di una incisione olocenica colmata da sedimenti alluvionali inconsolidati. La posizione di tale elemento è risultata coincidere con la porzione della struttura dell' Anfiteatro che ha subito i maggiori danni in conseguenza di eventi sismici risentiti nella città. I risultati di modellazioni numeriche preliminari, effettuate nell'ambito di una collaborazione con alcuni ricercatori dell'Accademia Slovacca delle Scienze di Bratislava, sembrano avvalorare questa interessante ipotesi. Al fine di definire ulteriormente le geometrie della valle e di quantificare meglio i parametri geofisici da utilizzare per più sofisticate modellazioni, sono state effettuate, nell'area monumentale del Colosseo, due perforazioni che, oltre ad un controllo sui caratteri stratigrafici, hanno permesso l'esecuzione di misure *down-hole* e *cross-hole* e l'acquisizione di alcuni parametri geotecnici su campioni indisturbati, per un confronto con le velocità delle onde sismiche misurate *in situ* .

Di particolare importanza, per le implicazioni che ne derivano circa i massimi scuotimenti nella città di Roma, è risultato un esperimento su tavola vibrante portato a termine nell'ambito di una collaborazione con l'Istituto di Ingegneria Sismica dell'Università di Skopje (Macedonia). Lo scopo era verificare se gli evidenti danni che la Colonna Antonina mostra, in particolare la fratturazione di alcuni rocchi, potessero essere interpretati come l'effetto di uno (o alcuni) dei forti terremoti ché, nelle epoche storiche, colpirono Roma.

L'esperimento trae origine da precedenti ricerche che attribuivano alla diversa natura dei terreni, su cui poggiano la Colonna Antonina e la Colonna Traiana, il diverso stato di conservazione dei due monumenti. Un'attenta ricostruzione della stratigrafia dell'area dove sono ubicate le due colonne aveva consentito di realizzare un modello 2-D delle geometrie sepolte dei diversi terreni e i relativi contrasti dell'impedenza sismica. Ne era risultato un quadro realistico e attendibile, che aveva fornito la frequenza di risonanza del pacco degli strati superficiali che, nel sito della Colonna Antonina, mostrano uno spessore di ≈ 60 m; misure strumentali sulla colonna avevano simultaneamente mostrato come la risonanza del monumento (pari

a 1.3 Hz) fosse molto prossima a quella stimata per i sedimenti superficiali (≈ 1.2 Hz). L'accoppiamento delle due risonanze avrebbe potuto esaltare il processo di amplificazione dell'eccitazione agente sulla Colonna Antonina, anche in concomitanza di sollecitazioni sismiche modeste al *bedrock*.

Il punto qualificante del progetto sviluppato in collaborazione con l'Università di Skopje, patrocinato dal nostro Ministero degli Affari Esteri, è stata la verifica, attraverso la costruzione in cemento di un modello della Colonna Antonina, in scala 1:6, delle capacità di danneggiamento di una accelerazione "realistica" agente alla base della colonna. In particolare, l'esperimento è consistito nell'eccitare il modello, sulla tavola vibrante del *Dynamic Test Laboratory* dell'Istituto di Ingegneria Sismica di Skopje, mediante opportune *time history* di eccitazione.

La caratterizzazione della risposta sismica al sito della colonna ha pilotato la selezione di un accelerogramma reale da utilizzarsi per eccitare la tavola vibrante. L'accelerogramma di Mercato San Severino, in occasione del terremoto Campano-Lucano del 1980, è risultato il più rappresentativo per simulare un *input* sismico su uno spessore di 60 m di sedimenti olocenici, prodotto a distanze intermedie da un forte terremoto nell'Appennino Centrale, con meccanismo di rottura di faglia normale. Il modello è stato eccitato ripetutamente utilizzando la forma d'onda della componente NS di questo terremoto, facendo crescere le ampiezze della sollecitazione dai valori più bassi attesi, fino ad un valore massimo di accelerazione pari a 150 gal. Per i valori più alti, la tavola vibrante è stata eccitata con diverse *time history* ottenute dallo stesso accelerogramma comprimendo o dilatando l'asse dei tempi, in modo da variarne il contenuto spettrale.

È interessante constatare che, per una accelerazione di picco di 150 gal, si è verificata, sul modello, una traslazione dei rocchi confrontabile con quella riscontrabile sul monumento. Si sono inoltre verificati anche fenomeni di fratturazione nei rocchi del modello stesso.

Anche se molti aspetti devono essere ancora compresi in dettaglio, questo esperimento ha mostrato come, per valori di accelerazione non necessariamente elevati, particolari meccanismi di interazione suolo-struttura possano provocare effetti di amplificazione del danno non facilmente prevedibili *a priori*.

8. Modellazione Numerica delle Forme d'onda su Piccola Scala

La variabilità delle forme d'onda del moto entro brevi distanze (dell'ordine dei 10-100 m) è legata alle rapide variazioni della geologia di superficie. La conoscenza dei dettagli delle geometrie sepolte e dei parametri elastici e anelastici dei terreni è un requisito indispensabile per interpretare le registrazioni strumentali, e per tentare di riprodurre numericamente le forme d'onda.

Nell'anno 1995, le ricerche hanno seguito due filoni principali:

1) mettere a punto metodologie di inversione che, utilizzando i sismogrammi acquisiti da array a piccola apertura, siano in grado di fornire la struttura, le velocità e il fattore di qualità dei terreni di superficie;

2) perfezionare le tecniche di simulazione numerica per generare dei sismogrammi sintetici che riproducano gli effetti prodotti sul moto del terreno dalle eterogeneità superficiali in 2 o 3 dimensioni.

Relativamente al primo punto, si sono sfruttate le potenzialità offerte dalle teorie sulla propagazione di segnali multimodali entro brevi distanze, caratterizzati da forti fenomeni di interferenza tra modi adiacenti non separati nel tempo. La costruzione

delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh che si propagano nelle coperture sedimentarie appare un approccio utilissimo (a basso costo) per stimare i parametri elastici ed anelastici che controllano le funzioni di trasferimento dei siti.

L'altra linea di ricerca affronta il tema della propagazione delle onde di volume in mezzi eterogenei. `E stata messa a punto una procedura alle differenze finite in 2 dimensioni per onde SH che, unica nel suo genere, consente di includere nella modellazione irregolarità topografiche, incidenza obliqua e dissipazione dinamica.

La modellazione risulta particolarmente adatta allo sviluppo di animazioni grafiche, che consentono di visualizzare il ruolo giocato dalle interfacce nei processi di conversione di onde di volume in onde superficiali, e, più in generale, nei fenomeni di diffrazione, in funzione dell'angolo di incidenza e dei contrasti dell'impedenza sismica.

La disponibilità di dati sperimentali, in numero elevato e di buona qualità, ha consentito, in alcuni casi specifici, approcci ancora più complessi. Ad esempio, una ricerca basata sull'analisi delle registrazioni degli eventi sismici relativi alla sequenza di terremoti presso Loma Prieta, in collaborazione con la Southern California University, ha evidenziato la presenza di anomalie della polarizzazione delle componenti delle onde sismiche. Tali osservazioni sono state definite "risonanze direzionali". Il nome deriva dalla interpretazione del fenomeno come dovuto a riverberazioni negli strati superficiali della crosta con forte carattere direzionale. Il fenomeno è stato successivamente approfondito attraverso una campagna per la registrazione di dati sismici artificiali tramite un *array* a maglia molto stretta. Una volta acquisiti i dati sperimentali, sono state utilizzate raffinate tecniche tomografiche su piccola scala per ottenere informazioni circa la struttura della velocità nell'area di studio. Il modello ottenuto per le onde di compressione è stato esteso alle onde di taglio facendo ipotesi ragionevoli sul valore del rapporto di Poisson. Sono stati poi applicati metodi di simulazione delle onde sismiche basati su algoritmi alle differenze finite, messi a punto negli anni precedenti in collaborazione con John Vidale, dell'Università di Santa Cruz, California. Con questo modello a due dimensioni sono stati ottenuti sismogrammi in grado di riprodurre le caratteristiche più importanti presenti nei dati raccolti lungo un profilo di rifrazione di onde SH.

La conclusione più importante delle simulazioni 2-D è che l'attenuazione, la struttura della velocità e la topografia giocano un ruolo egualmente importante nella modellazione, e sono essenziali per riprodurre in modo adeguato le caratteristiche presenti nelle registrazioni. L'accordo tra i sismogrammi ottenuti con il codice alle differenze finite e i dati conferma ancora una volta che la conoscenza della geologia locale è cruciale per l'interpretazione del moto del suolo.

Nell'ultima fase di queste ricerche, si è fatto uso di simulazioni in tre dimensioni per determinare l'influenza delle eterogeneità negli strati più superficiali sulla polarizzazione delle onde sismiche. Questo studio, ancora ai suoi inizi, è una componente necessaria per la comprensione delle variazioni spaziali rapide delle risonanze direzionali osservate nei dati. I risultati preliminari confermano l'importanza delle caratteristiche geologiche degli strati più superficiali nel luogo di registrazione. Le simulazioni 3-D mostrano come topografia e gradienti laterali della velocità delle onde di taglio diano luogo a cambiamenti della polarizzazione delle onde sismiche anche su distanze molto piccole (decine di metri). Naturalmente, la struttura di velocità semplificata, utilizzata per le simulazioni 3-D, non riproduce le estreme variazioni osservate nei dati. L'approccio risulta, tuttavia, estremamente promettente.

9. Ricerche in Sismologia Storica

Le ricerche in Sismologia Storica rappresentano uno dei principali temi di attività dell'Istituto Nazionale di Geofisica. Nel periodo in oggetto si prevede di proseguire tali ricerche che, come nel passato a partire dal 1987, si avvarranno della collaborazione della Società S.G.A. di Bologna. L'interazione tra I.N.G. ed S.G.A. ha fino ad oggi portato a una serie di importanti risultati scientifici e applicativi, il principale dei quali è certamente il *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia* di recente pubblicazione.

Con questo nuovo catalogo, l'I.N.G. sintetizza i risultati conseguiti durante circa dieci anni di ricerche, proponendo una forma diversa e innovativa di utilizzazione dei dati sulla sismicità storica. Con questa opera l'I.N.G. ha risposto a una crescente esigenza della comunità scientifica e ha formalizzato implicitamente il proprio ruolo nel campo della valutazione della pericolosità sismica nazionale. Alle attività legate a questo catalogo e al suo ulteriore sviluppo, attività che possono essere estensivamente definite *"di servizio"*, si affiancano numerose altre iniziative che coinvolgono numerosi ricercatori dell'I.N.G. su diversi fronti disciplinari non necessariamente legati alla pericolosità sismica, e che, nel seguito, verranno definite come attività *"di ricerca"*. Con l'espressione *"servizio"* si intendono in pratica attività quali il miglioramento della banca-dati del catalogo dal punto di vista dell'arricchimento delle fonti storiche, i perfezionamenti tecnologici del supporto con cui il catalogo è distribuito alla comunità scientifica, l'ideazione di nuove elaborazioni cartografiche per rappresentare eventi sismici storici, che hanno tutte ricadute immediate nelle valutazioni di pericolosità. Viceversa, con l'espressione *"ricerca"* si intendono quelle attività che richiedono un progetto specializzato e specifiche competenze storiche e/o archeologiche, e che hanno per obiettivo il reperimento e l'elaborazione di nuovi dati e lo sviluppo di ottiche di ricerca innovative. Naturalmente tale distinzione ha solo valore puramente esemplificativo e non riflette la "scientificità" né tantomeno la qualità delle iniziative proposte, che sono comunque destinate a integrarsi, una volta raggiunto un determinato livello di maturazione.

9.1 Catalogo dei Forti Terremoti in Italia e proseguimento delle ricerche di base

È opportuno innanzi tutto sottolineare che il *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia* recentemente pubblicato dall'I.N.G. (1995) è sostanzialmente una *revisione* del precedente stato delle conoscenze (fotografate dal cosiddetto *Catalogo del Progetto Finalizzato Geodinamica*, del 1985), e che la sua utilità consiste non solo e non tanto nella valutazione di nuovi parametri, peraltro numerosi, ma soprattutto nella nuova impostazione data all'uso delle osservazioni storiche, volte non solo a rendere più dettagliata la descrizione dei danni da terremoto ma anche a migliorare la conoscenza dei contesti antropici per una più corretta valutazione degli effetti stessi. Alla luce di questa impostazione, le nuove ricerche punteranno ad approfondire eventi sismici di elevato impatto antropico che ancora non sono stati analizzati in dettaglio e ad estendere l'analisi a eventi non ancora revisionati a partire dall'intensità epicentrale VII M.C.S.. L'importanza di questo secondo aspetto risiede anche nel fatto che è già stata riscontrata la possibilità che eventi di elevata energia siano stati marginalmente ricordati, in epoca storica, solo come effetti locali in qualche centro urbano (si veda l'esempio del terremoto dell'Aquilano del 1315, ampiamente descritto nel Catalogo). Casi come questo non devono sorprendere perché per il periodo fino al XVI secolo il catalogo da revisionare (che ha sostanzialmente per base i dati pubblicati da Baratta nel 1901) si presenta largamente incompleto. In particolare ci potrebbero essere variazioni

consistenti sia sulle localizzazioni sia sulle intensità epicentrali, soprattutto nella fascia dei terremoti a cui viene correntemente assegnato l'VIII grado. Eventi di queste dimensioni non sono di per sé fortissimi (magnitudo corrispondente 5.0-6.0, considerando anche le incertezze sull'assegnazione dell'intensità), ma sono molto frequenti in Italia (se ne conta mediamente almeno uno all'anno) e hanno luogo particolarmente in zone a sismicità "minore", generalmente non attentamente considerate dal punto di vista della pericolosità sismica e della vulnerabilità degli edifici. Esempi recenti di questo tipo sono i terremoti dei Colli Albani del 1989, di Potenza del 1990, di Pollina (Sicilia settentrionale) del 1993, della Lunigiana del 1995, tutti accompagnati da danni che possono essere anche piuttosto estesi qualora l'epicentro sia particolarmente vicino a centri urbani storici. In sintesi, l'opportunità di estendere le revisioni a tutti i terremoti di VIII grado ed eventualmente anche a quelli di VII è motivata dalle particolari caratteristiche insediative storiche della penisola e dal forte sviluppo urbanistico dell'ultimo ventennio, condizioni tali per cui il rischio sismico è oggi elevato anche in presenza di una sismicità che altrove verrebbe considerata *moderata*.

Un'attenzione particolare sarà dedicata agli eventi sismici distruttivi "nuovi", ovvero precedentemente non noti al *Catalogo del Progetto Finalizzato Geodinamica*. Nel triennio in oggetto le varie tracce raccolte nel corso delle recenti ricerche potranno essere sviluppate attraverso ricerche locali approfondite, e il complesso dei risultati ottenuti potrà dare origine a una nuova sezione di dati del *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia*.

È opportuno tuttavia ricordare che il proseguimento degli studi per l'arricchimento e l'aggiornamento del nuovo catalogo non può rispondere pienamente alle nuove domande poste da quanti operano nel campo della valutazione della pericolosità sismica. Occorre infatti affrontare anche altri settori di indagine per definire in termini quantitativi quale sia il grado di risoluzione offerto dal catalogo per i diversi contesti storici e geografici. In altre parole, proprio i risultati conseguiti negli ultimi anni e sintetizzati nel nuvo catalogo mostrano la necessità di affrontare con decisione la questione della "completezza" del catalogo, e soprattutto di non far scaturire le relative valutazioni dall'ambito del *sistema referenziale* costituito oggi dal catalogo stesso, bensì da fonti d'informazione indipendenti. Per fare ciò occorre prendere in considerazione aree di specifico interesse per l'interpretazione sismologica e indagare in modo sistematico nella loro storia territoriale nel lungo periodo. Volendo semplificare al massimo, in ciascuna di queste zone occorre rispondere alla domanda: *la mancanza di eventi sismici importanti è dovuta a mancanza di informazioni o a mancanza di attività sismica?* L'importanza delle cosiddette *aree silenziose* è stata già segnalata in recenti interventi (si veda l' Introduzione al *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia*), e tali aree costituiscono un importante oggetto di ricerca per i prossimi anni. Tra queste aree può essere citata la costa settentrionale della Sicilia, dove a un contesto geodinamico del tutto simile a quello dei settori più attivi dell'Appennino meridionale e della Calabria fa riscontro una sismicità sporadica e mal compresa ma anche una notevole complessità nello sviluppo delle reti insediative e quindi, in ultima analisi, una possibile lacunosità sia in senso storico che geografico dell'informazione disponibile.

9.2 Risposta sismica in aree urbane

Nei prossimi anni verranno riprese e intensificate le ricerche sulla risposta sismica di importanti aree urbane durante forti terremoti del passato. Tali ricerche contribuiscono alle ricerche sui cosiddetti "effetti di sito", inomogenetità del livello di

danneggiamento tra aree dello stesso centro urbano distanti anche solo poche decine di metri, il cui studio si è imposto nell'ultimo decennio come uno degli aspetti più importanti per una efficace mitigazione del rischio sismico nelle città moderne. L'analisi storica può supplire alla difficoltà di stimare oggettivamente la risposta delle diverse aree di un centro urbano illustrando la distribuzione del danneggiamento durante forti terremoti storici e mettendo in risalto eventuali sistematicità nell'amplificazione del movimento del suolo in particolari siti. Le analisi "a campione" già effettuate sui centri urbani di Roma e Firenze hanno contribuito notevolemente al successo di ricerche già in corso da anni presso l'I.N.G., ponendo vincoli e spiegando in via sperimentale i risultati ottenuti attraverso complessi modelli della propagazione e della risposta locale. Ulteriori approfondimenti sono previsti per il 1996 per le città di Roma, Bologna e Messina, mentre per gli anni successivi è prevedibile un'estensione a centri ancora da individuare, in prossimità dei quali, analisi tuttora in corso mostreranno essere più verosimile il verificarsi di forti terremoti. I relativi risultati porteranno un contributo assolutamente innovativo alla valutazione del rischio sismico in tali centri urbani, favorendo anche nuove e più chiare strategie per interventi di prevenzione.

9.3 Archeologia sismica

Le attuali valutazioni di pericolosità sismica e la cosiddetta "previsione a lungo termine" dei terremoti si basano oggi sempre più frequentemente su combinazioni dell'informazione storica e di quella geologica. Esiste tuttavia un problema di fondo nell'integrazione delle scale cronologiche a cui questi due insiemi di informazioni fanno riferimento. La Paleosismologia, una giovane disciplina che ha come obiettivo lo studio e la datazione delle tracce geologiche dei terremoti del passato, ha in parte risposto a questa necessità di integrazione in quanto si è dimostrata in grado di legare i processi geologici fondamentali, che operano a scale dell'ordine del milione di anni, ai processi sismogenetici, che operano attraverso cicli dell'ordine del millennio. Tuttavia, in molte aree, proprio i risultati paleosismologici hanno mostrato in modo ormai incontrovertibile che il tempo di ricorrenza medio di forti terremoti generati da importanti strutture sismogenetiche italiane è compreso tra 1000 e 3000 anni. Da ciò risulta che in numerose zone della penisola la durata della *registrazione storica* dei terremoti, che nella maggior parte dei casi non supera il millennio, può essere insufficiente a documentare il ricorrere di forti eventi generati dalla stessa struttura sismogenetica, o addirittura a documentare anche un solo evento e quindi la semplice propensione alla sismogenesi di una particolare zona, pur in presenza di indizi geodinamici che la suggerirebbero (si veda l'accenno alle *aree silenziose*, poco sopra nel testo). Il modo più intuitivo per colmare questo *gap* è quello di estendere la durata della registrazione storica includendo anche evidenze di tipo archeologico, che in un'area come l'Italia coprono certamente oltre due millenni di storia. La cosiddetta *Archeologia sismica* si sta in effetti diffondendo già da alcuni anni in area mediterranea con lo specifico obiettivo di migliorare le conoscenze sull'attività di strutture sismogenetiche ad attività distruttiva ma rara. L'Italia naturalmente rappresenta un caso del tutto particolare sia dal punto di vista storico che sismologico, e occorrerà quindi impostare una metodica di ricerca largamente multidisciplinare. Nel corso dei prossimi tre anni si prevede di porre le prime basi di questa metodica attraverso l'identificazione delle competenze necessarie e la selezione di opportune aree-*test*, ad esempio in Sicilia orientale, Calabria e Appennino meridionale.

9.4 Dati di base sulla sismicità storica dell'area mediterranea

L'ente ha partecipato a diversi progetti internazionali che hanno avuto come obiettivo l'aggiornamento e la produzione *ex-novo* di valutazioni di base di pericolosità sismica in paesi del bacino del Mediterraneo, contribuendo sia con le sue reti sismometriche, sia con ricerche di terreno, sia con le sue competenze nel campo della sismicità storica. Tra gli sforzi compiuti in quest'ultimo settore rientra anche il completamento degli studi riguardanti i *terremoti di area mediterranea dall'XI al XV* secolo e la preparazione di una monografia in inglese, che costituirà il secondo volume della serie. La possibilità di affrontare in un unico catalogo la sismicità medievale di aree oggi organizzate in stati indipendenti è data dalla particolare tipologia delle fonti storiche disponibili, che fino alla caduta di Bisanzio (1453) si individuano in *corpora* specifici e in serie culturalmente omogenee nell'ambito della cultura storica mediterranea.

10. Esplosioni Nucleari Sotterranee (GSE)

Il tema del controllo degli esperimenti nucleari sotterranei comporta ormai un'attività permanente che l'ING svolge per conto del Ministero per gli Affari Esteri dal 1976. In tale anno, infatti, è stato costituito il *Gruppo Ad Hoc di Esperti Scientifici* presso la Conferenza del Disarmo (GSE), con il compito di studiare misure di cooperazione internazionale volte alla definizione, localizzazione e identificazione di esplosioni nucleari sotterranee. Di norma il GSE effettua riunioni della durata di due settimane in due o tre periodi dell'anno, e a tali riunioni partecipa un esperto italiano inviato dall'ING su richiesta del Ministero degli Esteri. In alcune occasioni, l'ING ha provveduto a inviare, a proprio carico, un secondo esperto. Infatti, il progredire dei negoziati sul trattato di proibizione totale degli esperimenti nucleari ha comportato, nel 1995, una sempre più intensa partecipazione, non solo nelle attività del GSE ma anche in quelle dei gruppi di lavoro degli esperti designati dal Comitato Speciale NTB a fornire consulenza su argomenti direttamente collegati alla stesura del protocollo di trattato. Lo sviluppo delle attività suddette, nell'ipotesi della creazione di un sistema permanente di verifica sotto l'Organizzazione delle Nazioni Unite, lascia prevedere la necessità di una struttura stabile che rappresenti l'Italia nel sistema stesso.

Il primo gennaio 1995 il GSE ha dato avvio a un esperimento globale di scambio dati cui partecipano oltre 25 paesi in simulazione di un sistema di controllo internazionale delle esplosioni nucleari sotterranee, denominato GSETT-3. Il programma della partecipazione italiana al GSETT-3, interamente gestita dall'ING, prevede:

a) la costituzione di un Centro Dati Nazionale che provvede a raccogliere, memorizzare ed elaborare i dati del sistema sperimentale di monitoraggio;

b) la messa a disposizione dei dati delle due stazioni sismiche a larga banda dell'Aquila e di Villa Salto, facenti parte della rete *MedNet* gestita dall'ING;

c) la realizzazione della stazione di Thala, in Tunisia, in collaborazione con Norvegia e Svezia, che si fanno carico degli oneri relativi alla trasmissione continua via satellite dei dati al Centro Internazionale di Washington;

d) il contributo alla valutazione sismologica dell'esperimento attraverso:

- il periodico invio dei dati della Rete Sismica Nazionale relativi agli epicentri localizzati nell'area mediterranea centrale,
- la compilazione e l'invio di appositi questionari,
- la partecipazione all'iniziativa chiamata *EUROBULL* per la compilazione di un bollettino sismico europeo ad alta affidabilità e completezza da usarsi per la verifica della qualità dei risultati ottenuti mediante la rete di controllo internazionale.

11. La Rete MEDNET: sismologia a larga banda nel Mediterraneo

Il programma MEDNET consiste in una rete sismografica a banda larghissima installata in stazioni dell'area mediterranea. La rete attualmente conta, in totale, 23 stazioni. Di queste, 15 sono interamente gestite dall'I.N.G. (13 operative, 2 in installazione); 3 sono in collaborazione con altri programmi sismografici sia per quanto riguarda la strumentazione installata, sia per quanto concerne la gestione dei dati; mentre per altre 5 la collaborazione con altri programmi prevede per l'I.N.G. soltanto il trattamento dei dati e la consulenza generale.

La cooperazione tra i Paesi del bacino del Mediterraneo risulta fondamentale per sviluppare il potenziale scientifico del Progetto, sia nella scelta dei siti, che devono soddisfare a rigidi criteri qualitativi, sia nella gestione delle stazioni e nella successiva analisi e utilizzo dei dati. Le istituzioni locali partecipanti hanno accesso ai dati registrati dalla stazione del luogo e ricevono i dati raccolti dall'intera rete. Progetti di cooperazione su problemi regionali, nazionali o globali sono incoraggiati tra tutti gli Istituti che contribuiscono al Progetto.

Gli obiettivi scientifici del programma sono legati al miglioramento delle conoscenze dei fenomeni geodinamici e sismologici del Mediterraneo. Una migliore comprensione della struttura fisica della regione è fondamentale per studiare i processi della sorgente sismica. Una motivazione di estrema importanza che giustifica lo studio della meccanica della sorgente è la comprensione del meccanismo di genesi dei terremoti. Questo è di particolare rilevanza nell'area mediterranea, dove il verificarsi di grandi terremoti in paesi densamente popolati è responsabile di danni e innumerevoli vittime.

Questi fatti sono di per sé sufficienti a motivare ogni sforzo che venga compiuto per decifrare la struttura fisica e la dinamica della litosfera dell'area mediterranea. L'Istituto Nazionale di Geofisica ha inteso contribuire ai progetti mondiali di miglioramento qualitativo e quantitativo della strumentazione sismica con una rete composta da stazioni broad-band ed estesa a tutto il bacino Mediterraneo. Questa scelta è stata dettata dalla posizione centrale che l'Italia occupa nell'area mediterranea, un'area molto interessante dal punto di vista sismotettonico. Il Progetto è inserito nelle attività di ricerca del World Laboratory, che supporta in modo particolare programmi di cooperazione che coinvolgano Paesi di diversi livelli di sviluppo economico e industriale.

La sismologia si è dimostrata uno strumento di indagine indispensabile nello studio della Terra. Nell'ultimo decennio la tomografia sismica è cresciuta di importanza ed è ora applicata a problemi diversi e a vari livelli, che vanno dalla scala globale a quella locale. La risoluzione dei metodi tomografici dipende dalla quantità e

dalla distribuzione dei dati disponibili. Per studi regionali e globali la fonte di energia è rappresentata dall'attività sismica. Poiché la sismicità è concentrata in aree ristrette, diventa necessario aumentare la densità delle stazioni. La possibilità di ottenere nuovi dati di alta qualità per la definizione della struttura fisica del Mediterraneo è tra le maggiori aspettative di MEDNET.

11.1 Attività operativa

Nell' ultimo anno la rete di stazioni sismografiche MEDNET ha subito notevoli sviluppi. Tre nuove stazioni sono state installate, mentre altre due (MDT, Marocco; GFA, Tunisia) hanno subito drastici interventi di manutenzione straordinaria, soprattutto per migliorare i sistemi di alimentazione fotovoltaici, paragonabili, per impegno, a installazioni ex novo. Inoltre, sono stati effettuati numerosi altri interventi di manutenzione, resisi necessari per il buon funzionamento della strumentazione. Il tasso di efficienza della rete è sensibilmente aumentato, nonostante il contemporaneo incremento numerico delle stazioni da mantenere in efficienza. Gli unici problemi rimasti aperti sono connessi alle difficili situazioni socio-politiche che si sono venute a creare in alcuni Paesi.

Le attività di raccolta, trattamento e distribuzione dei dati sono proseguite. Tutti i dati sono stati trasmessi all'Archivio designato dalla Federation of Digital Seismographic Networks e sono colà accessibili alla comunità sismologica internazionale. L'archivio del Centro Dati MEDNET si serve ora di un piccolo sistema cambiadischi magneto-ottici. È stato messo a punto il programma MERCURIO, che, giornalmente e in modo completamente automatico, controlla, tramite collegamento telefonico modem, lo stato di salute della strumentazione. Inoltre, il sistema viene attivato alla ricezione di messaggi di posta elettronica con notifica dell'occorrenza di eventi sismici e, automaticamente, trasferisce i dati dalle stazioni remote raggiungibili mediante collegamento telefonico (a valle della verifica di criteri di selezione sui terremoti dipendenti dalla regione geografica).

11.2 Attività di ricerca

Si possono usare diverse porzioni del segnale sismico. Il tempo di percorso delle onde di volume è un dato molto sensibile, in grado di fornire informazioni di grande precisione, se si dispone di una distribuzione geografica dei dati sufficientemente densa. In una regione tettonicamente complessa come il Mediterraneo esistono forti variazioni laterali della struttura del mantello superiore. Sono stati analizzati i tempi di percorso delle onde P, sia a distanza regionale sia telesismica. È stato definito uno schema per calcolare immagini del campo di eterogeneità nella propagazione delle onde sismiche, filtrate in modo da mantenere il segnale con contenuto spettrale di periodicità spaziale oltre 100 km.

Lo studio di dettaglio di queste immagini ha mostrato chiaramente la presenza di strutture nel mantello superiore che producono *patterns* coerenti: la zona Adriatica veloce, le zone Tirrenica e Egea lente, e altre. Queste deviazioni dall'omogeneità laterale determinano significative deviazioni dei tempi di propagazione delle onde sismiche rispetto a un modello unidimensionale di riferimento, con conseguenti errori sistematici nella determinazione dei parametri focali. È stato ideato un procedimento iterativo, concettualmente simile alla tecnica nota come *Joint Hypocentral Determination*, ma applicato alla scala regionale e globale, basato sul calcolo di correzioni empiriche ai tempi di percorso.

Queste correzioni sono state successivamente utilizzate per rilocalizzare i fuochi dei terremoti avvenuti nell'area mediterranea, mostrando un buon accordo con alcuni studi particolareggiati condotti su specifiche aree campione.

-Stazioni MEDNET (gestione *hardware* di stazione): 14 operative, 1 pianificata

Tirana	Albania	TIR	41.35	19.87	MEDNET	APR95
Anogia	Crete, Greece	IDI*	35.28	24.89	MEDNET	JUL94
L'Aquila	Italy	AQU*	42.35	13.40	MEDNET	AUG88
Bardonecchia	Italy	BNI	45.05	6.68	MEDNET	MAY95
Calitri	Italy	?	40.9	15.4	MEDNET	Planned
Carovilli	Italy	CII	41.72	14.30	MEDNET	SEP94
Villasalto Suergiu,	Italy	VSL	39.50	9.38	MEDNET	JUL89
Beograd	Serbia	BGY*	44.80	20.52	MEDNET	MAR91
Medea	Algeria	MED*	36.30	2.73	MEDNET	MAY92
Kottamya	Egypt	KEG*	29.93	31.83	MEDNET	DEC90
Midelt	Morocco	MDT*	32.82	-4.61	MEDNET	NOV89
Gafsa	Tunisia	GFA*	34.34	9.73	MEDNET	JUN89
Terra Nova Bay	Antarctica	TNV*	-74.70	164.12	PNRA-MEDNET	JAN89
Wield Dalam	Malta	WDD	35.8	14.5	MEDNET	AUG95
Vitosha	Bulgaria	VTS	42.8	23.0	MEDNET	Planned

-Stazioni in collaborazione con altri programmi (gestione congiunta strumentazione): 1 operative, 2 pianificate

S.Sauveur	France	SSB	45.28	4.54	GEOSCOPE-MEDNET	JUN91
Bhannes	Lebanon	BHL	33.90	35.65	IRIS/USGS-MEDNET	Planned
Isparta	Turkey	?	37.80	30.50	GEOFON-MEDNET	Planned

-Stazioni in collaborazione con altri programmi (gestione dati I.N.G.): 5 operative

Enna	Sicily, Italy	?	37.50	14.30	Sicily-MEDNET	APR95
Castrocucco	Southern Italy	?	38.2	16.0	ENEL/MEDNET	MAY95
Celeste	Southern Italy	?	39.7	16.2	ENEL/MEDNET	MAY95
Timpagrande	Southern Italy	?	39.2	16.8	ENEL/MEDNET	MAY95
Trieste	Italy	TTE	45.66	13.79	UT/MEDNET	OCT93

* Le stazioni segnate con un asterisco appartengono al Federation Network, definito dalla Federation of Digital Seismographic Stations (FDSN) come un sottoinsieme di tutte le stazioni gestite dai programmi membri della FDSN scelto sulla base di caratteristiche della strumentazione, caratteristiche di rumore, posizione geografica e stato operativo.

Il tempo di arrivo è però soltanto un parametro del sismogramma, che contiene molte altre informazioni. L'analisi delle forme d'onda è già stata infatti utilizzata per ricostruire le caratteristiche strutturali del mezzo. Finora questo tipo di analisi è rimasto generalmente limitato ai dati di lungo periodo, con risoluzione spesso insufficiente. Per ottenere un'immagine più nitida è necessario considerare dati broad-band. Le variazioni verticali delle caratteristiche strutturali del mantello superiore determinano importanti effetti sulla propagazione delle onde P e S a distanze regionali

(fino a 2000-2500 km) determinando distorsioni nelle forme d'onda e la comparsa di diversi arrivi successivi molto vicini tra loro. La modellazione della forma d'onda, ottenuta facendo ricorso a tecniche di calcolo di sismogrammi sintetici, è stata applicata al Mediterraneo occidentale. L'analisi ha permesso la definizione di un modello con caratteri particolari della transizione di fase che avviene a circa 400 km di profondità, caratteri che sono stati messi in relazione alla presenza di materiale legato alla subduzione fossile tra Africa e Eurasia.

L'impiego delle onde di superficie rappresenta una scelta comune per studi strutturali del mantello superiore. Sono ora disponibili efficienti tecniche *non-line*ari di inversione e si comincia a utilizzare anche la coda delle onde di superficie per modellizzare l'effetto dello *scattering*. La distribuzione di MEDNET è stata studiata per ottenere la copertura ottimale dei tragitti delle onde superficiali per l'area mediterranea, tenendo presente anche la disposizione delle stazioni già esistenti. È stata raccolta e analizzata una quantità di dati sul Mediterraneo sinora mai utilizzata, registrata sia dalle stazioni della rete MEDNET, sia da altri progetti. L'inversione *non-line*are ha permesso di ricostruire un modello che presenta solo variazioni "morbide" della struttura. Nella regione Mediterranea, tuttavia, sono presenti anche importanti variazioni su corta scala spaziale, che generano fenomeni di *scattering*. Ecco perché sono stati inclusi anche questi effetti nella formulazione del problema, effettuando una successiva inversione per puntualizzare i caratteri di dettaglio. Lo schema adottato ha mostrato la capacità di aumentare il livello di risoluzione delle immagini tomografiche risultanti.

Un ulteriore aspetto di primaria importanza nella comprensione della dinamica del Mediterraneo è il controllo della deformazione sismica. I terremoti sono l'espressione degli *stress* accumulati nella litosfera sollecitata dalle spinte tettoniche. La valutazione dei meccanismi di sorgente permette di stimare l'ampiezza ed i caratteri geometrici della deformazione. Questa conoscenza è a sua volta di fondamentale importanza per comprendere la tettonica attiva nel Mediterraneo ed è quindi ancora intimamente legata all'origine dei terremoti. I numerosi dati disponibili, relativi all'attività sismica nell'area mediterranea, permettono di effettuare studi di carattere geodinamico regionale. In quest'ambito esistono parecchie problematiche aperte che riguardano soprattutto la cinematica delle diverse zone in deformazione, coinvolte nella convergenza tra placca africana e placca euroasiatica. Dallo studio dei momenti tensori degli eventi maggiori e delle sommatorie effettuabili su di essi, si possono ottenere velocità e direzione della deformazione di origine sismica lungo le zone più attive. I dati utilizzati sono in prevalenza tratti dal Catalogo CMT (Centroid Moment Tensor), prodotto dall'Università Harvard, che spazia dal 1977 al presente. Per quanto riguarda gli eventi avvenuti prima del 1977, vengono utilizzati dati di bibliografia. Una valutazione quantitativa della deformazione prodottasi sismicamente è utile per effettuare confronti, per ciascuna area, con la deformazione totale prevista dai modelli a scala globale o regionale. Questi confronti permettono di valutare la percentuale relativa di deformazione sismica e asismica. Dai risultati fin'ora ottenuti, si evince che l'attività sismica degli ultimi 87 anni (dal 1908 al 1994 incluso) contribuisce per una percentuale variabile tra il 10% e il 90% della deformazione globale prevista. Dopo l'analisi globale dell'area mediterranea, si stanno ora studiando, in dettaglio, alcune delle aree sismogenetiche (es. la catena Appenninica o la zona del Nord Africa-Sicilia) per confrontare la deformazione regionale e quella locale e per poter quindi correlare le percentuali trovate con la deformazione reale.

La disponibilità di dati di terne sismometriche a banda larga consente anche di studiare la struttura crostale al di sotto delle stazioni sismiche utilizzando la tecnica della funzione di trasferimento crostale. La tecnica è basata sulla deconvoluzione dalle registrazioni delle componenti orizzontali della forma dell'impulso ottenuto dalla componente verticale, rappresentativo degli effetti della sorgente e della propagazione profonda. Il risultato, evidenziando transizioni di fase e riflessioni multiple, permette di ricavare informazioni sull'esistenza di discontinuità strutturali e salti di velocità. La tecnica è stata applicata alla stazione AQU de L'Aquila, mettendo in evidenza una Moho inclinata. La funzione di risposta crostale della stazione VSL (Sardegna) ha evidenziato invece elementi compatibili con una discontinuità di tipo transizionale, come suggerito anche da altri autori sulla base di dati completamente diversi. Il fatto viene messo in relazione alla possibile risalita di materiale proveniente dal mantello a sua volta connessa alla vicinanza del margine di rift del bacino del Tirreno.

Un altro filone di ricerca riguarda la sismologia su scala globale. L'interesse è stato suggerito dalla disponibilità della stazione sismografica a Baia Terra Nova (TNV, Antartide). Infatti, le attuali conoscenze della struttura della base del mantello sono fortemente legate alla distribuzione delle stazioni sismografiche, che sono in prevalenza concentrate nell'emisfero nord. I dati registrati a TNV sono stati analizzati, assieme a quelli di altre stazioni antartiche, per studiare la struttura fine della zona di transizione tra mantello e nucleo terrestre. Confrontando gli eventi registrati a distanze epicentrali oscillanti tra 65 e 80 gradi con i sismogrammi sintetici, calcolati con la tecnica dei fasci gaussiani, risulta evidente la presenza di precursori anomali di PcP e ScS. Questi possono essere identificati nelle fasi PdP e SdS, coerenti con la presenza di uno strato D'' di circa 300 km di spessore avente una discontinuità nella velocità che si aggira intorno all' 1-2%.

12. Tettonica globale, paleogeografia e modellistica dei margini attivi

12.1 Tettonica globale

Oltre alle classiche somiglianze di profilo tra margini continentali, limitate a porzioni del loro perimetro (di cui numerosi esempi sono osservabili nella zona atlantica), si sono individuate somiglianze tra intere forme di continenti e vaste zone oceaniche. L'esistenza di più d'una di questo secondo tipo di somiglianze, più rare di quelle di tipo atlantico, e la loro reciproca disposizione, sembra suggerire la loro non casualità e accresce il numero e la complessità dei tipi di somiglianze di cui si deve tenere conto quando si mettono a confronto diverse teorie tettoniche globali. Questa ricerca ha dato spunto alla focalizzazione di numerose altre tematiche volte al confronto critico tra schemi teorici differenti. Fra le tematiche che sono innestate a questa più generale vanno citate: la paleogeografia, il paleomagnetismo e la modellistica per i margini attivi.

12.2 Paleogeografia

In questo ambito di ricerca sono stati presi in considerazione due modelli di cinematica delle placche: quello ben noto della Tettonica a zolle *(plate tectonics)* e quello alternativo dell'espansione della Terra *(expanding Earth)*. Per una verifica, un passo importante è la realizzazione di serie di ricostruzioni paleogeografiche su globi di raggio crescente, che siano compatibili con i dati geologici, paleomagnetici, paleontologici e internamente coerenti tra loro. Per verificare la compatibilità di relazioni tra terreni di uguale età oggi molto lontani tra loro si sono usati i dati

provenienti dalla completa digitalizzazione per frammenti coevi della mappa di *Larson et al.* [1985] *"Bedrock Geology of the World"*, e dalla mappa di *Roeser & Rilat* [1982] *"Identified magnetic sea-floor spreading anomalies"*, integrata con gli aggiornamenti di *Nakanishi et al.* [1992] per il Pacifico nord-occidentale. I paleopoli dei continenti sono stati estratti, con un *software* appositamente creato presso l'I.N.G. usando i dati del "*Global Paleomagnetic Database*". Per ciascuna età, ogni frammento di crosta oceanica è stato considerato connesso al continente appropriato a costituire una singola placca. Sono state così ricostruite le mappe dell'antica posizione dei continenti e degli oceani per valori del raggio terrestre R pari a 3.800, 4.800 e 5.300 km.

Nel ricostruire con larga approssimazione l'antica forma dei margini asiatici è stato usato, come un principio di conservazione, lo sviluppo e la permanenza, fino all'epoca attuale, delle conformità tra bacini oceanici e continenti di cui si è detto sopra. A seguito dell'uso delle conformità come "regolo" per posizionare i frammenti, si potrebbe ipotizzare che lo scudo siberiano e le sue imponenti emissioni basaltiche nel Mesozoico possano essere risultate in connessione geologica sia con le emissioni basaltiche della Kolyma sia con quelle della costa pacifica cinese. Queste modellazioni offrono risultati stimolanti, ma necessitano di più approfondite indagini prima di poter giungere a valutazioni conclusive.

12.3 Paleomagnetismo

In collaborazione con l' U. O. Geomagnetismo dell'I.N.G., si è sviluppato il tema del Paleomagnetismo in stretta dipendenza dalle necessità della ricerca paleogeografica, alla quale una gestione agile e rigorosa dei dati paleomagnetici è indispensabile per un corretto posizionamento dei frammenti continentali.

Il *Global Paleomagnetic Database* (GPMDB) contiene informazioni fino al 1992 su circa settemila paleopoli ed è di importanza fondamentale per definire modelli geodinamici regionali e globali. Esso permette un nuovo approccio metodologico alla gestione e all'uso di quei dati. Si è quindi creato un *software* per selezionare i dati sulla base della loro qualità e della loro posizione nello spazio e nel tempo. È stata raggiunta una più alta obiettività fissando a priori i criteri di selezione adatti a una gestione computerizzata. Le definizioni delle sei classi di qualità sono state basate su quelle della letteratura più recente, scegliendo condizioni più restrittive per le classi di qualità più alta. Le definizioni sono tali per cui solo le prime due classi possono essere usate per la costruzione degli *Apparent Polar Wander Paths* (APWPs).

Un risultato interessante, mai esplicitato nella precedente letteratura è che, indipendentemente dagli altri criteri fissati, la qualità del dato dipende dall'ampiezza della finestra di tempo geologico scelta per l'estrazione dal *database*, ampiezza che non può scendere al di sotto di un limite inferiore a sua volta funzione di altri parametri geocronologici.

Utilizzando gli strumenti sopra descritti, si è condotta una analisi dettagliata nel tempo geologico dei dati dell'Europa, dell'Africa e della fascia orogenica mobile del Mediterraneo, al fine di evidenziare l'effetto del filtraggio in qualità dei dati. Si sono raggiunte le seguenti conclusioni: per quanto si ritrovino risultati simili a quelli esistenti in letteratura, i percorsi dei paleopoli (APWPs) di Africa e d' Europa devono essere meglio definiti attraverso l'acquisizione di nuovi dati che riducano le ellissi di confidenza, a volte troppo estese. Molte finestre temporali risultano mancanti di dati significativi. Quando si considerano i soli dati di alta qualità, alcuni modelli di evoluzione delle fasce mobili sembrano arricchirsi di ulteriori elementi che suggeriscono la necessità di nuove e più approfondite indagini.

Il *software* di estrazione è stato messo a disposizione della comunità scientifica internazionale su un nodo Internet e le istruzioni per il suo uso sono state pubblicate sulla rivista *EOS* dell'*American Geophysical Union*.

Parallelamente allo sviluppo di queste tecniche si è messo a punto un *software* di plottaggio dei paleopoli e delle relative ellissi di confidenza, su globi di raggio variabile. È stato così possibile iniziare un'analisi degli effetti della variazione di curvatura della superficie nel tempo geologico. Tutte queste tematiche saranno ulteriormente sviluppate con una nuova versione del *software* di estrazione adatto al nuovo formato esteso del GPMDB. L'analisi della qualità dei suoi dàti sarà estesa a tutti i continenti e alle fasce mobili, con l'uso di quantità maggiori di dati di alta qualità, contenuti nelle versioni aggiornate del GPMDB.

12.4 Modellistica per i margini attivi

Sono stati considerati diversi modelli, tra cui quello di Carey del 1976. Traendo ispirazione da quest'ultimo è stato costruito un modello non subduttivo più dettagliato per le zone di fossa-arco-retroarco (FAR), basato sullo stato di *stress* tensionale della fossa e sulla presenza di una fascia vulcanica sull'arco e retroarco esercitante una spinta sull'orogene dell'arco. Hanno parte nel modello lo *spreading* vulcanico, lo scivolamento gravitativo dell'arco verso la fossa e la perturbazione ad alta frequenza delle maree terrestri che lo favorisce. Lo *spreading* vulcano-gravitativo è accompagnato da piegamenti e scorrimenti della crosta oceanica a formare il complesso accrezionale. La copertura dell'orogene - giunto sotto il livello del mare con lave a cuscino e una sequenza ciclica di innalzamenti con esumazione di crosta profonda - sembra spiegare alcune delle caratteristiche delle zone FAR come la obduzione dei terreni ofiolitici, la presenza della zona di Benioff, l'alto flusso di calore del retroarco e alcune proprietà del metamorfismo.

Cicli ripetuti di apertura del retroarco, riempimento della fossa, subsidenza e innalzamento dell'arco e del complesso di accrezione, sembrano portare alla fase matura della zona FAR con le caratteristiche geologiche attuali. Le profonde zone di Benioff potrebbero essere spiegate da una risalita di materiali più caldi e leggeri dal mantello e da loro improvvisi cambiamenti di fase in ambiente duttile. Tuttavia, anche in questi approcci diversi dalla *plate tectonics*, sussistono numerosi aspetti che devono essere criticamente discussi e chiariti.

Utile a questo chiarimento può essere il focalizzare l'attenzione su margini attivi a noi vicini, in particolare gli archi della nostra penisola di Adria. Una indagine preliminare è stata condotta allo scopo di guadagnare informazioni di dettaglio dalla abbondante letteratura e dal *mapping* geologico-geofisico a disposizione. Molto interessante e degno di indagini più estese è stato il trovare che l'emissione di energia sismica in Italia è più intensa là dove non sono presenti rocce vulcaniche sia esposte che intrasedimentarie, anche a scala locale, e dove non sono presenti minimi relativi delle anomalie gravimetriche di Bouguer. Un primo rapporto su questi argomenti, contenente considerazioni di carattere geodinamico, è contenuto negli atti del convegno dell'Accademia dei Lincei "Terremoti in Italia" del dicembre 1994.

12.5 Collaborazioni e attività internazionali

Nel 1995 è stato invitato presso l'I.N.G. in visita scientifica il noto geologo russo Yury Chudinov del Centro di Ingegneria e Sismologia di Mosca dell'Accademia Russa delle Scienze. Il Dr. Chudinov ha tenuto due seminari presso il nostro Istituto.

Si è ricevuto invito da parte dell'Istituto di Fisica Terrestre di Mosca, dal Prof. Nicolajev che ne è direttore, per una visita scientifica. La visita è programmata per il 1996.

Insieme al Dr. Chudinov, al Prof. Nicolajev e altri colleghi russi si organizzeranno due congressi, uno in Italia e l'altro in Russia, su tematiche di tettonica globale e geodinamica dei margini attivi.

Si è iniziata una collaborazione con il COFRHIGEO (Comité Français d'Histoire de la Géologie) su ricerche storiche di interesse comune.

Lavori non ancora pubblicati:

Alessandrini, B., L. Beranzoli, G. Drakatos, C. Falcone, G. Karantonis, F.M. Mele, e G. Stravakakis. "Back-arc basins and P-wave crustal velocity in the Ionian and Aegean regions." Sottomesso a Geophysical Research Letters.

Funiciello, R., E. Boschi, A. Caserta, S. Donati, F. Marra, e A. Rovelli, "Distribution of seismic damage to monuments in Rome: an interpretation in terms of earthquake source and site effects", Proceedings of the 1st International Congress on Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin, Catania, Italy, in stampa.

Giardini, D. , B. Palombo, L. Malagnini e E. Boschi, "Joint inversion of moment tensor and dispersion curves of fundamental Rayleigh and Love waves in the Mediterranean", sottomesso al Geophysical Journal International.

Malagnini, L., P. Tricarico, A. Rovelli, R.B. Herrmann, S. Opice, G. Biella, e R. de Franco, "Explosion, earthquake and ambient noise recordings in a Pliocene sediment-filled valley: inferences on seismic response properties by reference and non-reference techniques", Bulletin of the Seismological Society of America, in stampa.

Malagnini, L., "Velocity and attenuation structure of very shallow soils: evidences for a frequency-dependent Q", Sottomesso al Bulletin of the Seismological Society of America.

Mele, G., A. Rovelli, D. Seber, e M. Barazangi, "Lateral variations of Pn propagation in Italy: Evidence for a high-attenuation zone beneath the Apennines". In stampa su Geophysical Research Letters.

Mele, G., A. Rovelli, D. Seber, e M. Barazangi, "Mapping shear wave attenuation in the lithosphere beneath Italy and surrounding regions: tectonic implications". Sottomesso a Journal of Geophysical Research.

Samiezade-Yazd, M., R.B. Herrmann, L. Malagnini e W. Liu, "A regional comparison of vertical ground motion in North America", sottomesso al Bulletin of the Seismological Society of America.

Tricarico, P., E. Boschi, A. Rovelli, L. Malagnini, e G. D'Anna, "An experiment to estimate seismic amplification in the Selinunte Archaeological Park", Proceedings of the 1st International Congress on Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin, Catania, Italy, in stampa.

GEODINAMICA

1. *Effetti macrosismici*

L'attività è stata sostanzialmente indirizzata su due filoni principali: il primo, quello della gestione ed elaborazione dei dati macrosismici, che coinvolge differenti aspetti come lo studio dei metodi di indagine, le elaborazioni di tipo statistico dei dati, lo studio dell'evoluzione delle scale macrosismiche, i rapporti con istituti stranieri, per la comune ricerca di produrre dati omogenei e sempre più affidabili in campo macrosismico. Il secondo filone riguarda più specificatamente l'indagine storica di eventi significativi, spingendosi allo studio degli effetti locali nei centri urbani (vedi Roma), e della sismicità storica in tutti i suoi aspetti attuali (rischio sismico, vulnerabilità, aggiornamento cataloghi, utilizzo delle tecniche attuali per studi storici).

Nel 1995 è stato pubblicato il "Bollettino Macrosismico" relativo all'anno 1991, e quelli relativi al primo e al secondo semestre 1992.

2. *Macrosismica e sismicita` storica*

Sono stati effettuati studi sulla sismicita` locale di Roma riconoscendo ed interpretando dati di sismicità storica ed attuale, analizzando sia fonti bibliografiche che testimonianze sul campo. E` stato dimostrato che Roma è affetta da una sismicità locale che può provocare danni, sono stati rivisti i campi macrosismici dei terremoti del 1895, 1909 e 1919. Sono stati studiati in dettaglio gli effetti di questi eventi sul centro storico di Roma, giungendo alla conclusione che indipendentemente dal tipo di sorgente sismica le zone più a rischio sono quelle situate sulle alluvioni del Tevere ed in particolare quelle poste sulla sua sponda destra. Una conferma di quanto asserito in queste ricerche, si e` avuta con l'evento sismico del 12 giugno 1995.

La sismicita` di Roma, è stata trattata anche dal punto di vista strumentale. Sono stati analizzati gli eventi locali avvenuti nell'area e proposto un quadro generale della sismicità locale e dei risentimenti ad essa dovuti. Sono stati messi inoltre in relazione gli effetti macrosismici all'interno della città con le modellazioni della risposta sismica. Le conclusioni su questo tema vedono da una parte, la chiara definizione di un'area sede di sismicità locale prossima alla città e confermata dal recente evento del 12 giugno 1995, dall'altra un sempre più dettagliato quadro della vulnerabilità` di Roma. Gli studi su queste tematiche hanno prodotto nel 1995 dei lavori a stampa riportati in bibliografia.

3. *Metodologie macrosismiche*

Sono state ulteriormente sviluppate le tematiche inerenti all'uso del dato macrosismico. In questo ambito si sta lavorando secondo due direzioni principali: la prima riguarda il miglioramento dell'utilizzo dei dati macrosismici, sia come sfruttamento delle banche dati esistenti che come proposta di nuove procedure per la collezione dei dati stessi. La seconda riguarda la loro omogeneizzazione, a livello sia italiano che internazionale. Un aspetto particolare di questi studi affronta l'analisi degli effetti del terremoto sull'ambiente, sfruttando la grande mole di dati in nostro possesso, al fine di approfondire i rapporti di causa ed effetto fra eventi sismici e dissesto del territorio. Tutto questo e` possibile grazie all'ottimizzazione ed automazione del servizio macrosismico dell'ING.

4. Progetto Aniene - bassa Sabina

Il progetto Aniene-bassa Sabina intende sviluppare un approccio multidisciplinare con il quale integrare e correlare elementi interpretativi originali derivanti da più discipline, che possano concorrere ad una valutazione del rischio sismico di un'area. Il progetto è realizzato in collaborazione con l'U.O. RMS e idettagli sono stati già riportati nel paragrafo 7. relativo a tale unità.

5. Studio delle caratteristiche frattali della sismicità' e del segnale sismico

In questo campo è stato notato che un tipo di analisi particolarmente adatto al fenomeno sismico deriva dall'applicazione della statistica frattale. Infatti il terremoto è definito essenzialmente da cinque coordinate: le tre coordinate spaziali, il tempo di occorrenza e la magnitudo; in ogni sottoinsieme di queste sono stati riscontrati comportamenti invarianti di scala.

In questa direzione è stato fatto uno studio, in collaborazione con alcuni ricercatori tedeschi, sul comportamento degli intervalli di tempo tra terremoti successivi. Utilizzando una statistica adatta ai processi puntuali è risultato che, per intervalli di tempo superiori ad un giorno, l'occorrenza dei terremoti non è un processo poissoniano, bensì presenta uno spettro di potenza ad andamento 1/f.

Le leggi di Gutenberg-Richter e di Omori e la disposizione degli epicentri sono altre prove della validità delle leggi di potenza in sismologia. La spiegazione di questo comportamento è tuttora controversa ed i modelli proposti si basano su due concetti differenti:

1 - struttura frattale della faglia o del sistema di faglie

2 - auto-organizzazione in un sistema omogeneo.

Per dare un contributo alla soluzione del problema è stata sviluppata una collaborazione con il dipartimento di Fisica dell'Università La Sapienza di Roma, definendo un modello teorico atto a simulare lo scorrimento di una faglia a struttura frattale e la generazione di terremoti. Come primo risultato di questa collaborazione è stata fatta una pubblicazione.

La statistica frattale è risultata particolarmente utile anche nell'applicazione alle forme d'onda: infatti da prove effettuate in collaborazione con altri ricercatori dell'Istituto, è risultato che all'arrivo di un segnale sismico la forma d'onda assume una diversa dimensione frattale, aprendo la strada allo sviluppo di un nuovo metodo di picking. Su questi argomenti è stato presentato un poster al convegno IUGG tenutosi a Boulder (Colorado) nel Giugno 1995.

6. Analisi di dati macrosismici e sviluppo di metodi di filtraggio

Il calcolo del campo macrosismico necessita un metodo che esegua l'interpolazione ed il filtraggio dei dati puntuali di intensità. Un particolare elemento di difficoltà, derivante dall'uso di tecniche di filtraggio su dati macrosismici, deriva dallo stabilire quanta parte del segnale è da eliminare (perchè riconosciuta come errore) in rapporto a ciò che si vuole studiare. Per affrontare questo problema è stata applicata un'analisi preliminare dei dati che utilizza la dimensione frattale. La tecnica di filtro risultante si basa sulla ipotesi che le diverse cause che contribuiscono

al segnale in esame agiscano contemporaneamente su diverse scale, mantenendo comunque una dimensione frattale propria e diversa le une dalle altre.

Questa tecnica di filtraggio è stata applicata ai dati relativi all'intensità macrosismica di due terremoti italiani (Friuli, 1 febbraio 1988; Potenza, 5 maggio 1990) e di un terremoto avvenuto nell'ex Repubblica Macedone di Yugoslavia (26 luglio 1963). La separazione del rumore e delle componenti locali ha permesso di definire il campo macrosismico per ogni evento.

7. Studio statistico degli effetti di sito

Tramite l'analisi statistica multivariata sono stati analizzati gli spettri delle onde S e P per discriminare gli effetti di sito da quelli di sorgente.

8. Catalogo dei maremoti

L'istituto Nazionale di Geofisica sta redigendo un "Catalogo analitico dei maremoti dell'area mediterranea", con particolare riguardo alle coste italiane. Per la realizzazione di detto catalogo, che attualmente è in corso di completamento, sono stati verificati i dati disponibili in letteratura, sono state fatte ricerche storiche particolari per giungere all'interpretazione e lettura delle fonti originali per una visione critica del catalogo stesso. Lo scopo finale è appunto quello di realizzare un catalogo analitico unificato per l'intero Mediterraneo, sotto forma di "data-base" il più completo possibile, che consenta una agevole consultazione da parte di tutte le nazioni e le strutture interessate all'utilizzo di tali dati.

9. Effetti dei terremoti sulle acque

Nel corso dell'anno l'attività di ricerca si è indirizzata in due settori che sono da ritenersi interdisciplinari; infatti, l'attività principale è stata rivolta allo studio di maremoti (in particolare dell'area italiana) con la revisione di molti eventi presenti nel catalogo Caputo, particolarmente per quanto riguarda gli eventi cosiddetti minori, per i quali si è affiancato anche un profondo riesame dei terremoti ad essi associati.

Più dettagliatamente, nel corso di questo periodo è proseguita la partecipazione al progetto CEE denominato GITEC (Genesis and Impact of Tsunamis on European Coasts) coordinato dall'Università di Bologna, al quale prendono parte numerose nazioni europee quali Italia, Francia, Portogallo, Grecia, Norvegia, Gran Bretagna, Bulgaria. Lo scopo del progetto, è quello di studiare i meccanismi di genesi dei maremoti e valutare l'hazard nelle coste europee per la riduzione del rischio. Uno degli obiettivi è quello di preparare un catalogo analitico dei maremoti europei, compito che è stato affidato all'Istituto, in collaborazione con l'Università di Bologna. A tale proposito è stato scelto un data base adattato alle nostre esigenze, per la realizzazione della banca dati ed è stata fatta una profonda revisione degli eventi presenti nel catalogo Caputo, a partire dalla ricerca di fonti bibliografiche coeve. In questo ambito si sono, di volta in volta presentate le occasioni per lo studio più approfondito di eventi di particolare interesse, focalizzando l'attenzione in aree specifiche.

E' proseguito lo studio del maremoto di Giava del Giugno 1994, a seguito della campagna di misure in loco per la determinazione del massimo runup e delle ingressioni, dei cambiamenti morfologici originati dall'erosione, nonchè per la realizzazione di modelli numerici per la simulazione dell'evento. Al momento è in corso la determinazione delle maree nella zona di interesse, su dati del Permanent Sea Level Observatory.

10. Studio dei paleo-tsunami

In particolare, si è preso in esame il Gargano in quanto risulta essere una zona affetta da maremoti anche considerevoli e per la quale sono oggi disponibili studi interdisciplinari che possono facilitare la comprensione dei fenomeni. Proprio in Gargano, essenzialmente nell'area del Lago di Lesina e delle paludi di Frattarolo (Manfredonia), si sono effettuate due campagne di indagine geologica per lo studio di paleo-tsunami, in collaborazione con i ricercatori dell'Università di Coventry (U.K.). Campagne che si sono rivelate interessanti almeno alla luce dei primi risultati (le analisi dei campioni sono attualmente ancora in corso nei laboratori di Coventry), in quanto hanno mostrato, almeno per la zona del lago, la possibilità di poter escludere la presenza di paleomaremoti rilevanti.

11. Rilevamento mareografico

Gli studi storici hanno messo in luce la necessità di realizzare una rete di rilevamento mareografico, per la stima dei maremoti. Per avviare la realizzazione di tale futura struttura, si ritiene utile impiantare, come fase preliminare di sperimentazione, una stazione mareografica prototipo da installare in un sito idoneo sia per caratteristiche sismologiche che logistiche, localizzato nel tratto di costa compreso tra Augusta e Siracusa, anche in base alla verificata disponibilità della locale Capitaneria di Porto.

La strumentazione che si intende utilizzare è una delle più avanzate del settore, in quanto risponde ai requisiti necessari ai nostri fini ed in considerazione del fatto che si tratta di strumenti ampiamente sperimentati. In particolare, la stazione risulta costituita da un sistema composto da sensore, stazione automatica e modem per la trasmissione. Per quanto concerne il sensore, esso è di tipo a galleggiante e misura il livello idrometrico trasformando in codice numerico la posizione del galleggiante stesso. La stazione acquisisce ed elabora i dati forniti dal sensore ad essa collegato e consente la trasmissione, via radio o via cavo telefonico, dei dati stessi su chiamata da parte del centro raccolta. I sensori collegati alla stazione danno: i parametri di precipitazione e livello idrometrico; determinazione della velocità e direzione del vento; di pressione atmosferica. La trasmissione dei dati sarà realizzata tramite modem direttamente al centro di elaborazione dati. Presso tale centro di elaborazione dovrà esserci un acquisitore ed un elaboratore. Sarà possibile conoscere, su chiamata da terminale, ciò che il sensore sta acquisendo al momento della interrogazione, nonchè ulteriori dati riguardo alcuni parametri ritenuti significativi, quali direzione ed intensità del vento, pressione, temperatura, ecc..

12. Misure di deformazioni crostali

In quest'ambito sono state fatte le seguenti campagne di misura GPS:

- Etna 1995 (marzo 95-in collaborazione con l'Istituto Internazionale di Vulcanologia)
- Colli Albani 1995(marzo, maggio 95)
- TYRGEONET 1995 (giugno 95-in collaborazione con vari Enti italiani e stranieri)
- GEOMODAP 1995 (maggio 95-progetto CEE in collaborazione con le Università di Oxford e di Bologna)
- Arco Calabro-Arco Eoliano (ottobre 1995-in collaborazione con l'Osservatorio Vesuviano).

Nell'ambito del progetto TYRGEONET sono state gestite e organizzate le riunioni tecnico-scientifiche e sono stati curati i rapporti con gli Enti stranieri partecipanti a questo progetto (Albania, Grecia, Francia, Algeria, Slovenia, Croazia, Tunisia). In particolare nel 1995 è stato istituito un nuovo sito in Algeria in collaborazione con il Centre Nationale des Techniques Spatiales di Arzew e con l'Institut National de Cartographie di Algeri. Tale sito permetterà di estendere più ad occidente l'area di studio per la osservazione delle deformazioni crostali del Mediterraneo dovute al processo di collisione Africa-Eurasia. Durante il mese di maggio 1995 sono state effettuare osservazioni GPS, in Albania sui siti di Scutari e Tirana, nell'ambito del progetto Tyrgeonet. Durante tale soggiorno, alla università di Tirana, sono state tenute alcune conferenze sulle applicazioni del GPS.

Inoltre sono stati elaborati i dati e trasformati in un formato internazionale (RINEX). Il lavoro effettuato in campo geodetico-geofisico con il sistema GPS ha apportato all'Istituto Nazionale di Geofisica delle conoscenze completamente nuove e all'avanguardia.

Per la prima volta in Italia, misure GPS ripetute hanno evidenziato l'esistenza di deformazioni a scala regionale tra siti di misura posti in Italia meridionale e in Grecia nordoccidentale. E' stata anche osservata la assenza di deformazioni nello Stretto di Messina.

Nell'ambito delle misure effettuate su reti locali è stata assegnata una tesi di laurea realizzata nell'area dei Colli Albani (Roma). Sono state eseguite misure GPS con procedure statico e rapido-statico e i risultati confrontati tra loro e con dati raccolti durante la campagna 1990.

Il confronto con le prime misure GPS effettuate su questa rete a partire dal 1990, non hanno evidenziato deformazioni apprezzabili. L'errore delle misure del 1990 è infatti troppo grande (strumentazione della prima generazione, parametri orbitali meno accurati di quelli attuali) per poter trarre conclusioni sulla attuale dinamica dei Colli Albani.

13. Studi statistici e prove di laboratorio per modellizzare e determinare la significativita` delle deformazioni osservate o simulate.

Sono stati studiati test statistici per definire la scelta tra diversi modelli (indipendenti) di interpretazione di misure di deformazione.

Nel 1995 e` stato condotto un esperimento in collaborazione con L'Osservatorio Geofisico di Modena e il Dip. di Idraulica Trasporti e Strade, Topografia, per studiare la risoluzione del sistema GPS nella determinazione di deformazioni. A tale proposito sono state effettuate misure GPS su una rete di 4 punti, (ING, DITS, OSGE1 e OSGE2) per 6 giorni. Periodicamente uno dei 4 vertici (OSGE2) veniva spostato mediante un apparato di elevata precisione di quantità note (2 cm alla volta) su ciascuna singola componente. Attualmente si stanno studiando i risultati di questo esperimento.

In particolare sulle applicazioni del GPS per la determinazione di deformazioni crostali di aree sismiche e vulcaniche. Con tale scopo già a partire dal 1990 sono state realizzate e misurate svariate reti geodetiche localizzate in alcune delle aree più sismiche del Mediterraneo centrale.

La realizzazione di reti geodetiche per il rilevamento delle deformazioni del suolo in aree caratterizzate da una dinamica crostale attiva, è indubbiamente una tecnica efficace per la comprensione dei fenomeni sismici e dei loro processi evolutivi. La ripetizione di misure di distanza, quota e di coordinate di stazioni poste sulla superficie terrestre su reti prestabilite, darà nel tempo la possibilità di comprendere i modelli deformativi.

14. Deformazioni crostali d'interesse archeologico.

Durante gli ultimi mesi del 1995 è stata inoltre intrapresa una collaborazione con un gruppo di archeologi per lo studio delle deformazioni crostali mediante indicatori archeologici.

La presenza di un gran numero di siti archeologici costieri, come porti, approdi, o ville di epoca romana, posti attualmente presso la linea di costa, in terraferma o in mare a profondità variabile, potrà consentire dopo un accurato studio multidisciplinare, una stima delle deformazioni verticali avvenute nelle aree oggetto di studio.

15. Il Progetto Argo

Il Progetto Argo nasce dall'esigenza di rinnovare la tecnologia di trasmissione dei segnali della Rete Sismica Nazionale Centralizzata.

La soluzione innovativa consiste nella digitalizzazione dei segnali sismici prima della trasmissione eliminando così l'inquinamento introdotto dalle linee telefoniche, e inoltre la trasmissione dati è effettuata via satellite. Con l'utilizzo del satellite l'ubicazione dei sensori sismici non è più vincolata dalla presenza di sistemi di comunicazioni terrestri e grazie a soluzioni che prevedono l'utilizzo di elementi fotovoltaici viene garantita la possibilità di stabilire collegamenti di elevata qualità, affidabilità e immediatezza operativa anche in difficili condizioni logistiche.

L'obiettivo principale è quello di realizzare un sistema affidabile ed efficiente per il monitoraggio, la raccolta dati, la visualizzazione e l'analisi in tempo reale di dati sismici e dati geofisici a bassa frequenza per scopi di ricerca scientifica e in cascata per la Protezione Civile.

I risultati aspettati consentiranno di raggiungere una elevata affidabilità nella comunicazione soprattutto grazie alla stabilità delle caratteristiche di correzioni di errore del protocollo di rete utilizzato. In questa fase preliminare è stato realizzato il software di gestione della rete e di acquisizione ed elaborazione dei dati.

Nel 1991 inizia la prima fase di realizzazione del progetto con i numerosi problemi di ordine burocratico, amministrativo e tecnico.

Nel 1992 viene installata la prima stazione sismica a Nemi ed è iniziata la verifica del software di acquisizione, analisi e grafica dei dati acquisiti.

Nell'acquisizione dei dati sismici è di fondamentale importanza la ricostruzione temporale, tenendo in considerazione che il flusso dei pacchetti avviene con una trasmissione asincrona. Il Progetto Argo raggiunge tale risultato grazie alla combinazione di tre diversi riferimenti temporali, due relativi forniti dalla rete satellitare e uno assoluto, che consentono l'associazione temporale al dato acquisito. Frequenti verifiche hanno consentito di testare l'affidabilità del sistema di ricostruzione temporale adottato.

Nel corso di questi anni è stato ottimizzato ed implementato il software di acquisizione e controllo della rete, è stato realizzato un software di interpretazione automatica degli eventi sismici capace di identificare i parametri fondamentali per il calcolo della magnitudo e della localizzazione epicentrale.

Nel settembre 1995 è stato sostituito il satellite EUTELSAT con ORION, si è quindi proceduto al ripuntamento delle antenne paraboliche, fase non del tutto ultimata.

Si tenga presente che lo stesso sistema sia hardware che software è impiegato per la rete operante in Grecia e Spagna nell'ambito del progetto "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data".

Negli ultimi anni si è partecipato all'European Seismological Commission, XXIV General Assembly, Athens, Greece con una presentazione dal titolo "Satellite Seimic Network," e all'American Geophysical Union, IUGG XXI General Assembly con una presentazione della rete sismica satellitare dal titolo "Argo Project: Italian Satellite Seismic Network", e sono stati pubblicati all'interno dell'Istituto due lavori dal titolo "Progetto Argo" dell'ottobre 1992 e "Argo Satellite Seismic Network" in corso di stampa.

Gli obiettivi che si intende perseguire nei prossimi tre anni sono in particolare:

- Installazione della rete sismica curando la qualità dei dati acquisiti, provvedendo a realizzare sistemi di Telecontrollo e Teletaratura.

- Sviluppo di nuove metodiche per la localizzazione ipocentrale mediante l'analisi di dati digitali provenienti da terne di sismometri. Queste tecniche ridurranno gli errori associati ai parametri ipocentrali ed in particolare quelli riferiti alla profondità.

- Studi sulla polarizzazione delle onde per lo sviluppo di modelli per la comprensione dei meccanismi alla sorgente.

- Estensione ed affinamento delle tecniche per la costruzione di modelli cinematici tridimensionali. Lo sviluppo di tali modelli è di fondamentale importanza per la comprensione delle caratteristiche sismogenetiche.

- Verifica del modello tridimensionale mediante l'analisi dei dati registrati nelle stazioni a tre componenti.

- Analisi delle conoscenze attuali sulla fisica dei precursori e sulla loro correlazione con gli eventi sismici ai fini di migliorare i modelli predittivi.

15.1 Nuovi metodi di determinazione ipocentrale utilizzando sensori a tre componenti

Analisi dello stato dell'arte e verifica bibliografica

Saranno analizzate e verificate le ricerche compiute dalla comunità scientifica internazionale nel campo dell'analisi dei dati sismici provenienti dai sensori a tre componenti. Saranno quindi installate terne sulla base di ottimizzazioni geometriche.

Ampliamento dell'attuale rete sismica satellitare

La rete sismica satellitare italiana basata sul sistema ARGO verrà ampliata e verranno messi in comune i dati provenienti da alcune stazioni della rete nazionale della Grecia, che verranno attivate sul sistema a spese del governo greco.

15.2 Ricerca sui precursori sismici per l'elaborazione dei modelli predittivi

Ricerca bibliografica ed analisi dello stato dell'arte

Verrà raccolta tutta la bibliografia esistente a livello nazionale ed internazionale sui diversi precursori, sui metodi di campionamento più opportuni, sugli strumenti più adatti per la rilevazione remota dei parametri geofisici. Tutti i contributi ritenuti validi verranno analizzati ed archiviati. Verrà inoltre esaminata la strumentazione attualmente in funzione e la connessione con le reti sismiche.

Rete di rilevazione dei precursori dell'attività crostale

Nella classificazione dei fenomeni precursori dei terremoti si usa far riferimento all'intervallo di tempo trascorso tra l'osservazione del precursore ed il verificarsi del terremoto. I dati considerati potenzialmente utili come precursori sono quelli derivanti da:

- misure inclinometriche o estensometriche;
- misure geoelettriche ovvero dei potenziali spontanei;
- misure geomagnetiche;
- misure gravimetriche.

Le registrazioni saranno effettuate in continuo solo per alcune grandezze e sarà costituito un Centro di Controllo in grado di intervenire, in remoto via satellite, nel caso ci fossero problemi con i sensori. Sarà possibile in questo modo avere dati attendibili, con lunghi periodi di monitoraggio e con la possibilità di effettuare applicazioni statistiche e confronti immediati con le registrazioni di serie sismiche.

Stazione EDI - (Environmental Data Integrator)

Sarà studiata un nuovo tipo di stazione per l'integrazione, la preelaborazione e la trasmissione dei dati al centro elaborativo. Questo nuovo tipo di stazione, definita intelligente, dovrà essere in grado di fornire in maniera unattended ed in real-time informazioni sia su dati sismici che sui precursori.

I requisiti di massima attualmente prevedibili sulla base dello stato dell'arte del settore:

Situazione attuale

	Sigla	C	Loc. di trasmissione	Coordinate del Sito	Stato	PIC ID	Hex	Config.	Link	Sensore
1	Roma	Z	Roma		Coll./op.	171	AB	IS1/IS2	si	S13
2	Nemi	Z	Nemi	φ=41.7194 λ=12.7142 h=562	Coll./op.	0	0	IS1	si	S13
3	GA2	Z	Arcavacata	φ=38.016900 λ=12.829400 h=1200	Coll./op.	1	1	IS1	si	Mark
4	FG2 *	Z	Foggia	φ=41.803378 λ=15.170201 h=200	Coll./op.	15	F	IS1	si	S13
5	MGR *	Z	Morigerati	φ=40.137612 λ=15.554840 h=26 0	Coll./op.	21	15	IS1	si	S13
6	BNI *	Z	Bardonecchia	φ=45.052139 λ=06.677662 h=1395	Coll./op.	3	3	IS1	si	
	BNI	N	Bardonecchia		Coll./op.	4	4	IS1	si	
	BNI	E	Bardonecchia		Coll./op.	5	5	IS1	si	
7	CTI *	Z	Castel Tesino	φ=46.047602 λ=11.650391 h=1165	Coll./op.	10	A	IS1	si	
	CTI	N	Castel Tesino		Coll./op.	11	B	IS1	si	
	CTI	E	Castel Tesino		Coll./op.	12	C	IS1	si	
8	CKI *	Z	Cairo Monten.	φ=44.419728 λ=08.278748 h=351	Coll./op.	7	7	IS1	si	
9	BOB *	Z	Coli	φ=44.767004 λ=09.448206 h=930	Coll./op.	13	D	IS1	si	
10	FVI *	Z	Forni Avoltri	φ=46.593806 λ=12.780764 h=1030	Coll./op.	16	10	IS1	si	
11	GIB *	Z	Gibilmanna	φ=37.989455 λ=14.026886 h=1000	Coll./op.	17	11	IS1	si	
12	LCI *	Z	Lecce	φ=40.333889 λ=18.112223 h=49	Coll./op.	19	12	IS1	si	
13	SAL *	Z	Salò	φ=45.607494 λ=10.526222 h=70	Coll./op.	29	1D	IS1	si	S13
14	MSI *	Z	Messina	φ=38.203388 λ=15.55584 h=	Coll./op.	20	14	IS1	si	
15	PZI *	Z	Palaz. Acreide	φ=37.055405 λ=14.946683 h=1030	Coll./op.	27	1B	IS1	si	
16	DOI *	Z	S.D. Macra	φ=44.503560 λ=07.245389 h=1015	Coll./op.	30	1E	IS1	si	
17	MT7.	Z	Montecchio	φ= λ= h=	Installata	31	1F	IS1		
18	MU7	Z	Muro Lucano	φ= λ= h=	Installata	22	16	IS1		
	MU7	N	Muro Lucano							
	MU7	E	Muro Lucano							
19	ORI *	Z	Oriolo Calabro	φ=40.063513 λ=16.449236 h=375	Installata	25	19	IS1		
20	BDI *	Z	Bagni di Lucca	φ=44.062387 λ=10.596988 h=900	Installata	2	2	IS1		
21	CA7	Z	Carpegna	φ= λ= h=	Lavoraz.			IS1		
22	IN7	Z	Introdacqua	φ= λ= h=	Lavoraz.	(18)	(12)	IS1		
23	VAI *	Z	Varese	φ=45.868581 λ=08.769638 h=1200	Lavoraz.	9	9	IS1		
24	TRI *	Z	Trieste	φ=45.708889 λ=13.764167 h=161	No autor.	32	20	3-IS1		
25	USI	Z	Ustica	φ= λ= h=	No autor.	33	21	IS1		
26		Z	Modena	φ= λ= h=	Telecom			IS1		
27		Z	Padova	φ= λ= h=	Telecom			IS1		
28		Z	Prato	φ= λ= h=	Telecom			(IS1)IS2		
29	KZN	Z	Kozani	φ=40.306666 λ=21.770833 h=900	Coll./op.			IS1	si	S13
30	SRVB	T	Enna	φ=37.478333 λ=14.411833 h=690	Coll./op.	97	61	(IS2)		STS-2
31	TLD	Z	Toledo	φ=39.545833 λ=04.348333 h=938	Coll./op.	99	63	IS1	si	S13

* Stazioni condivise con RSN

- ricevere dati tramite l'interfaccia SCSI da un massimo di 16 canali con un rate massimo stimato di 200 Kbyte/sec.
- memorizzare questi dati prima in memoria RAM e poi su disco magnetico per mantenere un archivio storico locale.
- utilizzare un sw che permetta prima il filtro dei dati e poi la loro memorizzazione logica in modo da consentire la trasmissione degli stessi su richiesta dell'operatore dal centro di controllo (p.e. richiesta di dati in un certo range).

Inoltre la stazione dovrà avere la capacità di riconoscere in maniera autonoma eventi specifici e di agire di conseguenza in base a regole prestabilite e/o dinamicamente modificabili.

Rete di Comunicazione (Sistema Satellitare ARGO)

La stazione EDI sarà collegata via satellite con l'I.N.G. sarà dotata della strumentazione necessaria per la trasmissione dati via satellite.

La connessione con l'I.N.G. sarà basata sulla tecnica di polling che permetterà l'acquisizione periodica dei dati sismici acquisiti, preprocessati e registrati da ogni stazione EDI. Questa soluzione consentirà l'abbattimento dei costi di trasmissione dei dati in quanto solo i dati selezionati dalla stazione intelligente EDI verranno effettivamente trasmessi sul canale satellitare mentre verrà scartato il rumore sismico prima della trasmissione.

Progettazione ed implementazione di software per il Centro di Controllo

Presso il centro dell'I.N.G. verrà messo a punto un software di gestione per le trasmissioni delle stazioni remote, interrogate con opportuna logica che tenga conto sia del flusso dei dati che della immediatezza delle informazioni.

È previsto lo sviluppo di un centro di "Comando e Controllo" che possa interagire con la stazione EDI per attivare funzionalità del tipo:

- riconfigurazione (per esempio, la richiesta di aggiornamento dei parametri di filtro dei dati ricevuti perché nella zona presa sotto esame comincia a svilupparsi un fenomeno che può richiedere una nuova configurazione dei parametri dei sensori, oppure per modificare la sensibilità e normalizzazione e dei dati registrati);
- di interrogazione e controllo dello stato della singola base;
- di richiesta di spedizione file di particolare interesse;
- di trasferimento di nuovi programmi dal centro verso la base con nuovi algoritmi o di qualunque altro software operante sulla stazione.

Sviluppo di nuovi modelli

Esistono al momento ricerche per determinare la probabilità che un precursore sia seguito da un evento o viceversa che un evento sismico sia preceduto da un precursore. Saranno sviluppati, tramite strumenti statistici, nuovi modelli per meglio comprendere le relazioni esistenti tra l'attività dei precursori e l'occorrenza delle crisi sismiche. Per analizzare le relazioni tra la sismicità e l'attività microsismica saranno sviluppati, modelli statistici per meglio studiare la relazione esistente tra terremoti e loro distribuzione spaziale. Dall'analisi dei cataloghi sismici si individueranno le aree per le quali sono attesi eventi con magnitudo significativa ($m>5$) e con tempi di ritorno relativamente brevi.

Lavori non ancora pubblicati:

Anzidei, M. , P. Baldi, C. Bonini, G. Casula, S. Gandolfi, F. Riguzzi: GPS surveys across the Messina Straits (southern Italy) and comparison with terrestrial geodetic data, sottomesso a Journal of Geodynamics.

Anzidei, M. , P. Baldi, C. Bonini, G. Casula, S. Gandolfi, F. Riguzzi: GPS surveys across the Messina Straits (southern Italy) and comparison with terrestrial geodetic data, sottomesso a Journal of Geodynamics.

Anzidei, M. , P. Baldi, M. Crespi, G. Casula, F. Riguzzi: Repeated GPS surveys across the Ionian sea: evidence of crustal deformation, sottomesso a Geophys. J. International.

Anzidei, M. , P. Baldi, M. Crespi, G. Casula, F. Riguzzi: Repeated GPS surveys across the Ionian sea: evidence of crustal deformation, sottomesso a Geophys. J. International.

Anzidei, M., Galvani A., Riguzzi F., Zanutta A.: Nuovi dati geodetici GPS nell'area dei Colli AlBani (Roma). PING n.576, in stampa.

De Rubeis., C. Gasparini, A. Massucci, A. Tertulliani, P. Tosi e M. Vecchi (1995), Il terremoto del 12 giugno 1995, conferma di una sismicita romana, 14° GNGTS, Rome, in stampa.

GEOMAGNETISMO

Introduzione

Le attività dell'U.O. Geomagnetismo possono suddividersi in quattro rami principali: a) l'acquisizione dati e l'espletamento dei servizi di competenza degli Osservatori Geomagnetici, b) la ripetizione della Rete Magnetica Italiana nel piano quinquennale di pubblicazione delle Carte Magnetiche d'Italia aggiornate, c) le attività di consulenza e d) la ricerca scientifica. Le attività di ricerca sono a loro volta articolate in settori specifici del Geomagnetismo. Negli ultimi anni con il loro graduale ma costante sviluppo sono ormai divenuti settori fondamentali di ricerca anche il Paleomagnetismo e il magnetismo delle rocce perfettamente integrate con le altre attività di Geomagnetismo. In questo rapporto le tradizionali attività di servizio vengono esposte per prime e a seguire sono riportati i settori di ricerca che hanno avuto maggiore sviluppo nell'anno in oggetto.

1. *Osservatori Geomagnetici*

L'U.O., sia per ciò che concerne le operazioni in loco sia per le elaborazioni dei dati effettuate in Sede, cura il funzionamento dei tre Osservatori Geomagnetici: L'Aquila (AQ), Castello Tesino (TN) e Gibilmanna (PA).

L'Aquila (AQ) è l'Osservatorio principale. Oltre ad assicurare il normale funzionamento di uno strumento tradizionale (variografo fotografico Ruska), in Osservatorio funzionano 2 variometri automatici digitali, uno progettato e realizzato nell'U.O., che registra ogni minuto su nastro magnetico gli elementi F, H, Z e D del campo geomagnetico seguendo una procedura semiassoluta automatica, e il secondo derivato da un sistema AMOS con elementi fluxgate per le componenti e a precessione per il campo totale. Si sono concluse le prove definitive per la partecipazione attiva al Progetto di scambio dati magnetici già avviato dal BGS (UK), l'USGS (USA) e IPGP (Francia) detto INTERMAGNET. A tale proposito l'osservatorio di L'Aquila ha un collegamento diretto a Roma via Internet. Il personale in loco esegue le misure magnetiche assolute. Vengono pubblicati l'Annuario, contenente le medie orarie, mensili ed annuali dei valori assoluti degli elementi D, H, Z, i Bollettini mensili degli indici K, caratterizzanti l'attività magnetica e la classificazione delle variazioni rapide, nonchè i bollettini quadrimestrali delle ore 02 UT che forniscono, in giorni selezionati, i valori istantanei delle tre componenti e il valore del campo totale. La pubblicazione dei dati è regolarmente aggiornata e viene regolarmente effettuata la trasmissione dati ai centri mondiali di raccolta. L'Osservatorio di L'Aquila è inoltre centro di riferimento per le tarature di strumenti per i vari utenti Italiani e centro di realizzazione, sperimentazione e controllo di nuova strumentazione per misure del campo magnetico.

Castello Tesino (TN) è l'Osservatorio non presidiato nella zona centro meridionale delle Alpi. Un secondo esemplare dello strumento automatico a bobine in funzione a L'Aquila è attualmente utilizzato per la registrazione digitale. Per questo Osservatorio viene assicurata una copertura con regolari visite e misure assolute di norma una volta al mese. E' stata realizzata nel 1995 la prevista teletrasmissione dati da C. Tesino a Roma per mezzo del sistema ARGO. Anche per l'Osservatorio di C. Tesino è prevista annualmente la stampa dei risultati. Le pubblicazioni sono aggiornate al 1993.

Gibilmanna (PA) è l'Osservatorio dell'I.N.G. per la Sicilia. Per il Geomagnetismo questo Osservatorio è considerato secondario a causa dei ben noti disturbi della linea

ferroviaria, quindi si è solo proseguita la registrazione fotografica tradizionale per gli elementi H, D ed Z. Rimane ovviamente, dati i problemi tecnici ed operativi, in programma lo spostamento dell'Osservatorio del Sud in altra località (probabilmente Lampedusa). Per mancanza di personale e altre priorità (l'U.O. è ancora in fase di espansione) purtroppo il problema è ancora irrisolto.

2. Rete Magnetica italiana e Reti straniere

Per Rete Magnetica si intende un insieme di località su cui periodicamente personale specializzato effettua misure che vengono utilizzate per studi di variazione secolare, modellizzazione matematica del campo e cartografia magnetica. Nel quadro del Progetto della Ripetizione della Rete Magnetica Italiana a seguito dell'ultima stampa delle carte di grande formato al 1985.0, l'U.O., dopo aver terminato la ripetizione dei caposaldi della Rete Magnetica del primo ordine al 1990.0 in collaborazione con l'Istituto Geografico Militare Italiano (I.G.M.I.), ha attivato il progetto di ripetizione al 1995.0. In questa ripetizione l'U.O. Geomagnetismo eseguirà autonomamente tutte le fasi della ripetizione curando la selezione delle stazioni con la ricognizione e ricostruzione degli eventuali pilastrini mancanti. In tutte le stazioni selezionate è prevista la misura assoluta di tutti gli elementi del campo. Per il periodo delle misure di campagna è stata, per località geografiche, utilizzata una stazione automatica trasportabile di riferimento, oltre L'Aquila, in quanto necessaria alla riduzione delle misure stesse. L'elaborazione delle misure, per la realizzazione della Rete al 1995.0 è iniziata per la parte di stazioni già effettuate. Si sono realizzate nell'anno in oggetto 27 stazioni complete.

A seguito della realizzazione, nel settembre 1994, della prima rete magnetica vettoriale dei caposaldi in Albania, nel 1995 si è effettuato un rilievo anche in Ungheria. Sono state effettuate misure assolute dei vari elementi del campo magnetico terrestre sul territorio ungherese, in collaborazione con L'Eötvös Loránd Geophysical Institute di Budapest (ELGI). L'ELGI, tra gli istituti dei paesi dell'Europa centro-orientale, ha provata esperienza nel campo degli osservatori e nella realizzazione di campagne magnetiche. Durante l'ottobre 1995 una spedizione I.N.G. ha permesso, mediante misure congiunte con il gruppo ungherese il completamento della rete in Ungheria, con ulteriori misure assolute effettuate sul territorio ucraino nei pressi del villaggio di Nishne Selishe. Si è trattato di una circostanza alquanto unica nel suo genere. La stazione di Nishne Selishe sarà destinata a diventare un osservatorio geomagnetico inserito nella rete magnetica mondiale e i dati assoluti di posizionamento e campo magnetico sono stati forniti per la prima volta dall'I.N.G.. In occasione della trasferta a Budapest, si è tenuto un meeting per discutere l'allargamento della cooperazione ai paesi dell'Europa centro-orientale.

3. Consulenza

3.1 Fornitura Dati

Si sono espletate regolarmente le operazioni di consulenza ad Università, enti o ditte in particolare per ciò che riguarda la fornitura dei valori degli elementi magnetici in Italia. La consulenza riguarda generalmente sia l'effettuazione di misure in loco sia la determinazione dei valori del campo in Italia e nell'area Mediterranea in

base ai nostri Osservatori e modelli matematici. Viene ormai regolarmente effettuta anche fornitura di dati dalla nostra stazione a Baia Terra Nova in Antartide

3.2 Indagini ambientali

Nel 1995 l'U.O. Geomagnetismo dell'I.N.G. ha iniziato ad occuparsi delle possibili applicazioni della geofisica alle problematiche ambientali. In particolare sono state applicate tecniche di esplorazione del sottosuolo con metodi magnetici (utilizzando magnetometri a precessione di protoni) volte ad accertare la presenza di fusti sepolti di natura metallica. Tra le molteplici emergenze ambientali manifestatesi negli ultimi anni vi è infatti l'occultamento nel sottosuolo di fusti contenenti sostanze tossiche e nocive.

Su richiesta della Procura della Repubblica di Roma e di Teramo ed in collaborazione con il Nucleo Operativo Ecologico dei Carabinieri sono state eseguite due distinte indagini: una in un'area oggetto di discarica di RSU e l'altra in due zone di un podere privato.

Entrambe le indagini hanno consentito di escludere in quelle aree la presenza di corpi metallici sepolti e quindi di rischi ambientali connessi all'occultamento di sostanze tossiche e nocive. Inoltre, nella discarica di RSU, la campagna di studio è stata preceduta da una serie di misure volte ad accertare il livello di radioattività ambientale utilizzando un contatore Geiger.

4. Ricerca Scientifica

4.1 Ricerche in Geomagnetismo

Sono proseguite le ricerche scientifiche su temi tradizionali di interesse del Geomagnetismo, alcuni temi sono stati ulteriormente sviluppati altri sono di nuova attivazione entrambi in genere hanno prodotto interventi a Congressi e pubblicazioni scientifiche a livello internazionale. Sinteticamente: si sono esaminati principalmente i seguenti temi di ricerca:

Ricerche Storiche

Nell'ambito della ricerca di informazioni di tipo storico, è stata avviata una proficua collaborazione con l'Istituto di Fisica Generale Applicata di Milano. La collaborazione, tutt'ora in corso, prevede la realizzazione e pubblicazione di un catalogo di strumenti geomagnetici classici italiani dall'800 ad oggi che comprende, tra gli altri, la catalogazione di parte degli strumenti geomagnetici in possesso del nostro Istituto. Alcuni strumenti dell'I.N.G. sono stati presentati a convegni internazionali di carattere storico.

Uno dei risultati recenti più rilevanti della ricerca di misure "antiche" del campo geomagnetico è la ricostruzione dei dati della campagna di Padre Denza, effettuata sulla penisola italiana alla fine del secolo scorso (1875-1883). I risultati di detta campagna non furono mai pubblicati a causa della morte prematura di Padre Denza e della pubblicazione dei risultati della campagna, quasi contemporanea, condotta da Chistoni e Palazzo (1881-1890). Il recupero di questi dati è molto importante sia da un punto di vista storico che da un punto di vista scientifico, essendo queste le prime misure delle componenti del campo magnetico terrestre (D,I,H) effettuate con gli stessi strumenti e dagli stessi operatori uniformemente sull'intera penisola italiana.

Variazione Secolare e Modelli del Campo

Il jerk, considerato come una irregolarità nella variazione secolare (vs) è un cambiamento rapido, della durata di 1-2 anni, del campo geomagnetico ed è di origine interna alla Terra. Dallo studio delle medie annuali dell'osservatorio geomagnetico di L'Aquila è emersa l'osservazione di un evento di questo tipo, ancora non notato da altri precedentemente, in corrispondenza del 1990.0. L'analisi dei dati di altri osservatori europei ha confermato l'osservazione dell'evento. L'analisi è stata svolta sia su medie annuali calcolate su tutti i giorni sia su medie annuali calcolate esclusivamente su giorni quieti in modo da isolare il più possibile il contributo esterno all'evento in studio. Il risultato è stato pubblicato e il lavoro sarà ancora oggetto di uno studio più accurato che considererà misure di osservatori uniformemente distribuiti su tutto il globo.

Sono stati esaminati gli aspetti relativi alla variazione secolare e alla determinazione del comportamento spaziale del campo. In particolare è proseguita la collaborazione instaurata sui modelli regionali e planetari con il BGS (U.K.), con l'Osservatorio dell'Ebro, Tarragona (Spagna) e il Museo Nazionale di Madrid. Queste ricerche servono a formulare le migliori espressioni matematiche ed i coefficienti associati, per definire il campo al fine di determinare e discriminare il contributo di origine nucleare e quello di origine crostale. In questo campo notevole impulso hanno avuto le nuove formulazioni di analisi armonica su calotta sferica per le quali il gruppo italiano dell'I.N.G. ha introdotto due nuove tecniche originali portandosi all'avanguardia in campo internazionale. Tali modelli hanno la caratteristica di soddisfare la fisica del problema (l'equazione di Laplace). Il 1995 è stato caratterizzato in particolare da due lavori che hanno perfezionato alcune tecniche regionali e da un terzo lavoro a scala globale. Nel primo si mostra come sia possibile, in una regione qualsiasi, determinare un modello regionale di campo geomagnetico da misure sparse nella regione considerata alle quali si aggiunge una piccola percentuale di misure di gradienti sintetizzate da un modello globale. Nel secondo, si mostra il confronto tra una tecnica prettamente regionale come la Spherical Cap Harmonic Analysis (SCHA) ed una tecnica globale come la Spherical Harmonic Analysis (SHA) ma nell'occasione opportunamente adattata a modellare la vs dal 1965 al 1990 in Italia. La SHA è la tecnica classica per rappresentare il campo geomagnetico su scala globale. Spesso pero' è necessario riportare i coefficienti di uno sviluppo SHA da un sistema di riferimento ad un altro, piu' adatto a seconda delle circostanze. Un lavoro in stampa su Geoph. Journ. Inter., indica un modo originale di trasformare i coefficienti dei modelli SHA mediante un approccio sia teorico che numerico che si basa sul teorema della espansione di una funzione laplaciana arbitraria definita su una sfera.

Teorie fondamentali

Nel quadro di una rivisitazione delle basi teoriche del geomagnetismo sono stati affrontati due problemi specifici: a) unicità del potenziale Laplaciano in situazioni particolari, e b) spettri spaziali di potenza del campo geomagnetico. Un articolo pubblicato discute il modo in cui informazioni parziali del campo potenziale (sia esso geomagnetico che gravitazionale) su una superficie sferica possano dare un'unica (o quasi unica) conoscenza del campo esterno alla sfera. In parte riprendendo alcuni risultati di lavori precedenti, apportandone quando è il caso le opportune correzioni e in parte in modo originale si dimostrano rigorosamente i casi piu' generali.

E' inoltre apparso recentemente un articolo sui valori quadratici medi del campo geomagnetico e delle sue componenti. Quando si considerano funzioni sulla

superficie terrestre, i valori quadratici medi sono spesso usati per indicare le loro ampiezze relative. Se una funzione qualsiasi del potenziale è espressa come somma di componenti in armoniche sferiche allora, supponendo tali componenti ortogonali, è possibile introdurre il concetto di spettro spaziale di potenza sulla sfera terrestre in armoniche sferiche, con ciascuna armonica contribuendo separatamente al valore medio quadratico totale: questo è vero per il potenziale stesso, per il campo magnetico totale, e per le sue componenti orizzontale totale e verticale. Un successivo articolo, confronta due possibili espressioni (esponenziale e a legge di potenza) dello spettro spaziale di potenza sul confine nucleo-mantello. Vengono discusse le implicazioni relative a ciascun caso che originerebbero da distribuzioni diverse delle sorgenti del campo nel nucleo fluido esterno. Nel caso esponenziale le sorgenti hanno caratteristiche spaziali tipiche del rumore bianco mentre nel caso di "legge di potenza" le sorgenti mostrano le caratteristiche di un rumore colorato.

Analisi non lineare

Sistemi apparentemente complessi nello spazio e nel tempo mostrano invece, per certi aspetti, strutture ben organizzate a diverse scale. I fenomeni frattali sono caratterizzati dal mantenere le proprie caratteristiche statistiche al variare di scala (la cosiddetta "invarianza di scala") e dal possedere una dimensionalità frazionaria che eccede quella topologica. La caratteristica di frattalità può essere tipica di un fenomeno sia spaziale che temporale. Per loro canto, i fenomeni caotici sono tipici di quei sistemi dinamici che possiedono caratteristiche frattali nello spazio e apparenti aspetti random nel tempo. Se studiati nello spazio delle fasi sono caratterizzati da una dimensione frattale che rappresenta i gradi di libertà del sistema dinamico. Le analisi frattale e caotica sono tipiche analisi non lineari. Nel quadro delle ricerche dell'U.O. Geomagnetismo, queste tecniche sono state applicate sia al campo magnetico di origine sia interna che esterna. Analizzando l'andamento del campo magnetico di vs registrato in tre osservatori europei dal 1840 ad oggi, si ritrovano molti indizi di caoticità: nello spazio delle fasi tutte e tre le orbite associate alle serie temporali sono caratterizzate da una divergenza esponenziale con esponente di Lyapunov corrispondente ad un tempo caratteristico di 5-10 anni oltre il quale non è possibile fare previsioni sul sistema in esame. Tale conclusione conferma la pratica comune per cui non è possibile fornire modelli globali di previsione oltre i 5 anni (si vedano i modelli IGRF). Utilizzando tecniche frattali avanzate è stato possibile introdurre un indice multidimensionale di attività magnetica a partire dai dati magnetici registrati presso la base italiana in Antartide Baia Terra Nova.

Tettono-elettromagnetismo

E' proseguito lo studio dell'effetto sismomagnetico nell'area dell'Aquilano con l'aquisizione dati dai 4 magnetometri a protoni installati in questi ultimi anni; con campionamento temporale costante i risultati di questa esperienza, pur avendo rivelato interessanti caratteristiche, sono ancora insufficienti a poter raggiungere risultati definitivi. In collaborazione con l'Istituto di Geofisica dell'Accademia delle Scienze di Varsavia, è proseguita inoltre l'acquisizione sulla stazione magnetotellurica di Collemeluccio. Per queste ricerche per le quali si sono incontrate notevoli difficoltà operative a causa dell'elevato rumore tellurico, si prevede di estendere l'iniziale programma di acquisizione. Il fine di queste ricerche è il contribuire, con una dettagliata raccolta di dati, alla migliore conoscenza delle possibili relazioni fra la geodinamica e gli effetti elettromagnetici ad essa associati. Nel 1995 si è

attivamente preso parte all'organizzazione del convegno di Positano nel quale sono stati presentati gli ultimi lavori su questi argomenti.

Magnetovariazioni temporali

a) Lo studio delle magnetovariazioni temporali è proseguito con il fine di contribuire ad una migliore conoscenza delle interazioni tra vento solare, magnetosfera e ionosfera. In questi campi i nostri ricercatori collaborano attivamente con l'Università di L'Aquila, l'IFSI (CNR) e con l'ATT Bell Laboratories. In questo ultimo anno si sono elaborati intensivamente dati sia dalle nostre stazioni italiane (a tal proposito si è pubblicato un lavoro sull'analisi delle variazioni geomagnetiche nella banda fra 3 min e 2 h) che da stazioni antartiche per lo studio della distribuzione delle correnti ionosferiche e della variazione con il ciclo solare. L'indagine è stata nel 1995 dedicata particolarmente alla banda dei fenomeni detta Pc5 (si veda anche ricerche in Antartide).

b) Per ciò che riguarda i fenomeni di induzione nell'interno della Terra la collaborazione tradizionalmente avviata con l'Università di Genova è ora estesa anche al gruppo di esperti del settore con sede presso l'Accademia delle Scienze di Praga (Rep. Ceca). In questo settore dopo aver esaminato le caratteristiche delle strutture di conducibilità elettrica di varie regioni d'Italia (Piemonte, Blocco Sardo Corso, Italia centrale) si passerà ad una revisione strumentale ormai resasi necessaria prima di una nuova campagna.

c) Una collaborazione con l'Osservatorio dell'Ebro (Spagna) ha portato ad un lavoro sulla derivazione della strutture di conducibilità elettrica della Terra per mezzo dell'analisi in armoniche su calotta sferica. L'articolo descrive una formulazione matematica che permette, a partire da dati di Sq (Solar quite variation) osservati in una regione limitata della Terra, di separare i contributi interno ed esterno e determinare le funzioni di trasferimento dalle quali è possibile risalire alla struttura di conducibilità sottostante la regione in esame. In pratica si mostra pero' che tale tecnica si puo' applicare solo a regioni molto grandi a causa di difficoltà intrinsiche alla tecnica SCHA.

Geodesia

Prima con un contributo al libro "Geodetic Theory Today" dell'IAG (International Association of Geodesy) e successivamente con un articolo le tecniche di analisi regionale recentemente utilizzate in geomagnetismo, sono state estese anche alla geodesia. In particolare, nel primo lavoro si forniscono i concetti base della teoria, i successivi sviluppi e i limiti intrinsici in modo da dare un'introduzione ai colleghi della comunità di Geodesia. Nel secondo lavoro si mostra l'uso appropriato dell'analisi su calotta sferica per la rappresentazione del campo locale di gravità. In questo caso vengono mostrate anche le formulazioni dell'ondulazione del geoide e delle componenti della deflessione della verticale.

Fisica ionosferica

In collaborazione con l'U.O. Aeronomia è stata utilizzata una tecnica di analisi del campo geomagnetico (modelli del campo) introdotta all'interno dell'U.O Geomagnetismo per la rappresentazione di parametri ionosferici e in particolare l' foF2. L'idea, in base ad una analogia matematica, deriva dalla similitudine della rappresentazione di fenomeni sulla superficie sferica. In particolare nei Proceedings del Workshop COST 238/PRIME si descrive la tecnica IMASHA (Instantaneous

Mapping with ASHA) con la quale si rappresenta matematicamente la configurazione istantanea dei valori orari della foF2 in Europa.

Ricerche in Antartide

Proseguono attivamente le ricerche nel settore anche nel quadro del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide che hanno visto lo sviluppo dell'Osservatorio geomagnetico, che ora comprende: un doppio sistema di acquisizione dati in grado di permettere una acquisizione automatica dei dati anche durante l'inverno e una completa strumentazione per le misure assolute.

Le misure di campo magnetico terrestre risultanti dalle serie temporali dell'osservatorio di Terra Nova Bay, in Antartide e pubblicate in annuari, sono state utilizzate per studiare le variazioni rapide del campo geomagnetico a latitudini polari. L'analisi della risposta del campo magnetico terrestre alle variazioni delle condizioni esterne alla magnetosfera in zona polare e della sua distribuzione spaziale è stata approfondita confrontando le misure di Terra Nova Bay con quelle provenienti da altri osservatori situati ancora in zona polare. La collaborazione con i colleghi americani del AT&T Bell Labs, già avviata nel 1994, ha portato alla pubblicazione di studi sulla variazione diurna e sue caratteristiche in zona polare. L'aspetto su cui si è piu' soffermata l'attenzione è l'analisi delle relazioni tra l'attività geomagnetica osservata al suolo alle alte latitudini (con l'osservatorio americano di Mc Murdo e quello neozenlandese Scott) con alcuni dei parametri responsabili di molti fenomeni osservabili sulla superficie terrestre. In relazione alla possibile correlazione delle variazioni del campo geomagnetico con le condizioni dello spazio esterno alla magnetosfera, si è lavorato con l'Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario del C.N.R. e con l'Università di L'Aquila per lo studio dei segnali in determinate codizioni con dati da satellite (IMP-8).

Nel 1995 si è completata la quarta fase del programma internazionale GITARA (German Italian Aeromagnetic Research in Antarctica) che opera nell'ambito del progetto LIRA (Lithospheric Investigation in the Ross Sea Area). Il lavoro di GITARA 4 si è svolto nell'area di Cape Roberts, a sud di Baia Terra Nova, a supporto del progetto internazionale Cape Roberts Drilling Project tra Italia, Germania, Nuova Zelanda, Regno Unito e USA, avente lo scopo di carotare i più antichi livelli sedimentari del bacino del Mare di Ross occidentale (36-180 Ma). GITARA 4 è consistito in un rilievo ad alta risoluzione nell'intorno dell'area di futura trivellazione, mediante strumentazione aeromagnetica elitrasportata. Il rilievo e la successiva elaborazione dei dati ha messo in evidenza la presenza di un corpo magnetico, probabilmente un'intrusione vulcanica cenozoica, responsabile dell'anomalia principale. L'interpretazione strutturale della carta di anomalie magnetiche dell'intensità totale del campo magnetico terrestre rivela una situazione geologica, nell'area di perforazione, ben più complessa di quella descritta in precedenti lavori. Contemporaneamente, è proseguita l'analisi dei dati delle precedenti campagne (GITARA 1,2 e 3) svoltesi nella Terra Vittoria in Antartide, attraversata dalla catena Transantartica. E' stata effettuata la compilazione della mappa delle anomalie del campo totale applicando tecniche di levelling statistico e procedure di microlevelling bidimensionale nel dominio della frequenza per la risoluzione di problemi ai bordi. Dalla mappa risultano evidenti lineazioni magnetiche che hanno dato luogo ad interpretazioni tettonico-strutturali dell'area coperta delle tre campagne aeromagnetiche. Il passo successivo sarà l'unificazione e compilazione della carta di tutta la Terra Vittoria, utilizzando i dati delle spedizioni tedesche GANOVEX IV, V e VI.

Nuova Tecnologia

Attività di misura. Le attività che vengono riportate in questo paragrafo si svolgono prevalentemente presso l'Osservatorio Geofisico di L'Aquila. Tra di esse: 1) la gestione delle strutture permanenti quali l'Osservatorio Geomagnetico, l'Osservatorio sismico WWSSN, la stazione VBB (limitatamente al cambio periodico dei nastri); 2) la gestione della rete per lo studio dell'effetto sismomagnetico nell'area comprendente le stazioni magnetometriche di Rieti, Teramo, Parco Nazionale degli Abruzzi, Montedimezzo (Isernia); 3) la gestione delle stazioni magnetotelluriche di Collemeluccio (Isernia) e di Piani di Pezza (L'Aquila); 4) infine oltre alla manutenzione tecnica periodica delle stazioni di misura, viene curata l'archiviazione e l'elaborazione dei relativi dati. Vengono, inoltre, monitorate le fluttuazioni temporali di alcuni parametri, legati alla conducibilità, correlabili con eventi tettonici. Per espandere le misure anche verso le frequenze piu' alte e quindi estendere le indagini agli strati piu' superficiali della Terra, sono state condotte campagne magnetotelluriche a Preturo e ad Assergi, in collaborazione con L'Università di Ferrara. Tali misure hanno consentito di determinare la conducibilità dell'area aquilana da 100 m a 50 km di profondità. Sono stati inoltre utilizzati dati dell'Osservatorio, campionati a 1 minuto, per il calcolo delle "transfer functions" dal 1991 al 1994.

Realizzazione di dispositivi. Nell'ambito dell'aggiornamento ed ammodernamento della strumentazione do osservatorio sono stati realizzati i seguenti dispositivi: a) Un sensore flux-gate monoassiale a doppio nucleo con il quale è stato realizzato un magnetometro per la misura assoluta della declinazione ed inclinazione magnetica. Lo strumento viene attualmente utilizzato nell'Osservatorio di Preturo. b) Un sensore fluxgate triassiale elicoidale, impiegato in un magnetometro vettoriale per la misura delle tre componenti del campo geomagnetico; verrà installato presso l'Osservatorio di Castel Tesino. c) Un sensore flux-gate triassiale toroidale che potrà trovare impiego anche in magnetotellurica in virtu' dell'elevata sensibilità (0.001 nT) ed una estesa banda passante; d) Un sensore flux-gate biassiale toroidale ad altissima stabilità termica, con il quale sarà possibile, unitamente ad un magnetometro Overhauser, realizzare una stazione per la misura assoluta degli elementi del campo geomagnetico; e) Un sistema originale per il condizionamento dei segnali analogici dei magnetometri flux-gate (amplificazione multiparametrica) e un convertitore analogico-digitale a 24 bit; f) Il prototipo di un magnetometro a protoni concorrenziale con i dispositivi commerciali, particolarmente curato dal punto di vista dell'affidabilità nell'impiego a lunghissimo periodo. g) Un sistema di acquisizione "low power" dei dati basato sull'impiego del PC Quaderno. Lo strumento viene attualmente utilizzato nella rete magnetica digitale.

E' stata predisposta la strumentazione ed il software per la gestione dei dati nell'ambito INTERMAGNET. Inoltre, a causa dei frequenti guasti subiti dai magnetometri a protoni Geometrix, si è provveduto allo studio delle parti elettroniche pi˘ sollecitate durante le acquisizioni continue di dati. Le modifiche hanno riguardato la parte digitale e il software del magnetometro implementando una nuova scheda digitale (GRIFO GPC) con microprocessore (della famiglia 8052) programmabile in Basic. Si è così riusciti a migliorarne le caratteristiche e aumentarne la facilità di utilizzo. Un prototipo di questo magnetometro è in acquisizione presso l'osservatorio Colle Urania di Teramo. Si sta studiando la possibilità di collegarlo, attraverso un PC alla rete Ethernet per avere i dati a disposizione direttamente da un

qualsiasi sito della rete. Nell' osservatorio Geomagnetico di Castello Tesino (TN), si è provveduto al collegamento dei magnetometri con il sistema ARGO del I.N.G., che permette di avere direttamente i dati acquisiti sul VAX dell' Istituto attraverso un collegamento satellitare. Per realizzare ciò si è dovuto adattare il formato, la temporizzazione e la velocità di trasmissione dei dati del magnetometro al sistema ARGO, utilizzando una scheda BLUE EARTH con microprocessore, programmabile in Basic in modo da utilizzare le sue due porte seriali come buffer di dati. Il sistema, in funzione dal Novembre `95, permette la disponibilità giornaliera dei dati, un controllo remoto del funzionamento dell' osservatorio e un tempestivo intervento nel caso di guasti nel sistema di acquisizione. E' inoltre in fase di progettazione un magnetometro a protoni di riferimento che, utilizzando un oscillatore atomico come base dei tempi, permetterà la taratura di qualsiasi altro strumento geomagnetico.

Si acquisiscono regolarmente per studi di micropulsazioni i dati con la nuova strumentazione giapponese dell'Università di Fukuoka (Giappone). Si è conclusa invece l'esperienza effettuata in collaborazione con l'Università di Standford dedicata alla misura del rumore di fondo nelle bande ELF e VLF presso l'Università di L'Aquila.

4.2 Ricerche in Paleomagnetismo e Magnetismo delle rocce

Geodinamica della Penisola Italiana.

Le ricerche di paleomagnetismo condotte all'I.N.G. nel periodo 1995-marzo 1996, nell'ambito della caratterizzazione geodinamica delle principali province geologiche della penisola Italiana, costituiscono il proseguimento delle attività svolte in questo campo sin dall'installazione del laboratorio (1990). Questo filone di ricerca si è sviluppato sullo studio delle evidenze paleomagnetiche delle rotazioni che hanno accompagnato, dal Miocene superiore (~7 Ma) al Recente, la storia geodinamica della penisola durante la costruzione della catena appenninica e l'apertura del Mar Tirreno. La strategia generale di questa ricerca è quella di definire e datare precisamente lo sviluppo delle rotazioni nei diversi ambienti strutturali, attraverso lo studio di sequenze sedimentarie contemporanee ai principali eventi geodinamici. Allo scopo di utilizzare al meglio le potenzialità dello studio del magnetismo delle rocce in questo settore, gli studi di paleomagnetismo classico sono stati integrati con studi dettagliati di mineralogia magnetica e di anisotropia della suscettività magnetica.

E` stata effettuata una sintesi degli studi condotti in precedenza nei sedimenti del ciclo neo-autoctono lungo il margine tirrenico toscano e laziale, discutendo le implicazioni geodinamiche per l'evoluzione del sistema Tirreno-Appennino. Contemporaneamente sono state avviate e proseguite campagne di campionamento e misura nell'Appennino centrale e settentrionale. In particolare, nel corso dell'ultimo anno sono state svolte ricerche su sedimenti del Messiniano lungo tutto l'arco esterno dell'Appenino marchigiano-romagnolo (nell'ambito del progetto CEE Geodynamic Modelling of an Active Region of the Mediterranean: the Apennines - Geo.Mod.Ap.) e su sedimenti continentali plio-pleistocenici in alcuni bacini intermontani (Fucino e bacino di Todi).

I nuovi dati dall'Appennino marchigiano-romagnolo hanno portato ad una nuova interpretazione di due eventi fondamentali per l'evoluzione geodinamica di questo settore della penisola, che sono state oggetto di ampie discussioni nella letteratura specifica degli ultimi 20 anni: (1) le rotazioni antiorarie misurate sin dagli anni '70 nei sedimenti carbonatici meso-cenozoici dell'Appennino umbro-marchigiano sono da attribuirsi alla messa in posto di strutture scollate e traslate

verso l'Adriatico nel corso del Plio-Pleistocene; (2) esiste una relazione diretta tra le rotazioni misurate e la direzione delle strutture lungo l'arco dell'Appennino marchigiano-romagnolo, ossia l'arco è propriamente un ìoroclinoî (la forma attuale arcuata della catena è il risultato del piegamento tettonico di una struttura originariamente rettilinea ed ad andamento circa N320°, formatasi nel Pliocene inferiore). I dati ottenuti dai sedimenti continentali intra-appenninici hanno mostrato che l'interpretazione geodinamica dei dati paleomagnetici nel bacino del Fucino è impedita da una peculiare mineralogia magnetica (i dati forniscono solo una debole evidenza per una possibile rotazione antioraria di ~19° dal Pliocene), mentre nel bacino di Todi si riscontra assenza di rotazioni nel Pleistocene, in accordo con quanto già evidenziato verificato nei bacini estensionali del margine tirrenico tosco-laziale.

Nei primi mesi del 1996 sono stati inoltre impostati studi paleomagnetici in Sardegna e Calabria. Il primo tema si prefigge di ottenere una migliore conoscenza della rotazione miocenica del blocco sardo-corso, che risulta a tutt'oggi mal definita. Il secondo riguarda invece lo studio di sedimenti del Miocene superiore lungo il margine occidentale calabro, con lo scopo di chiarire l'evoluzione geodinamica del blocco calabro-peloritano nei primi stadi dell'apertura del Mar Tirreno.

Magnetostratigrafia e studio delle inversioni.

Nel tentativo di definire una stratigrafia integrata dei depositi terrigeni neogenici affioranti in Appennino centrale, è proseguita la collaborazione multidisciplinare con la Facoltà di Geologia dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" e la III Università degli studi di Roma. La prima sezione analizzata, nell'ambito dello studio del limite Tortoniano-Messiniano (Miocene superiore), è stata la successione terrigena, costituita essenzialmente dalla formazione delle Marne ad Orbulina, affiorante presso l'abitato di Pietrasecca (Aq). La correlazione delle magnetozone riconosciute in questa sezione con la scala globale delle inversioni di polarità magnetica, ha permesso di posizionare il limite Tortoniano - Messiniano all'interno del subcrono di polarità inversa C3Br.2r.(ottenendo un'età di 7.0 Ma) Oltre alle analisi paleomagnetiche, sono stati esaminati i caratteri biostratigrafici ed il rapporto isotopico dello Stronzio 87/Stronzio 86.

Nell'ambito dello stesso studio effettuato a Pietrasecca, sono state effettuate ulteriori analisi di laboratorio mirate alla corretta interpretazione di un evento "breve" a polarità normale. Al fine di verificare l'esistenza di tale evento geomagnetico, è stato effettuato uno studio paleomagnetico ad alta risoluzione per caratterizzate le transizioni di polarità inferiore e superiore (polarità inversa - normale - inversa). Questo studio ha permesso di porre precisi vincoli sull'età dell'evento stesso (11.000 a) e sulla geometria delle transizioni di polarità.

Nello stesso anno un'altra indagine magnetostratigrafica è stata effettuata nell'area urbana di Roma, sull'orizzonte fluvio-lacustre della prima sequenza deposizionale del Pleistocene medio per verificare una possibile correlazione, precedentemente supposta da altri autori, tra questo orizzonte argilloso e le argille ad Helicella affioranti nell'area di Ponte Galeria. Tutte le analisi paleomagnetiche sono state effettuate su campioni standard ottenuti da un sondaggio non orientato preso in prossimità del Colosseo. I risultati ottenuti evidenziano che il livello analizzato è a polarità normale, attribuito al Brunhes (1n) confermando la incorrelabilità delle argille fluvio-lacustri dell'area urbana di Roma con i membri basali della Formazione di Ponte Galeria che include le argille ad Helicella. Al fine di definire una dettagliata scala temporale di riferimento per l'intervallo Pliocene-recente ed operare un

controllo ed una ricalibrazione della scala degli stadi isotopici dell'ossigeno è in corso una collaborazione con il Dept. of Geology and Geophysics, University of California, Berkeley. Questo studio si basa sull'integrazione dei dati stratigrafico-strutturali acquisiti (e da acquisire) in quest'area, con un vasto set di datazioni radiometriche con il metodo 40Ar/39Ar effettuate nel laboratorio di radiometria di Berkeley e dati magnetostratigrafici già acquisiti ed in corso di acquisizione nell'area di Roma.

Sono in corso di svolgimento analisi paleomagnetiche di campioni antartici relativi al progetto CIROS, in collaborazione con il laboratorio di paleomagnetismo del Dipartimento di Geologia, Università della California, Davis, USA. Queste analisi sono effettuate per estendere una precedente indagine magnetostratigrafica già effettuata sulle carote del progetto CIROS per pianificare un'ottimale strategia ed inoltre in prospettiva del prossimo progetto CAPE ROBERTS. Tale progetto che partire dal Settembre 1996, ha come obiettivi principali lo studio della stratigrafia paleomagnetica, la caratterizzazione delle inversioni geomagnetiche, e lo studio del magnetismo delle rocce ai fini delle ricostruzioni paleoambientali su tre sondaggi da effettuare nel Mare di Ross, per uno spessore totale di circa 1500 metri.

Studio delle anisotropie magnetiche delle rocce.

Lo studio delle proprietà di anisotropia magnetica della suscettività (AMS) si sta imponendo come un metodo agile e preciso nell'ambito del magnetismo delle rocce. Il laboratorio di paleomagnetismo dell'I.N.G. è attrezzato sin dalla sua installazione per la definizione dell'anisotropia della suscettività magnetica. Dal 1994 si è inoltre avviato lo studio della anisotropia della magnetizzazione anisteretica rimanente (AAR), per la caratterizzazione delle anisotropie magnetiche dei soli portatori ferromagnetici in senso lato. Lo studio delle anisotropie magnetiche è stato fondamentalmente indirizzato secondo due tematiche; lo studio della deformazione in formazioni argillose neogeniche e quaternarie della penisola italiana e l'analisi del controllo mineralogico sul fabric magnetico di un sedimento, come riflesso di variazioni paleoambientali.

a) Ruolo della AMS nella definizione dell'evoluzione geodinamica neogenica e quaternaria della penisola italiana- Il tensore di AMS riflette con precisione il tensore di deformazione; in tal senso, è notevole l'apporto dello studio della AMS alla ricostruzione della deformazione in sedimenti ai primi stadi di deformazione sia in regime estensionale, sia compressivo. In particolare lo studio effettuato presso l'I.N.G. in numerosi contesti strutturali della penisola italiana ha messo in evidenza l'esistenza di caratteri distintivi tra il fabric magnetico di sedimenti argillosi debolmente deformati per meccanismi compressivi ed estensionali. Nell'ambito del progetto CEE GeoModAp si è inoltre studiato l'andamento della deformazione e la precisa orientazione degli assi strutturali in sedimenti argillosi neogenici al fronte dell'Appennino umbro-marchigiano-romagnolo. Il contributo degli studi di AMS si è rivelato in questo caso fondamentale per la comprensione delle modalità genetiche della struttura arcuata dell'Appennino settentrionale. Nel bacino del Fucino lo studio della AMS è stato indirizzato all'analisi delle relazioni tra assi principali di suscettività magnetica ed elementi tettonici principali.

b) Studio della AMS e della AAR nell'ambito della caratterizzazione magnetica delle rocce- Il tensore di AMS è specchio di tutte le componenti magnetiche di una roccia; in tal senso il fabric magnetico di una roccia, ricostruito mediante lo studio della AMS, è somma dei fabric distinti di tutte le sue componenti mineralogiche. L'analisi delle proprietà magnetiche della sezione miocenica di Fosso Morra, in Toscana, ha messo per la prima volta in evidenza nell'ambito di una stessa

successione sedimentaria un passaggio da fabric magnetico inverso (asse di suscettività massima ortogonale al piano di strato) a fabric magnetico normale (asse di suscettività minima ortogonale al piano di strato); tale differenziazione riflette variazioni sedimentologiche tra parte alta e bassa della sezione. Lo studio della AMS ha anche contribuito, unitamente a nuovi metodi semi-quantitativi studiati all'I.N.G. per la caratterizzazione dei minerali ferromagnetici, alla determinazione delle variazioni mineralogiche e, conseguentemente, alle variazioni paleoambientali in una successione pleistocenica nei pressi di Montalto di Castro. Si è inoltre studiato il ruolo dei solfuri di ferro e di diversi fattori di controllo (tettonica, circolazione di fluidi) sulla AMS di sedimenti continentali Plio-Pleistocenici dal bacino di Todi. E' stato inoltre avviato lo studio del grado di anisotropia della AAR come fattore di controllo e correzione di dati paleomagnetici.

Lavori non ancora pubblicati:

Alfonsi L. e Sagnotti L., Magnetic fabric of Plio-Pleistocene clays from the footwall of the 1915 Avezzano earthquake fault, in stampa su Il Quaternario.

Alfonsi L., 1995, Contributo dell'anisotropia della suscettività magnetica all'analisi delle deformazioni di sue bacini estensionali in Italia Centrale. In stampa su Studi Geologici Camerti.

Armadillo E., Bozzo E., Caneva G., Chiappini M, Damaske D., Gambetta M., Meloni A. e P. Palangio, An experimental magnetovariational array in Northern Victoria Land for deep electrical conductivity studies: methodological aspects and preliminary results, sottomesso a Terra Antartica.

Autori vari: Geomagnetism at the Istituto Nazionale di Geofisica, 1991-1994 Activity Report, prepared for the 1995, Boulder Colorado USA, Pubbl. I.N.G. 566.

Barraclough D.R., De Santis A., Evidence for a chaotic geomagnetic field from observational data, sottomesso a Physics Earth Plan. Inter.

Borzi M., Carboni M.G., Cilento G., Di Bella L., Florindo F., Girotti O., Picardi E. e Sagnotti L., Bio- and magneto-stratigraphy in the Tiber Valley revised, in stampa su Quaternary International.

Bozzo E., Caneva G., Chiappini M., Damaske D., Ferraccioli F., Gambetta M. and A. Meloni, A high Resolution Aeromagnetic Survey off Cape Roberts: Contribution to the Drilling Project, sottomesso a Terra Antartica.

Bozzo E., Caneva G., Chiappini M., Damaske D., Ferraccioli F., Gambetta M. and the ACRUP Working Group, Aeromagnetic Investigations along the ACRUP Onshore Corridor (Central-Southern Victoria Land), sottomesso a Terra Antartica.

Bozzo E., Caneva, G. Chiappini, M. Damaske, D. Ferraccioli, F. Gambetta M. e A. Meloni, Aeromagnetic Regional Setting and some Crustal Features of Central-Southern Victoria Land from GITARA Surveys, sottomesso a Terra Antartica.

Bozzo, E., Caneva, G., Chiappini, M., Colla, A., Damaske, D.,Ferraccioli, F., Gambetta, M., Moeller, D. and A. Meloni, Total Magnetic Anomaly Map of Victoria Land (Central-Southern Part) Antarctica, sottomesso a Terra Antartica.

Cafarella L., Meloni A., De Santis Anna and Basso Ricci M., The Historical Observations of the geomagnetic field in Italy: the discovery of Father Denza survey (1875-1883). In: Global change and history of Geophysics, in stampa su Schroder Ed.

Chiappini, M., Battelli, O., Bushati, S., Dominici, G., Duka, B. e Meloni, A., The Albanian Geomagnetic Network at 1994.7, sottomesso a Journal of Geomag. Geoel.

Cimini, G.B., Amato, A., Cerrone, M.., Chiappini, M.., Di Bona, M. and S. Pondrelli, Passive seismological studies in the Terra Nova Bay Area (Antarctica): first results from the 1993-94 Expedition, in stampa su Terra Antartica.

De Santis A. e Barraclough D.R., A note on two expressions for the spatial power spectrum of the geomagnetic field, in stampa su Annali di Geofisica.

De Santis A., De Franceschi G.e Perrone L., Spectral and fractal analyses of geomagnetic and riometric Antarctic observations and a Multidimensional Index of activity, sottomesso a Journ. Atm. Terrestr. Physics.

De Santis A., Falcone C. e Torta J.M., Simple additional constraints on regional models of the geomagnetic secular variation field, in stampa su Phys. Earth Plan. Inter.

De Santis A., Torta J.M. e Falcone C., A simple approach to transform spherical harmonic models under coordinate system rotation, in stampa su Geophys. Jour. Intern.

De Santis A., Falcone C., e Torta J.M., SHA vs. SCHA for modelling secular variation in a small region such as Italy, in stampa su J. Geomag. Geoelectr.

De Santis A., Torta M., Spherical Cap Harmonic analysis: a comment on its proper use for local gravity field representation. sottomesso a Journal of Geodesy.

Fedi M., Quarta T. e De Santis, The decaying properties of the magnetic field spectra as a tool to improve the classical Spector and Grant estimation of the source depth, sottomesso a Geophysics.

Florindo F., Record of a previously unidentified short geomagnetic event from an upper Miocene sedimentary sequence and preferred path of the transitional VGPs, in stampa su Geophys. Jour. Inter.

Lehman B., L. Sagnotti, A. Winkler e C. Lo Cascio, Magnetic mineralogy changes in the Pleistocene marine sequence of Montalto di Castro (central Italy) and influences on the magnetic anisotropy, sottomesso a Geophysical Journal International.

Mattei M., L. Sagnotti, C. Faccenna e R. Funiciello, Magnetic fabric of weakly deformed clayey sediments in the Italian peninsula: relationship with compressional and extensional tectonics, sottomesso a Journal of Geophysical Research

Meloni A., P.Palangio, L. Cafarella and A. Zirizzotti, E. Bozzo and G. Caneva, Terra Nova Bay Geomagnetic Observatory, sottomesso a Terra Antartica.

Perrone L., De Franceschi, De Santis A., Ionospheric absorption measurements at the Italian base station of Terra Nova Bay, Antarctica, sottomesso per la pubblicazione Proceedings VI Antarctic Atmosphere Workshop, Firenze.

Sarti L., Florindo F. e Sagnotti L., Risultati di una indagine interdisciplinare (analisi di facies, biostratigrafia, magnetostratigrafia) svolta su due sezioni mioceniche superiori-plioceniche inferiori della Val di Fine (Toscana, Pisa), In stampa su Studi Geologici Camerti.

Speranza F., Sagnotti L. e Mattei M., Tectonics of the Umbria-Marche-Romagna Arc (central-northern Apennines, Italy): new paleomagnetic constraints, sottomesso a Journal of Geophysical Research

Torta J.M. e De Santis A., On the derivation of the Earth's conductivity structure by means of Spherical Harmonic Analysis, sottomesso a Geophys. J. Intern.

Winkler A., Florindo F., Sagnotti L. e Sarti G., Inverse to normal magnetic fabric transition in an upper Miocene marly sequence from Tuscany, Italy, in stampa su Geoph. Res. Lett.

AERONOMIA

Introduzione

Le attività scientifiche dell'U.O. Aeronomia rivolte in passato prevalentemente allo studio della Fisica Ionosferica ed alle sue applicazioni alle Radiocomunicazioni hanno riguardato recentemente anche temi riferiti all'intera alta atmosfera ed alle tematiche ambientali.

Oltre alle normali attività di servizio, compito statutario dell'U.O., vari sono i progetti di ricerca e le cooperazioni con Enti nazionali ed esteri condotti nel 1995.

1. Fisica della Media Atmosfera.

1.1 Osservazioni stratosferiche e misura della concentrazione di ozono.

Negli ultimi anni, nel quadro di una convenzione di collaborazione scientifica, l'Istituto Nazionale di Geofisica e l'Università di L'Aquila hanno installato e gestito una stazione LIDAR (Light Detection and Ranging) per la misura della concentrazione di ozono e di aerosol nella stratosfera e nella bassa termosfera.

Successivamente il LIDAR per la misura degli aerosol di origine vulcanica è stato dotato di un nuovo laser Nd-Yag e di una cella a colorante. Tale strumento potrà essere utilizzato anche per la misura del sodio presente in mesosfera. Parallelamente è stato installato un sistema per il lancio di palloni sonda e relativa strumentazione per la ricezione in telemetria delle misure effettuate dai sensori trasportati in quota. Il sistema, operante dai primi mesi del 1993, utilizza due tipi di sensori: una sonda per la misura dei profili di pressione, di temperatura e di umidità, e una sonda per la misura chimica del profilo di ozono. Tale strumentazione è risultata di rilevante utilità sia per la calibrazione finale del sistema che come completamento del set di dati prodotti dalla SLAQ (Stazione Lidar di L'Aquila).

Diverse campagne di misure, inserite in progetti di collaborazione internazionali, sono state condotte sia nell'Osservatorio di L'Aquila (Preturo) e sia in zone artiche (Finlandia) i cui risultati sono stati utilizzati nello studio di modelli concernenti la microfisica degli aerosol e della chimica dell'ozono stratosferico.

In particolare durante il 1995 la SLAQ ha continuato l'attività di monitoraggio dell'ozono ed aerosol stratosferici. I dati derivati dall' evoluzione temporale dei profili di ozono, ottenuti con il sistema LIDAR dall'inizio della sua operatività, sono ancora in fase di elaborazione ma un'analisi preliminare del set di profili mostra chiaramente una diminuzione di ozono (circa il 10% nell'intervallo di quota 15-25 km) correlata alla presenza degli aerosol di origine vulcanica.

Il recente acquisto di un container renderà semovente una parte della stazione LIDAR in modo da poter condurre autonomamente campagne di misure in siti diversi da quelli dell'osservatorio di Preturo.

2. Fisica della Ionosfera e Radio Propagazione

2.1 Osservatori Ionosferici e Servizio Ionosferico Nazionale.

L'osservazione sistematica delle caratteristiche ionosferiche è continuata durante il 1995 proseguirà nel prossimo futuro attraverso le due stazioni di sondaggio verticale di Roma e di Gibilmanna. I risultati delle osservazioni di routine, pubblicati su appositi bollettini mensili ed annuari, sono stati inviati agli enti scientifici corrispondenti ed ai World Data Centers contribuendo in modo fondamentale alla sinottica ionosfera del pianeta. Infatti la stazione ionosferica di Roma, funzionando continuativamente sin dal 1949, conserva una delle più lunghe serie di osservazioni costituendo un punto di riferimento importantissimo per studi di variazione secolare o climatologia ionosferica. La stazione ionosferica di Gibilmanna è invece attualmente la più meridionale in Europa e la sua importanza geografica è determinata anche dal fatto che non esistono osservazioni ionosferiche in tutto il Nord Africa.

I dati delle osservazioni ionosferiche sono utilizzati non solo per lavori di ricerca ma anche per la produzione dei diagrammi di Previsione per la radio propagazione ionosferica inviati al Ministero della Difesa, dell'Interno, e della Protezione Civile etc..

Questi diagrammi standard, validi un mese nella regione Mediterraneo Centro Europa, vengono pubblicati regolarmente con due mesi di anticipo, mentre previsioni "ad hoc" per collegamenti a lunga distanza, sono state prodotte su richiesta di reparti delle Forze Armate Italiane dislocate fuori dall'Europa, ad esempio per la Somalia, il Medio Oriente e crociere della Squadra Navale.

La stazione ionosferica di Roma è stata trasferita dall'Osservatorio di Monte Porzio Catone al Laboratorio Ionosferico sito nella nuova Sede di Roma. Nello scorso anno è stata collaudata e messa in funzione un nuovo tipo di ionosonda, la digisonda Lowell 256, ed è stato installato un nuovo sistema di antenne semirombiche verticali sostenute da una coppia di torrifaro dell'altezza di circa 25 metri.

Per quanto riguarda invece la stazione ionosferica di Gibilmanna è previsto l'aggiornamento tecnico del sistema ionosonda/acquisizione e trattamento dati nello stesso modo attuato nell'osservatorio ionosferico antartico. Infatti l'osservatorio ionosferico antartico, equipaggiato con una ionosonda dell'Istituto, ha iniziato il sondaggio ionosferico standard nella spedizione 93/94 ed ha completato l'aggiornamento tecnico inserendo un nuovo software per la lettura ed il trattamento degli ionogrammi nell'ultima spedizione '94/'95.

3. Ricerche in Fisica dell'Alta Atmosfera e della Ionosfera utilizzando tecniche radio.

Campagne di misura di contenuto elettronico totale (TEC) sono state condotte usando segnali da satellite nel range UHF. Due ricevitori sono stati installati, in collaborazione con l'Istituto Onde Elettromagnetiche del CNR, negli osservatori dell'Aquila e di Gibilmanna e sono stati inclusi in una cooperazione internazionale

per valutare il TEC lungo il meridiano geografico. Una terza stazione ricevente è stata allestita ed installata nel 1995 nell'Osservatorio Ionosferico Antartico.

Una stazione ricevente per segnali radio VLF, provenienti da stazioni trasmittenti del tipo "omega", ha continuato a lavorare nel '95 finalizzata allo studio degli strati della bassa ionosfera ed alla dinamica del suo assorbimento. Questa serie di misure completa la conoscenza delle grandezze caratteristiche del plasma ionosferico attraverso rilevamenti che tengono conto anche del contributo degli strati più bassi non facilmente indagabili con sistemi di radiosondaggio standard.

4. Modelli e morfologia Ionosferica.

L'attività di ricerca teorica nel campo della modellistica ionosferica è stata condotta quasi totalmente nell'ambito delle attività del progetto europeo PRIME (Prediction Retrospective Ionospheric Model over Europe). Il PRIME è stato un progetto di ricerca promosso dalla comunità europea della serie COST, ovvero per lo sviluppo scientifico e tecnologico, della durata di 5 anni che ha unito gli sforzi della maggior parte dei gruppi che in Europa si occupano di Fisica Ionosferica e di radiopropagazione ionosferica. Obiettivo principale del PRIME è stato quello di migliorare la conoscenza della Ionosfera sopra l'Europa al fine di valutarne gli effetti sui sistemi di comunicazione, di produrre quindi un software ed algoritmi per il profilo di densità elettronica verticale tra 50 e 1000 km di quota, per un "mapping" delle condizioni a lungo e breve termine delle caratteristiche ionosferiche. Le attività del progetto sono state articolate in 5 Working Groups: sondaggio verticale, sondaggio obliquo, mapping istantaneo, forecasting e mapping a lungo termine. Un importante contributo alla realizzazione di questo progetto è stato dato dai ricercatori dell'I.N.G. non solo partecipando a campagne di misure sperimentali ma anche nella produzione di modelli per il mapping ionosferico a lungo e corto termine, di modelli per il calcolo del profilo di densità verticale e nello studio della varibilità ionosferica.

Due dei modelli elaborati principalmente nell'U.O Aeronomia sono stati adottati nel PRIME e sono stati inseriti nel Handbook e nel software che costituirà il prodotto ed il risultato finale del progetto. I lavori del PRIME si sono conclusi nel 1995 con la pubblicazione del "Final Report" le cui linee fondamentali sono state decise durante l'ultimo Management Committee organizzato nel nostro Istituto nel Febbraio '95.

5. Attività di ricerca in Antartide.

L'installazione e il completamento dell'osservatorio ionosferico antartico a Baia Terra Nova ha costituito e costituirà il centro logistico delle attività di ricerca nel campo della Fisica Ionosferica svolte in Antartide dai ricercatori dell'U.O. Aeronomia e dai ricercatori di altri enti che con loro collaborano. Oltre alla già citata attività di sondaggio ionosferico standard verticale ed obliquo utilizzato anche nella verifica operativa delle previsioni per la radiopropagazione ionosferica a lunga e breve distanza, sono stati installati durante le due ultime spedizioni due sistemi riometrici di misura.

I due riometri (Relative Ionospheric Opacity Meter) utilizzati, sono corredati da un sistema di antenne a doppio dipolo orizzontale per la rilevazione del rumore cosmico di fondo di origine extraterrestre alle frequenze di 38.2 MHz e 30MHz. Il segnale ricevuto viene ritenuto costante per cui le variazioni misurate a Terra sono attribuite a variazioni della densita' elettronica nella bassa ionosfera. Alle alte latitudini e in condizioni di Sole particolarmente attivo (brillamenti, buchi coronali, etc..), l'accentuato accoppiamento della magnetosfera con la ionosfera terrestre, causato dalla particolare configurazione delle linee di forza del campo magnetico, crea una "ionizzazione" ulteriore della bassa ionosfera che si manifesta con fenomeni di assorbimento. La misura dell' assorbimento in dB si ottiene dal rapporto tra il rumore cosmico di fondo che si otterrebbe in assenza di plasma ionosferico e i valori di rumore cosmico misurati al tempo t. Tale ricerca è inserita nelle attività del progetto Relazioni Terra-Sole del PNRA (Piano Nazionale di Ricerche in Antartide).

Lavori non ancora pubblicati:

In stampa

Bianchi, C., M. Cerrone, L. Ciraolo, G. De Franceschi, P. Spalla and B. Zolesi, The Ionospheric Observatory at Terra Nova Bay: Present and Future Activities, in: *Conference Proceedings of VI Workshop on Antarctic Atmosphere*, eds. M. Colacino, G. Giovanelli and L. Stefanutti, SIF, in print.

Cander, Lj.R., B. Zolesi and P.A. Bradley, Status of available N(h) Model Profiles, *Annali di Geofisica*, in print.

De Franceschi, G., De Santis A. and L. Perrone, Analysis of riometric data recorded at Terra Nova Bay, Antarctica, in: *Conference Proceedings of STPW '96*, Hitachi, Japan , in print.

De Santis, A., G. De Franceschi and L. Perrone, Spectral and Fractal Analyses of Geomagnetic and Riometric Antarctic Observations and a Multidimensional Index of activity, *J. Atmos. Terr. Phys.*, in print.

De Santis, A., G. De Franceschi, M. Chiappini, A. Meloni, P. Palangio and B. Zolesi, Supporting Cluster Mission from the Freeze, in: *Cluster/Ground-Based ESA Scientific Proceedings Blue Book*, in print.

Del Guasta, M., M. Morandi, L. Stefanutti, S. Balestri, E. Kyro, M. Rummukainen, R. Kivi, V. Rizi, F. Masci, B. Stein, C. Wedekind, B. Mielke, F. Immler, P. Rairoux, R. Matthey, V. Mitev and M Douard: Multiwavelength lidar observation of high cirrus during SESAME campain: in print *on Proceedings of the Third European Symposium on Polar Stratospheric Ozone Research, Schliersee*, Germany, 18-22 September 1995.

Masci, F., V. Rizi, G. Visconti, C. Wedekind, F. Immler, B. Mielke, P. Rairoux, B. Stein, L. Worste, M. Del Guasta, M. Morandi, L. Stefanutti, R. Matthey, V. Mitev, M. Douard, J. P. Wolf, E. Kyro and R. Kivi: Polar Stratospheric cloud observation ar sodankyla (SF), in print *on Proceedings of the Third European Symposium on Polar Stratospheric Ozone Research* , Schliersee, Germany, 18-22 September 1995.

Perrone, L., G. De Franceschi and A. De Santis, Ionospheric Absorption Measurements at the Italian Base Station of Terra Nova Bay, Antarctica, in: *Conference Proceedings of VI Workshop on Antarctic Atmosphere*, eds. M. Colacino, G. Giovanelli and L. Stefanutti, SIF, in print.

Rizi, V., G. Redaelli, G. Visconti, F. Masci, I. Ivanova, C. Wedekind, F. Immler, B. Mielke, P. Rairoux, B. Stein, L. Worste, M. Del Guasta, M. Morandi, L. Stefanutti, R. Matthey, V. Mitev, M Douard, J. P. Wolf, E. Kyro and R. Kivi: Results of trajectory box model simulating the size distribution evolution of stratospheric particles (H2SO4/H2o and H2SO4/HNO3/H2o solutions). A case study during SESAME: in print on *Proceedings of the Third European Symposium on Polar Stratospheric Ozone Research* , Schliersee, Germany, 18-22 September 1995.

Rizi, V., G. Visconti, A . D'Altorio and F. Masci: Comparing University of L'Aquila aerosol lidar measurements with LITE data, in print on *Proceedings of ELITE '94 Final Results Workshop IROE-CNR*, Florence, Italy, 9-10 November 1995.

Stanislawska, I. and B. Zolesi, PRIME - European Project COST 238 Achievements, in: *Conference Proceedings of STPW '96*, Hitachi, Japan, in print.

Stein, B., F. Immler, B. Mielke, P. Rairoux, C. Wedekind, L. Worste, M. Del Guasta, M. Morandi, L. Stefanutti, F. Masci, V. Rizi, R. Matthey, V. Mitev, M. Douard, J. P. Wolf and E. Kyro: Microlayers of solid particles observed by lidar at Sodankyla during SESAME: in print on *Proceedings of the Third European Symposium on Polar Stratospheric Ozone Research* , Schliersee, Germany, 18-22 September 1995.

Wedekind, C., F. Immler, B. Mielke, P. Rairoux, B. Stein, L. Worste, M. Del Guasta, M. Morandi, L. Stefanutti, F. Masci, V. Rizi, R. Matthey, V. Mitev, M. Douard, J. P. Wolf and E. Kyro: Lidar observation of liquid and solid PSC at Sodankyla, in print on *Proceedings of the Third European Symposium on Polar Stratospheric Ozone Research* , Schliersee, Germany, 18-22 September 1995.

Zolesi, B. and Lj.R. Cander, Interfacing between Regional and Global Electron Density Profile, *Annali di Geofisica*, in print.

Zolesi, B., Lj. Cander and G. De Franceschi, On the Potential Applicability of SIRM (Simplified Ionospheric Regional Model) to Different Mid-Latitude Areas, *Radio Science*, in print.

Zolesi, B., Lj.R. Cander and G. De Franceschi, Regional Ionospheric models in Different Mid-Latitute Areas, *Conference Proceedings of STPW '96*, Hitachi, Japan, in print.

Sottomessi per la pubblicazione

De Franceschi, G., A. De Santis, M. Cerrone, M. Chiappini, P. Palangio, G. Romeo and G. Ricci, Riometry at the Italian Antarctic Station of Terra Nova Bay, submitted to *Nuovo Cimento C*, 1995.

Del Guasta, M., M. Morandi, L. Stefanutti, S. Balestri, E. Kyro, M. Rummukainen, R. Kivi, V. Rizi, F. Masci, B. Stein, C. Wedekind, B. Mielke, F. Immler, P. Rairoux, R. Matthey, V. Mitev and M Douard: Evidence of liquid droplets in a -65 cold cirrus cloud observed by lidar above Sodankyla (Finland) during SESAME, submitted at *Journal of Atmospheric Chemistry*, 1995.

Rizi, V., G. Redaelli, G. Visconti, F. Masci, C. Wedekind, F. Immler, B. Mielke, P. Rairoux, B. Stein, L. Worste, M. Del Guasta, M. Morandi, F. Castagnoli, L. Stefanutti, R. Matthey, V. Mitev, M Douard, J. P. Wolf, E. Kyro, M. Rummukainen and R. Kivi: A comparison of lidar observation of PSC at Sodankyla (Finland) during SESAME and box model results of particle evolution, submitted at *Journal of Atmospheric Chemistry*, 1995.

LABORATORI E CENTRO DI ELABORAZIONE DATI (LAB/CED)

L'Unità Organica cura innanzi tutto la gestione del Centro di Calcolo e del Laboratorio Elettronico.

Centro di Calcolo

Con riferimento al programma di previsione effettuata all' inizio dell' anno 1995, il reparto ha realizzato o effettuato i seguenti lavori ed attività.

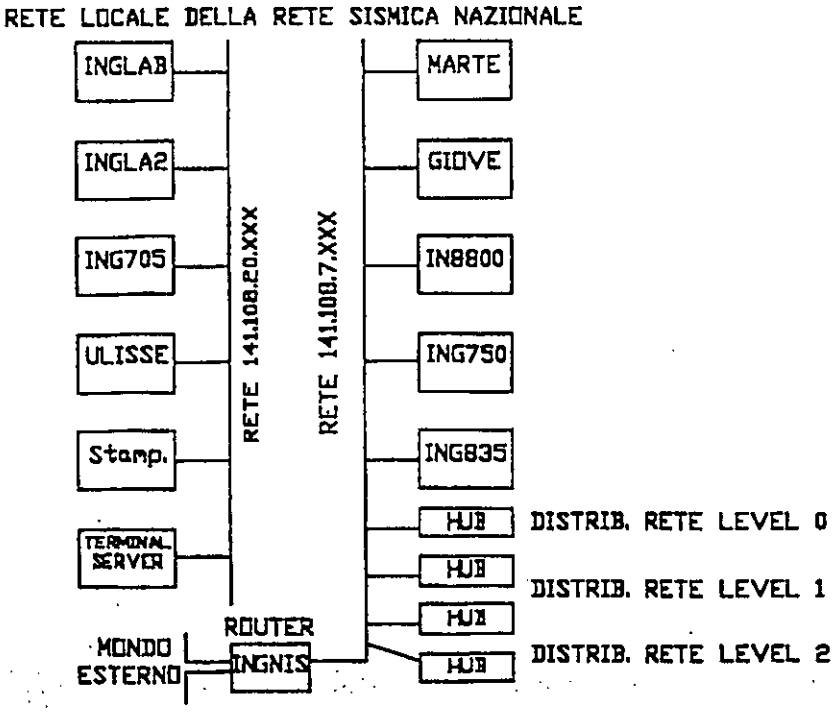
Attività di aggiornamento della rete Internet.

Nel 1995 è stata effettuata la regolarizzazione ufficiale di aggiornamento delle tabelle di rete mondiale di Internet relative al nostro istituto che cosi` e` entrato a far parte del mondo Internet con il dominio "ingrm.it" a cui sono stati assegnati due subnetwork di classe b 141.108.7.XXX e 141.108.20.XXX.

Precedentemente la nostra rete faceva parte della rete decnet degli istituti di ricerca italiani che si servivano di un host routing del Cineca di Bologna.

L'immisione ufficiale in Internet è stata fatta mantenendo la piena compatibilità con la rete MEDNET già esistente anche se si prevede che questa parte di attività di rete andrà decrescendo nel tempo.

Quanto detto ha comportato un' intensa attività di reparto per l'aggiornamento della rete interna e della cablatura delle varie macchine che è stata così suddivisa:



La rete interna per ragioni di sicurezza è stata suddivisa poi fisicamente in due sottoreti, allo scopo di garantire l'efficienza della rete sismica in ogni caso.

Durante il 1995 è iniziato in oltre un grande lavoro di preparazione che porterà nel 1996 alla dismissione dell' architettura Vax classica verso una piattaforma Alpha, in pratica si è svolta tutta una serie di operazioni per migrare il software esistente verso architettura Alpha.

In questo periodo si è anche provveduto ad installare una nuova architettura per server veloci basata su rete interna fddi , con una rete di interconnesione fatta con fibre ottiche a 100 Mhz.

Laboratorio Elettronico

Questo gruppo si occupa della ricerca tecnologica avanzata per gli altri reparti e gruppi di ricerca dell'Istituto. In particolare si prevede per i prossimi anni lo sviluppo delle seguenti attività:

1) tecnologie per le stazioni geochimiche avanzate;

2) tecnologia e strumentazioni per il miglioramento delle tecniche di rilevazione ionosferica, già effettuato peraltro da un altro reparto dell'Istituto che si occupa come routine di tale attività;

3) l'implementazione di tecnologie realizzate con tecniche analogiche e digitali di ultima generazione di strumenti più idonei alla sorveglianza ed al monitoraggio delle attività sismiche in Italia. Si è a tal proposito fatta esperienza con lavori eseguiti recentemente e che porteranno ad attivare, per esempio, la tecnologia per una sorveglianza digitale del pendolo della Grotta del Gigante a Trieste, strumento unico al mondo.

Per quanto riguarda le attività degli altri gruppi si rimanda qui di seguito alle relazioni specifiche annesse alla presente.

Per quanto concerne l'attività di ricerca, attualmente, all'interno dell'Unità Organica, si distinguono diversi gruppi di ricerca così articolati:

- gruppo di laboratorio per ricerche tecnologiche avanzate;
- gruppo di sviluppo ed assistenza di calcolo per gli utenti;
- gruppo per il telerilevamento ambientale ai fini di mappature di strutture;
- gruppo per la ricerca di geochimica avanzata ai fini di studi di precursori sismici;
- gruppo di ricerca di reologia dei magmi relativa all'impatto ambientale dei vulcani sul territorio italiano.

1. Geochimica dei fluidi applicata alla sismotettonica

L' Istituto Nazionale di Geofisica è impegnato fin dal 1990 nel portare avanti un programma di ricerca su Precursori Geochimici dei terremoti, finalizzato alla

comprensione del processo sismogenetico e del ciclo sismico, soprattutto per quel che riguarda le interazioni tra fluidi crostali e innesco di sismicità. A tal fine, fin dal settembre 1990 è stato installato il primo prototipo (GMS I) di stazione di monitoraggio geochimico in continuo per la sorveglianza sismica nell' area dei Colli Albani , che ha dato finora nuovi risultati sperimentali utili alla comprensione dei meccanismi di interazione fluido-roccia / campo di stress e sismicità. Altri studi areali e temporali di monitoraggio geochimico, volti essenzialmente al riconoscimento di sistemi di faglia attivi, utile ai fini del SHA (Seismic Hazard Assessment), sono stati portati a termine in altre aree italiane, utilizzando il più possibile un approccio interdisciplinare con sismologi e geologi strutturali; le aree maggiormente studiate dall' I.N.G., sotto il profilo della circolazione profonda dei fluidi, fino ad oggi sono: Garfagnana (LU), Sicilia Orientale (SR), Etna (CT), Calabria centro-settentrionale (CS-CT), Alpi centrali (BZ-TN), Provincia Comagmatica Romana (Lazio-Toscana) e Ischia (NA). Tali studi hanno permesso finora di valutare sia le condizioni indisturbate o intersismiche della geochimica dei fluidi, che quelle in situazioni sismotettoniche attive in corso, al fine di avere le informazioni preliminari indispensabili alla scelta di siti idonei all' installazione di una rete geochimica di sorveglianza sismica e ambientale (controllo delle l'analisi delle falde acquifere) su scala nazionale, nonchè al fine di definire tutti i processi di interazione fluido-roccia che sono utili nella comprensione dei rapporti tra circolazione dei fluidi, geotermalismo, sismotettonica e traccianti antropico/atmosferici.

E' stato installato presso la sede I.N.G. di Roma un Laboratorio di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica, che già permette l'utilizzo di tecniche di spettrometria di massa (He), cromatografia liquida (cationi e anioni principali), elettrochimica iono-selettiva, radonometria (scintillazione alfa), voltmetria, e chimico-fisica nei fluidi.

Il tipo di analisi che vengono svolte e che dovranno essere svolte dal laboratorio suddetto, sia su fasi liquide che gassose dei fluidi terrestri, campionati durante le campagne e il monitoraggio geochimico, prendono in considerazione i parametri chimico-fisici, gli elementi maggiori (anioni, cationi e composizione gasossa di base) e ad alcuni elementi minori ed in tracce di interesse geotermico e tettonico (in acque termominerali, pozzi profondi, fumarole, esalazioni gassose, acque di sottosuolo in generale e suoli).

E' stato ultimato un nuovo prototipo di Radonometro in continuo per misure di ^{222}Rn sia in fase liquida che gassosa, che è attualmente in fase di collaudo presso la grotta profonda del Laboratorio INFN del Gran Sasso; poi tale radonometro sarà parte integrante del prototipo di stazione geochimica in continuo GMS II (vedi dopo).

E' imminente l'acquisto di un gas-cromatografo per l'analisi dei gas naturali (CO_2, H_2, O_2, N_2, CH_4, Ar, etc...); si prevede entro 1-2 anni l'acquisto di uno spettrofotometro ICP-AES. In collaborazione con il Laboratorio di Geologia degli Idrocarburi dell' Università La Sapienza di Roma sarà ottimizzata la linea di estrazione dei gas dalle acque già assemblata presso il DST.

Si prevede di continuare la linea di ricerca già avviata, che ha dato già interessanti risultati, presentati sia in sede nazionale che internazionale, fin dal 1991. Saranno avviati anche studi di datazione radiometrica di fluidi e minerali di neoformazione depositati in ambienti neotettonici, nonchè analisi isotopiche per discriminare origine e interazioni tra fluidi e sottosuolo (isotopi di C, S, O, H, He ed

altri gas rari). Le aree italiane ed estere che saranno con ogni probabilità prese in considerazione nel periodo considerato saranno: Calabria centro-meridionale, Sicilia occidentale e nord-orientale, Gargano, Sannio-Matese, Alpi centrali, Lazio Settentrionale-Abruzzo, Torre del Greco-Ischia, 2 siti sismicamente attivi in Grecia , nonchè saranno proseguiti i monitoraggi nella Provinica Comagmatica Romana (Colli Albani fino ai Vulsini) e nella Calabria Settentrionale. In alcune di queste aree -viste le informazioni già acquisite e in corso di acquisizione - saranno installate stazioni multiparametriche di monitoraggio geochimico e idrologico ai fini della sorveglianza sismica e dello studio dei precursori geochimici di eventi sismici, adottando le specifiche tecniche e i requisiti di pregetto del II prototipo di sistema di monitoraggio geochimico (GMS II), interamente sviluppato presso l' I.N.G. e presentato recentemente all' Accademia dei Lincei.

1.1 II prototipo di sistema di monitoraggio geochimico (GMS II)

Oltre ad aver definito i requisiti tecnici di progetto e le specifiche della sensoristica del GMS II, tutta la strumentazione , che sarà connessa al multiplexer prodotto dall' I.N.G., è stata collaudata ed è attualmente sperimentata in laboratorio: mi riferisco a tutti gli elettrodi elettrochimici previsti (pH, Eh, temperatura, conduttanza elettrica, pCO2), lo spettrometro di massa per He della ALCATEL, il prototipo di Radonometro I.N.G., etc.. In particolare una tesi di laurea è in corso, specificatamente relativa al radonometro in continuo .

1.2 Collaborazione - convenzione con il Laboratorio AMB-SAF-MET dell' ENEA (C.R.E. Casaccia)

Nell' ambito della collaborazione - convenzione con il Laboratorio Geochimico AMB-SAF-MET dell' ENEA, sono state mandate avanti analisi di elementi maggiori, minori ed in traccia nei fluidi campionati nelle diverse campagne geochimiche, tramite l'utilizzo di tecniche di Spettrofotometria AAS-EM (Perkin Elmer) ed altre tecniche analitiche (ICP-AES, colorimetria, turbidimetria, etc...) presso il Laboratorio AMB-SAF-MET dell'ENEA (C.R.E. Casaccia).

1.3 Collaborazione - convenzione con il DST dell' Università La Sapienza di Roma

E' stata formalizzata recentemente una collaborazione tra I.N.G. e Dipartimento di Scienze della Terra dell' Università La Sapienza di Roma, con il Prof. Salvatore Lombardi, relativamente all' analisi ed interpretazione della composizione delle fasi gassose, sia da esalazioni localizzate e dal suolo che nelle acque naturali, tramite tecniche gas-cromatografiche, spettrometriche e l' utilizzo di una linea di estrazione del gas dalle acque, che è stata assemblata e collaudata nei primi mesi del 1995 presso il DST. A tal fine è stata portata a termine una tesi di laurea (Giugno 1995), che prevedeva l'utilizzo di tale linea di estrazione accoppiata ad uno spettrometro di massa quadrupolo per analizzare i campioni selezionati in Calabria centro-settentrionale. Un' altra tesi di laurea, in collaborazione tra I.N.G. e DST, è tuttora in corso fin dal giugno 1994, per l' analisi completa di circa 150 campioni in fase liquida della Calabria centro-settentrionale.

Negli anni scorsi sono state effettuate analisi isotopiche dei fluidi (O,H, e trizio) - sempre relativamente all'Arco Calabro sismogenetico, mentre ora sono imminenti

analisi di rapporti isotopici dello zolfo, carbonio e analisi 14C nei fluidi per stabilirne origine ed età radiometrica. Analisi dei rapporti isotopici dei gas rari sono imminenti in collaborazione con il Centre des Recherches Petrographiques et geochimiques CRPG/CNRS, (France, Prof. B. Marty).

1.4 Altre collaborazioni in atto

E' in atto una collaborazione non ancora formalizzata con l' Istituto di Mineralogia e Petrografia e Geochimica dell' Università di Palermo, Prof. Sergio Hauser, per effettuare prospezioni nei gas del suolo e nelle acque di ^{222}Rn, CO_2 , Hg, H_2S, isotopi dello Zolfo e Carbonio e parametri ambientali e idrologici in un'area campione dell'Italia meridionale (Belice); non sono state ancora avviate campagne geochimiche in situ.

1.5 Progetti CEE approvati e finanziati (geochimica dei fluidi in diversi ambienti sismotettonici)

Il gruppo di geochimica dei fluidi dell' I.N.G. è integrato in progetti CEE recentemente approvati dalla Comunità Economica Europea, come segue:

- I.N.G. Associated Partner, per quel che riguarda il monitoraggio geochimico continuo e discreto in aree vulcaniche - in particolare nell' area Etnea - nel programma di ricerca Automatic Geochemical Monitoring in Volcanic Risk Areas, sottoprogetto Remote control of pre-eruptive magmatic gas inputs at Etna from monitoring of groundwaters and soil emanation at selected sitesi, con main coordinator e sottocapo-progetto: Dott. Patrick Allard (Centres des Faibles Radioactivities, CNRS-CEA, Gif Sur Yvette, Paris) e collaborazione con l' IMPG Palermo (Dott. F. Parello), CEA-IPSN/SERAC, CEN-Saclay (Dott. J.C. Sabroux), LIG, Univ. Savoie (Dott. M. Halbwachs), Ecole Elecrochimie (Dott. C. Vitter). Tale progetto è stato approvato e finanziato nell' ambito del Program Environmental - Climate, (Volcanic Risk) 1995 (PL 951349, durata 3 anni).

- I.N.G. Associated Partner, per quel che riguarda il monitoraggio geochimico continuo e discreto in aree sismicamente attive e non della Grecia-Italia e United Kingdom - nel programma di ricerca Geochemical Seismic Zonation, con main coordinator: Prof. Salvatore Lombardi (Università "La Sapienza" di Roma), in collaborazione con università e centri di ricerca inglesi, francesi greci ed italiani (Thessaloniki University (AUT), CNRS - Nancy (CRG), University of Exeter (ERC), Università di Torino (UDT), ENEA AMB-SAF-MET (ASM), III Università di Roma (TUR)). Tale progetto è stato approvato e finanziato nell'ambito del Program Environmental -Climate, (Seismic Risk) 1995 (PL 950124, durata 3 anni).

- I.N.G. Main-Coordinator, nel programma di ricerca GEOSTAR (GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research), che ha oltre l' I.N.G. come capo-progetto, collaborazioni internazionali quali: IGM-CNR di Bologna, COM-Marseille, Versuchsanstalt fur Wasserbau und Schiffbau (VWS), ORCA Instrumentation (ORC), , Ifremer-France (IFR), Wolfson Sensor Group - University of New-Castle Upon Tyne (WSG), Tecnomare S.p.A. (TEC). Tale progetto è stato approvato e finanziato nell' ambito del MASTIII 1995 (PL 950082, durata 3 anni).

2. Laboratorio di Telerilevamento

Il Laboratorio di Telerilevamento dell'Istituto Nazionale di Geofisica é stato istituito nel 1990 con l'obbiettivo di svolgere ricerca applicata nel campo delle Scienze della Terra impiegando le tecniche di rilevamento remoto con sensori spaziali ed aerotrasportati.

Con il tempo le competenze del Laboratorio si sono estese anche all'impiego dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) per la gestione di dati territoriali.

2.1 Sperimentazione di nuovi sensori aerotrasportati

Nel 1995 è stata affrontata la problematica delle correzioni atmosferiche dei dati del sensore MIVIS (Multispectral Infrared Visible Imaging Spectrometer - del CNR Progetto L.A.R.A.) acquisiti da aereo sui vulcani dell'Italia Meridionale nel 1994. La completa campagna di misure atmosferiche e meteorologiche eseguita durante i voli ha fornito i dati necessari per la utilizzazione dei modelli di propagazione atmosferica (LOWTRAN e MODTRAN). Questi modelli sono stati impiegati per ricavare dai dati di radianza la riflettanza/emissività al suolo. Sono state eseguite delle analisi sul rapporto segnale/rumore dei vari sensori e sono stati confrontati in un'applicazione sullo Stretto di Messina due metodi di correzione atmosferica.

Le ricerche menzionate sono state svolte in collaborazione con il JPL, Pasadena, CA; l'Osservatorio Geofisico di Modena; l'IROE-CNR di Firenze; il CNR - Progetto L.A.R.A.

2.2 Librerie spettrali

La risposta spettrale dei materiali geologici rappresenta la chiave per l'individuazione degli stessi nelle immagini multispettrali telerilevate. La creazione di un archivio di spettri di riflettanza ed emissività consente di eseguire un'analisi deterministica delle immagini, impiegando tecniche per determinare la composizione litologica di ogni pixel. Nel '95 si è completata la definizione della struttura dell'archivio di dati spettrali, della tipologia dei dati ancillari, delle procedure di misura. Sono state eseguite alcune decine di misure in situ ed in laboratorio alle quali si sono aggiunte le analisi di validazione sui campioni rocciosi (fluorescenza, diffrattometria, calcimetria). Nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, per la costituzione della libreria spettrale di litotipi antartici é stato inviato un ricercatore presso la base italiana a Baia Terra Nova per l'esecuzione di misure in situ e campionamenti.

2.3 Studio delle deformazioni crostali

Sono continuati gli studi volti all'individuazione di strutture morfotettoniche attive regionali con l'impiego di dati telerilevati da satellite nelle aree dell'Abruzzo, Albania e Algeria Centrale. Sono state acquisite immagini LANDSAT multispettrali che sono state, dove possibile, elaborate congiuntamente ai dati orografici digitali dell'IGM, per creare dei Modelli Digitali delle Altezze. Le immagini sono state fotorestituite su pellicola e carta fotografica e sono state ottenute delle stereocoppie sintetiche che sono state parzialmente fotointerpretate. Sono state prodotte delle carte

fotointerpretative delle strutture morfotettoniche regionali sulla base delle quali sono stati eseguiti i primi controlli di campagna alla scala locale.

Questi studi vengono svolti in collaborazione con: Università di Roma III, US Geological Survey, CRAAG-Algeri, Università di Tirana.

2.4 Telerilevamento dei vulcani dell'Etna e delle Isole Eolie

Il progetto prevede l'impiego di dati telerilevati da aereo nel visibile ed infrarosso vicino e termico e nelle microonde, per stimare dei parametri chimico-fisici importanti ai fini della previsione del rischio vulcanico. Gli obbiettivi specifici del progetto sono la mappatura delle emissioni di SO_2 nei gas vulcanici, la cartografia geologico-strutturale, lo studio delle anomalie termiche ed il calcolo del bilancio termico pluriennale dell'Etna. E' stata digitalizzata l'orografia 1:10000 ed è stato prodotto un Modello Digitale delle Altezze con risoluzione di 10 metri. Le immagini telerilevate acquisite nelle campagne di volo del 1994 sono state georeferenziate sulla base di detto DEM. Sono stati calibrati i dati di radianza ed emissività e i dati radar ed è iniziata l'analisi dei dati di riflettanza.

Questi studi sono condotti in collaborazione con l'IIV di Catania, il JPL-NASA di Pasadena, CA, l'OGUM di Modena, il GNV, la Open University, il CNR - Progetto LARA, il Dipartimento di Elettronica della Facoltà di Ingegneria di Roma I.

3. *Reologia dei magmi*

Sono in corso di realizzazione i seguenti progetti di ricerca:

1) "Reologia dei magmi e delle rocce in ambiente vulcanico", 2) "Deformazione dei rilievi montuosi e vulcanici, con implicazioni sulla pericolositá" e 3) "Modellizzazione del trasporto di massa, momento e specie chimiche negli acquiferi degli apparati vulcanici". Essi sono di seguito descritti.

3.1 Progetto sulla "Reologia dei magmi e delle rocce in ambiente vulcanico"

Il progetto é coordinato dal Laboratorio di Geologia Sperimentale ed é in collaborazione con l'Istituto Internazionale di Vulcanologia (Dott. Mauro Coltelli e Dott. Massimo Pompilio) e la University of California at Santa Barbara (Prof. F. Spera e Dr. D. Stein).

La conoscenza della reologia dei fluidi vulcanici polifasici è di fondamentale importanza per l'analisi della deformazione dei fluidi di interesse geologico, quali i magmi e le sospensioni detritiche. Essa occupa un ruolo di primaria importanza sia nel calcolo della pericolosità di un evento vulcanico che nel calcolo della vulnerabilità dei valori soggetti a tale evento.

A questo fine la ricerca propone lo studio delle curve costitutive dei magmi sia a temperature superiori a quella del liquidus che a temperature corrispondenti all'intervallo di cristallizzazione. In particolare, in quest'ultimo intervallo di temperatura verrà studiata l'influenza sulla reologia delle fasi cristalline e della fase gassosa.

La proposta si articola in tre parti complementari:

1) reologia di laboratorio, che verrà eseguita nel Laboratorio di Reologia dell'Istituto Nazionale di Geofisica;

2) reologia di campagna, che sarà attuata sulle colate attive dell'Etna;

3) analisi chimica e petrografica di campioni provenienti dagli esperimenti di laboratorio e di campagna, che farà uso della strumentazione esistente all'Istituto Internazionale di Vulcanologia.

Ugualmente verranno analizzate le equazioni costitutive relative alle sospensioni detritiche che accompagnano i fenomeni vulcanici.

3.2 Progetto sulla "Deformazione dei rilievi montuosi e vulcanici, con implicazioni sulla pericolosità"

Il progetto é coordinato dal Laboratorio di Geologia Sperimentale ed é in collaborazione con La Terza Univ. degli Studi di Roma (Prof. R. Funiciello e Prof. D. de Rita), Univ. degli Studi di Catania (Prof. G. Tortorici), The Open University (Dr. B. van Wyk de Vries), Géosciences Rennes (Dr. O. Merle), Univ. degli Studi di Milano (Prof. G. Pasquarè, Prof. L. Vezzoli e A. Tibaldi) e US Geological Survey (Dr. P. Delaney).

La definizione areale della pericolosità vulcanica, giá basata unicamente sui prodotti eruttivi, sará integrata da un'analisi di campo, sperimentale e teorica della dinamica deformativa ("creep") degli edifici vulcanici secondo le seguenti tematiche:

1) Rilevamento geologico: acquisizione di nuovi rilievi geologici da integrare a quelli giá esistenti nei vari settori dei vulcani studiati.

2) Geologia regionale: miglioramento del quadro integrato delle conoscenze nel contorno dei vulcani e modellizzazione del "near and far field", allo scopo di comprendere l'influenza della tettonica regionale sull'attivitá vulcanica.

3) Geologia stratigrafica: definizione di pannelli di correlazione validi per l'areale degli apparati vulcanici e di unitá geologiche a limiti inconformi, che consentano di evidenziare il tipo, l'entitá e l'interrelazione tra attivitá tettonica e vulcanica ed i conseguenti stili eruttivi e deformativi.

4) Geologia strutturale: utilizzazione dei dati stutturali esistenti integrati da ulteriori studi puntuali di dettaglio per definire l'evoluzione dei campi di sforzo e deformazione passati ed attuali, al fine di inquadrare la dinamica deformativa degli edifici vulcanici e particolarmente del versante orientale.

5) Telerilevamento: elaborazione ed analisi di immagini telerilevate per l'individuazione dei fenomeni superficiali collegati all'attivitá vulcanica ed alla dinamica delle deformazioni degli edifici stessi; realizzazione del DEM della topografia e batimetria dei vulcani dove poter riportare tutti i dati e le informazioni tematiche relative alla pericolositá.

6) Modellistica: elaborazioni analitiche, analogiche e numeriche di modelli proposti "realistici" dei vulcani, preceduti da uno studio delle proprietá reologiche dei materiali che formano gli edifici.

7) Pericolositá: analisi e modellizzazione dell'evoluzione vulcanica per la quantificazione dei parametri di pericolositá.

Lo svolgimento del progetto prevede il completamento di cinque fasi principali:
(a) unificazione delle metodologie di rilevamento;
(b) raccolta dei dati esistenti e nuovi rilevamenti di campagna;
(c) analisi ed interpretazione dei dati;
(d) modellistica;
(e) contributo alla valutazione della pericolositá.

Queste fasi saranno sviluppate sia sequenzialmente sia interdipendentemente allo scopo di pervenire ad una piú accurata modellizzazione delle deformazioni in termini di attivitá e pericolositá vulcanica.

3.3 Progetto "Modellizzazione del trasporto di massa, momento e specie chimiche negli acquiferi degli apparati vulcanici"

Il progetto sviluppato in collaborazione con Univ. degli Studi di Palermo (Dott. F. Parello, coordinatore), Univ. degli Studi di Pisa (Dott.ssa M. Todesco), e Standford University (Dott. M. Battaglia).

Il progetto prevede di elaborare un modello ad elementi finiti tridimensionale dell'acquifero dell'Etna. Per la definizione della geometria e della permeabilitá dell'acquifero tale modello sará basato su dati geologici, litologici e strutturali, giá a disposizione dai rilevamenti passati. Le condizioni al contorno saranno le variazioni stagionali ed areali del drenaggio superficiale, della piovositá e dello scioglimento della neve a primavera.

I risultati del modello saranno la variazione spazio temporale dei livelli piezzometrici delle varie falde libere ed in pressione, ed il campo delle velocitá di flusso nell'acquifero ed i conseguenti tempi di permanenza dell'acqua lungo le varie linee di flusso.

L'utilitá dei risultati riguarda la valutazione della provenienza e dei tempi di permanenza nell'edificio vulcanico dei traccianti geochimici e la stima della variazione micro-gravimetrica dovuta alla variazione del livello piezzometrico della falda freatica. Infine, verrá valutata la pericolositá di inquinamento dell'acquifero a causa della attivitá vulcanica e si tenterá di porre le basi per la previsione delle eruzioni.

4. Laboratorio per le ricerche tecnologiche avanzate

4.1 Wood Anderson digitale

E' stato messo un sistema di digitalizzazione che permette l'acquisizione dei dati di un sismografo Wood-Anderson su un calcolatore. Il sistema basato su un laser a stato solido e su un sensore CCD lineare, utilizza un DSP per l'elaborazione dei dati del sensore, ed un PC per l'immagazzinaggio dei dati.

4.2 Sensori per il puntamento solare (progetto BOOMERANG)

Sono stati progettati e realizzati presso il laboratorio elettronico i sensori per il puntamento solare che serviranno per l'orientamento della navicella del progetto BOOMERANG. I due sensori, uno grossolano ed uno fine, permetteranno alla navicella di utilizzare il sole, sempre presente in navigazione stratosferica sul cielo dell'Antartide, per conoscere la posizione angolare. I due sistemi sono separati e progettati con tecniche diverse. Il sensore fine utilizza una telecamera CCD ed esamina l'immagine del Sole per determinarne il centro; è basato sull'uso di un processore. Il sistema grossolano è volutamente costruito in logica cablata, prediligendo l'affidabilità alla precisione.

4.3 Pendoli della Grotta Gigante per lo studio della maree terrestri.

E' in costruzione un sistema che permetterà la digitalizzazione delle oscillazioni dei pendoli della Grotta Gigante. Questo sistema permetterà di sostituire la registrazione su carta con una più moderna registrazione digitale. Il sistema, ormai quasi completamente assemblato, comprende un sistema elettro-ottico (analogo a quello sviluppato per il Wood-Anderson) per la digitalizzazione dei segnali, un GPS per la certificazione temporale, due calcolatori per l'acquisizione.

4.4 Stazione sismica in Antartide.

Il laboratorio ha fornito personale per la cura della stazione sismica a larga banda in Antartide.

Il lavoro compiuto nel '95 è consistito in ordinaria manutenzione ed in prove comparative di differenti modalità di installazione per rendere minimo il rumore strumentale.

4.5 Stazione geochimica

La parte elettronica di una stazione geochimica multiparametrica è attualmente in fase di realizzazione. Il sistema comprende interfacce verso i sensori ed un sistema di acquisizione basato su un personal computer in grado di gestire un collegamento telefonico con un interrogatore remoto.

4.6 Sottosistema per l' accentramento dei segnali

Molti dei progetti appena illustrati prevedono il trattamento di più segnali e la loro trasmissione ad un calcolatore. Per effettuare questo e' stato realizzato un sottosistema in grado di ricevere più segnali su linee seriali diverse e concentrarle su un'unica linea. Questo risolve in generale il problema di connettere con semplicità più dispositivi di acquisizione con uscita seriale ad un' unica porta.

Lavori non ancora pubblicati:

Battaglia M. and Borgia A. The Flow of a Clay Slurry. Sottomesso a Journal of Fluid Mechanics.

Bogliolo M.P., Buongiorno M.F., Salvi S. "Spectral data-base for antarctic rock types in the Visible and the Reflected Infrared (O.4-2.5 micron)" VII International Symposium on Antarctic Earth Sciences (Siena, 10-15 September 1995). In stampa.

Bogliolo M.P., Buongiorno M.F., Salvi S., Teggi S., Pugnaghi S., Abrams M.J., Pieri D.C., Realmuto V.J., Caltabiano T., Pareschi M.T. "Ground measurements of physical parameters at Vulcano island and Mount Etna in support of the MIVIS remote sensing campaign "Sicilia-94". Sottomesso per la pubblicazione su Monografie dell'Istituto Nazionale di Geofisica .

Borgia A., 1995. Glaciers. Michael Hambrey and Jürg Alean, Cambridge University Press, New York. Pure and Applied Geophysics, in stampa.

Borgia A., 1995. The Encycopedia of Solid Earth Sciences. Philip Kearey Ed., Blackwell Scientific Publications, London. Pure and Applied Geophysics, in stampa.

Borgia A., 1995. The Stability of Slopes. E.N. Bromhead, Blackie Academic & Professional, London. Pure and Applied Geophysics, in stampa.

Borgia A., 1995. Volcanoes: a Planetary Perspective. Peter Francis, Clarendon Press, New York. Pure and Applied Geophysics, in stampa.

Borgia A., e Pasquarè G., con la collaborazione di De Rita D., Dobran F., Dolfi D., Ferrucci F., Lattanzi P., Martini M., Santacroce R., e Trigila R., 1995. I Vulcani, Enciclopedia "Le scienze e le tecnologie", Fabbri Rizzoli Grandi Opere, Milano, in stampa.

Calcara M., Pizzino L., Porfidia B., Quattrocchi F., Settembrini I. (1995). Monitoraggio geochimico dei fluidi in occasione del terremoto di Roma del 12/6/1995. In preparazione per gli Atti del XIV Convegno Nazionale GNGTS, CNR-Roma, 23-26 Ottobre 1995.

Calcara M., Quattrocchi F., Boschi E. (1995). Geochemical monitoring system in the Central Apennines (Italy): results, evolution and possible developments.Sottomesso a Geoph.Res. Lett..

Merle O. e Borgia A. Scaled Experiments of Volcanic Spreading. Journal of Geophysical Research, in stampa.

Teggi S., Pugnaghi S., Buongiorno M.F., Bogliolo M.P., Realmuto V.J. "Modeling local atmospheric effect by MODTRAN-3 code and vertical profiles acquired on Mt. Etna volcano, Sicily". Proceedings of the 18th Annual Review Conference on Atmospheric Transmission models (Science Center, Phillips Laboratory, 6-8 Giugno 1995). In stampa.

Van Wyk De Vries B. e Borgia A. The Role of Basement in Volcano Deformation. The Geological Society of London, in stampa.

PROGETTI FINANZIATI DALLA COMUNITÀ EUROPEA

GEOPHYSICAL AND OCEANOGRAPHIC STATION FOR ABYSSAL RESEARCH (GEOSTAR)

Il progetto *GEOSTAR (GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research)*, coordinato dall'Istituto Nazionale di Geofisica, prevede la realizzazione del primo prototipo europeo di osservatorio sottomarino per ricerche geofisiche e oceanografiche, in grado di operare a profondità abissale e per missioni di lunga durata. L'osservatorio è concepito per funzionare autonomamente o collegato via cavo a una stazione ricevente a terra. Sarà inoltre parte integrante di reti di monitoraggio ambientale già esistenti.

Il progetto è stato presentato all'inizio del 1995 alla Commissione Europea DG-XII nell'ambito del terzo programma MAST *(Marine Science & Technology)* e alla fine del primo semestre è stato approvato per il finanziamento (MAS3-CT95-0007). Il progetto ha avuto formalmente inizio il 1 novembre 1995 con un budget totale di 2.520.000 ECU (circa 5 miliardi).

Per l'elaborazione del progetto, nel corso del 1994, sono stati presi numerosi contatti con industrie e istituti di ricerca italiani, francesi, tedeschi e inglesi in grado di coprire ed espletare tutti gli aspetti scientifici e tecnologici.

Il progetto GEOSTAR, che ha durata triennale, ha come obiettivo la realizzazione del prototipo con l'assemblaggio e l'adattamento della sensoristica, la verifica del suo funzionamento in acque basse e in acque profonde. Il prototipo di osservatorio bentico sarà equipaggiato con i seguenti sensori geofisici e oceanografici:

– un sismometro tre componenti a larga banda per l'analisi del rumore e per il rilevamento di eventi sismici locali e telesismici, lo studio della struttura interna della Terra e della sorgente sismica;

– un gravimetro per studi sulle oscillazioni libere della Terra, sulle maree terrestri e sulla struttura interna della Terra;

– un magnetometro scalare e uno vettoriale per misurare l'intensità e la direzione del campo magnetico, per lo studio di modelli del campo geomagnetico globale e regionale e per studi di conduttività interna della Terra;

– un prototipo di sensori geochimici per lo studio delle interazioni fluido-roccia in ambienti abissali e delle variazioni chimico-fisiche nel tempo;

– un *Acoustic Doppler Current Profiler* per lo studio della circolazione delle acque profonde e delle variazioni di parametri idrologici nel tempo.

I dati acquisiti saranno trasmessi anche via satellite.

Il prototipo sarà modulare, espandibile e adattabile anche ad esperimenti scientifici svolti nell'ambito di altre discipline.

La complessità e l'importanza scientifica del progetto hanno reso necessario l'apporto di competenze provenienti da molti dei settori dell'I.N.G.. Pertanto, per la sua stessa natura, GEOSTAR essendo trasversale rispetto all'attuale struttura organizzativa dell'I.N.G., non è inquadrabile in nessuna delle Unità Organiche in particolare.

Il progetto GEOSTAR *(GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research)* è stato approvato nel corso del 1995 dalla Commissione Europea DG-XII nell'ambito del terzo programma MAST *(Marine Science & Technology)*. Il progetto, di durata triennale (1996-1998), è coordinato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e prevede la realizzazione del primo prototipo europeo di osservatorio bentico in grado di operare per missioni di lunga durata autonomamente o collegato ad una stazione ricevente a terra via cavo. L'osservatorio è concepito per essere parte integrante di reti di monitoraggio ambientale già esistenti. Il sistema sarà in grado di acquisire dati sismografici, geomagnetici, gravimetrici, geochimici e oceanografici. I dati saranno anche trasmessi via satellite.

Il progetto GEOSTAR ha ricevuto finanziamenti per la realizzazione e la costruzione del prototipo e per i test in acque protette.

Alla fine del 1996, verrà presentato all'Unione Europea un' ulteriore proposta che prevederà, nella piana abissale tirrenica a NE di Ustica, a circa 3.500 m di profondità, la realizzazione di un *"Open Laboratory"* per esperimenti e ricerche di cui GEOSTAR farà parte. La proposta coprirà i costi delle campagne di misura di dettaglio per l'individuazione del luogo di deposizione del laboratorio abissale, della sua deposizione, delle comunicazioni satellitari e via cavo e del cavo stesso.

Dati i notevoli oneri previsti, non sembra ci sia spazio per finanziare la logistica a terra.

La sua esistenza costituirebbe un notevole argomento di forza della proposta e favorirebbe il riconoscimento da parte della Comunità Europea del sito proposto come "Laboratorio Europeo". D'altra parte tutta la comunità scientifica già riconosce l'importanza scientifica della piana abissale tirrenica dal punto di vista geodinamico e oceanografico.

Si prevede pertanto, nel prossimo triennio, di dotare l'isola di Ustica del necessario impianto logistico a terra.

GEODYNAMIC MODELLING OF AN ACTIVE REGION OF THE MEDITERRANEAN: THE APENNINES (GEOMODAP)

Introduzione

GeoModAp è un progetto di ricerca finanziato dalla Comunità Europea nel 1994 (contratto EV5V-CT94-0464). L'inizio ufficiale del contratto era fissato il 1° giugno 1994 e la durata 24 mesi, ma a causa di ritardi nell'erogazione dei fondi, la sua durata è stata estesa a 29 mesi (termine 31 ottobre 1996). Il budget totale è di 400.000 ECU (circa 800 milioni di lire), di cui circa la metà va all'I.N.G.. L'Istituto Nazionale di Geofisica è il coordinatore dell'intero progetto, che ha la seguente struttura:

Istituto Nazionale di Geofisica (ING)	coordinatore
Université de Nice	sub-contraente ING
Università di Roma 3 (UR3)	contraente assoc. a ING
Université de Rennes	sub-contraente UR3
Università di Bologna	contraente assoc. a ING
Université P. et M. Curie (Francia) (UPMC)	contraente principale
Ecole Normale Supérieure	contr. assoc. a UPMC
University of Oxford (UK)	contraente principale
ENEL	partner industriale

I campi di attività previsti dal contratto sono numerosi (geologia, sismologia, geodesia, paleomagnetismo), nella maggior parte dei quali l'ING si impegna direttamente, con ricercatori e tecnici di vari reparti, principalmente dell'U.O. RMS, ma anche delle U.O. SFIT, Goemagnetismo, e Geodinamica. I principali campi di ricerca sviluppati dal nostro Istituto, in collaborazione con altri partners, sono descritti nel seguito, insieme ad una sintesi dei risultati conseguiti nel 1995.

Obiettivi

Lo scopo di questo progetto è la definizione di un modello geodinamico dell'Appennino (tra lat. 40.5° N e 43.5°N), dal Miocene al Presente. Questo servirà come base per future ricerche multidisciplinari e di raccolta di dati geologici e geofisici, e fornirà importanti vincoli per le modellazioni dell'evoluzione geodinamica della nostra regione. Il progetto si basa su campagne specifiche di raccolta e analisi di nuovi dati (strutturali, sismologici, paleomagnetici e geodetici), che serviranno per fornire vincoli al modello complessivo.

1. Indagine bibliografica e raccolta delle pubblicazioni più importanti.

E' stata effettuata la raccolta degli articoli ritenuti più significativi ai fini delle attività del progetto, privilegiando generalmente quelli più originali e più recenti. E'

stata così prodotta una raccolta costituita da tre volumi che contengono 51 articoli divisi in 9 capitoli, e una lista estesa di oltre 200 riferimenti bibliografici.

2. *Geodesia.*

Due erano gli scopi principali delle misure geodetiche nell'ambito del progetto. Il primo era quello di fornire una rete GPS migliorata per studi futuri e questo è stato realizzato attraverso l'installazione di 6 nuovi capisaldi nell'Appennino meridionale. Il secondo obiettivo era quello di ricavare informazioni valide sulle deformazioni attive e per questo è stato avviato lo studio originale delle misure di triangolazione antiche (a partire dal 1859). Questo consente, da un lato, di stimare le deformazioni attuali, sia pure con delle forti incertezze dovute alla non totale ricopertura della rete tra misure successive, e dall'altro, di impostare una rete di riferimento da rimisurare con tecniche geodetiche moderne nel futuro. I maggiori errori legati a queste misure rispetto a quelle GPS vengono compensati dal lungo lasso di tempo intercorso tra misure successive, generalmente superiori ai 50-60 anni. E' stata per il momento ricalcolata la rete geodetica originale (fine '800) e (a settori) quella della metà del '900, determinando delle stime preliminari della deformazione di taglio nell'Appennino.

Inoltre, sono state effettutate due campagne di misura GPS; nel novembre 1994 (10 punti, di cui 3 nuovi) e nel giugno 1995 (14 punti, di cui 3 nuovi). Una terza campagna verrà effettuata nell'estate 1996. I dati delle due campagne sono stati elaborati e hanno mostrato una buona qualità delle misure. Non sono stati osservati spostamenti apprezzabili tra le due misure, come aspettato visto il breve periodo intercorso (sette mesi).

3. *Terremoti storici.*

Sono stati stimati i momenti sismici dei più forti terremoti storici avvenuti in Italia a partire dal 1600, utilizzando la relazione tra momento e area megasismica, precedentemente ottenuta. Sono stati analizzati 23 terremoti dell'Appennino. I risultati mostrano che il rilascio di momento sismico nell'Appennino meridionale ($1.3\ 10^{27}$ dyne·cm) è un ordine di grandezza superiore a quello dell'Appennino settentrionale ($1.3\ 10^{26}$ dyne·cm).

4. *Struttura della litosfera-astenosfera.*

Per ottenere maggiori informazioni sulle struttura profonda dell'Italia peninsulare, oltre ad affinare gli studi tomografici utilizzando i dati della rete sismica nazionale dell'I.N.G., sono stati realizzati due transetti telesismici attraverso la penisola, mentre un terzo transetto verrà realizzato nel 1996. Il primo transetto, il primo di questi esperimenti ad essere realizzato in Italia, è stato effettuato nell'estate 1994 con dieci stazioni sismologiche ad alta risoluzione in registrazione continua localizzate dalla Corsica all'Adriatico. Una prima elaborazione dei dati, effettuata nel corso del 1995, ha già permesso di ottenere delle immagini tomografiche migliorate delle strutture del mantello superiore unendo i dati registrati durante i tre mesi dell'esperimento con quelli delle stazioni permanenti dell'I.N.G.. La struttura subcrostale dell'Appennino settentrionale è dominata da un'anomalia positiva di

velocità localizzata nella parte interna dell'arco, nei primi 200 km, che si approfondisce verso sud-ovest. Questa anomalia viene interpretata come uno *slab* litosferico, verosimilmente relativo alla traccia della subduzione adriatica al disotto dell'Appennino o ad una litosfera oceanica residua. Con i dati di questo transetto è stato inoltre possibile ricavare l'andamento della Moho al disotto di questo settore dell'Appennino attraverso il calcolo delle funzioni di risposta telesismiche (*receiver functions*). Questo studio ha mostrato una geometria complessa della Moho, con valori di profondità compresi tra 20 e 25 km tra la Corsica e la Toscana e valori maggiori della Moho adriatica, che sembra approfondirsi al di sotto della catena. L'anisotropia sismica nel sistema litosfera-astenosfera studiata attraverso l'analisi dello sfasamento delle onde SKS e S telesismiche ha rivelato che la costruzione della catena appenninica ha interessato l'intera litosfera, che si è deformata coerentemente con la direzione del massimo sforzo compressivo (direzioni "veloci" parallele alla catena) e successivamente riorientata durante l'estensione dell'area di retro-arco (direzioni "veloci" est-ovest).

5. Stato di stress attivo.

Per studiare il campo di stress attivo abbiamo proseguito l'analisi dei breakout nelle perforazioni profonde proseguendo la collaborazione esistente tra il nostro Istituto, l'Agip SpA e l'ENEL SpA, partner industriale del progetto. E' stata ultimata l'analisi di oltre 60 pozzi profondi dell'Appennino meridionale, i cui risultati sono stati pubblicati nel 1995. Ancora nel 1995, si è iniziato ad analizzare le perforazioni del settore costiero dell'Abruzzo e delle Marche e quello della Toscana settentrionale. E' stata inoltre completata una revisione della sismicità strumentale registrata dall'I.N.G. negli ultimi 8 anni da cui sono stati calcolati oltre 200 nuovi meccanismi focali per la sola Italia peninsulare. I risultati finora emersi mostrano che l'Appennino meridionale _ caratterizzato da uno *stress* minimo orizzontale perpendicolare alla catena che interessa anche parte dell'avampaese mentre in quello settentrionale si identifica una fascia in compressione attiva al fronte più esterno. Il passaggio tra area esterna in compressione e area interna in estensione sembra essere piuttosto netto e si localizza in prossimità di discontinuità litosferiche importanti in Appennino centrale. Maggiori dettagli su questa attività e una lista dei lavori pubblicati, in pubblicazione e presentati in congressi nazionali e internazionali sono descritti nel paragrafo "Definizione del campo di stress attivo in Italia" (U.O. SFIT).

6. Paleomagnetismo.

Le analisi paleomagnetiche sono uno strumento indispensabile per riconoscere rotazioni di unità strutturali affioranti nei differenti domini tettonici. Un problema particolarmente rilevante era quello di ricostruire l'evoluzione recente del fronte compressivo dell'arco appenninico settentrionale. Sono stati pertanto campionati 32 siti (circa 320 carote orientate) in argille messiniane lungo tutto il fronte esterno dell'arco, dall'Abruzzo alla Romagna. E' stato così possibile ricostruire la complessa evoluzione di questo settore che ha acquisito la curvatura a partire dal Pliocene medio-superiore, a partire da una catena rettilinea orientata N320°. Il settore centrale dell'arco ha subito rotazioni orarie di circa 10° mentre quello settentrionale ha subito rotazioni antiorarie fino a 50°.

Lavori ancora non pubblicati:

Margheriti L., Nostro C., Cocco M.and Amato A., *Seismic anisotropy beneath the northern Apennines (Italy) and its tectonic implications.* Sottomesso al Geophys.Res.Letters.

TIME DEPENDENT SEISMIC HAZARD BASED ON A MULTI-PARAMETER GEOPHYSICAL OBSERVATORY SYSTEM (SCENARIO)

1. Scopi del progetto

Lo scopo del progetto, finanziato dalla Commissione delle Comunità Europee nel quadro del Programma di Ricerche sull'Ambiente, è orientato alla riduzione del rischio sismico in aree soggette a terremoti. L'evenienza di un forte terremoto nei paesi densamente popolati e ad alto sviluppo economico dell'Europa, particolarmente in quei paesi caratterizzati da centri storici, porta con sé un'alta potenzialità di distruzione di edifici, ferimenti di persone e interruzione di servizi pubblici (energia elettrica, acqua, trasporti). C'è anche un ulteriore pericolo costituito dal danneggiamento di impianti ad alto rischio, come le centrali nucleari, le industrie chimiche, i depositi di materiale tossico, ecc.

Questo scenario richiede un rapido intervento delle Autorità di Protezione Civile per ripristinare i servizi e fornire soccorso e assistenza alle vittime. La tempestività della risposta ha un'influenza significativa sulla quantità di perdite e di danni causati dall'evento.

L'obiettivo del progetto è quello di ridurre il rischio sismico mediante lo sviluppo di un sistema *software* che assista le Autorità di Protezione Civile nel pianificare la risposta a un terremoto. Questo obiettivo viene conseguito nei seguenti modi:

- Raccolta di una banca dati di misure e variazioni delle anomalie correlate ai terremoti, provenienti da una rete di osservazioni multidisciplinari, e sviluppo di metodi di riconoscimento di tali variazioni.

- Allestimento di un sistema di riconoscimento di fenomeni precursori in tempo reale a partire dai dati provenienti dalla rete di osservazioni multidisciplinari. Il sistema dovrà avere capacità semiautomatica di apprendimento per l'espansione della banca dati di cui si è detto.

- Realizzazione di modelli di danno atteso in termini di mappe di intensità macrosismica, facenti anche uso delle informazioni geofisiche pervenute presso il centro di osservazione.

La realizzazione che si attende da questo progetto è un sistema realmente funzionante che farà uso dei dati della rete multidisciplinare "Poseidon" progettata per la raccolta sia di dati sismici che di dati di deformazione lenta nella Sicilia orientale. Il sistema è pensato per evolversi e aggiornarsi mano a mano che nuovi dati e modelli più perfezionati saranno disponibili. L'approccio tecnologico impiegato nel sistema è tale da consentirne facilmente l'impiego in altre aree soggette a rischio sismico.

2. *Scenari e riduzione dell'incertezza*

Il primo concetto chiave del sistema è il concetto di scenario. Uno scenario è un modello *software* di una particolare area geografica che può essere usato come simulatore di possibili eventi sismici, della loro propagazione e dei loro effetti. Uno scenario puo essere attivato con diverse condizioni iniziali (cioè diversi tipi di sorgenti sismiche) che comportano diversi risultati della simulazione. Il sistema *software* è stato progettato per ospitare molti scenari, collegati a diverse aree geografiche.

Uno scenario è composto dai seguenti oggetti sovrapponibili, che consentono di simulare i danni a livello macrosismico:

- sorgenti sismiche
- modelli di propagazione
- modelli di effetti del sito
- modelli di danneggiamento.

Ogni oggetto puo avere modelli di varia complessità che possono essere inseriti in successione nel sistema. Per esempio, le sorgenti sismiche possono essere schematizzate come puntiformi o come sorgenti estese; i modelli di propagazione possono essere isotropi, anisotropi e possono anche tener conto di discontinuità laterali; gli effetti di sito possono includere solo le condizioni geologiche, così come gli effetti indotti dalla morfologia; possono essere presi in considerazione vari modelli di danneggiamento, come quelli riguadanti i nuclei urbani, le strade o i grandi impianti industriali.

I modelli sono collegati ai vari strati di dati memorizzati in un sistema informativo geografico che fornisce informazioni legate all'ambiente quali:

- centri abitati
- impianti importanti (p.es. ospedali, centrali elettriche, dighe, ecc.)
- strade
- aree di particolare instabilità (p.es. aree soggette a frane o a liquefazione del suolo).

Un punto importante punto del concetto di scenario è quello della realizzazione di un *software* capace di integrare diversi tipi di conoscenza provenienti da diversi tipi di discipline e di fornire questa conoscenza al fruitore finale (p. es. un'Autorità di Protezione Civile). Attraverso il sistema, un insieme di modelli selezionati e di dati possono essere collegati fra loro per produrre la migliore simulazione possibile di un potenziale evento sismico e degli effetti ad esso associati.

Il secondo concetto chiave del progetto è quello della riduzione di incertezza. Dato uno scenario, è possibile un vasto insieme di simulazioni. Per esempio, la sorgente sismica puo avere varie localizzazioni spaziali, con varie caratteristiche, e puo verificarsi in diversi istanti di tempo. Ma qual'è la simulazione più probabile? Lo scopo del sistema è di immagazzinare informazioni e conoscenze per ridurre l'incertezza, muovendosi verso un più certo insieme di simulazioni (nello spazio, nel

tempo e nelle caratteristiche dell'evento). Questo puo essere realizzato aggiungendo allo scenario una maggiore quantità di informazioni, quali:

- dati storici sui terremoti passati,
- probabilità di accadimento basata su dati storici,
- informazioni sulle faglie attive.

Inoltre, i dati in tempo reale provenienti da una rete multidisciplinare come il sistema Poseidon, possono essere analizzati per riconoscere variazioni e tendenze che possono accrescere l'evidenza dell'approssimarsi di un possibile evento. Mano a mano che nuovi eventi vengono acquisiti dalla rete, il sistema è in grado di modificare le sue deduzioni, in una sorta di stima dell'*hazard* dipendente dal tempo.

I dati considerati nella ricerca di variazioni e tendenze comprendono sia dati sismici che di deformazioni lente. Per quanto riguarda i dati sismici vengono considerate:

- le variazioni spazio temporali della sismicità,
- le variazioni nella distribuzione in frequenza degli eventi (valore b della legge di Gutenberg-Richter),
- variazione delle proprietà fisiche delle rocce collegate alla propagazione delle onde sismiche (V_p /V_s e separazione anisotropa delle onde S).

Riguardo le deformazioni a lungo termine, abbiamo:

- misure di inclinazione e dati estensometrici,
- misure geodetiche mediante metodi ottici e GPS,
- proprietà fisiche delle acque sotterranee (temperatura, livello, conducibilità elettrica)
- proprietà chimiche delle acque sotterranee (PH, contenuto di Radon e di CO_2).

Il sistema può essere impiegato in due diversi contesti operativi:

- studio dei possibili effetti dei terremoti, tenendo conto di un insieme di evidenze che definiscono gli eventi "più probabili",

- assistenza alle strutture di Protezione Civile immediatamente dopo un terremoto, dando le più importanti caratteristiche dell'evento, e fornendo mappe teoriche di danneggiamento per guidare gli sforzi delle squadre di soccorso.

3. *Componenti software*

Il sistema *software* include i seguenti elementi principali:

- un sistema informativo geografico, una libreria di modelli e un modulo per realizzare gli scenari e consentire le simulazioni,

- un sistema di riconoscimento di variazioni comprendente varie metodologie e costituito da un modulo di riconoscimento in tempo reale, un insieme di procedure per consentire l'apprendimento semi-automatico dall'esperienza e un algoritmo di analisi statistica capace di combinare evidenze provenienti da diversi tipi di precursori,

- un ambiente di integrazione che comprende una struttura di controllo generale e un'interfaccia uomo-macchina di tipo convenzionale.

STUDIO DELLE SORGENTI DEI TERREMOTI E DELLA PROPAGAZIONE DELLE ONDE SISMICHE IN MESSICO

In seguito al terremoto di Michoacan del 19 settembre 1985 (M_S= 8.1), che provocò più di un migliaio di vittime e ingenti danni a Città del Messico, la CEE ha promosso una serie di di ricerche nel campo della Sismologia e dell'Ingegneria Antisismica finalizzate alla mitigazione del rischio in Messico. Questo progetto, che vede quali partner l'Istituto di Ingegneria dell'Università Nazionale Autonoma del Messico e il Laboratorio di Sismotettonica dell'Università di Grenoble, e l'Istituto Nazionale di Geofisica in qualità di coordinatore, ha avuto inizio nel 1992 ed ha durata quadriennale.

L'obiettivo è l'installazione e la gestione di una rete di sismografi a larga banda e elevato *range* dinamico, al fine di registrare i terremoti della zona di subduzione della costa messicana dove il terremoto avvenne, per analizzarne le proprietà focali e studiare la propagazione delle onde sismiche nel tragitto tra la costa e Città del Messico.

La zona di subduzione in Messico è caratterizzata da una sismicità molto elevata. Terremoti di dimensione piccola, intermedia e grande sono frequenti. I terremoti più forti sono diventati tristemente famosi per produrre danni ingenti nella zona della costa e, inaspettatamente, nella capitale Città del Messico, che si trova a più di 280 km dalla zona epicentrale. Anche se studi precedenti indicavano chiaramente che amplificazioni del moto potevano verificarsi sui terreni inconsolidati dell'alveo del paleo-lago in caso di terremoto, tuttavia l'entità del fenomeno non fu prevista nella sua gravità. I valori delle accelerazioni del terreno in alcune aree della città risultarono più elevati di un fattore 100 rispetto a quanto ci si poteva aspettare sulla base di una usuale legge di attenuazione con la distanza. Inaspettatamente, l'amplificazione fu elevata anche su terreni litoidi. Questo comportamento "anomalo" imponeva ai sismologi di tutto il mondo una profonda revisione degli approcci metodologici, e una attenta verifica di quanto l'area di Città del Messico fosse unica nella sua peculiarità. In altre parole, bisognava studiare a fondo il problema per essere sicuri che effetti tanto drammatici non potessero riprodursi in altre situazioni. Gli Stati Uniti, il Giappone e l'Unione Europea intervennero in Messico subito dopo l'evento, anche finanziando studi e ricerche.

Le caratteristiche della zona di subduzione rendono il Messico un posto ideale per registrare eventi di differente magnitudo sia in prossimità degli epicentri, sulla costa, che nell'interno della regione fino a Città del Messico. Gli strumenti installati nell'ambito di questo progetto si sono aggiunti alla rete *strong-motion* già operante lungo la zona di subduzione, e ai numerosi accelerografi installati a Città del Messico, anche in pozzo, subito dopo i terremoti del Settembre 1985. Uno degli aspetti peculiari di questo progetto consiste nel verificare la possibilità di trasferire i risultati delle ricerche in Messico a situazioni simili di elevato rischio in altre aree. Per poter raggiungere questo obiettivo, si sono individuate sostanzialmente due tematiche di studio:

1) definire le leggi di scala delle sorgenti sismiche nella zona di subduzione analizzando i dati a larga banda registrati a seguito dei terremoti che, nella regione, coprono un intervallo molto esteso di magnitudo;

2) comprendere i dettagli della propagazione delle onde sismiche dalla costa verso l'interno del Messico, installando strumenti sismometrici immediatamente a sud di Città del Messico, prima che le onde sismiche si propaghino nei sedimenti del paleo-lago. I piccoli terremoti forniscono le funzioni di Green empiriche per modellare il moto nella città durante potenziali forti terremoti. Nel caso che poi questi vengano realmente registrati, il confronto tra modellazioni e dati strumentali fornisce indicazioni sull'affidabilità delle metodologie numeriche di previsione.

Dall'inizio del progetto, sono state installate due stazioni *very broad band,* e una rete temporanea di sette sismografi a banda larga e tre accelerografi digitali nello stato di Guerrero, lungo la costa. Altri quattro sismografi furono installati perpendicolarmente alla linea di costa, verso l'interno del Messico. Sono stati registrati numerosi terremoti, i più forti hanno raggiunto magnitudo 7.4 (settembre 1995), 7.9 (ottobre 1995) e 6.8 (febbraio 1996). È stato possibile quindi organizzare una interessante banca-dati la cui analisi permette di comprendere in dettaglio le caratteristiche della sollecitazione sismica nella regione. Alle ricerche in Messico partecipano sismologi degli enti italiani e francesi coinvolti.

La disponibilità di una abbondante mole di dati registrati dalle reti strumentali realizzate in Messico grazie ai finanziamenti provenienti da questo progetto è di per se un elemento importante per la comunità scientifica internazionale, considerando il fatto che la maggior parte delle registrazioni disponibili per eventi di elevata magnitudo provenivano finora da terremoti californiani o giapponesi.

SOUTHERN EUROPE NETWORK FOR ANALYSIS OF SEISMIC DATA

Il primo Marzo 1994 inizia il progetto "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data", finanziato dalla Comunità Europea. Questo progetto si basa sulla tecnologia utilizzata dal Progetto Argo. Vengono collegati mediante comunicazioni satellitari gli Istituti Nazionali di Geofisica Italiano, Greco, e Spagnolo con le relative reti sismiche nazionali.

Partners Scientifici

Istituto Nazionale di Geofisica	- coordinamento generale - contributo scientifico
National Observatory of Athens	- contributo scientifico - sviluppo del software
Istituto Geografico Nacional	- contributo scientifico - sviluppo del software

Partners industriali

Finsiel S.p.A. acquisita la commessa da Efimdata S.p.A.	- sviluppo e analisi del software
Digital Equipment S.p.A.	- ingegneria del software

Gli obiettivi di tale progetto sono i seguenti:

- elaborazione di un modello cinematico tridimensionale del Mediterraneo mediante il confronto di diverse tecniche tomografiche attualmente utilizzate dai partners scientifici. Su tale tema si è tenuto presso l'Istituto (5-6 febbraio 1996) un convegno dal titolo "Tomography of the European Region" con la partecipazione di Ricercatori di fama internazionale;
- realizzazione di un sistema distribuito per il monitoraggio in tempo reale della sismicità del Mediterraneo, con tutti i problemi di standardizzazione che ne derivano;

- realizzazione di una infrastruttura per lo studio di metodi comuni per la determinazione, selezione e scambio dei dati sismici tra le nazioni Europee via satellite;
- realizzazione di una banca dati comune contenente gli eventi principali monitorati dalle stazioni delle reti dei partners coinvolte nel progetto;
- digitalizzazione di sismogrammi storici e la relativa analisi delle tracce strumentali originali di una decina di eventi con elevata magnitudo che si sono verificati in questo secolo nelle nazioni coinvolte nel progetto.

LAVORI PUBBLICATI NEL 1995

Pubblicazioni su riviste internazionali:

Achilli, V., M. Anzidei, P. Baldi, F. Broccio e R. Velardita (1995). *The Southeastern Sicily GPS network*, Annali di Geofisica, 38, 2, 301-309.

Achilli, V., P. Baldi, G. Casula, M. Errani, S. Focardi, M. Guerzoni, F. Palmonari e G. Raguni (1995). *A calibration system for superconducting gravimeters*, Bulletin Geodesique, 69, 73-80.

Alessandrini, B., L. Beranzoli e F. M. Mele (1995). *3-D crustal P-wave velocity tomography of the Italian region using local and regional seismicity data*, Annali di Geofisica, 38, 2, 189-211.

Alfonsi, L. (1995). *Wrench tectonic in central Italy, a segment of the Sabina fault*, Boll. Soc. Geol. It., 114, 411-421.

Alfonsi, L., Sagnotti L. and Galadini F. (1995). *Paleomagnetism og the Plio-Pleistocene continental sediments from the north-eastern edge of the Fucino basin (central Italy)*, Annali di Geofisica, 38, 399-410.

Amato A., and C. Chiarabba (1995). *Recent uplift of the Alban Hills Volcano (Italy): evidence for magmatic inflation?*, Geophys. Res. Lett., 22, 1985-1988.

Amato A., Montone P., e Cesaro M. (1995). *State of stress in Southern Italy from borehole breakout and focal mechanism data.* Geophysical Research Letters, 22, 23, 3119-3122.

Baldi, P., G. Casula, S. Focardi, F. Palmonari (1995). *Tidal analysis of data recorded by a superconducting gravimeter*, Annali di Geofisica, 38, 2, 13-18.

Barba, S., R. Di Giovambattista e G.Smriglio (1995). *Italian Seismic Databank allows on-line access*, Eos, Transaction, American Geophysical Union, 76, 9-89.

Barba, S., R. Di Giovambattista e G.Smriglio (1995). *The ING Seismic Network DataBank (ISND): a friendly parameters and waveforms database*, Annali di Geofisica, 38, 213-219.

Batini, F., M. Caputo and R. Console (1995), *Focal mechanism of seismic events with dipolar component.* Annali di Geofisica, 38, 5-6, 373-384.

Bianchi, C. e C. Scotto (1995). *Focusing-defocusing phenomena of radio echo signal after the passage of morning solar terminator*, Nuovo Cimento, vol. 18, n.1.

Boschi, E., A. Caserta, C. Conti, M. Di Bona, R. Funiciello, L. Malagnini, F. Marra, G. Martines, A. Rovelli e S. Salvi (1995). *Resonance of subsurface sediments: an unforeseen complication for designers of roman columns*, Bull. Seism. Soc. Am., 85, 1, 320-324.

Cafarella L. and Meloni A. (1995). *Evidence for a geomagnetic jerk in 1990 across Europe*, Annali di Geofisica, Vol. 38, 451-455.

Chiarabba C., A. Amato, and A. Fiordelisi (1995). *Upper crustal tomographic images of the Amiata-Vulsini geothermal region*, Central Italy, J. Geophys. Res., 100, 4053-4066.

Chiarabba C., and A. Amato (1995). *From tomographic images to fault heterogeneities*, Annali di Geofisica, 37, 1481-1494, 1994

Dall'Aglio, M., F. Quattrocchi e S. Tersigni (1995). *Geochemical evolution of groundwaters from the Iblean Foreland (Sicily, Italy), after the December 12, 1990 earthquake (M=5.4)*, Annali di Geofisica, 38, 2, 309-329.

De Santis, A., C. Falcone e F. J.Lowes (1995). *Remarks on the mean-square values of the geomagnetic field and its components*, Annali di Geofisica, 38, 2, 167-175.

Di Bona, M., M. Cocco, A. Rovelli, R. Berardi and E. Boschi (1995). *Analysis of strong-motion data of the 1990 eastern Sicily earthquake*, Annali di Geofisica, 38, p 238-300.

Di Giovambattista, R., S. Barba and A. Marchetti (1995). Amplitude response of a telemetered seismic system from seismometers to acquisition systems, Annali di geofisica, 38, 25-33.

Florindo F. e Alfonsi L., 1995, *Strong Earthquakes and Geomagnetic Jerks: a Cause Effect Relationship?* Annali di Geofisica, 38, 457-461.

Florindo F. e Sagnotti L., 1995, *Palaeomagnetism and rock magnetism at the upper Pliocene Valle Ricca (Rome, Italy) section.* Geophys. Journ. Int., 123, 340-354.

Florindo, F. e F. Marra (1995). *A revision of the stratigraphy for the Middle Pleistocene continental deposits of Rome, central Italy : Palaeomagnetic data*, Annali di Geofisica, 38, 177-188.

Francia, P., U. Villante e A. Meloni (1995). *An analysis of geomagnetic field variations (3 min- 2 h) at a low latitude observatory (L=1.6)*, Ann. Geophysicae, 13, 522-531.

Giardini, D. e P. Lundgren (1995). *The June 9 Bolivia and March 9 Fiji deep earthquakes of 1994: II*, Geodynamic implications,Geophys. Res. Lett., 22.

Giardini, D., B. Palombo e N. A. Pino (1995). *Long-period modelling of MedNet waveforms for the December 13, 1990 Eastern Sicily earthquake*, Annali di Geofisica, 38, 267-282.

Gulyaeva, T. L., K. Barbatsi, J. Boska, G. De Franceschi, S. S. Kouris, S. Moraitis, S. Pulinetz, S. M. Radicella, I. Stanislawska, T. Xenos and M.L. Zhang, Definition of disturbance and quietness with topside ionosonde data, *Adv. Space Res.*, Vol.16, No.1, 143-146, 1995.

Iannacone, G., L. Improta, G. Biella, M. Castellano, A. Deschamps, R. de Franco, L. Malagnini, L. Mirabile, R. Romeo and A. Zollo (1995). *A study of local site effects in the Benevento town (southern Italy) by the analysis of the seismic records of explosion*, Annali di Geofisica, 38, 411-428.

Lowes, F.J., A. De Santis e B. Duka (1995). *A discussion of uniqueness of a Laplacian potential when given only partial field information on a sphere*, Geophys. Journ. Int., 121, 2, 579-584.

Lundgren, P. e D. Giardini (1995). *The June 9 Bolivia and March 9 Fiji deep earthquakes of 1994: I*, Source processes,Geophys. Res. Lett., 22.

Malagnini, L., R. B. Herrmann, G. Biella and R. de Franco (1995). *Rayleigh waves in Quaternary alluvium from explosive sources: determination of shear-wave velocity and Q structure*, Bulletin of the Seismological Society of America, 85, 900-920.

Moczo, P., A. Rovelli, P. Labak and L. Malagnini (1995). *Seimic response of the geologic structure underlying Roman Colosseum and a 2D resonance of the of a sediment valley*, Annali di Geofisica, 38, 939-956.

Montone P., Amato A., Chiarabba C., Buonasorte G. e Fiordelisi A. (1995). *Evidence of active extension in quaternary volcanos of Central Italy from breakout analysis and seismicity*. Geophysical Research Letters., 22, 14, 1909-1912.

Pondrelli, S., A. Morelli e E. Boschi (1995). *Seismic deformation in the Mediterranean area estimated by moment tensor summation*, Geophys. J. Int., 122, 938-952.

Riguzzi, F. e A. Tertulliani (1995). *Earthquakes in Rome during the past one hundred years*, Annali di Geofisica, 38, 3, 143-152.

Romeo, G., F. Mele e A. Morelli (1995). *Neural Networks and discrimination of seismic signals*, Computers & Geosciences, 21, 2, p. 279-288.

Rovelli, A., L. Malagnini, A. Caserta and F. Marra (1995). *Using 1-D and 2-D modellig of ground motion for seismic zonation criteria: results for the city of Rome*, Annali di Geofisica, 38, 591-605.

Salvi S. (1995). *Analysis and interpretation of Landsat synthetic stereopair for the detection of active fault zones in the Abruzzi region (Central Italy)*, Remote Sensing of Environment, Vol.53, No.3.

Scotto, C., Sporadic F (1995). *Layer and meteorological activity*, Annali di Geofisica, 38, n.1, 21-24, 1995.

Selvaggi, G. and C. Chiarabba, (1995). *Seismicity and P-wave velocity image of the Southern Tyrrhenian subduction zone*, Geophys. Journ. Int. 121, 818-826

Tertulliani A. (1995). *Testing the European Macroseismic Scale1992 (EMS92) on Italian Earthquakes*. Europ. Earthq. Engineer. 2, p. 48-54.

Tertulliani A. e Riguzzi F., (1995). *Earthquakes in Rome during the past one hundred years.* Annali di Geofisica, 38, 3, 143-152.

Tinti, S., A. Maramai e P. Favali (1995). *The Gargano promontory: an important Italian seismogenic-tsunamigenic area,* Marine Geology, 122, 227-241.

Tosi P., De Rubeis V. and Gasparini C. (1995), *An analytic method for separating local from regional effects on macroseismic intensity,* Annali di Geofisica, 38, 55-65.

Yue, G.K., M.P. McCormick, P.H. Wang, V. Rizi, F. Masci, A. D'altorio and G. Visconti, Comparing simultaneous stratospheric ozone and aerosol lidar measurements with SAGE II data set after the Pinatubo eruption, *Geophys. Res. Lett.*, 22, 14, 1881-1884, 1995.

Atti e Proceedings :

Amato A. C. Chiarabba, G.B. Cimini, M. Cocco, M.Di Bona, G. Selvaggi, R. Azzara, A. Basili, L. Malagnini and P. Montone (1995). *Active processes in the volcanoes of the Roman Comagmatic Province.* Per. Mineral., 64, 73-75.

Anzidei, M. P. Baldi, G. Casula, M. Crespi e F. Riguzzi (1995). *Crustal deformation analysis applied to GPS observations in the frame of the TYRGEONET project* IUGG Boulder, USA July, 1995.

Boschi, E. e R. Console (1995). *Underground Nuclear Explosions and Seismology,* International Seminars on Nuclear War and Planetary Emergency, 19th Session, Erice, 19-24 August 1994, 111-124.

Broms, M. and B. Zolesi, Variations in the Ionosphere seen by Oblique Soundings, in: *COST 238/PRIME Workshop, on Development and Testing of an Electron Density Profile Model for PRIME,* eds. P. A. Bradley and B. A. de la Morena, Atmospheric Sounding Station "EL ARENOSILLO", Huelva, Spain, 45 47, 1995.

Calcara M., Quattrocchi F., Romeo G., Sciacca U. (1995). *Geochimica dei fluidi applicata alla previsione dei terremoti e alla sismotettonica di aree sismiche e vulcaniche italiane.* Atti dei Convegni Lincei,122 (Convegno: Terremoti in Italia, previsione e prevenzione dei danni, Accademia dei Lincei, 1-2,dicembre 1994), p. 329-339.

Cimini G.B., Amato A., Azzara R., Basili A., Chiarabba C., Di Bona M., Frepoli A., Margheriti L., Nostro C., Selvaggi G.. *GeoModAp: il primo transetto telesismico (Appennino Settentrionale).* XIII Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida 28-30 Novembre 1994.

De Franceschi, G. e A. De Santis (1995). *IMASHA technique for instantaneous ionospheric regional mapping,* in "Development and Testing of an electron density height profile model for PRIME", eds. Bradley P. and Benito A. de la Morena , 109-113.

Favali, P., G. Smriglio, L. Beranzoli, M. Calcara, A. De Santis, F. Frugoni, F. Quattrocchi, G. Romeo, G. Scalera, M. Marani, A. Argnani, M. Gasperini (IGM), M. Berta, F. Gasparoni, E. Garbuglia, R. Finotello, C. Millot, C. Alberola, J. L. Fuda, L. Floury, J.M. Coudeville, G. Ayela, A. Priou, M. Nicot, H. Gerber, V. Goez, H. Oebius, H. Amann, A.Bohm, T. Krusche, A. Siemens, J.V. Dobson, R.N. Marshall, J. T. Trattles, I. B. Norris (1995). *GEOSTAR, an innovative the GEophysicaland Oceanographic STation for Abyssal Research,* in J.-P. Montagner eY. Lancelot (eds.), Proceedings International Workshop "Multidisciplinary Observatories on the Deep Seafloor", Marseille:117-122.

Frepoli A., G. Selvaggi, C. Chiarabba, and A. Amato, (1995). *Un aiuto alla comprensione della geodinamica del basso Tirreno: localizzazione e meccanismi focali del periodo 1988-1994.* Atti 13° convegno G.N.G.T.S. 1, 67-79.

Frepoli, A., G. Selvaggi, C. Chiarabba, and A. Amato, (1995). *Un aiuto alla comprensione della geodinamica del basso Tirreno: localizzazione e meccanismi focali del periodo 1988-1994.* Atti 13° convegno G.N.G.T.S. 1, 67-79.

Giardini, D. e E. Boschi, *Global perspectives in seismic hazard assessment,* Proceedings, 2nd International Conference on Seismology and Earthquake Engineering, Teheran, 333-346, 1995

Montone P., Chiarabba C. e Amato A. (1995). *State of stress in the Quaternary volcanoes from Tuscany to Campania.* Per. Mineral. (1995), 64, 231-232.

Rosini, R. e R. Console (1995). *La digitalizzazione dei sismogrammi storici nell'ambito del progetto CEE "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data".* Atti del 13 Convegno GNGTS (Roma 28-30 novembre 1994), 859-862.

Rovelli, A., D. Molin, L. Malagnini and A. Caserta (1995). *Variability of damage pattern in Rome: combination of the source and local effects,* Proceedings of the 5th International Conference on Seismic Zonation, Nice, France, 1359-1366.

Sagnotti, L. (1995). The seminar ``Essential Rock Magnetism'' Vrist, Czech Republic, september 12-15, 1994, Magnetic and Electric Separation, Vol. 6, p. 54-55.

Stanislawska, I., Lj. Cander, G. A. Moraitis and B. Zolesi, Single-Station Models in PRIME Project: Present Status and Future, in: *COST 238/PRIME Workshop, on Development and Testing of an Electron Density Profile Model for PRIME,* eds. P. A. Bradley and B. A. de la Morena, Atmospheric Sounding Station "EL ARENOSILLO", Huelva, Spain, 101-104, 1995.

Zolesi, B. and Lj. Cander, Review of Progress in the Development of the PRIME Mapping Procedures, in: *COST 238/PRIME Workshop, on Development and Testing of an Electron Density Profile Model for PRIME,* eds. P. A. Bradley and B. A. de la Morena, Atmospheric Sounding Station "EL ARENOSILLO", Huelva, Spain, 215-218, 1995.

Abstracts di convegni nazionali e internazionali:

Achilli, V., F.Ambrico, M.Anzidei et al. (1995). *TYRGEONET: campagne e risultati del 1995.* XIV Convegno del GNGTS, Roma.

Achilli, V., M.Anzidei et al. (1995). *Progetto per la definizione del geoide nell'area napoletana.* Convegno del XIV GNGTS, Roma.

ACRUP Working Group: B. Della Vedova, G. Pellis, G. Brancolini, M. Busetti, F.Coren, E. Bozzo, G. Caneva, F. Ferraccioli, M. Gambetta, A. Amato, M. Chiappini, S. Pondrelli, J. Makris, F. Egloff, H. Trey, V. Damm, G. Delisle, G.Reitmayr, A. Cooper, G. Cochrane, U. Tenbrink, J. Zhang (1995). *The Antarctic Crustal Profile experiment ACRUP, Western Ross Sea Area,* Abstract volume of VII ISAES, pg.108

Albarello, D., M. Calcara, V. Lapenna, G. Martinelli, F. Quattrocchi, M. Mucciarelli (1995). *Spectral Analysis on continuous geochemical monitoring data in seismic areas,* Proceedings IUGG 1995, 2-14 July, Boulder, Colorado, U.S.A., p. 379.

Alfonsi, L. (1995). *The role of fluid circulation on the magnetic fabric of some Plio-Pleistocene clayey units in Central Italy,* Abstract. AGU fall meeting December 1995.

Alfonsi, L.(1995). *Contribution of the anisotropy of magnetic susceptibility anlaysis to the tectonic study of two extensional basin in Central Italy,* EUG8 Strasbourg, 9-13 Aprile 1995.

Amato A., Azzara R., Chiarabba C., Ciaccio M.G., Cimini G.B., Di Bona M., Frepoli A., Margheriti L., Nostro C., Selvaggi G. (1995). *Deep structure beneath the northern Apennines (Italy) from passive seismological studies.* Abstracts XXI General Assembly IUGG, 2-14 July 1995, Boulder Colorado Volume abstract SA41D-08.

Amato, A., C. Chiarabba, G.B. Cimini, M. Di Bona, L. Margheriti, C. Nostro, e G. Selvaggi (1995). *Deep structure beneath the Northern Apennines (Italy) from passive seismological studies,* Abstracts XXI General Assembly IUGG, A396.

Amato, A., C. Chiarabba, P. Montone e G. Buonasorte (1995). *Active stress field in the geothermal areas of Latium and Tuscany,* Atti World Geothermal Congress, 839-842, Firenze maggio 1995

Amato, A., R. Azzara, A. Basili, C. Chiarabba, M. G. Ciaccio, G. B. Cimini, M. Di Bona, L. Margheriti, C. Nostro e G. Selvaggi (1995). *Sismologia passiva nell' Appennino centro-settentrionale: nuovi dati sulla struttura profonda,* XIV Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida 23-25 Ottobre 1995.

Amato, A., R. Azzara, C. Chiarabba, G. B. Cimini, M. Di Bona, L. Margheriti, C. Nostro, G. Selvaggi (1995). *Deep Structure beneath the Northern Apennines (Italy) from passive seismological studies.* IUGG 2-14 luglio.

Amato, A., R. Azzara, M. Cerrone, M. Chiappini, G.B. Cimini, M. Di Bona, e S. Pondrelli (1995). *Contribution of passive seismology to lithospheric structure studies: examples from the Italian expedition in the Terra Nova Bay area,* Abstracts VII International Symposium on Antarctic Earth Sciences, 4.

Amato, A., R. Azzara, M. Chiappini, G. B. Cimini, M. Cerrone, M. Di Bona e S. Pondrelli, (1995). *Analysis of the Seismicity recorded by Temporary Networks in the Terra Nova Bay Area,* Abstract volume of VII ISAES, p.4.

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, M. Fermi, C. Ferraro, R. Pacione, F. Riguzzi, G. R. Verdone, F. Vespe (1995). *Comparazione tra diversi programmi per il trattamento del dato GPS attraverso l'analisi di una rete geodetica nell'area del Mediterraneo Centrale,* Atti del XII Convegno GNGTS, 1994, Roma.

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, P. England, A. Galvani, S. Gandolfi, I. Hunstad, L. Margheriti, F. Riguzzi e A. Zanutta (1995). *Misure GPS nell'ambito del progetto CEE GeoModAp,* XIV Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida 23-25 Ottobre 1995.

Anzidei, M., P.Baldi, G.Casula, P.England A.Zanutta: *GPS surveys in the frame of the GeoModAp project (Central Italy).* AGU Fall Meeting, San Francisco (USA).

Anzidei, M., P.Baldi, M.Crespi, G.Casula, F. Riguzzi: *Present day crustal deformation of the Ionian Sea area (Central Mediterranean) detected by GPS surveys.* AGU Fall Meeting, San Francisco (USA).

Argnani, A., C. Bonazzi, D. Evangelisti, M. Gasperini, M. Ligi, M. Marani, P. Favali, F. Frugoni e G. Mele (1995). *Tectonics of the Southern Adriatic Sea (central Mediterranean),*Terra Nova, 7, Abstracts Suppl. 1, 173.

Argnani, A., F. Gamberi, F. Frugoni (1995). *Tettonica dell'avampaese adriatico: relazioni con la strutturazione e la sismicita'dell'appennino centro-settentrionale,* Riassunti delle comunicazioni del XIV Convegno Nazionale G.N.G.T.S, Roma.

Azzara, R., G.B. Cimini, D. Colombo, M. Di Bona , S. Pondrelli (1995). *Analysis of the seismicity recorded by temporary networks in the Terra Nova Bay Area,* Abstract volume of VII ISAES, pg.15.

Barba, S. , V. De Rubeis, F. Di Luccio, P. Tosi. *Determination of local site response using multivariate statistical analysis (abstract).* Annales Geofisicae, supplement to volume 13, 1995.

Barba, S. and F. Mele (1995). *Bridging the Gap Between National and Local Networks: a Discussion,* 1995 AGU Fall Meeting, S. Francisco, EOS, V76, no. 46, November 7, 1995/Supplement.

Basili, A., L. Cantore, M. Cocco, A. Frepoli, L. Margheriti, C. Nostro e G. Selvaggi (1995). *Impatto di microterremoti nella citta' di Roma: il terremoto del 12 Giugno*

1995, XIV Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida 23-25 Ottobre 1995.

Beranzoli, L., E. Boschi, A. De Santis, F. Frugoni, F. Quattrocchi, G. Romeo e G. Smriglio (1995). *GEOSTAR, a GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research*, Proceedings IUGG 1995, 2-14 July, Boulder, Colorado, U.S.A., p. 387.

Bianchi, C., M. Cerrone, L. Ciraolo, G. De Franceschi, P. Spalla and B. Zolesi (1995). *The Ionospheric Observatory at Terra Nova Bay* Present and Future Activities,VI Workshop on Antarctic Atmosphere, Firenze, Novembre 1995.

Bogliolo, M.P., M.F. Buongiorno, T. Caltabiano, S. Salvi e S. Teggi (1995). *Impiego di dati telerilevati per la stima di parametri fisico-chimici in aree vulcaniche*, in Progetto ETNA 1993-1995, Ferrucci e Innocenti Eds., CNR-GNV, p. 23-28.

Boschi, E., A. De Santis, P. Favali, G. Frugoni, F. Quattrocchio, G. Romeo, G. Smriglio, M. Berta, F. Gasparoni (1995). *GEOSTAR, GEophysical Oceanographic STation for Abyssal Research*, XXI Gen. Assembly IUGG Boulder Colorado, Program, P69, 2-14/7/1995.

Brunori, C.A., M.F. Buongiorno, M. P. Bogliolo e S. Salvi (1995). *Interpretazione geologica di immagini iperspettrali AVIRIS della Calabria Meridionale*, Atti del VII Convegno dell'Assoc. It. di Telerilevamento.

Buongiorno, M. F., M. P. Bogliolo, S. Salvi, D. Pieri e F. Genesell (1995). *Analysis of TIMS and AVIRIS data integrated with field and laboratory spectra for lithological and mineralogical interpretation of Vulcano island, Italy*, Proceedings of the Fifth Annual Airborne Earth Science Workshop (Pasadena, CA, 23-26 Gennaio 1995).

Calcara, M. e F. Quattrocchi (1995). *Fluid Geochemistry and seismotectonics in some seismic and volcanic italian areas*, Proceedings IUGG 1995, 2-14 July, Boulder, Colorado, U.S.A., p. 379.

Cesaro, M., A. Amato, P. Montone e A. Mosconi (1995). *Geodynamic model of the southern Sicily and central Mediterranean areas - an integrated application of breakout analysis and fault plane solutions of crustal earthquakes*, (abstract) at the International Congress of the Am. Assoc. Petrol. Geology, Nizza, 8-11 October 1995.

Chiarabba, C., A. Amato, G.B. Cimini, A. Frepoli, e G. Selvaggi (1995). *Imaging the deep structure of the Southern Tyrrhenian subduction zone*, Abstracts XXI General Assembly IUGG, B389.

Cimini, G. B. e D. Colombo (1995). *Three-dimensional P-velocity structure of the upper mantle beneath Costarica from teleseismic tomography*, Abstracts XXI General Assembly IUGG, B389.

Cimini, G.B. and P. De Gori, (1995). *Teleseismic tomography using both direct and secondary P-wave arrivals: application to the study of the upper mantle structure of Italy,* Abstract XXI General Assembly EGS.

Cimini, G.B. e P. De Gori, (1995). *Modelli di velocità del mantello superiore della regione italiana dalla tomografia telesismica delle fasi P dirette e secondarie,* Riassunti 14° Convegno Nazionale GNGTS, 8.

Cimini, G.B., (1995). *L'uso delle fasi secondarie delle onde P nella tomografia telesismica della regione italiana,* Riassunti LXXXI Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, 29.

Cinti, F.R., G. D'Addezio, L. Cucci, D. Pantosti e M. Meghraoui (1995). *Geological evidence for pre-historical activity along the Castrovillari Fault (Southern Italy),* Annales Geophysicae, suppl. I to 13, 210, XX EGS General Assembly, poster session, Hamburg-Germany 3-7 April, 1995.

Cinti, F.R., L. Cucci, D. Pantosti e G. D'Addezio (1995). *What is the role played by the two seismogenic faults located in the seismic gap of the Pollino region (southern Italy)?,* AGU 1995 Fall meeting Abstracts.

Cinti, F.R., L. Cucci, G. D'Addezio, D. Pantosti e M. Meghraoui (1995). *Discrimination of a potential earthquake source in the Pollino area (Southern Italy) based on geologic and geomorphic observations,* Terra Abstracts, Abstract suppl. n.1 to Terra Nova, 7, 39, 1995, EUG 8, Strasbourg-France 9-13 april, 1995.

Cocco, M. e C. Nostro (1995). *Variazioni di sforzo statico prodotti da dislocazioni cosismiche ed attivazione di segmenti di faglia.* Convegno Nazionale della Società Italiana di Fisica, 2-7 Ottobre 1995.

Cocco, M., C. Nostro e M. E. Belardinelli (1995). *Static stress changes in extensional regime: an application to Southern Apenines (Italy),* American Geophysical Union sessione autunnale 11-15 Dicembre 1995.

Console, R., F. Di Luccio e M. Murru (1995). *Statistical short-term earthquake prediction based on precursory seismic activity,* Proceedings dell'Istituto Nazionale per la prevenzione del Rischio nelleattività tecnologiche (INPRAT) sulla relazione rischi-benefici nello sviluppo tecnologico. Giornate di studio: "Calamità naturali ed artificiali: Rischi-Prevenzione". Viterbo 16-17 Maggio 1995.

De Santis, A. (1995). *New Regional Modelsfor Geodesy, presentazione ad invito, Conference of Mathematical Mehods of Geodesy,* Mathematisches Forschunginstitut Oberwolfach, Germany, 1-7/10/1995.

De Santis, A. (1995). *Research Fields in the Geomagnetic and Aeronomy Departments of the Istituto Nazionale di Geofisica,* presentazione ad invito presso the Ebro Observatory, Roquetes, Spain 6/9/1995.

De Santis, A., D. Di Mauro, A. Meloni, E. Armadillo, E. Bozzo, M. Gabetta, V. Cerv, J. Pek (1995). *Electrical conductivity investigation of the central Italian Peninsula,* XXI Gen. Assembly IUGG Boulder Colorado, Program, P64, 2-14/7/1995.

De Santis, A., G. De Franceschi, M. Cerrone, P. Palangio e L. Perrone (1995). *A Multivariate index from surface observations: the case of riometric and geomagnetic data*, IUGG, Boulder (Colorado), Luglio 1995.

De Santis, A., G. De Franceschi, M. Chiappini, A. Meloni, P. Palangio and B. Zolesi (1995). *Supporting Cluster Mission from the Freeze*, II Workshop for Cluster/Ground-Based Coordination, Roma, 24-27Aprile 1995.

De Santis, A., J.M. Torta (1995). *Remarks on the derivation of the Earth's conductivity bymeans of Spherical Cap Harmonic Analisys*, XXI Gen. Assembly IUGG Boulder Colorado, Program, P199, 2-14/7/1995.

De Santis, A., M. Fedi and T. Quarta (1995). *On the relation between fractal dimension and source depth of potential fields*, XX EGS General Assembly, Amburgo 3-7 aprile, 1995.

De Santis, A., M. Fedi, T. Quarta (1995). *Una tecnica di convoluzione spettrale per la stima della profondità delle sorgenti di anomalie magnetiche*, XIV GNGTS, p. 56, Roma 23-25/10/1995.

Del Guasta, M., M. Morandi, L. Stefanutti, S. Balestri, E. Kyro, M. Rummukainen, R. Kivi, V. Rizi, F. Masci, B. Stein, C. Wedekind, B. Mielke, F. Immler, P. Rairoux, R. Matthey, V. Mitev and M Douard (1995). *Multiwavelength lidar observation of high cirrus during SESAME campaing:* Third European Symposium on Polar Stratospheric Ozone Research, Schliersee, Germany, 18-22 September 1995.

Di Bona, M., A. Amato, R. Azzara, G. B. Cimini, D. Colombo e S. Pondrelli (1995). *Constraints on the Lithospheric Structure beneath the Terra Nova Bay Area fromTeleseismic P to S Conversions*, Abstract volume of VII ISAES, p.110.

Di Bona, M., A. Amato, R. Azzara, G. B. Cimini, S. Pondrelli, M. Cerrone e M. Chiappini. (1995). *Seismicity and Lithospheric Structure in the Terra Nova BayArea (Ross Sea, Antarctica)*, Abstract volume A of the XXI IUGG, p. 397.

Di Bona, M., A. Amato, R. Azzara, G.B. Cimini, e S. Pondrelli (1995). *Seismicity and lithospheric structure in the Terra Nova Bay area (Ross Sea, Antarctica)*, Abstracts XXI General Assembly IUGG, A397.

Di Maro R., *The Italian projet of the euro-bulletin*, Eurobull First Technical Meeting (Parigi, luglio 1995).

Di Mauro, D. , E. Armadillo, E. Bozzo, A. De Santis, M. Gambetta, A. Meloni (1995). *Investigazione GDS in Italia centrale*, XIV GNGTS, p. 92, Roma 23-25/10/1995.

Florindo, F (1995). *A record of a short Normal Polarity Event Below the Tortonian-Messinian Boundary*, IUGG, XXI General Assembly, Boulder July 2-14, 1995, Abstract volume B,144.

Florindo, F., L. Sagnotti, L. Cipollari, P. Cosentino, D. e M. Mattei (1995). *Magnetostratigraphy of the Tortonian-Messinian boundary at the Pietrasecca composite section, central Apennines,* European Geophysical Society, Hamburg 1995, Annales Geophysicae, 13 (I), 199.

Florindo, F., L. Sagnotti, L. Cipollari, P. Cosentino, M. Mattei, M. e Laurenzi, M. (1995). *Magneto-Biostratigraphy of the Tortonian-Messinian Boundary of a Late Miocene Composite Section from Central Apennines,* Italy, IUGG, XXI General Assembly, Boulder July 2-14, 1995, Abstract volume B,144.

Margheriti, L. , C. Nostro, A. Amato e M. Cocco (1995). *Anisotropia sismica come indicatore del flusso nel mantello superiore al di sotto dell'Appennino settentrionale,* XIV Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida 23-25 Ottobre 1995.

Masci, F., V. Rizi, G. Visconti, C. Wedekind, F. Immler, B. Mielke, P. Rairoux, B. Stein, L. Worste, M. Del Guasta, M. Morandi, L. Stefanutti, R. Matthey, V. Mitev, M. Douard, J. P. Wolf, E. Kyro and R. Kivi (1995). *Polar Stratospheric cloud observation ar sodankyla (SF),* Third European Symposium on Polar Stratospheric Ozone Research , Schliersee, Germany, 18-22 September 1995.

Montone P. (1995). *Campo di stress attivo in Italia da dati di breakout e meccanismi focali.* Seminario ad inviti "Modellazione matematica delle deformazioni crostali: stato di avanzamento delle attività", Seriate (Bergamo), 2/02/1995.

Morelli, A. e C. Piromallo (1995). *Eterogeneità laterali e localizzazione ipocentrale nell'area Euro-Mediterranea,* Riassunti delle Comunicazioni del 14° Convegno Nazionale di Geofisica della Terra Solida (GNGTS).

Nostro C., L. Margheriti L., Cocco M. (1995). *Variation in Seismic Anisotropy across the Northern Apennines (Italy) from teleseismic shear wave splitting.* American Geophysical Union sessione autunnale 11-15 Dicembre 1995, EOS, Trans. AGU, vol. 76, 46.

Palangio, P., A. Meloni, A. Caramelli, L. Cafarella, A. De Santis (1995). *Co-location of Geomagnetic and Seisminc Instruments of the Istituto Nazionale di Geofisica (Italy),* XXI Gen. Assembly IUGG Boulder Colorado, Program, P34, 2-14/7/1995.

Pantosti, D., G. Valensise, G. D'Addezio, F.R. Cinti e L. Cucci (1995). *Direct and Indirect Geologic methods for investigating seismogenic faults in Central and Southern Italy, Abstracts Week B,* Int. Union of Geodesy and Geophysics, XXI General Assembly, poster session, Boulder- Colorado july 2-14, 1995.

Perrone, L., G. De Franceschi and A. De Santis (1995). *Ionospheric Absorption Measurements at the Italian Base Station of Terra Nova Bay,* Antarctica,VI Workshop on Antarctic Atmosphere, Firenze, Novembre 1995.

Piromallo, C. e A. Morelli (1995). *Eterogeneità nella propagazione delle onde P nella regione Euro-Mediterranea,* Riassunti delle Comunicazioni del 14° Convegno Nazionale di Geofisica della Terra Solida (GNGTS).

Piromallo, C. e A. Morelli (1995). *P-wave travel time heterogeneity in the Euro-Mediterranean region*, International Union of Geodesy and Geophysics, XXI General Assembly; Abstracts week B, B389.

Piromallo, C., G. Spada, R. Sabadini e Y. Ricard (1995). *Global sea level fluctuations due to subduction in the near-field and in the far-field*, Annales Geophysicae of the European Geophysical Society; XX General Assembly; Supplement I to 13, Part I, C10.

Piromallo, C.e A. Morelli (1995). *ISC bodywave travel times in the Mediterranean region*, Annales Geophysicae of the European Geophysical Society; XX General Assembly; Supplement I to 13, Part I, C54.

Pondrelli, S. e A. Morelli (1995). *Recent Seismic Deformation in the Western Mediterranean Area*, Abstract volume B of the XXI IUGG, p. 360.

Pondrelli, S. e A. Morelli (1995). *Seismic deformation in Mediterranean area.Terra Abstract*, VIII EUG, p. 169

Pondrelli, S., A. Amato, M. Chiappini, G. B. Cimini, D. Colombo e M. Di Bona (1995). *ACRUP1 Geotraverse: Contribution of Teleseismic Data recorded on Land*, Abstract volume of VII ISAES, p. 311.

Rizi, V., G. Redaelli, G. Visconti, F. Masci, I. Ivanova, C. Wedekind, F. Immler, B. Mielke, P. Rairoux, B. Stein, L. Worste, M. Del Guasta, M. Morandi, L. Stefanutti, R. Matthey, V. Mitev, M Douard, J. P. Wolf, E. Kyro and R. Kivi (1995). *Results of trajectory box model simulating the size distribution evolution of stratospheric particles (H2SO4/H2o and H2SO4/HNO3/H2o solutions). A case study during SESAME:* Third European Symposium on Polar Stratospheric Ozone Research , Schliersee, Germany, 18-22 September 1995.

Rizi, V., G. Visconti, A . D'Altorio and F. Masci (1995). *Comparing University of L'Aquila aerosol lidar measurements with LITE data*, ELITE '94 Final Results Workshop IROE-CNR, Florence, Italy, 9-10 November 1995.

Speranza, F., L. Sagnotti, A. Winkler e M. Mattei (1995). *The Umbria-Marche Arc (northern Apennines) and the orocline hypothesis: a new paleomagnetic approach*, abstract, XXI IUGG General Assembly, Boulder.

Stein, B., F. Immler, B. Mielke, P. Rairoux, C. Wedekind, L. Worste, M. Del Guasta, M. Morandi, L. Stefanutti, F. Masci, V. Rizi, R. Matthey, V. Mitev, M. Douard, J. P. Wolf and E. Kyro (1995). *Microlayers of solid particles observed by lidar at Sodankyla during SESAME*(: Third European Symposium on Polar Stratospheric Ozone Research , Schliersee, Germany, 18-22 September 1995.

Tertulliani, A. and R. Di Giovambattista (1995). *Multidisciplinary approach for studying some Italian medieval earthquakes.* XXV General Assembly European Seismological Commission (ESC)

Tertulliani, A. and R. Di Giovambattista. *Multidisciplinary approach for studying some Italian medieval earthquakes.* XXV General Assembly European Seismological Commission (ESC)

Wedekind, C., F. Immler, B. Mielke, P. Rairoux, B. Stein, L. Worste, M. Del Guasta, M. Morandi, L. Stefanutti, F. Masci, V. Rizi, R. Matthey, V. Mitev, M. Douard, J. P. Wolf and E. Kyro (1995). *Lidar observation of liquid and solid PSC at Sodankyla,* Third European Symposium on Polar Stratospheric Ozone Research , Schliersee, Germany, 18-22 September 1995.

Zollo, A., P. Gasparini, G. Biella, R. De Franco, B. Buonocore, L. Mirabile, G. De Natale , G. Milano, G. Vilardo, R. De Matteis, H. Le Meur, G. Iannaccone, A. Deschamps, J. Virieux, A. Nardi, A. Frepoli, I. Hunstad e I. Guerra (1995). *High Resolution Seismic Tomography at Mt.Vesuvius Volcano,* Proceedings della XXI General Assembly of the I.U.G.G.; July 2–14, 1995 - Boulder, Colorado; Abstracts Week B; B366.

Zollo, A., P. Gasparini, R. De Matteis, H. Le Meur, G. Iannaccone, P. Dell' Aversana, A. Russo, G. De Natale, G. Milano, G. Vilardo, J. Virieux, G. Biella, R. De Franco, L. Mirabile e A. Nardi (1995). *Structure of Mt. Vesuvius by high resolution 2-D seismic tomography: preliminary results,* Proceedings of "Volcanoes in Town", a IAVCEI Conference on Volcanic Hazard in Densely Populated Regions; Per. Mineral., 64, 305.

Pubblicazioni su riviste italiane:

Alfonsi, L. e L. Sagnotti (1995). *Magnetic fabric of Plio-Pleistocene clayey sediments from the footwall of the 1915-Avezzano earthquake fault (Central Apennines, Italy)*, accettato dalla rivista il "Quaternario"(1995).

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, F. Riguzzi e L. Surace (1995). *La rete TYRGEONET*, Supplemento speciale del Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, 2, 1995.

Boschi, E. e D. Giardini (1995). *Valutazione della pericolosità sismica: prospettive per l'Italia e il Mediterraneo*, Energia e materie prime, 103-2, 23-25.

Boschi, E., R. Funiciello e D. Giardini (1995). *Kobe: Lezioni da un terremoto*, Sapere, 61, 4, 24-30.

Riguzzi, F (1995). *La trasformazione delle osservazioni GPS nel formato internazionale di scambio GPS*, Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, 1, 71-94.

Tertulliani A. (1995). *Vulnerabilità latente riconoscibile dai dati macrosismici.* Geologia Tecnica Ambientale 2/95.

Volumi speciali:

Amanti, M., P. Cara, R. Crescenzi, F. Marra, M. Pecci, M. Piro, M. Prosperi, S. Salvi, e R. Vallesi (1995). *Banca dati del sottosuolo e modellazione cartografica*, in "La geologia di Roma - Il Centro Storico", R. Funiciello Editor, Mem. Descr. Carta Geol. d'It., L, p. 547.

Amato A., and C. Chiarabba, *Earthquake occurrence and crustal structure*, in: The Volcano of the Alban Hills, ed. R. Trigila, 193-211, Rome 1995

Amato, A., R. Azzara, A. Basili, C. Chiarabba, G. B. Cimini, M. Di Bona, L. Margheriti, C. Nostro, G. Selvaggi (1995). *The Northern Apennines teleseismic transect (1994)*. Technical report, Pubblicazione I.N.G. n. 568.

Anzidei, M., F. Riguzzi, A. Zanutta (1995). *Procedure per l'utilizzazione del ricevitore Trimble 4000SSE*, PING n.569

Anzidei, M., P.Baldi, G.Casula, Riguzzi F., Zanutta A. (1995): *Geomodap Project GPS network*. PING n. 570.

Baldi, P., G. Casula, F. Focardi, F. Palmonari, G. Cerutti, P. De Maria e I. Marson, (1995). *Intercomparison of IMGC absolute and GWR superconducting gravimeteres*, Gravity and Geoid, ed. H Sunkel e I Marson, Springer, Berlin, 27-38.

Bogliolo, M.P., M.F. Buongiorno, S. Salvi, T. Caltabiano e S. Teggi (1995). *Impiego dei dati telerilevati per la stima di parametri fisico-chimici in aree vulcaniche*, in: Volume speciale del G.N.V. "Progetto Etna 1993-1995: Stato di avanzamento delle ricerche", C.N.R.Roma, 11-12 Gennaio 1995.

Boschi, E., G. Ferrari, P. Gasperini, E. Guidoboni, G. Smriglio e G. Valensise (1995). *Catalogo dei forti terremoti dal 461 a.C. al 1980*, Pubblicazione I.N.G. S.G.A., pp. 973.

Buongiorno, M.F., M. P. Bogliolo, S. Salvi, D. C. Pieri and F. Geneselli (1995). *Analyses of TIMS and AVIRIS data, integrated with field and laboratory spectra, for lithological and mineralogical interpretation of Vulcano Island, Italy*, JPL Publ. 95-1, 2, Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California.

Cafarella L., A. Caramelli, M. Chiappini, A. De Santis , A. Meloni, P. Palangio (1995). *Antarctic Research, in Geomagnetism at the Istituto Nazionale di Geofisica, 1991-1994 Activity Report*, Pubblicazione I.N.G. n. 566 p. 24-26.

Cafarella, L., A. De Santis e A. Meloni (1995). *Geomagnetic Field Time Variations of Internal Origin*, in Geomagnetism at the Istituto Nazionale di Geofisica, 1991-1994 Activity Report, Pubblicazione I.N.G. n. 566, p. 15-17.

Calcara, M., S. Lombardi, F. Quattrocchi (1995). *Geochemical monitoring for seismic surveillance in the Alban Hills region*, Special Volume: "The Volcano of Alban Hills" Ed. R. Trigila, p.243-265.

Cerrone, M., (1995). *Meteorologia e Radiopropagazione: L'Osservatorio Ionosferico,* Rapporto sulla Campagna Antartica Estate Australe 1994-95, ANT 95/02, ENEA-PNRA, 148-151.

Chiarabba, C., F. Frugoni, M. Anzidei, A. Basili, R. Console, P. Favali e A. Rovelli (1995). *Ricerche sulla sismicità del Territorio Laziale,* Regione Lazio Ed.,Lavoro svolto presso l'Istituto Nazionale di Geofisica, pp 78.

Console R. (1995). *Underground Nuclear Explosions and Environmental Problems.* In: Earthquakes Induced by Underground Nuclear Explosions. R. Console and A. Nikolaev Editors, NATO ASI Series 2-4, Springer, 1-9.

Console, R. and R. Rosini (1996). *Estimate of the seismic moment for the December 28, 1908, Messina earthquake.* G. Ferrari Editor: Proceedings of the workshop "Historical seismic instruments and documents: a heritage of great scientific and cultural value", Walferdange, Luxembourg, May 16-18, 1994.

De Santis A. e Falcone C., (1995). *Spherical cap models of Laplacian potentials and general fields,* in Geodetic Theory Today, ed. F. Sanso', 141-150, Springer, Berlin.

De Santis, A. e A. Meloni (1995). *Geomagnetic Field Modelling, in Geomagnetism at the Istituto Nazionale di Geofisica, 1991-1994 Activity Report,* Pubblicazione I.N.G. n. 566, p. 11-14.

De Santis, A., G. De Franceschi (1995). *Interazioni vento solare-ionosfera-magnetosfera: misure riometriche,* Rapporto sulla Campagna Antartica Estate Australe 1994-95, ANT 95/02, ENEA-PNRA, 67-68.

Di Donato, M. e D. Giardini (1995). *La determinazione della magnitudo per terremoti dell'area Europea-Mediterranea,*Pubblicazione I.N.G. n. 567, pp. 72.

Di Mauro D., De Santis A. e Meloni A. (1995). *Tecniche di investigazione GDS: un'applicazione in Italia Centrale,* Pubbl. I.N.G. n. 571.

Florindo F. e Sagnotti L., 1995, *Magnetostratigraphy and rock magnetism of Pliocene sediments from Valle Ricca (Rome, Italy) section. "Palaeomagnetism and Tectonics of the Mediterranean Region",* Royal Geological Society, Special Publication, Morris, A. & Tarling, D.H. eds., 105, 219-223.

GeoModAp (1995). Bibliographical Survey and collection of relevant publications, three volumes, 51 papers, 210 references.

Mattei M., C. Kissel, L. Sagnotti, R. Funiciello and C. Faccenna (1995). *Implicazioni geodinamiche dei dati paleomagnetici delle unita'neo-autoctone del margine tirrenico centro-settentrionale,* Scritti e Documenti dell'Accademia Nazionale delle Scienze (detta dei XL), Vol. 14, p. 291-302.

Meloni A., De Santis A., Marchetti M., Palangio P.(1995). *Elettromagnetic Induction Studies, in Geomagnetism at the Istituto Nazionale di Geofisica, 1991-1994 Activity Report,* Pubblicazione I.N.G. n. 566, p. 18-20.

Molin D., Castenetto S., Di Loreto E., Guidoboni E., Liperi L.,Narcisi B., Paciello A., Riguzzi F., Rossi A., Tertulliani A., Traina G. (1995). *Sismicità di Roma,* in La Geologia di Roma,R. Funiciello ed., Memorie descrittive della Carta Geologica di Roma, Vol. L, 322-408, Roma, 1995.

Montone P., Nicosia U., De Angelis G. (1995). *Note sulla geologia dei Monti Lucretili.* In: Monti Lucretili, a cura di G. De Angelis - Assessorato Ambiente Comitato promotore Parco Naturale Regionale Monti Lucretili 5ª edizione, pp. 159-204.

Murru M. e Console R. (1995). *Metodi statistici per il riconoscimento di quiescenze sismiche fittizie e reali,* Pubblicazione I.N.G. n.563, pp. 41.

Salvi S. and Nardi A. (1995) *The Ovindoli Fault: a segment of a longer, active fault zone in Central-Abruzzi (Italy),* Bulletin of the American Association of Engineering Geology , Spec. Publ. No.6, pp.101-113.

Scalera G., Favali P., Florindo F., 1995, *Paleomagnetic Databases: the effect of quality filtering for geodynamic studies.* "Palaeomagnetism and Tectonics of the Mediterranean Region", Royal Geological Society, Special Publication, Morris, A. & Tarling, D.H. (eds) 105, 225-237.

Valensise, G., e G. D'Addezio (1995). *Il terremoto di Avezzano del 1915. Ottantaanni dopo: guida alla riscoperta degli effetti del terremoto sull'ambiente naturale,*Pubblicazione speciale in occasione del convegno "Ottanta anni fa un terremoto",Avezzano, 14 gennaio 1995, pp. 25 .

RELAZIONE DEL CONSIGLIO SCIENTIFICO

Il Consiglio Scientifico

Relazione sulle attività scientifiche svolte nel 1995

Il Consiglio Scientifico ha preso visione della relazione sulle attività scientifiche svolte dall'I.N.G. in conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1995. Si è proceduto ad una attenta discussione della relazione, analiticamente per ciascuna Unità Organica.

Il Consiglio Scientifico esprime un giudizio globalmente positivo sulle attività di ricerca svolte all'interno dell'Istituto, constatandone il buon livello scientifico e le ottime prospettive di sviluppo delle linee di ricerca impostate. In particolare, si apprezza il sempre maggiore coinvolgimento dell'Istituto in collaborazioni internazionali, come ad esempio nei progetti CEE di cui l'Ente è spesso coordinatore principale.

Il Consiglio esprime un parere estremamente positivo per il ruolo primario svolto dall'Istituto nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, che coinvolge diverse UU. OO. dell'Ente (Geomagnetismo, Areonomia, S.F.I.T., R.M.S. e Lab.Ced.). Si sottolinea il grado di coinvolgimento del personale sia per gli aspetti gestionali che scientifici, ed il buon grado di interazione e coordinamento tra i vari gruppi dell'Ente coinvolti in tali attività.

Il Consiglio sottolinea che la suddivisione dei compiti tra le diverse Unità Organiche non sempre appare funzionale ad un corretto coordinamento delle attività di ricerca. In particolare, si rileva l'artificiosa separazione delle attività svolte dal progetto MedNet, in ambito dell'U.O. S.F.I.T., da quelle dell'U.O. R.M.S., nonchè della duplicazione di alcune iniziative in campo macrosismico tra le UU. OO. S.F.I.T. e Geodinamica. Una diversa distribuzione ed una maggiore concertazione tra le varie parti offrirebbero migliori opportunità di approfondimento delle tematiche di ricerca, evitando eventuali duplicazioni.

Per quanto concerne la relazione presentata, sebbene in generale di buon livello, il Consiglio lamenta il fatto che in alcuni casi la lunghezza dedicata ad uno specifico tema non appare corrispondere alla effettiva produzione in termini di pubblicazioni e risultati scientifici.

Per quanto riguarda gli studi inerenti la tomografia sismica, la geologia strutturale, la sorgente sismica, il geomagnetismo ed il paleomagnetismo il Consiglio si compiace per il buon livello internazionale raggiunto dai ricercatori dell'Ente.

A proposito delle attività dell'U.O. R.M.S. si conferma l'importanza della trasformazione della Rete Nazionale a trasmissione analogica a rete digitale, sottolineando l'impegno nello sviluppo del necessario software e hardware. Nel caso delle Convenzioni tra I.N.G. ed enti locali, si suggerisce di migliorare la distribuzione

ed il numero delle stazioni solo nei casi in cui ciò corrisponda ad una chiara esigenza scientifica e di protezione civile.

Per quanto concerne la sismologia marina e l'installazione di strumenti in pozzo si conviene che queste attività debbano rientrare tra le principali linee di sviluppo dell'Ente, anche se le relazioni presentate appaiono evidentemente preliminari.

Il Consiglio Scientifico esprime un parere positivo per le implicazioni di ricerca e le collaborazioni internazionali per quello che riguarda la rete mobile e le reti locali permanenti. In particolare, se ne sottolinea l'importanza scientifica e di immagine negli interventi all'estero.

Per quanto riguarda gli studi di paleosismicità, tettonica recente ed in generale tutti i contributi sismologici alla definizione del rischio sismico, si apprezza l'elevato coinvolgimento internazionale e la produzione scientifica. Si auspica una maggiore partecipazione dell'Ente nell'utilizzo interpretativo dei risultati e nella fase di realizzazione della Normativa Antisismica.

Si riconosce il merito di aver intrapreso studi sull'identificazione delle strutture sismogenetiche e sulla sismicità storica. Tali attività hanno portato alla stesura del Catalogo dei Forti Terremoti ed alla pianificazione del primo Catalogo delle Faglie Sismogenetiche. Si esprime un apprezzamento per gli studi sul campo di sforzo attivo e sulla struttura della litosfera per aver prodotto dati utili alla corretta interpretazione della geodinamica della penisola italiana.

Per quanto riguarda il progetto MedNet si constata che la rete procede verso una omogenea copertura dell'area mediterranea, sottolineando le enormi difficoltà operative e logistiche legate alle precarie situazioni politiche di alcuni paesi ospitanti le stazioni sismiche. Queste attività propongono l'Ente come leader nel campo sismologico per l'area mediterranea. Il Consiglio Scientifico si attende da questo progetto un contributo fondamentale alla comprensione delle strutture e della geodinamica dell'area mediterranea, auspicando che siano superati presto i menzionati problemi operativi e che all'impegno profuso possa corrispondere un adeguato ritorno basato sull'impiego scientifico dei dati forniti dalla rete.

Esiste una promettente attività in campo geodetico finalizzata alle misure di deformazione crostale. Il gruppo andrebbe incoraggiato a dare maggiore sistematicità agli studi intrapresi, ad esempio attraverso un progetto organico di monitoraggio delle deformazioni esteso a tutta l'area italiana che faciliti una maggiore interazione con i gruppi che studiano il campo di sforzo ed i processi di fagliazione.

Si ritiene apprezzabile l'attività svolta dall'I.N.G. nell'ambito dei Progetti CEE; in particolare quelli riguardanti la geofisica marina (GEOSTAR), il GeoModAp ed il Catalogo dei Maremoti (nonostante quest'ultimo non appaia esplicitamente tra i progetti CEE elencati nella corrispondente sezione).

Per quanto riguarda le ricerche sui precursori sismici e l'elaborazione di modelli predittivi, si ritiene la relazione presentata non adatta ad un consuntivo di attività, piuttosto da presentare in fase di programmazione.

L'U.O. Geomagnetismo si caratterizza per la buona produzione scientifica a livello internazionale e per la buona presentazione delle attività consuntive, probabilmente in questo agevolata dalla ben definita struttura dell'U.O. stessa. La relazione si distingue anche dalla multidisciplinarietà dei temi di ricerca svolti, sia nel

geomagnetismo vero e proprio che nel paleomagnetismo, per i cui risultati si sottolineano le importanti implicazioni di carattere geodinamico.

Nonostante l'esigua dimensione della relazione dell'U.O. Aeronomia allegata al consuntivo, si evince un importante ruolo nel servizio di monitoraggio ambientale e misure ionosferiche.

Il Consiglio riconosce il buon livello delle attività svolte nell'U.O. Lab-Ced, sebbene ne evidenzi la disomogeneità. L'U.O. è chiamata ad un non facile compito di supporto, fondamentale per tutti i ricercatori dell'Ente, sia per gli aspetti informatici che tecnologici; si auspica un maggior coinvolgimento dell'U.O. in progetti di ricerca di innovazione tecnologica, ed in quest'ambito si esprime apprezzamento per quanto già viene fatto nel campo delle tecniche spaziali e di telerilevamento.

Si sottolineano le affinità delle attività del progetto Argo con quelle svolte nell'U.O. Lab-Ced.

Il Consiglio Scientifico ritiene la relazione consuntiva presentata un buon punto di partenza per valutare le attività scientifiche e di servizio svolte nell'Ente. Si ritiene utile fornire alcune indicazioni sulla stesura di tali relazioni al fine di facilitare il compito di valutazione ed indirizzo delle tematiche di ricerca svolte e pianificate.

- Una maggiore uniformità tra i contributi delle diverse UU. OO. e tra i Progetti di Ricerca (CEE, Antartide etc..) nella stesura della relazione di attività.
- La bibliografia deve essere inserita alla fine della relazione di ciascuna U.O., o di ciascun progetto, inserendo all'interno del testo i riferimenti bibliografici come di consueto riportato nella letteratura scientifica.
- Per quanto riguarda i Progetti finanziati con fondi esterni (ad esempio i progetti CEE, Antartide etc...) si ritiene necessario specificare il coordinatore, quantificare la copertura finanziaria, il numero di dipendenti coinvolti per U. O., il numero di contratti di ricerca o borse di studio assegnate, e la produzione scientifica.
- La sezione dedicata ai Progetti CEE deve includere sia i progetti coordinati dall'Istituto sia quelli in cui l'Istituto risulta partner.

Per una più ampia e dettagliata conoscenza delle attività scientifiche svolte nell'Istituto, questo Consiglio suggerisce nel prossimo futuro di richiedere ai singoli ricercatori una sintetica relazione che illustri il coinvolgimento individuale nei temi di ricerca dell'Istituto e che includa una bibliografia relativa agli ultimi tre anni.

Roma, 13/5/'96

IL CONSIGLIO SCIENTIFICO

PAGINA BIANCA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE VOCI DI BILANCIO

PAGINA BIANCA

CONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1995
RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE VOCI DI BILANCIO

Il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1995 è stato elaborato sulla base dei criteri stabiliti con D.P.R. 18/12/'79, n. 696, recante il regolamento per la classificazione delle entrate e delle spese e per l'amministrazione e la contabilità degli enti pubblici di cui alla L. 20/3/'75, n. 70.

La gestione si è svolta sulla base del Bilancio di previsione adottato dal Consiglio di Amministrazione con Delibera n. 4.6.5.94 del 29/11/'94 e delle variazioni di Bilancio di cui alle Delibere del Consiglio di Amministrazione nn. 4.2.3.95 del 19/5/'95, 4.3.6.95 del 27/10/'95 e 4.1.7.95 del 21/12/'95.

Tale Bilancio di previsione è stato sostanzialmente approvato dal Ministero vigilante con nota n. 1214 del 14/7/'95, fatti salvi alcuni rilievi concernenti essenzialmente la struttura del Bilancio che sono stati pienamente recepiti in sede di adozione del II provvedimento di variazioni di Bilancio (deliberazione del 27/10/'95).

Il Conto consuntivo '95 espone, come si vedrà nel prosieguo della presente relazione, una situazione finale attiva. Tuttavia, occorre sottolineare sin d'ora che nella composizione dell'avanzo di competenza, pari a complessive L. 4.711.962.164, dell'avanzo di cassa, pari a complessive L. 7.908.695.208, e dell'avanzo di amministrazione, pari a complessive L. 4.620.010.516, risultano determinanti le quote, pari a complessive L. 3.895.810.529, dei fondi finalizzati alle attività previste nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea e del P.N.R.A. e per la realizzazione del progetto "SISMOS" che non è stato possibile impegnare, né tantomeno pagare, entro il 31/12/'95. Da ciò ne consegue, in particolare, che circa l'85% dell'avanzo di amministrazione va considerato a destinazione vincolata e non risulta, pertanto, disponibile per l'ordinaria gestione.

Non va dimenticato, inoltre, che la consueta incertezza dei finanziamenti del Dipartimento della protezione civile (il contributo per l'espletamento del servizio di sorveglianza sismica nel 1995, pari a L.

6.500.000.000, è stato accertato solo all'inizio del 1996 e a tutt'oggi non è stato ancora riscosso!) ha consigliato di rinviare diversi programmi programmati e per i quali esisteva la disponibilità finanziaria nei relativi capitoli di spesa.

§ 1 - GESTIONE DI COMPETENZA

Il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1995 espone un disavanzo di competenza di L. 2.129.385.272; infatti, di fronte a entrate accertate per L. 24.493.501.029, sono state impegnate spese per L. 26.622.886.301.

Tuttavia, ricomprendendo tra le entrate l'avanzo di amministrazione al 31/12/'94 determinato in via definitiva in L. 6.841.347.436, l'esercizio si chiude con un avanzo di competenza pari a L. 4.711.962164.

Per quanto concerne le partite di giro, il totale di quelle accertate risulta pari al totale di quelle impegnate (L. 2.704.761.446).

Rispetto alle previsioni che prospettavano il pareggio di competenza, l'avanzo di competenza è stato provocato dalle seguenti variazioni nelle entrate e nelle uscite:

Minori impegni	(+) L.	30.501.006.135
Minori accertamenti	(-) L.	25.789.043.971
Avanzo di competenza	L.	4.711.962.164

Il predetto avanzo di competenza, inoltre, sommato algebricamente alle variazioni positive dei residui attivi (+ L. 29.165.564), alle variazioni negative dei residui passivi (+ L. 163.623.547), alle variazioni negative dei residui attivi (- L. 26.347.852) e alle variazioni negative dei residui passivi (- L. 258.392.907), delle quali si dirà in seguito, costituisce l'avanzo di amministrazione al termine dell'esercizio '95 (L. 4.620.010.516), del quale pure si dirà in seguito.

La sensibile diminuzione degli accertamenti rispetto alle previsioni è dovuta:

- al mancato accertamento del contributo del Ministero dell'Ambiente per la realizzazione del Progetto "SISMOS" (L. 23.472.000.000) derivante dal fatto che non è stato possibile avviare il progetto prima di aprile '96 per il fallimento della EfimData s.p.a., individuata quale impresa realizzatrice del Progetto dalla Deliberazione del C.I.P.E. del 20/12/'90; oggi, a seguito della subentro della FINSIEL s.p.a. il progetto è stato avviato e nel corso del 1996 sarà possibile accertare e riscuotere detto contributo,

- al mancato accertamento del contributo del Dipartimento della Protezione civile per l'espletamento del servizio di sorveglianza sismica sul territorio nazionale, previsto in L. 2.238.000.000 (tale contributo è stato accertato all'inizio del 1996, nella misura di L. 6.500.000.000, a seguito della emanazione del decreto - legge 29/12/'95, n. 560, convertito, con modificazioni, in L. 26/2/'96, n. 74 - si veda l'art. 7 bis del testo coordinato pubblicato sulla G.U. n. 48 del 27/2/'96 -, ma tale accertamento non risulta ascrivibile contabilmente all'esercizio finanziario '95),

- alle minori entrate per contratti di ricerca con la Commissione europea (L. 563.763.347) derivanti dallo slittamento al 1996 della rendicontazione dei fondi affidati all'Istituto, nella qualità di coordinatore di alcuni contratti di ricerca, per ritardi ascrivibili a vari partners dell'Istituto stesso; una volta inoltrate tali rendicontazioni sarà possibile incamerare le successive tranche finanziarie previste dai contratti in discorso.

Tali minori entrate sono state molto parzialmente compensate da maggiori accertamenti rispetto alle previsioni registratisi su vari capitoli d'entrata.

La sensibile diminuzione degli impegni rispetto alle previsioni è stata determinata, oltre che dalla corrispondente contrazione delle entrate, dal fatto che è stato possibile impegnare entro il 31/12/'95 solo parte delle somme destinate alle attività relative ai contratti di ricerca con la Commissione europea (Cap. 65), al P.N.R.A. (Cap. 66) e al Progetto

"SISMOS" (Cap. 67), nonché dalla incertezza dei finanziamenti del Dipartimento della protezione civile di cui si è detto.

In ogni modo, per ciascun capitolo di uscita le imputazioni di spesa sono state effettuate nell'ambito della dotazione dei capitoli stessi, con le seguenti eccezioni:

- CAP. 76 - "Spese e commissioni bancarie": totale degli impegni superiore di L. 610.030 rispetto alle previsioni;

- CAP. 80 - "Imposte, tasse e tributi": totale degli impegni superiore di L. 14.470.117 rispetto alle previsioni;

- CAP. 81 - "Rimborsi diversi": totale degli impegni superiore di L. 121.488 rispetto alle previsioni;

- CAP. 101 - "Acquisto testi e pubblicazioni": totale degli impegni superiore di L. 7.214.280 rispetto alle previsioni;

- CAP. 107 - "Versamenti all'I.N.A.": totale degli impegni superiore di L. 74.363.000 rispetto alle previsioni.

In relazione a quest'ultimo "sfondamento", connesso con la complessa contabilità relativa alla polizza collettiva in essere presso l'I.N.A. per il deposito del fondo per le indennità di anzianità, si vuole sottolineare che all'inizio dell'anno in corso sono stati avviati contatti formali con l'I.N.A. per addivenire a una nuova formulazione della relativa convenzione, al fine di ridurre gli oneri finanziari a carico dell'Istituto per l'aggiornamento annuale del fondo attraverso l'utilizzo contestuale degli utili di polizza.

Accertamenti

Gli accertamenti, che ammontano a un totale di L. 24.493.501.029, riguardano per L. 21.311.123.435 le entrate correnti, per L. 477.616.148 le entrate in conto capitale e per L. 2.704.761.446 le partite di giro.

Le entrate correnti sono costituite da:

- il contributo ordinario annuale del Ministero vigilante di L. 8.839.568.000 (CAP. 1), gravante sul Cap. 2103 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, di cui alla L. 30/10/'89, n. 356;

- il contributo straordinario '95 del Ministero vigilante di L. 8.981.462.000 (CAP. 1), gravante sul Cap. 2102 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica;

- il contributo del Ministero vigilante, gravante sul Cap. 2105 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, di cui alla L. n. 12/1/'91, n. 4, pari a L. 691.515.000, per la parziale copertura, per il 1995, dei maggiori oneri per il Personale derivanti dai rinnovi contrattuali (CAP. 1);

- il contributo del Ministero vigilante, gravante sul Cap. 2104 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, previsto dall'art. 4, punto 2, dell'Ordinanza n. 1049/FPC/ZA del 4/7/'87, per la copertura, per il 1995, delle spese derivanti dalla immissione del personale precario nei ruoli speciali a esaurimento di cui all'art. 12 L. 26/10/'86, n. 730; tali spese sono state quantificate in via definitiva in L. 799.152.726 (CAP. 1);

- i fondi finalizzati alla realizzazione del P.N.R.A., per un totale di L. 138.100.000 (CAP. 4);

- i proventi delle prestazioni di servizi scientifici a favore di terzi (C.N.R. e ISMES spa), per un totale di L. 95.000.000 (CAP. 12);

- le realizzazioni per la cessione di beni e materiali, per un totale di L. 76.709.000 (CAP. 13);

- i fondi finalizzati alle attività nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea per un totale di L. 1.430.236.653 (CAPP. 14);

- gli interessi attivi '95 pari a L. 29.664.576 (CAP. 34) relativi ai prestiti concessi nel '95 dall'Istituto al Personale dipendente sulla base del Regolamento per l'attribuzione al Personale dei benefici assistenziali di cui all'art. 59 D.P.R. n. 509/'79 e successive modificazioni e integrazioni, adottato dall'Istituto con Delibera C.d'A. n. 6.1.3.95/B del 19/5/'95;

- gli interessi attivi '95 pari a L. 4.217.789 (CAP. 34) relativi ai prestiti a suo tempo accesi dal Personale (I.N.A.) e trasferiti presso l'Istituto Nazionale di Geofisica a decorrere dalla data del 1/1/'88 a seguito dell'entrata in vigore della nuova convenzione tra i due Enti;

- gli interessi attivi maturati al 31/12/'95 per L. 29.285 (CAP. 34) sul sottoconto fruttifero del conto n. 130637 in essere presso la Tesoreria provinciale dello Stato, attraverso il quale si svolgono tutti i movimenti finanziari dell'Ente, per effetto della estensione anche all'Istituto, a decorrere dalla data del 1/10/'89, del sistema di Tesoreria unica di cui alla L. 29/10/'84, n. 730, disposta con D.P.C.M. 3/2/'89, modificato con D.P.C.M. 18/4/'89;

- gli interessi attivi, pari a L. 24.616.645 (CAP. 34), computati dalla Amministrazione postale in sede di smobilizzazione dei titoli di stato da tempo posseduti dall'Istituto (buoni postali per L. 4.300.000);

- i recuperi diversi e le entrate eventuali, per un totale di L. 307.520.058 (CAPP. 41- 51); il rilevante ammontare di tale importo è dovuto alla presenza tra i recuperi diversi delle voci relative alla restituzione della quota capitale dei prestiti concessi al Personale nel '95 a valere sul Fondo Assistenza e al recupero delle quote a carico del Personale per il servizio mensa (il 20% del costo del pasto assicurato ai dipendenti dal lunedì al venerdì è a carico del Personale in base all'art. 11 del D.P.R. n. 411/'76), nonché delle spese per telefonate non di servizio effettuate dal centralino dell'Istituto.

Le entrate in conto capitale sono costituite da:

- l'accertamento di L. 310.145.940 a seguito della liquidazione da parte dell'I.N.A. delle polizze relative alle posizioni assicurative dei n. 5 dipendenti cessati dal servizio nel '95 (CAP. 63);

- l'accertamento del recupero di anticipazioni a breve termine effettuate per conto dell'E.N.E.A., del G.N.V. e di altri soggetti, per un totale di L. 34.936.631 (CAP. 64);

- l'accertamento dell'importo di L. 800.000 a seguito della costituzione di deposito cauzionale presso la Autostrade spa per l'acquisizione di altre n. 2 tessere VIACARD per l'autoparco dell'I.N.G. (CAP. 65);

- l'accertamento di L. 20.765.280 a titolo di contributo per il riscatto, autorizzato nel '95, da parte di dipendenti di periodi universitari ai fini dell'indennità di anzianità (CAP. 66);

- l'accertamento di L. 4.300.000, pari al valore dei buoni postali da tempo posseduti dall'Istituto e smobilizzati nel corso del '95, anche su sollecitazione degli organi di controllo (CAP. 66).

A tali accertamenti bisogna aggiungere le entrate aventi natura di partite di giro, pari a L. 2.704.761.446 e, infine, l'avanzo di amministrazione determinato, come già detto, in L. 6.841.347.436 al termine dell'esercizio precedente (1994), considerando il quale il totale degli accertamenti aumenta a L. 31.334.848.465.

Impegni

Gli impegni, che, si ripete, ammontano a un totale di L. 26.622.886.301, riguardano per L. 19.823.645.599 le spese correnti, per L. 4.094.479.256 le spese in conto capitale e per L. 2.704.761.446 le partite di giro.

Per quanto concerne le spese correnti, in considerazione della loro classificazione particolarmente dettagliata prevista dal Regolamento contabile di cui al D.P.R. n. 696/'79, si rinvia senz'altro ai prospetti del rendiconto finanziario per l'illustrazione di tali voci di uscita; ci si limita, in questa sede, a osservare che le spese per il Personale (CAT. II)

costituiscono quasi il 60 % delle spese correnti al netto delle spese finanziate da contributi ad hoc; d'altronde, considerando anche la quota a carico dell'esercizio per l'adeguamento del fondo di anzianità, la spesa media annua per unità di personale ammonta ormai a quasi L. 66.000.000.

Le spese in conto capitale sono costituite da:

- gli investimenti, pari a L. 274.711.511, per il miglioramento e l'adeguamento alle esigenze di servizio di alcuni locali della sede dell'Istituto (CAP. 91);

- le immobilizzazioni tecniche per complessive L. 2.873.621.131, così ripartite:

  a) L. 1.382.896.093 per l'acquisto di impianti, attrezzature scientifiche e macchinari, nel quadro del graduale potenziamento e aggiornamento tecnologico delle reti geofisiche nazionali e del Centro Elaborazione Dati (CAPP. 100 e 106),

  b) L. 147.214.280 per l'acquisto di testi e pubblicazioni scientifiche per la Biblioteca (CAP. 101),

  c) L. 81.800.000 per l'acquisto di autovetture (CAPP. 103),

  d) L. 88.186.069 per l'acquisto di mobili e macchine d'ufficio (CAP. 105);

- il versamento all'I.N.A. in conto "Fondo di accantonamento delle indennità di anzianità" di L. 582.363.000 (CAP. 107) a titolo di premi di aggiornamento al 31/12/'95 del Fondo stesso (il rilevante ammontare del premio è dovuto all'inclusione nel computo della indennità di anzianità spettante ai dipendenti cessati dal servizio del 30% dell'indennità integrativa speciale, ai sensi della L. 29/1/'94, n. 87);

- la effettuazione di anticipazioni a breve termine per L. 34.936.631 (CAP. 108) e la costituzione di depositi cauzionali per L. 800.000

(CAP. 109) dei quali si è detto a proposito dei corrispondenti capitoli d'entrata;

- la liquidazione, per complessive L. 328.046.983, delle indennità di anzianità spettanti a n. 5 dipendenti cessati dal servizio nel corso del '95.

A tali impegni bisogna aggiungere le uscite aventi natura di partite di giro, pari a L. 2.704.761.446.

§ 2 - GESTIONE DEI RESIDUI

Al 1/1/'95 i residui attivi ammontavano a L. 6.790.980.792; nel corso dell'esercizio ne sono stati riscossi per L. 4.157.654.941, mentre ne restano da riscuotere per L. 2.402.908.508, per un totale di L. 6.561.753.449 inferiore di L. 229.227.343 al predetto ammontare iniziale.

L'importo di L. 229.227.343 costituisce la somma algebrica delle seguenti voci:

- variazioni positive dei residui attivi: L. 29.165.564,

- variazioni negative dei residui attivi: L. 258.392.907.

Al 1/1/'95 i residui passivi ammontavano a L. 6.795.840.775; nel corso dell'esercizio ne sono stati pagati per L. 4.517.638.322, mentre ne restano da pagare per L. 2.140.926.758, per un totale di L. 6.658.565.080 inferiore di L. 137.275.695 al predetto ammontare iniziale.

L'importo di L. 137.275.695 costituisce la somma algebrica delle seguenti voci:

- variazioni positive dei residui passivi L. 26.347.852,

- variazioni negative dei residui passivi L. 163.623.547.

Circa le variazioni negative dei residui attivi, si chiarisce che tali insussistenze attive derivano in gran parte dalla cancellazione di crediti risultati inesigibili; per il resto riguardano quasi esclusivamente le entrate aventi natura di partite di giro.

Circa le variazioni positive dei residui passivi, si chiarisce che tali sopravvenienze passive riguardano esclusivamente spese aventi natura di partite di giro.

Sia per i residui attivi che per quelli passivi, comunque, si è provveduto, sulla base di quanto esposto e ai sensi dell'art. 39 D.P.R. n. 696/'79, alla prescritta rideterminazione con Delibera consiliare adottata contestualmente a quella di approvazione del Conto consuntivo in discorso.

§ 3 - GESTIONE DI CASSA

La gestione di cassa dell'esercizio finanziario 1995 si chiude con un avanzo di cassa di L. 7.908.695.208; infatti, di fronte a riscossioni per L. 34.186.181.327 (comprensive del fondo iniziale di cassa '95 determinato in L. 6.846.207.419) figurano pagamenti per L. 26.277.486.119.

Rispetto alle previsioni si è registrato un avanzo di cassa maggiore di L. 7.908.321.817 (l'avanzo di cassa previsto alla fine dell'esercizio finanziario '95 era di sole L. 373.391). Tale eccedenza è stata provocata dalle seguenti variazioni nelle riscossioni e nei pagamenti, nonché nella situazione di cassa al 31/12/'94 (si ricorda che era stato previsto un avanzo di cassa di L. 3.495.000.000 - si veda il Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1995 - e, invece, è stato registrato un avanzo di cassa pari a L. 6.846.207.419 - si veda il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1994):

Maggiore avanzo di cassa al 31/12/'94	(+) L.	3.351.207.419
Minori riscossioni	(-) L.	27.970.965.362
Minori pagamenti	(+) L.	32.528.079.760
Maggiore avanzo di cassa	L.	7.908.321.817

L'avanzo di cassa che va a costituire il fondo iniziale di cassa 1996, risulta dall'estratto alla data del 31/12/'95 del conto n. 130637 intestato

all'Istituto c/o la Banca d'Italia - Tesoreria Provinciale dello Stato - Sezione di Roma, sui due sottoconti del quale affluiscono tutte le entrate dell'Ente ai sensi delle richiamate norme in vigore in materia, come confermato dal Monte dei Paschi di Siena - Ag. n. 15 - Roma, istituto cassiere dell'I.N.G., con nota del 2/1/'96 (ALL. 1).

§ 4 - SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

In sede di redazione del Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1996 era stato ipotizzato un avanzo di amministrazione al termine dell'esercizio '95 pari a L. 3.670.000.000.

La situazione amministrativa al 31/12/'95 espone, invece, un avanzo pari a L. 4.620.010.516, con un incremento rispetto alle previsioni di L. 950.010.516 dovuto alle prudenza con la quale è stata gestita la spesa nella fase finale dell'esercizio in relazione alla incertezza del quadro finanziario.

Così rideterminato, tale avanzo va applicato all'esercizio finanziario 1996 nel quale verrà in buona parte (e cioè per L. 3.895.810.529) destinato a integrare la dotazione dei CAPP. 65, 66 e 67 dal momento che l'economia di gestione è stata prodotta soprattutto, come già si è detto, dal mancato impegno entro il 31/12/'95 di consistenti quote dei fondi finalizzati alle attività nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea. e del P.N.R.A. e alla realizzazione del Progetto "SISMOS".

Alla prescritta applicazione si provvederà con successiva Delibera consiliare, in sede di formulazione del primo provvedimento di variazione del Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1996

§ 5 - SITUAZIONE PATRIMONIALE E CONTO ECONOMICO

Situazione patrimoniale

La situazione patrimoniale espone un patrimonio netto di L. 51.253.772.631, con un decremento rispetto all'esercizio precedente di L. 1.514.430.246 che trova perfetto riscontro nel disavanzo economico.

In particolare, le attività patrimoniali, che ammontano a L. 76.110.298.893, sono costituite da:

- l'avanzo di cassa al 31/12/'95, pari a L. 7.908.695.208;

- i residui attivi, pari a complessive L. 3.715.280.570, che sono esposti alle voci "Crediti diversi", "Anticipazioni attive" e "Depositi cauzionali";

- le rimanenze attive relative al magazzino "Pubblicazioni" per un totale di L. 506.211.628, che registrano rispetto all'esercizio precedente un incremento pari a L. 404.794.694 regolarmente iscritto nel conto economico tra le entrate, e relative al magazzino "Materiali di consumo" per un totale di L. 57.789.183, che registrano un incremento pari a L. 19.930.857 regolarmente iscritto nel conto economico tra le entrate;

- i valori immobiliari relativi agli Osservatori periferici per un totale di L. 18.494.150, senza variazioni rispetto all'esercizio precedente, e alla Sede centrale per un totale di L. 30.383.875.305, con un incremento rispetto all'esercizio precedente di L. 274.711.511, corrispondente al costo dei lavori di migliorie strutturali effettuati durante il '95;

- il deposito c/o l'I.N.A. del "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 6.191.561.000;

- le immobilizzazioni tecniche per un totale di L. 27.328.391.849 così ripartite:

  - a) L. 24.829.187.075 per impianti, attrezzature e autovetture (Categoria inventariale "LA"),

  - b) L. 1.682.914.990 per mobili e macchine d'ufficio (Categoria inventariale "MO"),

  - c) L. 816.289.784 per testi e pubblicazioni scientifiche per la Biblioteca (Categoria inventariale "BO").

Per la esplicitazione dei procedimenti di determinazione della consistenza del deposito c/o l'I.N.A. e delle immobilizzazioni tecniche, si rinvia ai prospetti allegati alla presente relazione (ALL. 2 e 3).

Tra le passività patrimoniali, che ammontano a L. 24.865.192.245, invece, sono iscritte le seguenti voci:

- i residui passivi, pari a complessive L. 7.003.965.262;

- il "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 6.191.561.000 che trova perfetto riscontro nel predetto deposito c/o l'I.N.A.;

- i fondi di ammortamento relativi alle categorie inventariali "LA" e "MO" che ammontano a complessive L. 11.661.000.000, con un incremento rispetto all'esercizio precedente di complessive L. 1.108.000.000 regolarmente iscritto sul conto economico tra le uscite.

Circa la determinazione di tali fondi di ammortamento, si rinvia al prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 4).

Conto economico

Il Conto economico espone un disavanzo di L. 1.514.430.246 che trova perfetto riscontro con il decremento patrimoniale.

Tra le entrate del conto economico, che ammontano L. 22.015.897.732, invece, sono iscritte, oltre al totale delle entrate di parte corrente (L. 21.417.791.732), le seguenti voci:

- l'incremento delle rimanenze attive (magazzini "Pubblicazioni" e "Materiali di consumo"), pari a complessive L. 424.680.551;

- la diminuzione dei residui passivi, pari, come si è detto, a L. 163.623.547, ma ivi iscritta al netto delle variazioni relative alla CAT. XII, già considerate nella determinazione delle consistenze patrimoniali delle immobilizzazioni tecniche, come risulta dal

prospetto di cui all'ALL. 3 (L. 163.623.547- 19.363.662 = L. 144.259.885).

Tra le uscite del conto economico, che ammontano a L. 23.530.327.978, sono iscritte, invece, oltre al totale delle spese di parte corrente (L. 19.823.645.599), le seguenti voci:

- l'incremento dei fondi di ammortamento (L. 1.108.000.000), di cui si è detto;

- l'aumento dei residui passivi, pari, come si è detto, a L. 26.347.852;

- la diminuzione dei residui attivi, pari, come si è detto a L. 258.392.907;

- la quota a carico dell'esercizio '95 per l'aggiornamento del "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 591.028.983, ma ivi iscritta al netto delle entrate per riscatti da parte del personale di periodi pregressi ai fini dell'indennità di anzianità (591.028.983 - 20.765.280 = 570.263.703);

- il valore, pari a L. 1.554.157.857, dei beni eliminati dal patrimoni per fuori uso, per cessione, ecc. e parallelamente cancellati dalle scritture inventariali, con le modalità previste all'art. 46 D.P.R. n. 696/'79;

- il minor valore delle polizze I.N.A., quantificato in L. 9.235.060.

- le spese, pari a L. 180.285.000, sostenute per il completamento della realizzazione del Progetto ARGO (spese in c/capitale che non hanno prodotto incremento patrimoniale dal momento che l'intero sistema è di proprietà del Dipartimento della Protezione civile).

§ 6 - SITUAZIONE DEL PERSONALE

Nel corso del 1995 sono state assunte le seguenti unità di personale:

- n. 5 unità di personale di ruolo con profilo di Ricercatore (III livello retributivo), a seguito di espletamento di pubblici concorsi;

- n. 2 unità di personale di ruolo con profilo di Tecnologo (III livello retributivo), a seguito di espletamento di pubblici concorsi;

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo di C.T.E.R. (VI livello retributivo), a seguito di espletamento di pubblico concorso;

- n. 2 unità di personale a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. 70/'75, 34 bis L. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91, con trattamento economico corrispondente a quello iniziale previsto per il profilo professionale di Ricercatore (III livello retributivo);

- n. 3 unità di personale a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. 70/'75, 34 bis L. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91, con trattamento economico corrispondente a quello iniziale previsto per il profilo professionale di C.T.E.R. (VI livello retributivo).

In ogni caso, sono state osservate le disposizioni di cui all'art. 5, commi 26 e 27, L. 24/12/'93, n. 537 (legge di accompagnamento della legge finanziaria '94) e successive modificazioni e integrazioni

Sono, invece, cessati dal servizio:

- n. 4 unità di personale a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91, con trattamento economico corrispondente a quello iniziale previsto per il profilo professionale di Ricercatore (III livello retributivo), per essere stati immessi in ruolo a seguito di pubblico concorso;

- n. 2 unità di personale a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91, con trattamento economico corrispondente a quello iniziale previsto per il profilo professionale di Tecnologo (III livello retributivo), per essere stati immessi in ruolo a seguito di pubblico concorso;

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo professionale di Ausiliario tecnico (IX livello retributivo), per dimissioni dal servizio;

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo professionale di Operatore tecnico (VI livello professionale), per raggiungimento limiti d'età;

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo professionale di C.T.E.R. (V livello professionale), per raggiungimento limiti d'età;

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo professionale di C.T.E.R. (IV livello professionale), per dimissioni dal servizio;

- n. 1 unità di personale a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91, con trattamento economico corrispondente a quello iniziale previsto per il profilo professionale di Ricercatore (III livello retributivo), per dimissioni dal servizio;

A seguito dell'espletamento dei concorsi interni indetti in applicazione dell'art. 13, comma 3), punto b), del D.P.R. n. 171/'91, infine, n. 2 operatori tecnici sono transitati dal VII livello al VI livello.

Per quanto sopra, le unità di personale complessive in servizio al 31/12/'95, su una dotazione organica complessiva di n. 227 unità (n. 178 di ruolo + n. 13 di ruolo speciale a esaurimento ex art. 12 L. n. 730/'86 + 36 a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. n. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91) risultano in servizio n. 176 unità di personale complessive (n. 137 di ruolo + n. 13 di ruolo speciale + n. 26 a contratto), contro le n. 170 complessivamente in servizio alla data del 31/12/'93.

Restano, pertanto, disponibili n. 51 posti complessivi (n. 41 di ruolo + n. 10 nel contingente ex artt. 36 L. n. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91).

Si dichiara, infine, che, come prescritto dall'art. 3, III comma, D.P.R. n. 696/'79, non esistono presso l'Istituto gestioni fuori Bilancio (si veda anche la dichiarazione formale allegata alla presente relazione - ALL. 5) e che tutti i dati di Bilancio trovano puntuale riscontro nelle scritture contabili (finanziarie e patrimoniali) dell'Istituto, tenute secondo i criteri di cui agli artt. 72 e 73 del più volte richiamato D.P.R. n. 696/'79.

Roma, 15/5/'96

Il Direttore Amministrativo
(Dott. Tullio PEPE)

IL DIRETTORE GENERALE
(Dott. Cesidio LIPPA)

ALL. 1

MONTE DEI PASCHI DI SIENA
BANCA DAL 1472

Istituto di Credito di Diritto Pubblico
Fondi patrimoniali e fondi rischi su crediti al 31/12/1988 (Banca e Sez. annesse)
L. 3.840.433.054.874

Roma, 2 gennaio 1996

Spett.le
Istituto Nazionale di Geofisica
Via di Vigna Murata n. 605
00144 R O M A

Citare nella risposta Ag; 15 uff. TES pos. PT
Vs/rif. data uff. pos.
Oggetto Verifica di cassa al 31.12.95

In allegato Vi rimettiamo tabulati relativi alla verifica di cassa effettuata in data 31.12.1995:

SALDO INIZIO ESERCIZIO	LIT.	6.846.207.419.=
TOTALE REVERSALI	LIT.	24.510.625.784.=
TOTALE MANDATI	LIT.	23.448.137.995.=
SALDO	LIT.	7.908.695.208.=

Vi segnaliamo pertanto che il saldo del conto corrente a Voi intestato presso la Banca d'Italia è di L. 7.908.695.208.=

Distinti saluti.

BANCA MONTE DEI PASCHI DI SIENA SPA

FILIALE DI ROMA AG. 15

ALL. 2

FONDO INDENNITA' DI ANZIANITA'			
Fondo al 1/1/'95		5.928.579.000	
Incremento '95 (+)		591.028.983	*
Indennità '95 liquidate (-)		328.046.983	**
Fondo al 31/12/'95		6.191.561.000	***
FONDO I.N.A.			
Fondo al 1/1/'95		5.928.579.000	
Polizze '95 liquidate (-)	284.343.790		
Polizze '95 da liquidare (-)	25.802.150	310.145.940	****
Minor valore polizze liquid. (-)		9.235.060	*****
Premi '95 pagati (+)	328.466.000		
Premi '95 da pagare (+)	253.897.000	582.363.000	******
Fondo al 31/12/'95		6.191.561.000	*******

NOTE

* Esposto tra le Uscite del Conto economico al netto dei riscatti '95

** Corrisponde al totale degli impegni sul Cap. 120 delle Uscite

*** Esposto tra le Passività della Situazione patrimoniale

**** Corrisponde al totale degli accertamenti sul Cap. 63 delle Entrate

***** Esposto tra le Uscite del Conto economico

****** Corrisponde al totale degli impegni sul Cap. 107 delle Uscite

******* Esposto tra le attività della Situazione patrimoniale

ALL. 3

IMMOBILIZZAZIONI TECNOLOGICHE		
CAT. LA - CAPP. 100/103/106		
Consistenza al 31/12/'94	22.318.837.999	
Residui passivi '94 (+)	1.359.850.323	23.678.688.322
Consistenza al 31/12/'95	23.143.867.660	
Residui passivi '95 (+)	1.559.932.016	
Residui passivi esercizi precedenti (+)	125.387.399	24.829.187.075
Incremento '95		1.150.498.753
Totale impegni '95	2.638.220.782	
Cancellazioni '95 (-)	1.468.776.657	
Variazioni negative residui esercizi precedenti (-)	18.945.372	1.150.498.753
Differenza a pareggio		0
CAT. MO - CAP. 105		
Consistenza al 31/12/'94	1.657.950.595	
Residui passivi '94 (+)	22.159.526	1.680.110.121
Consistenza al 31/12/'95	1.650.564.882	
Residui passivi '95 (+)	32.350.108	1.682.914.990
Incremento '95		2.804.869
Totale impegni '95	88.186.069	
Cancellazioni '95 (-)	85.381.200	2.804.869
Differenza a pareggio		0
CAT. BO - CAP. 101		
Consistenza al 31/12/'94	665.264.719	
Residui passivi '94 (+)	4.229.075	669.493.794
Consistenza al 31/12/'95	801.754.715	
Residui passivi '95 (+)	13.650.069	
Residui passivi esercizi precedenti (+)	885.000	816.289.784
Incremento '95		146.795.990
Totale impegni '95	147.214.280	
Variazioni negative residui esercizi precedenti (-)	418.290	146.795.990
Differenza a pareggio		0

ALL. 4

DETERMINAZIONE QUOTE INCREMENTO FONDI DI AMMORTAMENTO

	CAT. MO		CAT. LA
ANNO	INCREMENTO	ANNO	INCREMENTO
1985	37.663.140		
1986	155.710.869		
1987	240.843.706		
1988	70.622.864		
1989	230.988.436		
1990	96.078.096	1990	488.740.947
1991	46.885.820	1991	671.031.271
1992	398.633.695	1992	935.404.000
1993	21.305.731	1993	1.859.986.324
1994	178.569.384	1994	842.801.962
totale	*1.477.301.741*	*totale*	*4.797.964.504*
1995	2.804.869		1.150.498.753

10% di1.477.301.741 = 147.730.174
Arrotondato: *148.000.000*
20% di 4.797.964.504 = 959.592.900
Arrotondato: *960.000.000*
N.B.: Sono stati presi in considerazione gli incrementi inventariali degli ultimi n. 10 (n. 5) esercizi finanziari precedenti quello di riferimento, mentre l'incremento registrato in tale esercizio è stato valutato, ai fini patrimoniali, integralmente.

ALL. 5

DICHIARAZIONE

I sottoscritti Prof. Enzo BOSCHI, Presidente e Rappresentante legale dell'Istituto Nazionale di Geofisica, e Dott. Cesidio LIPPA, Direttore generale dell'Istituto Nazionale di Geofisica, dichiarano che non esistono gestioni fuori bilancio presso l'Istituto stesso.

Roma, 15/5/'96

Il Direttore generale
(Dott. Cesidio LIPPA)

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

BILANCIO CONSUNTIVO

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
20301	1	Contributi M.U.R.S.T.	15.274.000.000	3.938.545.000	0	19.212.545.000
20302	2	Contrib. altri Minist.	6.720.000.000	0	4.482.000.000	2.238.000.000
20303	3	F.di di Delib.ne C.I.P.E.	0	23.472.000.000	0	23.472.000.000
20304	4	Assegnazioni P.N.R.A.	0	142.000.000	0	142.000.000
Tot. Categoria III		- Trasferimenti dallo Stato	21.994.000.000	27.552.545.000	4.482.000.000	45.064.545.000
TOT. TITOLO II		- ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	21.994.000.000	27.552.545.000	4.482.000.000	45.064.545.000
30701	11	Ricavi vend. pubblic.	0	0	0	0
30702	12	Proventi prest. serv.	0	0	0	0
30703	13	Real. cess. materiali	0	0	0	0
30704	14	Canoni contratti C.E.E.	1.994.000.000	0	0	1.994.000.000
30705	15	Assegnazioni P.N.R.A.	142.000.000	0	142.000.000	0
30706	16	F.di Delib.ne C.I.P.E.	23.472.000.000	0	23.472.000.000	0
Tot. Categoria VII		- Entrate per vendita beni e prest. serv.	25.608.000.000	0	23.614.000.000	1.994.000.000
30801	34	Interessi attivi	0	0	0	0
Tot. Categoria VIII		- Redditi e proventi patrimoniali	0	0	0	0
30901	41	Recuperi diversi	0	0	0	0
Tot. Categoria IX		- Poste corr. e comp. di spese correnti	0	0	0	0
31001	51	Entrate eventuali	0	0	0	0
Tot. Categoria X		- Entrate non classificabili in altre voci	0	0	0	0
TOT. TITOLO III		- ALTRE ENTRATE	25.608.000.000	0	23.614.000.000	1.994.000.000
41201	61	Real. cess. materiali	0	0	0	0
Tot. Categoria XII		- Alienazioni di immobilizzazioni tecniche	0	0	0	0
41401	63	Acquisiz. dall'I.N.A.	179.000.000	0	0	179.000.000
41402	64	Riscoss. prestiti	0	0	0	0
41403	65	Ritiro depositi cauz.	0	0	0	0
41404	66	Riscoss. crediti vari	0	0	0	0
41405	67	Riscoss. mutui	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV		- Riscossione di crediti e anticipazioni	179.000.000	0	0	179.000.000
TOT. TITOLO IV		- ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	179.000.000	0	0	179.000.000
51501	71	Contrib. costruz. Sede	0	0	0	0
51502	72	Contrib. invest. scien.	0	0	0	0
Tot. Categoria XV		- Trasferimenti dallo Stato	0	0	0	0
TOT. TITOLO V		- ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
61901	81	Accensione mutuo sede	0	0	0	0
Tot. Categoria IXX		- Accensione mutui	0	0	0	0

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
TOT. TITOLO VI		- ACCENSIONE PRESTITI	0	0	0	0
72201	131	Riten. prev. e assist.	863.000.000	0	0	863.000.000
72202	132	Riten. pension. I.N.P.S.	57.000.000	0	0	57.000.000
72203	133	Ritenute erariali	1.994.000.000	0	0	1.994.000.000
72204	134	Ritenute sindacali	22.000.000	0	0	22.000.000
72205	135	Tratten. conto Terzi	99.000.000	0	0	99.000.000
72206	136	Fondi economali	10.000.000	0	0	10.000.000
72207	137	Entrate attivita' G.N.V.	0	0	0	0
Tot. Categoria XXII		- Entrate aventi natura di partite di giro	3.045.000.000	0	0	3.045.000.000
TOT. TITOLO VII		- PARTITE DI GIRO	3.045.000.000	0	0	3.045.000.000
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO II		- ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	21.994.000.000	27.552.545.000	4.482.000.000	45.064.545.000
TITOLO III		- ALTRE ENTRATE	25.608.000.000	0	23.614.000.000	1.994.000.000
TITOLO IV		- ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	179.000.000	0	0	179.000.000
TITOLO V		- ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
TITOLO VI		- ACCENSIONE PRESTITI	0	0	0	0
TITOLO VII		- PARTITE DI GIRO	3.045.000.000	0	0	3.045.000.000
TOTALE DEI TITOLI			50.826.000.000	27.552.545.000	28.096.000.000	50.282.545.000

Elab. del 02.05.96 alle ore 12:21

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME ACCERTATE

CODICE	RISCOSSE	DA RISCUOTERE	TOT. ACCERT.	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
20301 1	18.512.545.000	799.152.726	19.311.697.726	99.152.726	0
20302 2	0	0	0	0	-2.238.000.000
20303 3	0	0	0	0	-23.472.000.000
20304 4	9.600.000	128.500.000	138.100.000	0	-3.900.000
Tot. Categoria III	18.522.145.000	927.652.726	19.449.797.726	99.152.726	-25.713.900.000
TOT. TITOLO II	18.522.145.000	927.652.726	19.449.797.726	99.152.726	-25.713.900.000
30701 11	0	0	0	0	0
30702 12	75.000.000	20.000.000	95.000.000	95.000.000	0
30703 13	66.615.000	10.094.000	76.709.000	76.709.000	0
30704 14	1.408.912.110	21.324.343	1.430.236.453	0	-563.763.347
30705 15	0	0	0	0	0
30706 16	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VII	1.550.527.110	51.418.343	1.601.945.453	171.709.000	-563.763.347
30801 34	31.145.802	27.382.493	58.528.295	58.528.295	0
Tot. Categoria VIII	31.145.802	27.382.493	58.528.295	58.528.295	0
30901 41	184.401.472	90.472.220	274.873.692	274.873.692	0
Tot. Categoria IX	184.401.472	90.472.220	274.873.692	274.873.692	0
31001 51	29.587.749	3.058.617	32.646.366	32.646.366	0
Tot. Categoria X	29.587.749	3.058.617	32.646.366	32.646.366	0
TOT. TITOLO III	1.795.662.133	172.331.873	1.967.994.006	537.757.353	-563.763.347
41201 61	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XII	0	0	0	0	0
41401 63	284.343.790	25.802.150	310.145.940	131.145.940	0
41402 64	15.207.500	19.729.131	34.936.631	34.936.631	0
41403 65	0	800.000	800.000	800.000	0
41404 66	9.113.740	15.951.540	25.065.280	25.065.280	0
41405 67	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	308.665.030	62.282.821	370.947.851	191.947.851	0
TOT. TITOLO IV	308.665.030	62.282.821	370.947.851	191.947.851	0
51501 71	0	0	0	0	0
51502 72	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XV	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V	0	0	0	0	0
61901 81	0	0	0	0	0
Tot. Categoria IXX	0	0	0	0	0

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME ACCERTATE

CODICE	RISCOSSE	DA RISCUOTERE	TOT. ACCERT.	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
TOT. TITOLO VI	0	0	0	0	0
72201 131	708.179.081	14.857.820	723.036.901	0	-139.963.099
72202 132	43.864.270	0	43.864.270	0	-13.135.730
72203 133	1.716.762.678	120.000.322	1.836.763.000	0	-157.237.000
72204 134	19.506.475	0	19.506.475	0	-2.493.525
72205 135	67.534.300	4.056.500	71.590.800	0	-27.409.200
72206 136	0	10.000.000	10.000.000	0	0
72207 137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXII	2.555.846.804	148.914.642	2.704.761.446	0	-340.238.554
TOT. TITOLO VII	2.555.846.804	148.914.642	2.704.761.446	0	-340.238.554

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO II	18.522.145.000	927.652.726	19.449.797.726	99.152.726	-25.713.900.000
TITOLO III	1.795.662.133	172.331.873	1.967.994.006	537.757.353	-563.763.347
TITOLO IV	308.665.030	62.282.821	370.947.851	191.947.851	0
TITOLO V	0	0	0	0	0
TITOLO VI	0	0	0	0	0
TITOLO VII	2.555.846.804	148.914.642	2.704.761.446	0	-340.238.554
TOTALE GENERALE	23.182.318.967	1.311.182.062	24.493.501.029	828.857.930	-26.617.901.901

Elab. del 02.05.96 alle ore 12:21

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	RISCOSSI	DA RISCUOTERE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
20301 1	681.805.821	681.805.820	0	681.805.820	0	-1
20302 2	4.526.310.328	3.000.000.000	1.526.310.328	4.526.310.328	0	0
20303 3	0	0	0	0	0	0
20304 4	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. III	5.208.116.149	3.681.805.820	1.526.310.328	5.208.116.148	0	-1
TOT. TITOLO II	5.208.116.149	3.681.805.820	1.526.310.328	5.208.116.148	0	-1
30701 11	0	0	0	0	0	0
30702 12	300.253.603	114.244.810	113.545.193	227.790.003	0	-72.463.600
30703 13	7.738.200	7.738.200	0	7.738.200	0	0
30704 14	0	0	0	0	0	0
30705 15	0	0	0	0	0	0
30706 16	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VII	307.991.803	121.983.010	113.545.193	235.528.203	0	-72.463.600
30801 34	78.377.367	9.448.489	69.571.586	79.020.075	642.708	0
Tot. Categ. VIII	78.377.367	9.448.489	69.571.586	79.020.075	642.708	0
30901 41	173.460.809	28.338.291	145.122.518	173.460.809	0	0
Tot. Categ. IX	173.460.809	28.338.291	145.122.518	173.460.809	0	0
31001 51	392.627.718	3.300.000	332.647.718	335.947.718	0	-56.680.000
Tot. Categ. X	392.627.718	3.300.000	332.647.718	335.947.718	0	-56.680.000
TOT. TITOLO III	952.457.697	163.069.790	660.887.015	823.956.805	642.708	-129.143.600
41201 61	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XII	0	0	0	0	0	0
41401 63	6.160.600	6.160.600	0	6.160.600	0	0
41402 64	250.260.830	12.551.071	121.847.074	134.398.145	0	-115.862.685
41403 65	55.132.500	0	56.532.500	56.532.500	1.400.000	0
41404 66	28.435.874	11.606.880	16.829.024	28.435.904	30	0
41405 67	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XIV	339.989.804	30.318.551	195.208.598	225.527.149	1.400.030	-115.862.685
TOT. TITOLO IV	339.989.804	30.318.551	195.208.598	225.527.149	1.400.030	-115.862.685
51501 71	0	0	0	0	0	0
51502 72	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XV	0	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V	0	0	0	0	0	0
61701 81	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. IXX	0	0	0	0	0	0

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	RISCOSSI	DA RISCUOTERE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
TOT. TITOLO VI	0	0	0	0	0	0
72201 131	8.117.449	8.476.875	415.800	8.892.675	775.226	0
72202 132	15.595	0	0	0	0	-15.595
72203 133	115.086.289	141.433.889	0	141.433.889	26.347.600	0
72204 134	55.154	4.128	0	4.128	0	-51.026
72205 135	57.142.655	22.545.888	21.276.767	43.822.655	0	-13.320.000
72206 136	10.000.000	10.000.000	0	10.000.000	0	0
72207 137	100.000.000	100.000.000	0	100.000.000	0	0
Tot. Categ. XXII	290.417.142	282.460.780	21.692.567	304.153.347	27.122.826	-13.386.621
TOT. TITOLO VII	290.417.142	282.460.780	21.692.567	304.153.347	27.122.826	-13.386.621

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO II	5.208.116.149	3.681.805.820	1.526.310.328	5.208.116.148	0	-1
TITOLO III	952.457.697	163.069.790	660.887.015	823.956.805	642.708	-129.143.600
TITOLO IV	339.989.804	30.318.551	195.208.598	225.527.149	1.400.030	-115.862.685
TITOLO V	0	0	0	0	0	0
TITOLO VI	0	0	0	0	0	0
TITOLO VII	290.417.142	282.460.780	21.692.567	304.153.347	27.122.826	-13.386.621
TOTALE GENERALE	6.790.980.792	4.157.654.941	2.404.098.508	6.561.753.449	29.165.564	-258.392.907

Elab. del 02.05.96 alle ore 12:21

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI CASSA

CODICE	PREVISIONI	RISCOSSIONI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. ATT.
20301 1	15.944.000.000	19.194.350.820	3.250.350.820	0	799.152.726
20302 2	9.720.000.000	3.000.000.000	0	-6.720.000.000	1.526.310.328
20303 3	0	0	0	0	0
20304 4	0	9.600.000	9.600.000	0	128.500.000
Tot. Categoria III	25.664.000.000	22.203.950.820	3.259.950.820	-6.720.000.000	2.453.963.054
TOT. TITOLO II	25.664.000.000	22.203.950.820	3.259.950.820	-6.720.000.000	2.453.963.054
30701 11	0	0	0	0	0
30702 12	171.000.000	189.244.810	18.244.810	0	133.545.193
30703 13	0	74.353.200	74.353.200	0	10.094.000
30704 14	1.994.000.000	1.408.912.110	0	-585.087.890	21.324.543
30705 15	142.000.000	0	0	-142.000.000	0
30706 16	23.472.000.000	0	0	-23.472.000.000	0
Tot. Categoria VII	25.779.000.000	1.672.510.120	92.598.010	-24.199.087.890	164.963.736
30801 34	4.830.510	40.594.291	35.763.781	0	96.954.079
Tot. Categoria VIII	4.830.510	40.594.291	35.763.781	0	96.954.079
30901 41	0	212.739.763	212.739.763	0	235.594.738
Tot. Categoria IX	0	212.739.763	212.739.763	0	235.594.738
31001 51	389.331.318	32.887.749	0	-356.443.569	335.706.335
Tot. Categoria X	389.331.318	32.887.749	0	-356.443.569	335.706.335
TOT. TITOLO III	26.173.161.828	1.958.731.923	341.101.554	-24.555.531.459	833.218.888
41201 61	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XII	0	0	0	0	0
41401 63	179.000.000	290.504.390	111.504.390	0	25.802.150
41402 64	176.965.942	27.758.571	0	-149.207.371	141.576.205
41403 65	31.061.500	0	0	-31.061.500	57.332.500
41404 66	0	20.720.620	20.720.620	0	32.780.564
41405 67	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	387.027.442	338.983.581	132.225.010	-180.268.871	257.491.419
TOT. TITOLO IV	387.027.442	338.983.581	132.225.010	-180.268.871	257.491.419
51501 71	0	0	0	0	0
51502 72	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XV	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V	0	0	0	0	0
61901 81	0	0	0	0	0
Tot. Categoria IXX	0	0	0	0	0

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI CASSA

CODICE		PREVISIONI	RISCOSSIONI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. ATT.
TOT. TITOLO VI		0	0	0	0	0
72201 131		863.000.000	716.655.956	0	-146.344.044	15.273.620
72202 132		57.000.000	43.864.270	0	-13.135.730	0
72203 133		1.994.000.000	1.858.196.567	0	-135.803.433	120.000.322
72204 134		22.000.000	19.510.603	0	-2.489.397	0
72205 135		130.750.000	90.080.188	0	-40.669.812	25.333.267
72206 136		20.000.000	10.000.000	0	-10.000.000	10.000.000
72207 137		0	100.000.000	100.000.000	0	0
Tot. Categoria XXII		3.086.750.000	2.838.307.584	100.000.000	-348.442.416	170.607.209
TOT. TITOLO VII		3.086.750.000	2.838.307.584	100.000.000	-348.442.416	170.607.209
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO	II	25.664.000.000	22.203.950.820	3.259.950.820	-6.720.000.000	2.453.963.054
TITOLO	III	26.173.161.828	1.958.731.923	341.101.354	-24.555.531.459	833.218.888
TITOLO	IV	387.027.442	338.983.581	132.225.010	-180.268.871	257.491.419
TITOLO	V	0	0	0	0	0
TITOLO	VI	0	0	0	0	0
TITOLO	VII	3.086.750.000	2.838.307.584	100.000.000	-348.442.416	170.607.209
TOTALE DEI TITOLI		55.310.939.270	27.339.973.908	3.833.277.384	-31.804.242.746	3.715.280.570

Elab. del 02.05.96 alle ore 12:21

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
10101	11	Ass. e indenn. Presid.	210.000.000	0	0	210.000.000
10102	12	Indenn. Organi dirett.	37.000.000	0	0	37.000.000
10103	13	Indenn. Coll. Rev. Conti	16.000.000	0	0	16.000.000
Tot. Categoria I		- Spese per gli organi dell'Ente	263.000.000	0	0	263.000.000
10201	25	Stip. e ass. Personale	8.172.000.000	0	0	8.172.000.000
10202	28	Indenn. missioni Italia	250.000.000	0	0	250.000.000
10203	29	Indenn. missioni estero	200.000.000	200.000.000	0	400.000.000
10204	30	Oneri previd. e assist.	2.476.000.000	0	0	2.476.000.000
10205	31	Corsi per il Personale	12.000.000	0	0	12.000.000
10206	32	Altri oneri Personale	200.000.000	0	0	200.000.000
10207	33	Fondo miglior. efficien.	789.000.000	0	0	789.000.000
Tot. Categoria II		- Oneri per il personale in servizio	12.099.000.000	200.000.000	0	12.299.000.000
10401	40	Spese per pubblicazioni	455.000.000	165.000.000	0	620.000.000
10402	41	Acq. rivis. e pubblic.	50.000.000	0	20.000.000	30.000.000
10403	42	Spese laborat. centr.	122.000.000	124.000.000	0	246.000.000
10404	43	Canoni SIP per R.S.N.C.	1.450.000.000	0	0	1.450.000.000
10405	44	Spese funzion. R.C.N.	258.000.000	0	0	258.000.000
10406	45	Spese studi e ricerche	1.000.000.000	500.000.000	0	1.500.000.000
10407	46	Spese convegni e congr.	120.000.000	25.000.000	0	145.000.000
10408	47	Borse di studio	500.000.000	0	0	500.000.000
10409	48	Spese di rappresentanza	25.000.000	0	16.000.000	9.000.000
10410	49	Spese accert. sanit.	2.000.000	0	0	2.000.000
10411	50	Spese cancell. e stamp.	70.000.000	0	0	70.000.000
10412	51	Acq. vestiar. e divise	20.000.000	8.000.000	8.000.000	20.000.000
10413	52	Fitto e puliz. local.	600.000.000	0	10.000.000	590.000.000
10414	53	Spese post. e telegraf.	420.000.000	0	55.000.000	365.000.000
10415	54	Spese per concorsi	40.000.000	0	0	40.000.000
10416	55	Manut.e eserc. automez.	90.000.000	0	0	90.000.000
10417	56	Manut. strum. e macch.	700.000.000	0	110.000.000	590.000.000
10418	57	Canoni acqua gas e luce	365.000.000	110.000.000	0	475.000.000
10419	58	Combust. per riscaldam.	170.000.000	0	40.000.000	130.000.000
10420	59	Onorari speciali incar.	60.000.000	0	35.000.000	25.000.000
10421	60	Trasp. e oper. dogan.	41.000.000	9.000.000	0	50.000.000
10422	61	Premi di assicurazione	40.000.000	5.000.000	0	45.000.000
10423	62	Manut. e ripar. locali	460.000.000	0	350.000.000	110.000.000
10424	63	Spese attivita' C.N.V.	0	0	0	0
10425	64	Spese Ord. n. 2152/'91	0	0	0	0
10426	65	Spese contratti C.E.E.	1.994.000.000	805.919.023	0	2.799.919.023
10427	66	Spese per il P.N.R.A.	142.000.000	340.900.000	0	482.900.000
10428	67	Spese Delib.ne C.I.P.E.	23.472.000.000	2.608.000.000	0	26.080.000.000
Tot. Categoria IV		- Spese acquisto beni di cons. e serv.	32.666.000.000	4.700.819.023	644.000.000	36.722.819.023
10501	68	Spese informazioni Ente	115.000.000	25.000.000	0	140.000.000
10502	69	Contributi enti scient.	0	0	0	0
Tot. Categoria V		- Spese prestazioni istituzionali	115.000.000	25.000.000	0	140.000.000
10601	70	Fondo Assist. Person.	120.000.000	0	0	120.000.000

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
10602	71	Contributo al CRAL	0	0	0	0
Tot. Categoria	VI	- Trasferimenti passivi	120.000.000	0	0	120.000.000
10701	75	Interessi passivi	0	0	0	0
10702	76	Spese e commiss. banc.	2.000.000	0	0	2.000.000
Tot. Categoria	VII	- Oneri finanziari	2.000.000	0	0	2.000.000
10801	80	Imposte tasse e tributi	110.000.000	80.000.000	0	190.000.000
Tot. Categoria	VIII	- Oneri tributari	110.000.000	80.000.000	0	190.000.000
10901	81	Rimborsi diversi	0	0	0	0
Tot. Categoria	IX	- Poste correttive e compensative di entrate	0	0	0	0
11001	87	Fondo di riserva	593.000.000	0	593.000.000	0
11002	88	Spese liti e arbitraggi	0	6.000.000	0	6.000.000
11003	89	Oneri vari straordinari	0	6.000.000	6.000.000	0
Tot. Categoria	X	- Spese non classificabili in altre voci	593.000.000	12.000.000	599.000.000	6.000.000
TOT. TITOLO I		- SPESE CORRENTI	45.968.000.000	3.017.819.023	1.243.000.000	49.742.819.023
21101	90	Spese costruz. Sede	0	0	0	0
21102	91	Ricostr. e riprist. loc.	0	330.000.000	0	330.000.000
Tot. Categoria	XI	- Acquisizione beni di uso durevole e opere	0	330.000.000	0	330.000.000
21201	100	Acq. attrezz. scientif.	3.500.000.000	9.000.000	1.955.926.587	1.553.073.413
21202	101	Acq. testi e pubblic.	120.000.000	20.000.000	0	140.000.000
21203	102	Manut. straor. attrezz.	0	0	0	0
21204	103	Acquisto di automezzi	115.000.000	0	0	115.000.000
21205	104	Grande manut. automezzi	0	0	0	0
21206	105	Acq. mob. e macch. uff.	29.000.000	60.000.000	0	89.000.000
21207	106	Acq. hardware software	800.000.000	400.000.000	0	1.200.000.000
Tot. Categoria	XII	- Acquisizione di immobilizzazioni tecniche	4.564.000.000	489.000.000	1.955.926.587	3.097.073.413
21401	107	Vers. in conto "I.N.A."	508.000.000	0	0	508.000.000
21402	108	Concessione prestiti	32.000.000	8.000.000	0	40.000.000
21403	109	Depositi e cauzioni	30.000.000	0	0	30.000.000
21404	110	Concess. crediti vari	0	0	0	0
21405	111	Concess. mutui	0	0	0	0
Tot. Categoria	XIV	- Concessione di crediti e anticipazioni	570.000.000	8.000.000	0	578.000.000
21501	120	Indenn. anzianita'Pers.	179.000.000	152.000.000	0	331.000.000
Tot. Categoria	XV	- Indenn. anzianita' al Personale	179.000.000	152.000.000	0	331.000.000
TOT. TITOLO II		- SPESE IN CONTO CAPITALE	5.313.000.000	979.000.000	1.955.926.587	4.336.073.413
31601	121	Rimborso mutuo Sede	0	0	0	0
Tot. Categoria	XVI	- RIMBORSO MUTUI	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
TOT. TITOLO III		- ESTINZIONE MUTUI	0	0	0	0
42101	131	Riten. prev. e assist.	863.000.000	0	0	863.000.000
42102	132	Riten. pension. I.N.P.S.	57.000.000	0	0	57.000.000
42103	133	Ritenute erariali	1.994.000.000	0	0	1.994.000.000
42104	134	Ritenute sindacali	22.000.000	0	0	22.000.000
42105	135	Tratten. conto Terzi	99.000.000	0	0	99.000.000
42106	136	Fondi economali	10.000.000	0	0	10.000.000
42107	137	Spese attivita' C.N.V.	0	0	0	0
Tot. Categoria XXI		- Spese aventi natura di partite di giro	3.045.000.000	0	0	3.045.000.000
TOT. TITOLO IV		- PARTITE DI GIRO	3.045.000.000	0	0	3.045.000.000
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO I		- SPESE CORRENTI	45.968.000.000	5.017.819.023	1.243.000.000	49.742.819.023
TITOLO II		- SPESE IN CONTO CAPITALE	5.313.000.000	979.000.000	1.955.926.587	4.336.073.413
TITOLO III		- ESTINZIONE MUTUI	0	0	0	0
TITOLO IV		- PARTITE DI GIRO	3.045.000.000	0	0	3.045.000.000
TOTALE DEI TITOLI			54.326.000.000	5.996.819.023	3.198.926.587	57.123.892.436

Elab. del 02.05.96 alle ore 12:21

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE		PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
10101	11	204.504.335	4.429.950	208.934.285	0	-1.065.715
10102	12	12.435.550	9.002.700	21.438.250	0	-15.561.750
10103	13	14.855.828	0	14.855.828	0	-1.144.172
Tot. Categoria I		231.795.713	13.432.650	245.228.363	0	-17.771.637
10201	25	6.912.936.804	350.000.000	7.262.936.804	0	-909.063.196
10202	28	171.917.713	19.374.406	191.292.319	0	-58.707.681
10203	29	364.131.163	35.816.729	399.947.892	0	-52.108
10204	30	1.879.548.381	360.971.363	2.240.519.744	0	-235.480.256
10205	31	2.500.000	0	2.500.000	0	-9.500.000
10206	32	134.294.758	33.967.742	168.262.500	0	-31.737.500
10207	33	530.801.143	0	530.801.143	0	-259.198.857
Tot. Categoria II		9.996.130.162	800.130.240	10.796.260.402	0	-1.502.739.598
10401	40	283.091.251	326.156.950	609.248.201	0	-10.751.799
10402	41	9.548.642	2.427.378	11.976.020	0	-18.023.980
10403	42	184.598.859	58.997.171	243.596.030	0	-2.403.970
10404	43	1.368.962.476	3.342.829	1.372.305.305	0	-77.694.695
10405	44	140.666.630	116.217.030	256.883.660	0	-1.116.340
10406	45	1.110.285.520	387.027.012	1.497.312.532	0	-2.687.468
10407	46	134.008.517	616.600	134.625.117	0	-10.374.883
10408	47	483.279.731	7.326.904	490.606.635	0	-9.393.365
10409	48	1.569.610	998.274	2.567.884	0	-6.432.116
10410	49	0	0	0	0	-2.000.000
10411	50	46.614.199	21.465.286	68.079.485	0	-1.920.515
10412	51	3.708.070	13.495.869	17.203.939	0	-2.796.061
10413	52	422.917.959	158.727.764	581.645.723	0	-8.354.277
10414	53	237.271.654	18.414.930	255.686.584	0	-109.313.416
10415	54	29.428.821	0	29.428.821	0	-10.571.179
10416	55	78.491.961	5.949.985	84.441.946	0	-5.558.054
10417	56	438.947.800	141.250.413	580.198.213	0	-9.801.787
10418	57	355.712.139	52.790.749	408.502.888	0	-66.497.112
10419	58	63.216.324	7.896.503	71.112.827	0	-58.887.173
10420	59	702.500	7.215.000	7.917.500	0	-17.082.500
10421	60	30.564.436	16.990.163	47.554.599	0	-2.445.401
10422	61	41.484.914	161.857	41.646.771	0	-3.353.229
10423	62	85.950.462	21.387.611	107.338.073	0	-2.661.927
10424	63	0	0	0	0	0
10425	64	0	0	0	0	0
10426	65	1.095.711.868	134.544.713	1.230.256.581	0	-1.569.662.442
10427	66	180.660.463	21.661.447	202.321.910	0	-280.578.090
10428	67	0	0	0	0	-26.080.000.000
Tot. Categoria IV		6.827.394.806	1.525.062.438	8.352.457.244	0	-28.370.361.779
10501	68	80.704.800	16.065.000	96.769.800	0	-43.230.200
10502	69	0	0	0	0	0
Tot. Categoria V		80.704.800	16.065.000	96.769.800	0	-43.230.200
10601	70	96.850.000	23.150.000	120.000.000	0	0

C607 - *RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE*
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE	PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
10602 71	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VI	96.850.000	23.150.000	120.000.000	0	0
10701 75	0	0	0	0	0
10702 76	2.610.030	0	2.610.030	610.030	0
Tot. Categoria VII	2.610.030	0	2.610.030	610.030	0
10801 80	204.470.117	0	204.470.117	14.470.117	0
Tot. Categoria VIII	204.470.117	0	204.470.117	14.470.117	0
10901 81	121.488	0	121.488	121.488	0
Tot. Categoria IX	121.488	0	121.488	121.488	0
11001 87	0	0	0	0	0
11002 88	5.728.155	0	5.728.155	0	-271.845
11003 89	0	0	0	0	0
Tot. Categoria X	5.728.155	0	5.728.155	0	-271.845
TOT. TITOLO I	17.445.805.271	2.377.840.328	19.823.645.599	15.201.635	-29.934.375.059
21101 90	0	0	0	0	0
21102 91	199.104.802	75.606.709	274.711.511	0	-55.288.489
Tot. Categoria XI	199.104.802	75.606.709	274.711.511	0	-55.288.489
21201 100	582.764.748	800.131.345	1.382.896.093	0	-170.177.320
21202 101	133.564.211	13.650.069	147.214.280	7.214.280	0
21203 102	0	0	0	0	0
21204 103	81.800.000	0	81.800.000	0	-33.200.000
21205 104	0	0	0	0	0
21206 105	55.835.961	32.350.108	88.186.069	0	-813.931
21207 106	413.724.018	759.800.671	1.173.524.689	0	-26.475.311
Tot. Categoria XII	1.267.688.938	1.605.932.193	2.873.621.131	7.214.280	-230.666.562
21401 107	328.466.000	253.897.000	582.363.000	74.363.000	0
21402 108	24.936.631	10.000.000	34.936.631	0	-5.063.369
21403 109	800.000	0	800.000	0	-29.200.000
21404 110	0	0	0	0	0
21405 111	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	354.202.631	263.897.000	618.099.631	74.363.000	-34.263.369
21501 120	328.046.983	0	328.046.983	0	-2.953.017
Tot. Categoria XV	328.046.983	0	328.046.983	0	-2.953.017
TOT. TITOLO II	2.149.043.354	1.945.435.902	4.094.479.256	81.577.280	-323.171.437
31601 121	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XVI	0	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE	PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
TOT. TITOLO III	0	0	0	0	0
42101 131	600.795.965	122.240.936	723.036.901	0	-139.963.099
42102 132	41.293.000	2.571.270	43.864.270	0	-13.135.730
42103 133	1.430.073.000	406.690.000	1.836.763.000	0	-157.237.000
42104 134	17.236.507	2.269.968	19.506.475	0	-2.493.525
42105 135	65.600.700	5.990.100	71.590.800	0	-27.409.200
42106 136	10.000.000	0	10.000.000	0	0
42107 137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXI	2.164.999.172	539.762.274	2.704.761.446	0	-340.238.554
TOT. TITOLO IV	2.164.999.172	539.762.274	2.704.761.446	0	-340.238.554
RIEPILOGO DEI TITOLI					
TITOLO I	17.445.805.271	2.377.840.328	19.823.645.599	15.201.635	-29.934.375.059
TITOLO II	2.149.043.354	1.945.435.902	4.094.479.256	81.577.280	-323.171.437
TITOLO III	0	0	0	0	0
TITOLO IV	2.164.999.172	539.762.274	2.704.761.446	0	-340.238.554
TOTALE GENERALE	21.759.847.797	4.863.038.504	26.622.886.301	96.778.915	-30.597.785.050

Elab. del 02.05.96 alle ore 12:21

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE		RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
10101	11	3.941.499	3.941.499	0	3.941.499	0	0
10102	12	15.180.000	15.180.000	0	15.180.000	0	0
10103	13	2.416.000	2.416.000	0	2.416.000	0	0
Tot. Categ. I		21.537.499	21.537.499	0	21.537.499	0	0
10201	25	350.000.000	349.994.315	0	349.994.315	0	-5.685
10202	28	30.946.489	30.946.489	0	30.946.489	0	0
10203	29	37.256.863	37.169.347	0	37.169.347	0	-87.516
10204	30	352.959.604	352.316.713	635.891	352.952.604	0	-7.000
10205	31	0	0	0	0	0	0
10206	32	25.700.649	25.700.649	0	25.700.649	0	0
10207	33	268.100.416	252.600.446	15.500.000	268.100.446	30	0
Tot. Categ. II		1.064.964.021	1.040.727.959	16.135.891	1.064.863.850	30	-100.201
10401	40	231.191.765	203.629.110	4.500.000	208.129.110	0	-23.062.655
10402	41	4.566.500	4.540.700	0	4.540.700	0	-25.800
10403	42	14.220.527	13.779.892	0	13.779.892	0	-440.635
10404	43	1.295.457	1.295.457	0	1.295.457	0	0
10405	44	104.699.345	98.426.880	0	98.426.880	0	-6.272.465
10406	45	622.565.622	411.697.128	203.401.750	615.178.878	0	-7.386.744
10407	46	209.797	209.797	0	209.797	0	0
10408	47	0	0	0	0	0	0
10409	48	0	0	0	0	0	0
10410	49	0	0	0	0	0	0
10411	50	12.354.266	12.134.266	0	12.134.266	0	-220.000
10412	51	1.207.970	1.207.970	0	1.207.970	0	0
10413	52	82.986.400	82.986.400	0	82.986.400	0	0
10414	53	9.682.770	9.629.920	0	9.629.920	0	-52.850
10415	54	4.960.000	4.960.000	0	4.960.000	0	0
10416	55	11.149.685	11.149.685	0	11.149.685	0	0
10417	56	149.984.050	148.619.392	0	148.619.392	0	-1.364.658
10418	57	22.890.517	17.453.517	5.397.000	22.850.517	0	-40.000
10419	58	11.864.115	11.864.115	0	11.864.115	0	0
10420	59	57.060.000	3.610.000	53.450.000	57.060.000	0	0
10421	60	6.730.858	6.730.858	0	6.730.858	0	0
10422	61	0	0	0	0	0	0
10423	62	147.752.452	114.996.442	0	114.996.442	0	-32.756.010
10424	63	103.723	0	0	0	0	-103.723
10425	64	1.450.280.486	251.465.111	1.134.718.819	1.386.183.930	0	-64.096.556
10426	65	4.576.674	4.576.674	0	4.576.674	0	0
10427	66	0	0	0	0	0	0
10428	67	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. IV		2.952.332.979	1.414.963.314	1.401.547.569	2.816.510.883	0	-135.822.096
10501	68	16.065.000	16.065.000	0	16.065.000	0	0
10502	69	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. V		16.065.000	16.065.000	0	16.065.000	0	0
10601	70	21.500.000	21.500.000	0	21.500.000	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
10602 71	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VI	21.500.000	21.500.000	0	21.500.000	0	0
10701 75	0	0	0	0	0	0
10702 76	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VII	0	0	0	0	0	0
10801 80	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VIII	0	0	0	0	0	0
10901 81	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. IX	0	0	0	0	0	0
11001 87	0	0	0	0	0	0
11002 88	0	0	0	0	0	0
11003 89	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. X	0	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO I	4.076.399.499	2.522.793.772	1.417.603.460	3.940.477.232	30	-135.922.297
21101 90	0	0	0	0	0	0
21102 91	27.543.700	27.524.700	0	27.524.700	0	-19.000
Tot. Categ. XI	27.543.700	27.524.700	0	27.524.700	0	-19.000
21201 100	899.923.663	768.186.470	125.387.399	893.573.869	0	-6.349.794
21202 101	4.229.075	2.925.785	885.000	3.810.785	0	-418.290
21203 102	0	0	0	0	0	0
21204 103	94.500.000	94.500.000	0	94.500.000	0	0
21205 104	0	0	0	0	0	0
21206 105	22.159.526	22.159.526	0	22.159.526	0	0
21207 106	545.711.660	533.116.082	0	533.116.082	0	-12.595.578
Tot. Categ. XII	1.566.523.924	1.420.887.863	126.272.399	1.547.160.262	0	-19.363.662
21401 107	596.132.330	0	596.132.330	596.132.330	0	0
21402 108	11.061.406	11.061.406	0	11.061.406	0	0
21403 109	0	0	0	0	0	0
21404 110	0	0	0	0	0	0
21405 111	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XIV	607.193.736	11.061.406	596.132.330	607.193.736	0	0
21501 120	5.616.880	5.616.880	0	5.616.880	0	0
Tot. Categ. XV	5.616.880	5.616.880	0	5.616.880	0	0
TOT. TITOLO II	2.206.878.240	1.465.090.849	722.404.729	2.187.495.578	0	-19.382.662
31601 121	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XVI	0	0	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
TOT. TITOLO III	0	0	0	0	0	0
42101 131	108.454.581	104.111.670	772.200	104.883.870	0	-3.570.711
42102 132	9.899.128	5.157.000	0	5.157.000	0	-4.742.128
42103 133	385.675.178	412.023.000	0	412.023.000	26.347.822	0
42104 134	2.453.000	2.381.631	66.369	2.448.000	0	-5.000
42105 135	6.081.149	6.080.400	0	6.080.400	0	-749
42106 136	0	0	0	0	0	0
42107 137	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XXI	512.563.036	529.753.701	838.569	530.592.270	26.347.822	-8.318.588
TOT. TITOLO IV	512.563.036	529.753.701	838.569	530.592.270	26.347.822	-8.318.588

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO I	4.076.399.499	2.522.793.772	1.417.683.460	3.940.477.232	30	-135.922.297
TITOLO II	2.206.878.240	1.465.090.849	722.404.729	2.187.495.578	0	-19.382.662
TITOLO III	0	0	0	0	0	0
TITOLO IV	512.563.036	529.753.701	838.569	530.592.270	26.347.822	-8.318.588
TOTALE GENERALE	6.795.840.775	4.517.638.322	2.140.926.758	6.658.565.080	26.347.852	-163.623.547

Elab. del 02.05.96 alle ore 12:21

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE		PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
10101	11	210.000.000	208.445.834	0	-1.554.166	4.429.950
10102	12	47.000.000	27.615.550	0	-19.384.450	9.002.700
10103	13	16.000.000	17.271.828	1.271.828	0	0
Tot. Categoria I		273.000.000	253.333.212	1.271.828	-20.938.616	13.432.650
10201	25	8.522.000.000	7.262.931.119	0	-1.259.068.881	350.000.000
10202	28	270.000.000	202.864.402	0	-67.135.598	19.374.406
10203	29	220.000.000	401.300.510	181.300.510	0	35.816.729
10204	30	2.676.195.119	2.231.865.094	0	-444.330.025	361.607.254
10205	31	12.000.000	2.500.000	0	-9.500.000	0
10206	32	200.000.000	159.995.407	0	-40.004.593	33.967.742
10207	33	1.104.500.000	783.401.389	0	-321.098.411	15.500.000
Tot. Categoria II		13.004.695.119	11.044.858.121	181.300.510	-2.141.137.508	816.266.131
10401	40	635.000.000	486.720.361	0	-148.279.639	330.656.950
10402	41	50.000.000	14.089.342	0	-35.910.658	2.427.378
10403	42	142.000.000	198.378.751	56.378.751	0	58.997.171
10404	43	1.650.000.000	1.370.257.933	0	-279.742.067	3.342.829
10405	44	278.000.000	239.093.510	0	-38.906.490	116.217.030
10406	45	1.260.000.000	1.521.982.648	261.982.648	0	390.508.762
10407	46	120.000.000	134.218.314	14.218.314	0	616.600
10408	47	500.000.000	483.279.731	0	-16.720.269	7.326.904
10409	48	25.000.000	1.569.610	0	-23.430.390	998.274
10410	49	2.000.000	0	0	-2.000.000	0
10411	50	70.000.000	58.748.465	0	-11.251.535	21.465.286
10412	51	20.000.000	4.916.040	0	-15.083.960	13.495.869
10413	52	630.000.000	505.904.359	0	-124.095.641	158.727.764
10414	53	420.000.000	246.901.574	0	-173.098.426	18.414.930
10415	54	40.000.000	34.388.821	0	-5.611.179	0
10416	55	90.000.000	89.641.646	0	-358.354	5.949.985
10417	56	750.000.000	587.567.192	0	-162.432.808	141.250.413
10418	57	365.000.000	373.165.656	8.165.656	0	58.187.749
10419	58	170.000.000	75.080.439	0	-94.919.561	7.896.503
10420	59	113.450.000	4.312.500	0	-109.137.500	60.665.000
10421	60	41.000.000	37.295.294	0	-3.704.706	16.990.163
10422	61	40.000.000	41.484.914	1.484.914	0	161.857
10423	62	484.000.000	200.946.904	0	-283.053.096	21.387.611
10424	63	0	0	0	0	0
10425	64	0	251.465.111	251.465.111	0	1.134.718.819
10426	65	1.994.000.000	1.100.288.542	0	-893.711.458	134.544.713
10427	66	142.000.000	180.660.463	38.660.463	0	21.661.447
10428	67	23.472.000.000	0	0	-23.472.000.000	0
Tot. Categoria IV		33.503.450.000	8.242.358.120	632.355.857	-25.893.447.737	2.926.610.007
10501	68	115.000.000	96.769.800	0	-18.230.200	16.065.000
10502	69	0	0	0	0	0
Tot. Categoria V		115.000.000	96.769.800	0	-18.230.200	16.065.000
10601	70	120.000.000	118.350.000	0	-1.650.000	23.150.000

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE	PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
10602 71	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VI	120.000.000	118.350.000	0	-1.650.000	23.150.000
10701 75	0	0	0	0	0
10702 76	2.000.000	2.610.030	610.030	0	0
Tot. Categoria VII	2.000.000	2.610.030	610.030	0	0
10801 80	110.000.000	204.470.117	94.470.117	0	0
Tot. Categoria VIII	110.000.000	204.470.117	94.470.117	0	0
10901 81	0	121.488	121.488	0	0
Tot. Categoria IX	0	121.488	121.488	0	0
11001 87	593.000.000	0	0	-593.000.000	0
11002 88	0	5.728.155	5.728.155	0	0
11003 89	0	0	0	0	0
Tot. Categoria X	593.000.000	5.728.155	5.728.155	-593.000.000	0
TOT. TITOLO I	47.721.145.119	19.968.599.043	915.857.985	-28.668.404.061	3.795.323.788
21101 90	0	0	0	0	0
21102 91	100.000.000	226.629.502	126.629.502	0	75.606.709
Tot. Categoria XI	100.000.000	226.629.502	126.629.502	0	75.606.709
21201 100	5.280.285.000	1.350.951.218	0	-3.929.333.782	925.518.744
21202 101	130.000.000	136.489.996	6.489.996	0	14.535.069
21203 102	0	0	0	0	0
21204 103	195.000.000	176.300.000	0	-18.700.000	0
21205 104	0	0	0	0	0
21206 105	29.000.000	77.995.487	48.995.487	0	32.350.108
21207 106	1.300.000.000	946.840.100	0	-353.159.900	759.800.671
Tot. Categoria XII	6.934.285.000	2.688.576.801	55.485.483	-4.301.193.682	1.732.204.592
21401 107	508.000.000	328.466.000	0	-179.534.000	850.029.330
21402 108	32.000.000	35.998.037	3.998.037	0	10.000.000
21403 109	30.000.000	800.000	0	-29.200.000	0
21404 110	0	0	0	0	0
21405 111	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	570.000.000	365.264.037	3.998.037	-208.734.000	860.029.330
21501 120	179.000.000	333.663.863	154.663.863	0	0
Tot. Categoria XV	179.000.000	333.663.863	154.663.863	0	0
TOT. TITOLO II	7.783.285.000	3.614.134.203	340.776.885	-4.509.927.682	2.667.840.631
31601 121	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XVI	0	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1995 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE	PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
TOT. TITOLO III	0	0	0	0	0
42101 131	907.000.000	704.907.635	0	-202.092.365	123.013.136
42102 132	61.752.000	46.450.000	0	-15.302.000	2.571.270
42103 133	2.194.000.000	1.842.096.000	0	-351.904.000	406.690.000
42104 134	23.797.760	19.618.138	0	-4.179.622	2.336.337
42105 135	104.586.000	71.681.100	0	-32.904.900	5.990.100
42106 136	10.000.000	10.000.000	0	0	0
42107 137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXI	3.301.135.760	2.694.752.873	0	-606.382.887	540.600.843
TOT. TITOLO IV	3.301.135.760	2.694.752.873	0	-606.382.887	540.600.843
RIEPILOGO DEI TITOLI					
TITOLO I	47.721.145.119	19.968.599.043	915.857.985	-28.668.404.061	3.795.323.788
TITOLO II	7.783.285.000	3.614.134.203	340.776.885	-4.509.927.682	2.667.840.631
TITOLO III	0	0	0	0	0
TITOLO IV	3.301.135.760	2.694.752.873	0	-606.382.887	540.600.843
TOTALE DEI TITOLI	58.805.565.879	26.277.486.119	1.256.634.870	-33.784.714.630	7.003.965.262

Elab. del 02.05.96 alle ore 12:21

C608 - QUADRO RIASSUNTIVO DEL RENDICONTO FINANZIARIO 1995

ENTRATE	COMPETENZA		CASSA	
	Previsioni	Accertamenti	Previsioni	Riscossioni
Cat. III - Trasferimenti dallo Stato	45.064.545.000	19.449.797.726	25.664.000.000	22.203.950.820
TIT. II - ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	45.064.545.000	19.449.797.726	25.664.000.000	22.203.950.820
Cat. VII - Entrate per vendita beni e prest. serv.	1.994.000.000	1.601.945.653	25.779.000.000	1.672.510.120
Cat. VIII - Redditi e proventi patrimoniali	0	58.528.295	4.830.510	40.594.291
Cat. IX - Poste corr. e comp. di spese correnti	0	274.873.692	0	212.739.763
Cat. X - Entrate non classificabili in altre voci	0	32.646.366	389.331.318	32.887.749
TIT. III - ALTRE ENTRATE	1.994.000.000	1.967.994.006	26.173.161.828	1.958.731.923
Cat. XII - Alienazioni di immobilizzazioni tecniche	0	0	0	0
Cat. XIV - Riscossione di crediti e anticipazioni	179.000.000	370.947.851	387.027.442	338.983.581
TIT. IV - ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	179.000.000	370.947.851	387.027.442	338.983.581
Cat. XV - Trasferimenti dallo Stato	0	0	0	0
TIT. V - ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
Cat. IXX - Accensione mutui	0	0	0	0
TIT. VI - ACCENSIONE PRESTITI	0	0	0	0
Cat. XXII - Entrate aventi natura di partite di giro	3.045.000.000	2.704.761.446	3.086.750.000	2.838.307.584
TIT. VII - PARTITE DI GIRO	3.045.000.000	2.704.761.446	3.086.750.000	2.838.307.584
TOTALE ENTRATE	50.282.545.000	24.493.501.029	55.310.939.270	27.339.973.908
Avanzo di Amministrazione	6.841.347.436	6.841.347.436	0	0
Fondo iniziale di cassa	0	0	3.495.000.000	6.846.207.419
TOTALE GENERALE ENTRATE	57.123.892.436	31.334.848.465	58.805.939.270	34.186.181.327
Disavanzo di cassa			0	0
Disavanzo di competenza	0	0		
TOTALE A PAREGGIO	57.123.892.436	31.334.848.465	58.805.939.270	34.186.181.327

Elab. del 02.05.96 alle ore 12:26

SITUAZIONE AMMINISTRATIVA			
Consistenza della cassa al 1/1/95			6.846.207.419
Riscossioni			
	in c/competenza	23.182.318.967	
	in c/resdui	4.157.654.941	27.339.973.908
Pagamenti			
	in c/competenza	21.759.847.797	
	in c/residui	4.517.638.322	26.277.486.119
Consistenza della cassa al 31/12/95			7.908.695.208
Residui attivi			
	di esercizi precedenti	2.404.098.508	
	dell'esercizio	1.311.182.062	3.715.280.570
Residui passivi			
	di esercizi precedenti	2.140.926.758	
	dell'esercizio	4.863.038.504	7.003.965.262
Avanzo di amministrazione al 31/12/'95			4.620.010.516

ATTIVITA'	CONSISTENZE AL 31/12/'94	DIFFERENZE IN PIU'	DIFFERENZE IN MENO	SITUAZIONE CONSISTENZE AL 31/12/'95
Disponibilità liquide				
Conto n. 130637 c/o Tesoreria provinciale	6.846.207.419	1.062.487.789		7.908.695.208
Residui attivi				
Crediti diversi	6.485.587.462		2.969.215.597	3.516.371.865
Crediti finanziari				
Deposito c/o I.N.A.	5.928.579.000	262.982.000		6.191.561.000
Anticipazioni attive	250.280.630		108.884.625	141.576.205
Depositi cauzionali	55.132.500	2.200.000		57.332.500
Investimenti mobiliari				
Titoli di Stato	4.300.000		4.300.000	0
Rimanenze attive				
Magazzino pubblicazioni	101.461.934	404.749.694		506.211.628
Magazzino materiali di consumo	37.858.326	19.930.857		57.789.183
Immobili				
Sede centrale	30.109.183.794	274.711.511		30.383.676.305
Osservatori periferici	18.494.150	0	0	18.494.150
Immobilizzazioni tecniche				
Impianti, attrezzature e autovetture	23.764.473.322	1.064.713.753		24.829.187.075
Mobili e macchine d'ufficio	1.774.610.121		91.695.131	1.682.914.990
Biblioteca	669.493.794	146.795.990		816.289.784
TOTALE DELLE ATTIVITA'	76.045.822.652	3.238.571.594	3.173.895.353	76.110.298.893

PATRIMONIALE PASSIVITA'	CONSISTENZE AL 31/12/'94	DIFFERENZE IN PIU'	DIFFERENZE IN MENO	CONSISTENZE AL 31/12/'95
Residui passivi				
Debiti diversi	6.795.840.775	205.124.487		7.003.965.262
Fondi di accantonamento				
Indennità di anzianità	5.928.579.000	262.982.000		6.191.561.000
Fondi di ammortamento				
Impianti, attrezzature e autovetture	9.725.000.000	960.000.000		10.685.000.000
Mobili e macchine d'ufficio	828.000.000	148.000.000		976.000.000
TOTALE DELLE PASSIVITA'	23.277.419.775	1.579.106.487	0	24.856.526.262
PATRIMONIO NETTO	*52.768.202.877*	*0*	*1.514.430.246*	*51.253.772.631*
TOTALE A PAREGGIO	76.045.622.652	1.579.106.487	1.514.430.246	76.110.298.893

ENTRATE	ESERCIZIO 1994	DIFFERENZE IN PIU'	DIFFERENZE IN MENO	CONTO ESERCIZIO 1995
PARTE I				
Titolo II	21.256.305.821		1.806.508.095	19.449.797.726
Titolo III	5.226.954.096		3.258.960.090	1.967.994.006
TOTALE PARTE I	*26.483.259.917*	*0*	*5.067.468.185*	*21.417.791.732*
PARTE II				
Movimenti interni				
Incremento magazzino pubblicazioni	0	404.749.694		404.749.694
Incremento magazzino materiali di consumo	0	19.930.857		19.930.857
Variazioni patrimoniali straordinarie				
Aumento dei residui attivi	63.103.037		33.937.473	29.165.564
Diminuzione dei residui passivi	350.793.478		206.533.593	144.259.885
Donazioni	2		2	0
Trasferimenti attivi				
Proventi Convenzione I.N.A.	498.832.460		498.832.460	0
TOTALE PARTE II	*912.728.977*	*0*	*739.303.528*	*598.106.000*
TOTALE GENERALE	27.397.988.894	0	5.806.771.713	22.015.897.732
DISAVANZO ECONOMICO	*0*	*0*	*0*	*1.514.430.246*
TOTALE A PAREGGIO	27.397.988.894	0	5.806.771.713	23.530.327.978

ECONOMICO SPESE	ESERCIZIO 1994	DIFFERENZE IN PIU'	DIFFERENZE IN MENO	ESERCIZIO 1995
PARTE I				
Titolo I	19.047.324.953	776.320.646		19.823.645.59
TOTALE PARTE I	*19.047.324.953*	*776.320.646*	*0*	*19.823.645.599*
PARTE II				
Ammortamenti				
Impianti, attrezzature e autovetture	1.149.000.000		189.000.000	960.000.00
Mobili e macchine d'ufficio	135.000.000		13.000.000	148.000.00
Variazioni patrimoniali straordinarie				
Aumento residui passivi	16.522.560	9.825.292		26.347.85
Diminuzioni residui attivi	3.328	258.389.579		258.392.90
Incremento Fondo indennità di anzianità	1.432.457.403		862.193.700	570.263.70
Movimenti interni				
Decremento magazzino pubblicazioni	1.762.356		1.762.356	
Decremento magazzino materiali di consumo	17.331.470		17.331.470	
Trasferimenti passivi				
Minor valore delle polizze INA	0	9.235.060		9.235.06
Svalutazioni e deprezzamenti				
Eliminazione immobilizzazioni fuori uso	564.919.319	989.236.538		1.554.157.85
Spese in c/capitale per Progetto ARGO	0	180.285.000		180.285.00
TOTALE PARTE II	*3.316.996.526*	*1.266.608.469*	*1.083.287.616*	*3.706.682.37*
TOTALE GENERALE	22.364.321.479	2.043.009.115	1.083.287.616	23.530.327.9
AVANZO ECONOMICO	*5.033.667.415*	*5.033.667.415*		
TOTALE A PAREGGIO	27.397.988.894	7.076.676.530	1.083.287.616	23.530.327.9

RIACCERTAMENTO DEI RESIDUI

Delibera n. 4.1.2.96/B All. A al Verb. n. 02/96
OGGETTO: Riaccertamento dei residui

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

- Visto l'art. 39 del D.P.R. 18/12/'79, n. 696, recante il regolamento per la classificazione delle entrate e delle spese e per l'amministrazione e la contabilità degli enti pubblici di cui alla L. 20/3/'75, n. 70;
- Vista la situazione dei residui attivi e passivi all'1/1/'95 quale risulta dal Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1994, adottato con propria Delibera n. 4.1.3.95/A del 19/5/'95;
- Viste le risultanze contabili finali dell'esercizio '95, quali si evincono dalla bozza di bilancio predisposta dalla Giunta amministrativa nella sua seduta del 14/5/'96;
- Riscontrati gli atti contabili e amministrativi che avevano dato luogo alla determinazione dei suddetti residui, nonché quelli che hanno prodotto le eventuali variazioni dei residui stessi;
- Udita la relazione del Direttore generale e del Direttore amministrativo;
- Vista la relazione del Collegio dei revisori dei Conti;

DELIBERA

I residui attivi all'1/1/'95 sono rideterminati per titoli, categorie e capitoli nei seguenti importi:

- Tit. II - Cat. III - Cap. 1 "Contributi M.U.R.S.T.": da L. 681.805.821 a L. 681.805.820;
- Tit. III - Cat. VII - Cap. 12 "Proventi prestazioni servizi": da L. 300.253.603 a L. 227.790.003;
- Tit. III - Cat. VIII - Cap. 34 "Interessi attivi sui depositi": da L. 78.377.367 a L. 79.020.075;

- Tit. III - Cat. X - Cap. 51 "Entrate eventuali": da L. 392.627.718 a L. 335.947.718;
- Tit. IV - Cat. XIV - Cap. 64 "Riscossioni prestiti": da L. 250.260.830 a L. 134.398.145;
- Tit. VII - Cat. XXII - Cap. 132 "Ritenute I.N.P.S.": da L. 15.595 a L. 0;
- Tit. VII - Cat. XXII - Cap. 134 "Ritenute sindacali": da L. 55.154 a l. 4.128;
- Tit. VII - Cat. XXII- Cap. 135 "Trattenute conto terzi": da L. 57.142.655 a L. 43.822.655,

per un totale di - L. 229.227.343.

I residui passivi all'1/1/'95 sono rideterminati per titoli, categorie e capitoli nei seguenti importi:

- Tit. I - Cat. II - Cap. 25 "Stipendi e assegni al Personale": da L. 350.000.000 a L. 349.994.319;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 29 "Indennità missioni estero": da L. 37.256.863 a L. 37.169.347;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 30 "Oneri previdenziali e assistenziali": da L. 352.959.604 a L. 352.952.604;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 33 "Fondo per il miglioramento efficienza": da L. 268.100.416 a L. 268.100.446;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 40 "Spese per pubblicazioni scientifiche dell'Ente": da L. 231.191.765 a L. 208.129.110;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 41 "Acquisto di libri, riviste, ecc.": da L. 4.566.500 a L. 4.540.700;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 42 "Spese di funzionamento laboratori": da L. 14.220.527 a L. 13.779.892;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 44 "Spese di funzionamento delle Reti Geofisiche Nazionali ": da L. 104.699.345 a L. 98.426.880;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 45 "Studi, rilevazioni e ricerche": da L. 622.565.622 a L. 615.178.878;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 50 "Spese cancelleria e stampati": da L. 12.354.266 a L. 12.134.266;
- Tit. I- Cat. IV - Cap. 53 "Spese telefoniche e postali": da L. 9.682.770 a L. 9.629.920;

- Tit. I - Cat. IV - Cap. 56 "Manutenzione e noleggio di strumentazioni scientifiche e macchine d'ufficio": da L. 149.984.050 a L. 148.619.392;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 57 "Canoni acqua, gas e luce": da L. 22.890.517 a L. 22.859.517;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 62 "Manutenzione e riparazione locali": da L. 147.752.452 a L. 114.996.442;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 63 "Spese attività G.N.V.": da L. 103.723 a L. 0;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 64 "Spese Ord. n. 2152/'92": da L. 1.450.280.486 a L. 1.386.183.930;
- Tit. II - Cat. XI - Cap. 91 "Ricostr. e riprist. locali": da L. 27.543.700 a L. 27.524.700;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 100 "Acquisto impianti, attrezzature scientifiche e macchinari": da L. 899.923.663 a L. 893.573.869;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 101 "Acquisto di testi e pubblicazioni scientifiche per la biblioteca": da L. 4.229.075 a L. 3.810.785;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 106 "Acquisto di hardware e software": da L. 545.711.660 a L. 533.116.082;
- Tit. II - Cat. XIV - Cap. 108 "Concessione di prestiti": da L. 120.289.000 a L. 0;
- Tit. II - Cat. XXI - Cap. 131 "Ritenute previdenziali e assistenziali": da L. 108.454.581 a L. 104.883.870;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 132 "Ritenute erariali": da L. 9.899.128 a L. 5.157.000;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 134 "Ritenute sindacali": da L. 2.453.000 a L. 2.448.000;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 135 "Trattenute per conto terzi": da L. 6.081.149 a L. 6.080.400,

per un totale di - L. 137.275.695.

Roma, 15/5/'96

IL DIRETTORE GENERALE
(Dott. Cesidio LEPPA)

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

RESIDUI ATTIVI

TIT.	CAT.	CAP.	DESCRIZIONE	CAP. '96	IMPORTO
II	III	1	Contributi a carico del M.U.R.S.T.	1	799.152.726
II	III	2	Contributi a carico di altri Ministeri	2	1.526.310.328
III	III	15	Assegnazione P.N.R.A.	4	128.500.000
III	VII	12	Proventi derivati da prestazione di servizi	12	133.545.193
III	VII	13	Realizzazioni per cessione di materiali	13	10.094.000
III	VII	14	Canoni contratti U.E.	14	21.324.543
III	VIII	34	Interessi attivi sui depositi	34	96.954.079
III	IX	41	Recuperi diversi	41	235.594.738
III	X	51	Entrate eventuali	51	335.706.335
IV	XIV	63	Acquisizioni dall'I.N.A.	63	25.802.150
IV	XIV	64	Riscossione di prestiti e anticipazioni a breve termine	64	141.576.205
IV	XIV	65	Ritiro depositi e cauzioni	65	57.332.500
IV	XIV	66	Riscossione di crediti diversi	66	32.780.564
VII	XXII	131	Ritenute previdenziali e assistenziali	131	15.273.620
VII	XXII	133	Ritenute erariali	133	120.000.322
VII	XXII	135	Trattanute conto terzi	135	25.333.267
VII	XXII	136	Fondi economali	136	10.000.000
			TOTALE		*3.715.280.570*

RESIDUI PASSIVI

TIT.	CAT.	CAP.	DESCRIZIONE	CAP. '96	IMPORTO
I	I	11	Assegni e indennità Presidente	11	4.429.950
I	I	12	Indennità Organi direttivi	12	9.002.700
I	II	25	Stipendi e ass. Personale	25	350.000.000
I	II	28	Indennità missioni Italia	28	19.374.406
I	II	29	Indennità missioni estero	29	35.816.729
I	II	30	Oneri previdenziali e assistenziali	30	361.607.254
I	II	32	Altri oneri per il Personale	32	33.967.742
I	II	33	Fondo miglioramento efficienza	33	15.500.000
I	IV	40	Spese per pubblicazioni	40	330.656.950
I	IV	41	Acquisto riviste e pubblicazioni	41	2.427.378
I	IV	42	Spese laboratori centrali	42	58.997.171
I	IV	43	Canoni SIP per R.N.S.C.	43	3.342.829
I	IV	44	Spese funzionamento Reti Geofisiche Nazionali	44	116.217.030
I	IV	45	Spese studi e ricerche	45	590.508.762
I	IV	46	Spese convegni e congressi	46	616.600
I	IV	47	Borse di studio	47	7.326.904
I	IV	48	Spese di rappresentanza	48	998.274
I	IV	50	Spese cancelleria e stampati	50	21.465.286
I	IV	51	Acquisto vestiario e divise	51	13.495.869
I	IV	52	Fitto e pulizia locali	52	158.727.764
I	IV	53	Spese postali e telegrafiche	53	18.414.930
I	IV	55	Manutenzione e esercizio automezzi	55	5.949.985
I	IV	56	Manutenzione strumentazione e macchine	56	141.250.413
I	IV	57	Canoni acqua, gas e luce	57	58.187.749
I	IV	58	Combustibile per riscaldamento	58	7.896.503
I	IV	59	Onorari speciali incarichi	59	60.665.000
I	IV	60	Trasporti e operazioni doganali	60	16.990.163
I	IV	61	Premi di assicurazione	61	161.857
I	IV	62	Manutenzione e riparazione locali	62	21.387.611
I	IV	64	Spese Ord. n. 2152/'91	64	1.134.718.819
I	IV	65	Spese contratti C.E.E.	65	134.544.713

RESIDUI PASSIVI

I	IV	66	Spese per il P.N.R.A.	66	21.661.447
I	V	68	Spese informazioni Ente	68	16.065.000
I	VI	70	Fondo assistenza Personale	70	23.150.000
I	XI	91	Ricostruzione e ripristino locali	91	75.606.709
II	XII	100	Acquisto attrezzature scientifiche	100	925.518.744
II	XII	101	Acquisto testi e pubblicazioni	101	14.535.069
II	XII	105	Acquisto mobili e macchine ufficio	105	32.350.108
II	XII	106	Acquisto hardware e software	106	759.800.671
II	XIV	107	Versamento in conto I.N.A.	107	850.029.330
II	XIV	108	Concessione prestiti	108	10.000.000
III	XXI	131	Ritenute previdenziali e assistenziali	131	123.013.136
III	XXI	132	Ritenute pensionati I.N.P.S.	132	2.571.270
III	XXI	133	Ritenute erariali	133	406.690.000
III	XXI	134	Ritenute sindacali	134	2.336.337
III	XXI	135	Trattenute conto terzi	135	5.990.100
			TOTALE		*7.003.965.262*

RESIDUI ATTIVI ESERCIZI PRECEDENTI	
CAP. 2	
Dip. ProCiv. - Ordinanza n. 2175/FPC del 19/7/'91 (quota residua)	1.526.310.328
	1.526.310.328
CAP. 12	
Min. Beni ambientali e culturali - Saldo finale Conv. "Danni sismici ..."	18.151.300
Regione Lazio - Saldo Fatt. n. 60/'93	79.831.933
ISMES - Saldo Fatt. n. 71/'94	14.000.000
U.S. Army - Saldo definitivo Convenzione dati ionosferici	1.561.960
	113.545.193
CAP. 34	
PP.TT. - Libretto post. n. 046437: interessi al 31/12/'94	3.571.530
PP.TT. - Libretto post. n. 049979: interessi al 31/12/'94	2.473.990
Pers. ING - Interessi su prestiti F.A. '93 e '94 (quota residua)	63.508.458
Del Mese S. - Interessi su prestito ex INA (rata non trattenuta)	17.608
	69.571.586
CAP. 41	
Pers. ING - Restitizione prestiti F.A. '93 e '94 (quota residua)	145.122.518
	145.122.518
CAP. 51	
Uff. provinciale IVA - Recupero IVA su acconto Progetto "POSEIDON"	319.327.718
Uff. provinciale IVA - Recupero IVA su Fatt. n. 32/'86	13.320.000
	332.647.718
CAP. 64	
Pers. ING - Restituzione prestiti ex INA (quota residua)	40.874.216
Del Mese S. - Restituzione prestito ex INA (rata non trattenuta)	240.717
Medici A.R. - Restituzione prestito ex INA (rata non trattenuta)	625.070
ENEA - Recupero spese Campagne antartiche '86 - '95	80.107.071
	121.847.074
CAP. 65	
PP.TT. - Deposito cauzionale telex (libretto post. n. 046437)	2.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale telex (libretto post. n. 049979)	2.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale credito speciale n. 491	50.000
PP.TT. - Deposito cauzionale FRANCOPOST n. 5345 (conto n. 2499)	10.000.000
Telecom - Deposito cauzionale serie "Teledrin"	186.500
Autostrade spa - Deposito cauzionale n. 4 tessere "Viacard"	800.000
Uff. doganale RM - Deposito doganale merci in transito	16.425.000
PP.TT. - Deposito cauzionale n. 3 autorizzazioni frequenze reti sism.	24.071.000
	56.532.500
CAP. 66	
Pers. ING - Riscatti laurea ex art. 89 R.O. (quote residue)	15.924.720
Pers. ING - Recupero altrettante liquidate in più per indenn. anzianità	904.304
	16.829.024
CAP. 131	
Smriglio G. - Trattenute riscatto laurea fini INPDAP	415.800
	415.800
CAP. 135	
Min. Beni ambientali e culturali - IVA saldo Conv. "Danni sismici ..."	3.448.700
Regione Lazio - IVA Fatt. n. 60/'93	15.168.067
ISMES - IVA Fatt. n. 71/'94	2.660.000
	21.276.767
TOTALE	**2.404.098.508**

RESIDUI ATTIVI ESERCIZIO DI RIFERIMENTO	
CAP. 1	
MURST - Contributo ex L. n. 730/'86 per il '95	799.152.726
	799.152.726
CAP. 4	
ENEA - Saldo contributo PNRA '95	128.500.000
	128.500.000
CAP. 12	
ISMES - Saldo Fatt. n. 13/'95 del 13/12/'95	20.000.000
	20.000.000
CAP. 13	
Codevintec srl - Saldo Fatt. n. 9/'95 del 26/9/'95	4.734.000
SAMA Elettronica srl - Saldo Fatt. n. 10/'95 del 3/10/'95	340.000
Memory Line spa - Saldo Fatt. n. 11/'95 del 23/10/'95	1.350.000
Harpa Italia srl - Fatt. n. 12/'95 del 16/11/'95	3.670.000
	10.094.000
CAP. 14	
Commissione Europea - Acconto Contratto INTAS	21.324.543
	21.324.543
CAP. 34	
Tes. prov. Stato - Interessi attivi al 31/12/'94 conto n. 130637	29.285
Pers. ING - Interessi su prestiti F.A. '95 (quota residua)	27.353.208
	27.382.493
CAP. 41	
Pers. ING - Restituzione prestiti F.A. '95 (quota residua)	83.560.719
Dipartimento Funzione pubblica - Recupero emolum. dic. '95 Cavoli T.	2.031.501
Pers. ING - Restituz. acconti eccedenti miss. '95 in Italia	620.000
Pers. ING - Restituz. acconti eccedenti miss. '95 all'estero	4.135.000
Pers. ING - Restituz. acconti eccedenti miss. '95 PNRA	125.000
	90.472.220
CAP. 51	
Ferrazzani M. - Acconto su risarcimento danni vertenza gestione bar	1.800.000
Commissione europea - Contrib. miss. '95 Zolesi B.	1.258.617
	3.058.617
CAP. 63	
INA - Liquidaz. polizza Quareni F.	25.802.150
	25.802.150
CAP. 64	
GNV - Recupero spese assicur. auto '95	5.176.997
GNV - Recupero spese incarico professionale Neri A.	10.000.000
ENEA - Recupero spese Campagna antartica '95 - '96 (I parte)	4.552.134
	19.729.131
CAP. 65	
Autostrade spa - Deposito cauzionale ulteriori n. 4 tessere "Viacard"	800.000
	800.000
CAP. 66	
Pers. ING - Riscatti laurea ex art. 89 R.O. autorizzati nel '95	15.951.540
	15.951.540
CAP. 131	
Pers. ING - Per arrotondamenti INPS '95	1.160
Tani L. - Trattenute riscatto servizi preced. fini INPS	4.756.660
Pers. ING - Ritenute previdenziali su emolumenti '95 liquidati nel '96	10.000.000
Pers. ING - Ritenute previdenziali su emolumenti '95 liquidati nel '96	100.000
	14.857.820

CAP. 133	
Pers. ING - Per arrotondamenti IRPEF	322
Pers. ING - Ritenute erariali su emolumenti '95 liquidati nel '96	120.000.000
	120.000.322
CAP. 135	
Memory Line - IVA Fatt. n. 11/'95 del 23/10/'95	256.500
ISMES - IVA Fatt. n. 13/'95 del 13/12/'95	3.800.000
	4.056.500
CAP. 136	
Cassiere ING - Restituzione fondo economale '95	10.000.000
	10.000.000
TOTALE	1.311.182.062

RESIDUI PASSIVI ESERCIZI PRECEDENTI	
CAP. 30	
INAIL - Vers. contributi su emolumenti portiere al 31/12/'94	549.880
COASCO - Vers. contributi su emolumenti portiere al 31/12/'94	86.011
	635.891
CAP. 33	
Pers. ING - Riliquidazione indennità varie (fondo '92)	15.500.000
	15.500.000
CAP. 40	
AGU - B. n. 381/'94	4.000.000
AGU - B. n. 1127/'94	500.000
	4.500.000
CAP. 45	
Stabilimento Arti Grafiche - B. n. 995/'92 (saldo)	57.111.600
SGA srl - Contratto "I grandi terremoti della Sicilia e Calabria" (saldo)	54.026.000
SGA srl - Contratto TROMOS (saldo)	12.257.000
Impresa Farinella V. - B. n. 995/'92	45.000.000
CONGEO spa - F. n. 1/'96 (B. n. 1235/'94)	35.087.150
	203.481.750
CAP. 57	
Comune di Cefalù - Energia elettrica '94 O.G. Gibilmanna	5.397.000
	5.397.000
CAP. 59	
Salizzoni G. - B. n. 320/'92	53.450.000
	53.450.000
CAP. 64	
ISMES spa - Saldo finale contratto realizz. Progetto POSEIDON	960.354.594
Vari - Realizz. Progetto POSEIDON: spese varie	37.005.232
ISMES spa - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	1.784.200
Calizza E. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	73.000
Comm. Coll. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	36.687.593
Com. T. - A. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	98.814.200
	1.134.718.819
CAP. 100	
Codevintec spa - F. nn. 023 e 024/'96 (B. nn. 1226 e 1227/'94)	36.387.399
AMES spa - B. n. 1188/'94	17.500.000
Guralp - B. n. 1234/'94	71.500.000
	125.387.399
CAP. 101	
Raguzzi spa - B. n. 145/'94	210.000
Raguzzi spa - B. n. 337/'94	225.000
IASPEI - B. n. 644/'94	400.000
Arbor - B. n. 757/'94	50.000
	885.000
CAP. 107	
INA - Versamento premio aggiornamento al 31/12/'94	596.132.330
	596.132.330
CAP. 131	
INPDAP - Vers. riscatto laurea Smriglio G.	772.200
	772.200
CAP. 134	
COASCO - Vers. ritenute su emolumenti portiere al 31/12/'94	66.369
	66.369
TOTALE	**2.140.926.758**

RESIDUI PASSIVI ESERCIZIO DI RIFERIMENTO	
CAP. 11	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	4.429.950
	4.429.950
CAP. 12	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	9.002.700
	9.002.700
CAP. 25	
Pers. ING - Incentivazione straordinaria '95	350.000.000
	350.000.000
CAP. 28	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	10.177.700
Vari - Liquidaz. miss. '95	9.196.706
	19.374.406
CAP. 29	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	34.636.986
Vari - Liquidaz. miss. '95	1.179.743
	35.816.729
CAP. 30	
INPDAP - Vers. contributi su emolumenti dic. '95	195.509.725
INPS - Vers. contributi su emolumenti dic. '95	113.616.000
ENPDEP - Vers. contributi su emolumenti dic. '95	998.290
INAIL - Vers. contributi su emolumenti portiere '95	430.220
COASCO - Vers. contributi su emolumenti portiere 1/1 - 31/7/'95	37.128
INPS - Vers. contributi su emol. '95 liquidati nel '96	50.000.000
ENPDEP - Vers. contributi su emol. '95 liquidati nel '96	350.000
INAIL - Vers. contributi su emol. portiere '95 liquidati nel '96	30.000
	360.971.363
CAP. 32	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	33.967.742
	33.967.742
CAP. 40	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	131.544.384
Vari - Vedi registro ... - B. nn. 381 e 1127/'94	194.612.566
	326.156.950
CAP. 41	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	1.554.510
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	872.868
	2.427.378
CAP. 42	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	47.758.168
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	11.239.003
	58.997.171
CAP. 43	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	3.342.829
	3.342.829
CAP. 44	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	58.533.760
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	57.683.270
	116.217.030
CAP. 45	
Vari - Vedi partitario ... - Mdt. n. 306 (parte) e 533/'96	210.252.862

Vari - Vedi registro ... - P. n. 9051/'93 e B. nn. 920 e 995/'92	176.774.150
	387.027.012
CAP. 46	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	616.600
	616.600
CAP. 47	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	4.098.527
Vari - Liquidaz. miss. '95	3.228.377
	7.326.904
CAP. 48	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	998.274
	998.274
CAP. 50	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	21.019.234
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	446.052
	21.465.286
CAP. 51	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	3.485.978
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	10.009.891
	13.495.869
CAP. 52	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	63.223.124
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	95.504.640
	158.727.764
CAP. 53	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	7.698.490
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	10.716.440
	18.414.930
CAP. 55	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	5.949.985
	5.949.985
CAP. 56	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	140.952.913
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	297.500
	141.250.413
CAP. 57	
Vari - Vedi partitario ... - Mdt. nn. 176 e 199/'96	32.645.749
Vari - Vedi registro impegni ... - P. n. 9017/'94	20.145.000
	52.790.749
CAP. 58	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	7.896.503
	7.896.503
CAP. 59	
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui) - B. n. 320/'92	7.215.000
	7.215.000
CAP. 60	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	15.786.373
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	1.203.790
	16.990.163
CAP. 61	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	161.857
	161.857

CAP. 62	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	14.941.612
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	6.445.999
	21.387.611
CAP. 65	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	90.329.131
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	42.130.000
Vari - Liquidaz. miss. '95	2.085.582
	134.544.713
CAP. 66	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	12.092.106
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	8.035.000
Vari - Liquidaz. miss. '95	1.534.341
	21.661.447
CAP. 68	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	16.065.000
	16.065.000
CAP. 70	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	23.150.000
	23.150.000
CAP. 91	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	24.304.560
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	51.302.149
	75.606.709
CAP. 100	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui) - Mdt. n. 388/'96	68.464.990
Vari - Vedi registro impegni ... - B. nn. 1188 e 1234/'94	731.666.355
	800.131.345
CAP. 101	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	5.319.315
Vari - Vedi registro impegni ... - B. nn. 145, 337, 644 e 757/'94	8.330.754
	13.650.069
CAP. 105	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	17.518.088
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	14.832.020
	32.350.108
CAP. 106	
Vari - Vedi partitario al 3/4/'96 (c/residui)	96.597.339
Vari - Vedi registro impegni al 3/4/'96 (c/residui)	663.203.332
	759.800.671
CAP. 107	
INA - Vers. premio aggiornamento '95	253.897.000
	253.897.000
CAP. 108	
Neri A. - Incarico professionale per conto GNV	10.000.000
	10.000.000
CAP. 131	
INPDAP - Vers. ritenute previdenz. su emolumenti dic. '95	85.755.323
INPS - Vers. ritenute previdenz. su emolumenti dic. '95	19.814.000
ENPDEP - Vers. ritenute previdenz. su emolumenti dic. '95	289.700
ENPDEP - Per arrotondamenti ENPDEP '95	13
INPS - Vers. riscatto servizi preced. Tani L.	4.977.900

INPS - Vers. ritenute previdenziali su emol. '95 liquidati nel '96	10.000.000
ENPDEP - Vers. ritenute previdenziali su emol. '95 liquidati nel '96	100.000
INPS - Versamento rettificativo posizione Tantalo L. A.	1.304.000
	122.240.936
CAP. 132	
INPS - Vers. ritenute pension. su emolumenti dic. '95	2.570.000
INPS - Per arrotondamenti INPS '95	1.270
	2.571.270
CAP. 133	
Centro servizio II.DD. - Vers. ritenute erariali su emolumenti dic. '95	286.690.000
Centro servizio II.DD. - Vers. ritenute erariali su emol. '95 liq. nel '96	120.000.000
	406.690.000
CAP. 134	
CGIL /CISL/UIL - Vers. ritenute sindacali su emolumenti dic. '95	2.232.840
COASCO - Vers. ritenute sindacali su emol. portiere 1/1 -1/7/'95	37.128
	2.269.968
CAP. 135	
Vari - Vers. ritenute cessione 1/5 stip. su emolumenti dic. '95	4.586.000
CRAL - Vers. ritenute CRAL su emolumenti dic. '95	947.600
Uff. prov. IVA - Vers. saldo IVA '95	456.000
Uff. prov. IVA - Per arrotondamenti '95	500
	5.990.100
TOTALE	4.863.038.504

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 11 CANESIDUI (Assegni ed indenn. alla Presidenza e V.Presidenza)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0$	0$	0$	0$	0$
11/01/96#M	44#BOSCHI E. - MISS. DEL 19-22/12/95 A RIMA#		1.721.890$	0$	0$	1.721.890$	0$
11/01/96#M	45#BOSCHI E. - MISS. DEL 27-29/12/95 A RIMA#		1.178.839$	0$	0$	1.178.839$	0$
05/02/96#M	253#HOLITOURS - E.C.N.3485 DEL 30/12/95 (RI#		3.932.000$	0$	0$	3.932.000$	0$
09/02/96#M	291#SACA SOC. COOP. - FATT N. 12297 DEL 31.12		1.529.221$	0$	0$	1.529.221$	0$
28/03/96#C	292#TRASF. MDT N. 253 AL C/COMP.		-3.932.000$	0$	0$	-3.932.000$	0$
28/03/96#C	293#TRASF. MDT. N. 253 AL C/COMP.		0$	0$	0$	0$	0$
	NUOVO SALDO		4.429.950$	0$	0$	4.429.950$	0$

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 12 CANESIDUI (Compl., indenn. e rimb. componenti C.A.,G.A., ecc.)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0$	0$	0$	0$	0$
15/01/96#M	40#BONAVITACOLA M. - MISS. DEL 27/10/95 A R#		124.700$	0$	0$	124.700$	0$
05/02/96#M	252#MEMORI CONS. D'A - LIQ.NE II.SEM. '95 CON#		6.876.000$	1.403.232$	0$	7.470.768$	321.840$
	NUOVO SALDO		7.002.700$	1.405.232$	0$	7.597.468$	321.840$

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 20 CANESIDUI (Indennita' e rimborsi per missioni all'interno)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0$	0$	0$	0$	0$
12/02/96#M	258#HOLITOURS - E.C.N.3503 P.A. DEL 30/12/95#		1.646.600$	0$	0$	1.646.600$	0$
12/02/96#M	262#HOLITOURS - E.C.N.3254 DEL 30/11/95(RIM#		8.531.100$	0$	0$	8.531.100$	0$
	NUOVO SALDO		10.177.700$	0$	0$	10.177.700$	0$

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 29 C/RESIDUI (Indennita' e rimborsi per missioni all'estero)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
05/02/96	M 310	AZZARA RICCARDO - MISS. DEL 16-28/05/95	2.064.383	0	0	2.064.383	0
05/02/96	M 312	DI DONA M. - MISS. DEL 16-28/05/95 IN GR	1.124.690	0	0	1.124.690	0
05/02/96	M 313	RACCHESCHI B. - MISS. DEL 16-28/05/95 IN	1.124.690	0	0	1.124.690	0
12/02/96	M 254	HOLITOURS - E. C. N. 3506 DEL 30/12/95 (RI	6.002.000	0	0	6.002.000	0
12/02/96	M 257	HOLITOURS - E. C. N. 3344 DEL 18/12/95 (RI	1.513.000	0	0	1.513.000	0
12/02/96	M 263	HOLITOURS - E. C. N. 3255 DEL 30/11/95 (RI	509.000	0	0	509.000	0
12/02/96	M 264	HOLITOURS - E. C. N. 2849 DEL 31/10/95 (RI	8.985.000	0	0	8.985.000	0
04/03/96	M 529	AZZARA RICCARDO - RILIQ. NE MISS. DEL 16	261.250	0	0	261.250	0
04/03/96	M 530	RACCHESCHI B. - RILIQ. NE MISS. DEL 16-2	261.250	0	0	261.250	0
13/03/96	M 690	COCCO M. - MISS. DEL 07-18/12/95 A SAN F	1.421.052	397.749	0	1.023.303	110.208
13/03/96	M 656	PANTOSTI D. - MISS. DEL 8-17/12/95 A SAN	7.283.289	813.572	0	1.469.717	225.312
13/03/96	M 657	MONTONE PAOLA - MISS. DEL 07-18/12/95 A	1.330.351	343.508	0	984.843	95.136
13/03/96	M 658	AMATO A. - MISS. DEL 30/10-01/11/95 A KA	314.305	79.576	0	234.729	22.080
13/03/96	M 659	AMATO A. - MISS. DEL 09-18/12/95 A SAN F	1.176.229	343.508	0	832.721	95.136
13/03/96	M 660	BUCCI A. - MISS. DEL 09-15/11/95 A KOTTA	585.507	0	0	585.507	0
13/03/96	M 664	CHIARABBA C. - MISS. DEL 9-18/12/95 A S.	1.693.929	343.508	0	1.350.421	95.136
13/03/96	M 665	COCCO M. - MISS. DEL 20-22/12/95 A GRENO	390.940	44.514	0	346.426	12.288
13/03/96	M 668	MALAGNINI LUCA - MISS. DEL 15/10-16/12/9	2.674.136	1.006.744	0	1.667.392	278.880
13/03/96	M 669	MELE F. - MISS. DEL 10-22/12/95 A SAN FR	1.179.987	325.430	0	854.557	90.144
13/03/96	M 670	MELONI A. - MISS. DEL 25-28/11/95 AD ATE	219.651	0	0	219.651	0
13/03/96	M 671	MONTONE PAOLA - MISS. DEL 30/10-01/11/95	314.305	79.576	0	234.729	22.080
13/03/96	M 672	PANTOSTI D. - MISS. DEL 29/10-02/11/95 A	416.719	0	0	416.719	0
13/03/96	M 673	PESARESI D. - MISS. DEL 09-15/11/95 A KO	657.134	45.000	0	612.134	12.480
13/03/96	M 674	PESARESI D. - MISS. DEL 18-20/12/95 A MA	150.304	0	0	150.304	0
13/03/96	M 675	PINO NICOLA AL. - MISS. DEL 02-15/11/95	819.287	38.746	0	780.541	10.752
13/03/96	M 676	SMRIGLIO G. - MISS. DEL 10-11/12/95 A PA	211.729	36.715	0	175.014	10.176
13/03/96	M 678	VALENSISE G. - MISS. DEL 15-18/11/95 A S	315.355	77.304	0	238.051	21.408
13/03/96	M 682	BERANZOLI L. - MISS. DEL 10-18/12/95 A S	1.896.806	397.749	0	1.499.057	110.208
20/03/96	M 654	ANZIDEI M. - MISS. DEL 9-18/12/95 A SAN	2.257.708	397.749	0	1.859.959	110.208
28/03/96	C 206	TRASF. MDT. N. 254 AL C/COMP.	-6.002.000	0	0	0	0
28/03/96	C 207	TRASF. MDT. N. 254 AL C/RES.	0	0	0	-6.002.000	0
28/03/96	C 210	TRASF. MDT. N. 256 AL C/COMP.	-1.513.000	0	0	0	0
28/03/96	C 211	TRASF. MDT. N. 257 AL C/COMP.	0	0	0	-1.513.000	0
29/03/96	M 649	TERTULLIANI A. - MISS. DEL 7-11/11/95 A	2.123	0	0	2.123	0
		NUOVO SALDO	34.639.109	4.770.948	0	29.868.161	1.321.632

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 32 C/RESIDUI (Altri oneri per il Personale a carico dell'Ente)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
11/01/96	M 13	BONCODDO C. - REND. DEL 18. 12. 95. SPESE P	458. 327	0	0	458. 327	0
19/01/96	M 133	TRAT. DEI CACCIA - FATT. N. 59 DEL 31. 12. 9	669. 800	0	0	669. 800	0
29/01/96	M 83	SODEXHO S. P. A. - FATT. N. 85/3691 DELL'1/	18. 741. 991	0	0	18. 741. 991	0
09/02/96	M 299	TRATT. S. BIAGIO - FATT. NN. 276 DEL 28. 11.	272. 000	0	0	272. 000	0
09/02/96	M 327	SODEXHO S. P. A. - FATT. N. 85/4006 DEL 31.	13. 826. 624	0	0	13. 826. 624	0
		N U O V O S A L D O	33. 967. 742	0	0	33. 967. 742	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 40 C/RESIDUI (Spese per pubblicazioni scientifiche dell'Ente)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
19/01/96	M 124	QUALITY LAB. - FATT. N. 16 DELL'8/11/95. E	1. 597. 965	0	0	1. 597. 965	0
22/01/96	M 58	PARTENONE L. - FATT. N. 273 DEL 16. 10 E 2	1. 388. 400	0	0	1. 388. 400	0
22/01/96	M 100	PARTENONE L. - FATT. N. 331 DEL 30. 11. 95.	4. 056. 000	0	0	4. 056. 000	0
22/01/96	M 111	ED. COMPOSITORI - FATT. N. 95/1/00241 DEL	423. 280	0	0	423. 280	0
30/01/96	M 223	L. SALOMONE - FATT. N. 142 DEL 20. 12. 95.	46. 113. 600	0	0	46. 113. 600	0
05/02/96	M 334	ESAGRAFICA - FATT. N. 53 DEL 12. 12. 95. ST	2. 831. 486	0	0	2. 831. 486	0
13/02/96	M 384	M. P. S. - RIMB. ALTRETTANTE PAGATE PER AC	346. 578	0	0	346. 578	0
15/02/96	M 407	UFF. PROV. LE IVA - RIMB. ALTRETTANTE SPES	13. 000	0	0	13. 000	0
20/02/96	M 141	UORGATTI - FATT. N. 0002/95 DEL 1. 12. 95. R	225. 000	42. 750	0	182. 250	0
20/02/96	M 142	DEDALO - PAGAMENTO RELATIVO ALLA FORNIT	560. 000	0	0	560. 000	0
20/02/96	M 336	D'ANTIMI S. R. L. - FATT. NN. 4245 E 4343 D	158. 000	0	0	158. 000	0
20/02/96	M 347	PARTENONE L. - FATT. N. 330 DEL 6. 12. 95. S	416. 000	0	0	416. 000	0
04/03/96	M 446	GRAPHICOLOR SRL - FATT. N. 2844 DEL 1. 12.	678. 179	0	0	678. 179	0
21/03/96	M 483	GRAFICA CRISTAL - FATT. N. 200/95 DEL 6. 1	403. 936	0	0	403. 936	0
05/03/96	M 115	ED. COMPOSITORI - FATT. N. 95/1/00233 DEL	72. 332. 960	0	0	72. 332. 960	0
		N U O V O S A L D O	131. 944. 384	42. 750	0	131. 501. 634	0

C405 - PANTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 41 C/RESIDUI (Acquisto di riviste, giornali e pubblicazioni)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
12/01/96	M 4	BONCODDO G. - REND. DEL 18. 12. 95. SPESE P	147.950	0	0	147.950	0
20/02/96	M 390	ED. COMPOSITORI - FATT. NR. 96/1/000018.00	1.205.360	0	0	1.205.360	0
20/02/96	M 434	ESSE DI ESSE - FATT. N. 407 DEL 21/10/95	109.200	0	0	109.200	0
04/03/96	M 476	IST. POLIGRAFICO - FATT. N. 27240L DEL 29/	85.000	0	0	85.000	0
11/03/96	M 603	UFF. PROV. LE IVA - PAG. TO IVA RELATIVO A	7.000	0	0	7.000	0
		N U O V O S A L D O	1.554.510	0	0	1.554.510	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 42 C/RESIDUI (Spese di funzionamentodei laboratori centrali)

DATA	NUM MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
11/01/96	M 12	GENERALSERVIC - FATT. N. 379 DEL 31. 10. 9	44. 982	0	0	44. 982	0
11/01/96	M 18	MILANA Q. - FATT. N. 18 DEL 2. 11. 95. RIPAR	59. 500	0	0	59. 500	0
22/01/96	M 50	RS COMPONENTS - FATT. NN. 97873 DELL'11/9	236. 365	0	0	721. 497	0
22/01/96	M 51	MISCO S. P. A. - FATT. N. 836762 DEL 24. 10.	721. 497	0	0	1. 428. 000	0
22/01/96	M 53	MEMORY LINE - FATT. N. 2168 DEL 12. 10. 95.	1. 428. 000	0	0	380. 562	0
22/01/96	M 54	SIVER - FATT. N. 8031 DEL 24. 10. 95. RIFORN	380. 562	0	0	743. 750	0
22/01/96	M 71	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2013 E 2014 DEL.	743. 750	0	0	1. 329. 992	0
22/01/96	M 80	DI CESARE - FATT. N. 12987 DEL 17. 11. 95. F	1. 329. 992	0	0	2. 442. 178	0
22/01/96	M 90	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 1820 DEL 10. 10.	2. 442. 178	0	0	1. 529. 864	0
22/01/96	M 95	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2017 E 2018 DEL.	1. 529. 864	0	0	1. 570. 800	0
22/01/96	M 97	TC SISTEMA SPA - FATT. N. 19041 DEL 13. 12.	1. 570. 000	0	0	2. 986. 080	0
22/01/96	M 98	MEMORY LINE - FATT. NN. 2409 DEL 19. 11 E	2. 986. 080	0	0	1. 195. 057	0
22/01/96	M 121	MEMORY LINE - FATT. NN. 2481 DEL 23. 11 E	1. 195. 057	0	0	1. 400. 000	0
05/02/96	M 305	FA. L. CO - FATT. N. 336 DEL 14. 12. 95. ACQ.	1. 400. 000	0	0	1. 112. 650	0
09/02/96	M 89	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2087 E 2101 DEL	1. 112. 650	0	0	1. 404. 200	0
09/02/96	M 149	MILANA Q. - FATT. N. 22 DEL 24/11/95. RIPA	1. 404. 200	0	0	658. 000	0
09/02/96	M 225	ROSATI (INSIP) - FATT. NN. 454 DEL 15/11	658. 000	0	0	2. 218. 002	0
09/02/96	M 251	FERR. PRENESTINA - FATT. NN. 2338. 2355. 235	2. 218. 002	0	0	100. 674	0
09/02/96	M 344	RI. E. CI. - FATT. N. 1053 DEL 14. 12. 95. FOR	100. 674	0	0	3. 437. 604	0
09/02/96	M 359	SNEA - FATT. NN. 12325 DEL 28. 11 E 12626	3. 437. 604	0	0	630. 700	0
19/02/96	M 387	CODEVINTEC - FATT. N. 293 DEL 18/12/95. AC	630. 700	0	0	880. 600	0
20/02/96	M 127	BAGNETTI SRL. - FATT. N. 4336 DEL 1. 12. 95	880. 600	0	0	120. 488	0
20/02/96	M 321	3 C75 s. r. l. - FATT. 3228 DEL 23/11/95. A	120. 488	0	0	1. 237. 600	0
20/02/96	M 326	BAGNETTI SRL. - FATT. NN. 4523 E 4524 DEL	1. 237. 600	0	0	160. 650	0
20/02/96	M 363	SUPERTRONIC SRL - FATT. N. 1922 DEL 31. 10	160. 650	0	0	1. 802. 964	0
20/02/96	M 368	SNEA - FATT. NN. 9970 DEL 3/10 CON NOTA D	1. 802. 964	0	0	494. 624	0
20/02/96	M 378	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2206 DEL 4/12/ 2	494. 624	0	0	1. 915. 900	0
20/02/96	M 379	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2147 DEL 25. 11	1. 915. 900	0	0	416. 500	0
20/02/96	M 380	MEMORY LINE - FATT. NN. 2485 DEL 23. 11 E	416. 500	0	0	3. 665. 200	0
20/02/96	M 381	MEMORY LINE - FATT. NN. 2486 DEL 23/11 E	3. 665. 200	0	0	1. 451. 681	0
20/02/96	M 430	MARBAGLASS S. NC - FATT. N. 1103 DEL 8/11/	1. 451. 681	0	0	200. 000	0
20/02/96	M 441	FER. EDIL. - FATT. N. 846 DEL 30/11/95 (AC	200. 000	0	0	576. 912	0
29/02/96	M 474	MEDEL S. R. L. - FATT N. 680/95 D10 DEL 30	576. 912	0	0	499. 800	0
29/02/96	M 479	DIONEX S. R. L. - FATT. N. 838 DEL 17. 11. 95	499. 800	0	0	1. 601. 740	0
04/03/96	M 436	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2022 DEL 9. 11 C	1. 601. 740	0	0	319. 408	0
04/03/96	M 473	MAF S. R. L. - FATT. N. 5063 DEL 13. 12. 95. A	319. 408	0	0	471. 240	0
04/03/96	M 476	HEWLETT PACKARD - FATT. N. 5041672 DEL 8.	471. 240	0	0	686. 961	0
04/03/96	M 480	BIT COMPUTERS - FATT. NN. 467 E 468 DEL 1	686. 961	0	0	691. 390	0
04/03/96	M 541	ECOVIDE - FATT. N. 229/95 DEL 29. 12. 95. AC	691. 390	0	0	254. 672	0
04/03/96	M 542	CALO' METALLI - FATT. N. 6031 DEL 20. 12. 9	254. 672	0	0	1. 609. 850	0
04/03/96	M 543	FERR. PRENESTINA - FATT. NN. 2961 E 2962 D	1. 609. 850	0	0	379. 019	0
04/03/96	M 544	O. T. I. ROMA SRL - FATT. N. 953006. 1 DEL 31	379. 019	0	0	335. 580	0
04/03/96	M 545	ALSA S. R. L. - FATT. N. 1349 DEL 19. 12. 95.	335. 580	0	0	112. 009	0
05/03/96	M 546	MAF S. R. L. - FATT. N. 2993 DEL 27. 07. 95. A	112. 009	0	0	2. 042. 123	0
25/03/96	M 865	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2301 E 2302 DEL	2. 042. 123	0	0	47 758 168	0
		N U O V O S A L D O	47 758 168	0	0	47 758 168	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 43 C/RESIDUI (Canoni GIP per collegamenti multipoint R.S.N.)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0*	0*	0*	0*	0*
30/01/96M	248	TEL.-ROMA MULT. - VI BIM.95 COLLEGAMENTI*	3.342.829*	0*	0*	3.342.829*	0*
		N U O V O S A L D O *	3.342.829*	0*	0*	3.342.829*	0*

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 44 C/RESIDUI (Spese di funzionamento della Rete Geof. Naz.)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
12/01/96	M 5	BONCODDO G. - REND. DEL 18. 12. 95. SPESE D	206. 600	0	0	206. 600	0
22/01/96	M 52	EXHIDO - FATT. N. 7332 DEL 10. 10. 95. ACQUI	1. 853. 916	0	0	1. 853. 916	0
22/01/96	M 55	C. J. B. S. R. L. - FATT. N. 256 DEL 31. 10. 95.	1. 510. 110	0	0	1. 510. 110	0
22/01/96	M 57	DISTRELEC S. R. L. - FATT. N. 152439 DEL 2. 1	371. 756	0	0	371. 756	0
29/01/96	M 177	SAN VINCENZO - FATT. N. 22/95 DEL 6. 12. 95	12. 498. 570	0	0	12. 498. 570	0
06/02/96	M 325	CLAITRON - FATT. N. FT013889 DEL 12. 12. 95	232. 050	0	0	232. 050	0
09/02/96	M 90	SA. MA. ELETT. - FATT. N. 2090 DEL 20/11/9	253. 470	0	0	253. 470	0
09/02/96	M 91	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2026 DEL 10/11,	533. 120	0	0	533. 120	0
09/02/96	M 92	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 1890 DEL 24. 10,	977. 585	0	0	977. 585	0
09/02/96	M 319	D'ANNA G. - REND. II QTT. -NOV. -DIC. '95 S	614. 220	0	0	614. 220	0
19/02/96	M 144	D. G. M. ELETTR. - FATT. NN. 3769 E 3770 DE	718. 640	0	0	718. 640	0
20/02/96	M 99	FAET - FATT. N. 02407 DEL 10. 09. 95. ACQ. MA	182. 291	0	0	182. 291	0
20/02/96	M 126	X-WARE H. & S. S. - FATT. N. 379 DE 1/12/95	511. 700	0	0	511. 700	0
20/02/96	M 230	HARPA ITALIA - FATT. N. 1779/95 DEL 30. 11	481. 950	0	0	481. 950	0
20/02/96	M 300	SILVERSTAR SPA. - FATT. N. FT071232 DEL 3	751. 485	0	0	751. 485	0
20/02/96	M 301	SPECIAL - FATT. N. 8597 DEL 4. 12. 95. ACQ.	731. 850	0	0	731. 850	0
20/02/96	M 364	CENTRO UFFICIO - FATT. N. 605 DEL 10. 11. 9	189. 210	0	0	189. 210	0
20/02/96	M 391	CA. MI. NA - FATT. NN. 1690/N, 1691, 1692, 169	2. 927. 400	0	0	2. 927. 400	0
20/02/96	M 392	CA. MI. NA - FATT. N. 1696/N DEL 15/12/95. A	7. 123. 340	0	0	7. 123. 340	0
20/02/96	M 421	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2024, 2025 DEL 1	993. 055	0	0	993. 055	0
20/02/96	M 427	ADELCO - FATT. N. 650 DEL 29/09/95 (ACQ. S	3. 958. 852	0	0	3. 958. 852	0
20/02/96	M 429	FITRE S. P. A - FATT. N. 6003 DEL 31/10/95	4. 938. 500	0	0	4. 938. 500	0
20/02/96	M 442	A. P. M. SERV. SRL - FATT. N. 143 DEL 6/12/95	791. 350	0	0	791. 350	0
29/02/96	M 443	BRICOLAGE S. R. L - FATT. N. 2319 DEL 4. 12.	134. 599	0	0	134. 599	0
29/02/96	M 475	FERR. PRENESTINA - FATT. N. 2696 DEL 30. 11	215. 390	0	0	215. 390	0
29/02/96	M 484	FAET - FATT. NN. 03527 DEL 12/12 E 3600 D	360. 525	0	0	368. 525	0
04/03/96	M 444	DE PAOLI - FATT. N. 217 DEL 1. 12. 95. FORNI	720. 000	0	0	720. 000	0
04/03/96	M 445	MATASSA F. & V. - FATT. N. 01930 DEL 22. 1	1. 092. 736	0	0	1. 092. 736	0
04/03/96	M 455	CLAITRON SPA - FATT. N. FT00270 DEL 16. 01	698. 120	0	0	698. 120	0
04/03/96	M 457	BRM - FATT. N. 433 DEL 30. 09. 95. ACQ. MAT. P	213. 843	0	0	213. 843	0
04/03/96	M 477	FAET - FATT. N. 03474 DEL 4. 12. 95. ACQ. MAT	379. 636	0	0	379. 636	0
04/03/96	M 481	SILVERSTAR SPA. - FATT. N. FT068230 DEL 1	262. 990	0	0	262. 990	0
04/03/96	M 482	AVNET EMG SRL. - FATT. N. F/9518388 DEL 1	530. 169	0	0	530. 169	0
04/03/96	M 485	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2178 DEL 29/11,	3. 575. 474	0	0	3. 575. 474	0
04/03/96	M 552	L. GIULIANI. - FATT. N. 1288 DEL 30. 12. 95	83. 300	0	0	83. 300	0
04/03/96	M 553	FAET - FATT. NN. 03470 E 03477 DEL 4. 12. 9	2. 055. 794	0	0	2. 055. 794	0
04/03/96	M 554	ELCOM - FATT. N. 071 DEL 18/12/95. FORNITU	1. 281. 035	0	0	1. 281. 035	0
04/03/96	M 555	COMUNE DI SALO' - VERS. TO DEL CONTRIBUT	150. 000	0	0	150. 000	0
13/03/96	M 625	RS COMPONENTS - FATT. N. 00734 DEL 3. 01. 9	310. 233	0	0	310. 233	0
13/03/96	M 626	RS COMPONENTS - FATT. NN. 071235 DEL 24. 0	735. 420	0	0	735. 420	0
13/03/96	M 631	SA. MA. ELETT. - FATT. NN. 2209 DEL 19. 12.	498. 610	0	0	498. 610	0
13/03/96	M 632	MEMORY LINE - FATT. N. 31 DEL 12. 01. 96. 40	166. 600	0	0	166. 600	0
13/03/96	M 634	SA. MA. ELETT. - FATT. N. 145 DEL 24. 01. 96.	76. 160	0	0	76. 160	0
13/03/96	M 635	SA. MA. ELETT. - FATT. N. 41 DEL 10. 01. 96.	123. 463	0	0	123. 463	0
20/03/96	M 737	RS COMPONENTS - FATT. N. 023412 DEL 14. 02	775. 143	0	0	775. 143	0
20/03/96	M 738	LAV METALLI - FATT. N 11 DEL 20. 02. 96. AC	535. 500	0	0	535. 500	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 45 C/RESIDUI (Spese per studi, rilevazioni e ricerche)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
12/01/96	M 72	DR. SSA BOUIN MP - RIMB. SPESE SPETTANTE	2.500.000	0	0	2.500.000	0
12/01/96	M 74	REMOTTI - FATT. N. 13 DEL 25/11/95 (ACCON	2.975.000	475.000	0	2.500.000	0
19/01/96	M 84	DOTT. PETRINI - LIQ. NE DEL COMPENSO PER	3.000.000	570.000	0	2.430.000	0
22/01/96	M 109	REGIONE ABRUZZO - LETTERA DI RICHIESTA	56.000	0	0	56.000	0
29/01/96	M 143	SODEXHO S. P. A. - FATT. N. 85/3269 DEL 1. 11	200.133	0	0	200.133	0
29/01/96	M 146	BONDOLINI A. - PAG. TO DEL COMPENSO PER	2.000.000	380.000	0	1.620.000	0
29/01/96	M 147	GARGARELLA - PAG. TO DEL 50% DEL COMPENS	2.500.000	475.000	0	2.025.000	0
09/02/96	M 296	SODEXHO S. P. A. - FATT. NN. 3692 DEL 1. 12	738.731	0	0	738.731	0
09/02/96	M 30A	STORIA GEOF. AMB - FATT. NN. 32 E 33 DEL 1	29.809.500	0	0	29.809.500	0
09/02/96	M 307	STORIA GEOF. AMB - FATT. N. 31 DEL 15. 12. 9	41.404.000	0	0	41.404.000	0
09/02/96	M 342	D'ANTIMI S. R. L. - FATT. NN. 3157 DEL 19. 0	1.504.200	0	0	1.504.200	0
19/02/96	M 309	SIG. MENNELLA - LETTERA DI RICHIESTA DEL	750.000	142.500	0	607.500	0
20/02/96	M 348	TELESPAZIO - FATT. N. 95/202035 DEL 7. 12.	4.920.650	0	0	4.920.650	0
20/02/96	M 367	GRAPHICOLOR SRL - FATT. N. 2221 DEL 2. 10.	153.998	0	0	153.998	0
01/03/96	M 533	STORIA GEOF. AMB - FATT. N. 03 DEL 2. 02. 96	12.257.000	0	0	12.257.000	0
22/03/96	M 766	STORIA GEOF. AMB - FATT. N. 02 DEL 1. 02. 96	76.933.500	0	0	76.933.500	0
27/03/96	M 826	CONGEO - FATT. N. 01/96 DEL 31. 01. 96. ESEC	35.087.150	0	0	35.087.150	0
		N U O V O S A L D O	236.789.862	2.042.500	0	234.747.362	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 46 C/RESIDUI (Spese per convegni e congressi)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
12/02/96	M 309	CONS. CATANIA - FATT. N. 432 DEL 27. 11. 95.	450.000	0	0	450.000	0
20/02/96	M 137	S. E. A. SPA. - FATT. N. 3260 DEL 16. 11. 95.	166.600	0	0	166.600	0
		N U O V O S A L D O	616.600	0	0	616.600	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 47 C/RESIDUI (Borse di studio)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0$	0$	0$	0$	0$
12/02/96M	255	HOLITOURS - E.C.N.3484 DEL 30/12/95 (RIC	1.328.000$	0$	0$	1.328.000$	0$
12/02/96M	261	HOLITOURS - E.C.N.3343 DEL 18/12/95 (RIC	753.200$	0$	0$	753.200$	0$
13/03/96M	652	ALFONSI LAURA - MISS.DEL 9-14/04/95 A BR	515.878$	69.287$	0$	446.591$	19.200$
13/03/96M	653	ALFONSI LAURA - MISS.DEL 7-18/12/95 A SA	1.501.449$	216.953$	0$	1.284.496$	60.096$
		N U O V O S A L D O	4.098.527$	286.240$	0$	3.812.287$	79.296$

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 48 C/RESIDUI (Spese di rappresentanza)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0$	0$	0$	0$	0$
12/01/96M	64	BONCODDO G. - REND.DEL 10.12.95.SPESE DI	25.400$	0$	0$	25.400$	0$
13/03/96M	596	BARGANTINI - FATT.N.2414 DEL 22.12.95.AS	972.874$	0$	0$	972.874$	0$
		N U O V O S A L D O	998.274$	0$	0$	998.274$	0$

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/95 AL 03/04/96

CAPITOLO 50 C/RESIDUI (Spese per l'acquisto di cancelleria e stampati)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
11/01/96M	194	HARPA ITALIA - FATT.N.1710/95 DEL 20.11	2.427.600	0	0	2.427.600	0
12/01/96M	7	BONCODDO G. - REND. DEL 18.12.95.SPESE P	112.500	0	0	112.500	0
22/01/96M	110	PIERLEONI SRL - FATT.NN.4619 DEL 26.10	343.315	0	0	343.315	0
22/01/96M	118	PIERLEONI SRL - FATT.NN.5329 E 5333 DEL	2.342.753	0	0	2.342.753	0
09/02/96M	270	PIERLEONI SRL - FATT.NN.5130 DEL 27.11.	2.572.581	0	0	2.572.581	0
09/02/96M	271	PIERLEONI SRL - FATT.N.5712 DEL 30.12.9	3.604.213	0	0	3.604.213	0
09/02/96M	293	PIERLEONI SRL - FATT.NN.5132 E 5133 DEL	2.045.135	0	0	2.045.135	0
19/02/96M	143	ATEL S.P.A. - FATT.N.3272 DEL 20.11.95.	1.406.300	0	0	1.406.300	0
20/02/96M	136	LOGATEK S.R.L. - FATT.N.2248 DEL 1.12.9	3.064.250	0	0	3.064.250	0
20/02/96M	140	HARPA ITALIA - FATT.N.1700/95 DEL 30.11	145.775	0	0	145.775	0
20/02/96M	346	PARTENOME L. - FATT.N.354 DEL 15.12.95.	1.487.300	0	0	1.487.300	0
20/02/96M	369	RI.E.CI. - FATT.N.916 DEL 7.11.95.ACQ.	392.700	0	0	392.700	0
20/02/96M	433	SIGNA SCHEDE - FATT.N.2512 DEL 20/11/95	690.200	0	0	690.200	0
13/03/96M	637	PIERLEONI SRL - FATT.N.5071 DEL 30.12.9	184.212	0	0	184.212	0
		NUOVO SALDO	21.019.234	0	0	21.019.234	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 51 C/RESIDUI (Acquisto di vestiario e divise)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
12/01/96M	8	BONCODDO G. - REND. DEL 18.12.95. SPESE P	95.000	0	0	95.000	0
22/01/96M	69	HDM'S - FATT.N.13 DEL 22.11.95ACQUISTO	3.024.000	0	0	3.024.000	0
20/03/96M	719	L.GIULIANI - FATT.N.1136 DEL 14.11.95.A	366.978	0	0	366.978	0
		NUOVO SALDO	3.485.978	0	0	3.485.978	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 52 C/RESIDUI (Fitto, pulizie e custodia locali)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
19/01/96	M 116	SECURITY S. SRL. - FATT. N. 001663 DEL 30.	26.989.200	0	0	26.989.200	0
22/01/96	M 108	AMCO S. P. A. - FATT. NN. 170423 DEL 30/9. 1	2.544.667	0	0	2.544.667	0
29/01/96	M 169	RICCIOTTI MARA - FATT. N. 47 DEL 30. 11. 95	321.300	0	0	321.300	0
09/02/96	M 292	RICCIOTTI MARA - FATT. N. 53 DEL 30. 12. 96	321.300	0	0	321.300	0
09/02/96	M 352	PULISERVICE - FATT. NN. 14 DEL 25. 11 E 20	2.142.000	0	0	2.142.000	0
15/02/96	M 406	SECURITY S. SRL. - FATT. N. 1853 DEL 31. 12	27.888.840	0	0	27.888.840	0
20/02/96	M 341	ROM. DERATIZ. NE - FATT. N. 0030 DEL 24. 01.	250.614	0	0	250.614	0
20/02/96	M 385	AIR FIRE - FATT. N. 2403 DEL 13. 10. 95. ESE	559.181	0	0	559.181	0
20/02/96	M 432	AMCO S. P. A. - FATT. N. 180564 DEL 29/11/9	1.128.120	0	0	1.128.120	0
20/03/96	M 714	AMCO S. P. A. - FATT. N. 928 DEL. 18. 01. 96. F	1.077.902	0	0	1.077.902	0
		N U O V O S A L D O	63.223.124	0	0	63.223.124	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 53 C/RESIDUI (Spese postali e telegrafiche)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
11/01/96	M 9	BONCORDO C. - REND. DEL 18. 12. 95. RIMB. SP	274.910	0	0	274.910	0
19/01/96	M 81	DIR. PROV. P. T. - REND. DEL 29. 12. 95. SPES	2.388.850	0	0	2.388.850	0
19/01/96	M 82	DIR. PROV. P. T. - REND. DEL 29. 12. 95. SPES	265.700	0	0	265.700	0
29/01/96	M 150	DIR. PROV. P. T. - AC. -SETT. 95 CONVERSAZIO	690.334	0	0	690.334	0
29/01/96	M 164	DIR. PROV. P. T. - SETT. -NOV. 95 TELEX NN	541.070	0	0	541.070	0
30/01/96	M 198	TELECOM ROMA - DIC. 95 N. VERDE 167-26739	1.844.000	0	0	1.844.000	0
30/01/96	M 269	TEL. ROMA-ITAPAC - VI BIM. 95 TEL. N. 13066	1.299.000	0	0	1.299.000	0
09/02/96	M 308	D'ANNA G. - RENDICONTO DEL 30. 11. 95. SPE	72.050	0	0	72.050	0
01/03/96	M 534	D'ANNA G. - RENDICONTO DEL 10. 01. 96. RIM	17.550	0	0	17.550	0
01/03/96	M 536	PALANGIO P. - RENDICONTO DEL 30. 12. 95. B	305.026	0	0	305.026	0
		N U O V O S A L D O	7.698.490	0	0	7.698.490	0

C403 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 55 C/RESIDUI (Manut., noleggio ed eserc. mezzi di trasporto)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE		0	0		0
11/01/96	M		11 BONCODDO G. - REND. DEL 18.12.95. SPESE D	89.000	0	0	89.000	0
11/01/96	M		17 SACA SOC. COOP. - FATT. N. 11080 DEL 30.1	1.427.667	0	0	1.427.667	0
11/01/96	M		21 ATA - BARTOLINI - FATT. N. 00347 DELL'8.1	129.055	0	0	129.055	0
12/01/96	M		73 AUTOSTRADE SPA - FATT. N. 6744901/D DELL'	824.800	0	0	824.800	0
19/01/96	M		86 PAZZARELLI - REND. SPESE FUNZ. TD AUTOMEZ	1.106.000	0	0	1.106.000	0
22/01/96	M		56 DI GIAMBATTISTA - FATT. N. 1000 DEL 16.11	340.000	0	0	340.000	0
29/01/96	M		174 STAZ. AGIP CENTI - REND. N. 1 DEL 4.01.96.	144.981	0	0	144.981	0
09/02/96	M		138 RIGATUSO - FATT. N. 120 DEL 4.12.95. LAVUR	166.600	0	0	166.600	0
09/02/96	M		316 D'ANNA G. - REND. DEL 30.11.95 SPESE FUN	144.000	0	0	144.000	0
09/02/96	M		322 AUTOSTRADE SPA - FATT. N. 2054923/D DEL 11	224.500	0	0	224.500	0
19/02/96	M		320 G.E.D. S.R.L. - FATT. N. 365/95 DEL 14/	232.643	0	0	232.643	0
20/02/96	M		139 F.LLI SILVESTRI - FATT. N. 255 DEL 16.11.	366.073	0	0	366.073	0
20/02/96	M		298 ATA - BARTOLINI - FATT. N. 407 DEL 20.12.	85.680	0	0	85.680	0
20/02/96	M		345 F.LLI SILVESTRI - FATT. N. 276 DEL 19.12.	479.000	0	0	479.000	0
03/03/96	M		564 STAZ. AGIP CENTI - REND. N. 12 DEL 7.02.96	189.984	0	0	189.984	0
			NUOVO SALDO	5.949.985	0	0	5.949.985	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 56 C/RESIDUI (Manut.,noleggio strumentaz. scient. e macc.ufficio)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
#11/01/96#	15#TECNDAUT.S.R.L.	- FATT.N.344 DEL 17.11.#	797.300	0	0	797.300	0
#11/01/96#	16#GENERALSERVIC.	- FATT.N.446 DEL 29.11.9#	297.500	0	0	297.500	0
#22/01/96#	70#GENERALIMPIANTI	- FATT.N.378 DEL 31.10.#	297.500	0	0	297.500	0
#22/01/96#	123#DIGITAL EQ.SPA	- FATT.N.426009 DEL 4.12#	67.526.729	0	0	67.526.729	0
#09/02/96#	268#ALCATEL D.F.SPA	- FATT.N.36452 DEL 25.0#	2.033.710	0	0	2.033.710	0
#19/02/96#	155#STAM srl.	- FATT.N.626 DEL 15.12.95 RIP#	95.200	0	0	95.200	0
#20/02/96#	304#GENERALSERVIC.	- FATT.NN.327 DEL 29.09 #	595.000	0	0	595.000	0
#20/02/96#	323#TECNDAUT.S.R.L.	- FATT.N.390 DEL 29.12.#	571.200	0	0	571.200	0
#20/02/96#	353#HEWLETT PACKARD	- FATT.N.3414934-4 DEL #	59.013.722	0	0	59.013.722	0
#20/02/96#	402#LOGATEK S.R.L.	- FATT.N.2213 DEL 20.11.#	860.075	0	0	860.075	0
#29/02/96#	447#PHIL.AUT. SPA	- FATT.N.FV95/100281 DEL #	1.190.000	0	0	1.190.000	0
#29/02/96#	448#SUN MICROS.ITA	- FATT.N.957202 DEL 28.1#	270.725	0	0	270.725	0
#29/02/96#	450#SUN MICROS.ITA	- FATT.N.957557 DEL 15.1#	1.222.428	0	0	1.222.428	0
#04/03/96#	338#AUT.VENETA A.B.	- FATT.N.1291 DEL 24.12#	1.785.000	0	0	1.785.000	0
#04/03/96#	540#CELLINI M.	- FATT.N.10 DEL 8.01.96.MANU#	928.200	0	0	928.200	0
#04/03/96#	550#AUTOMATION S.	- FATT.N.50/95 DEL 20.12.#	142.800	0	0	142.800	0
#04/03/96#	551#ELCE	- FATT.N.69 A/95 DEL 3.12.95.ASSIS#	330.000	0	0	330.000	0
#05/03/96#	563#HEWLETT PACKARD	- FATT.N.6402322-2 DEL #	2.975.024	0	0	2.975.024	0
		N U O V O S A L D O	140.952.913	0	0	140.952.913	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 57 C/RESIDUI (Canoni d'acqua, gas ed energia elettrica)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
29/01/96	M 162	ENEL/GEMONA - NOV. -DIC. 95 CONSUMO ENER.	42.000	0	0	42.000	0
29/01/96	M 165	ENEL/CASTIGLIO. - NOV. -DIC. 95 CONS. ENER	80.000	0	0	80.000	0
29/01/96	M 166	ENEL/SICIGNANO - NOV. -DIC. 95 STAZ. DI SI	31.000	0	0	31.000	0
29/01/96	M 167	ITALGAS SPA. - DIC. 95 CONSUMO GAS C/D L	563.000	0	0	563.000	0
29/01/96	M 181	A. C. E. A. - NOV/95 ENER. ELETTR. SEDE ING.	29.158.000	0	0	29.158.000	0
29/01/96	M 184	ENEL R. PAPA - NOV. -DIC. 95 OSS. ROCCA DI	334.000	0	0	334.000	0
29/01/96	M 188	ENEL OGC-NEMI - OTT. -NOV. 95 CONS. ENER. E	768.733	0	0	768.733	0
29/01/96	M 190	COM. MESSINA - ANNO 1993: CONS. ACQUA OSS	40.000	0	0	40.000	0
29/01/96	M 195	ENEL/PALAZZOLO - NOV. -DIC. 95 CONS. ENER.	147.000	0	0	147.000	0
29/01/96	M 196	ENEL/FOSSOMBRON - OTT. -NOV. 95 STAZ. DI F	297.657	0	0	297.657	0
29/01/96	M 197	ENEL/CAPRESE M. - NOV. -DIC. 95 STAZ. DI C	36.000	0	0	36.000	0
30/01/96	M 176	COM. CEFALU' - IV BIM. 94 ENER. ELETTR. OS	2.148.700	0	0	2.148.700	0
30/01/96	M 194	ENEL/GIRIFALCO - NOV. -DIC. 95 STAZ. DI GI	31.000	0	0	31.000	0
30/01/96	M 199	COM. CEFALU' - III BIM. 94 ENER. ELETTR. O	1.812.200	0	0	1.812.200	0
30/01/96	M 214	ENEL / L'AQUILA - OTT. -NOV. 95 CONS. ENER	671.462	0	0	671.462	0
30/01/96	M 217	ENEL/GEMONA - NOV. -DIC. 95 CONS. ENER. ELE	148.000	0	0	148.000	0
30/01/96	M 289	ENEL/COLI - NOV. -DIC. 95 CONS. ENER. ELETT	121.328	0	0	121.328	0
30/01/96	M 290	ENEL OGC - DIC. 95 CONS. ENER. ELETTR. OGC.	208.569	0	0	208.569	0
		N U O V O S A L D O	36.606.649	0	0	36.606.649	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 58 C/RESIDUI (Combust. per riscald. e spese condur. imp. termici)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
22/01/96	M 117	DAO - FATT. N. 92/A DEL 30. 11. 95. FORNITUR	1.480.003	0	0	1.480.003	0
29/01/96	M 102	ITALGAS SPA. - DIC. 95 CONSUMO GAS PER R	5.382.000	0	0	5.382.000	0
29/01/96	M 213	AQAS - SETT. -OTT. 95 FORNITURA GAS C/D L	239.500	0	0	239.500	0
15/02/96	M 386	AQAS - NOV-DIC. 95 CONS. GAS OSS. DE L'AQU	795.000	0	0	795.000	0
		N U O V O S A L D O	7.896.503	0	0	7.896.503	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 60 C/RESIDUI (Trasporti, facchinaggi ed operazioni doganali)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
11/01/96M	20	FEDERAL EXPRESS - RIMB. ALTRETTANTE PAGA	179.050	0	0	179.050	0
19/01/96M	87	ROIN 92 ARL - FATT. NR. 141 DEL 31/10 E 1	3.976.302	0	0	3.976.302	0
18/01/96M	88	ROIN 92 ARL - FATT. N. 146 DEL 15.11.95. E	4.333.405	0	0	4.333.405	0
22/01/96M	112	M.V. IMPORT EXP - FATT. N. 406 DEL 23.10.	390.320	0	0	390.320	0
19/02/96M	302	ROIN 92 ARL - FATT. N. 144 DEL 15.11.95. E	4.581.500	0	0	4.581.500	0
20/02/96M	294	M.V. IMPORT EXP - FATT. NN. 591/595 DEL 23	312.910	0	0	312.910	0
20/02/96M	358	M.V. IMPORT EXP - FATT. N. 605 DEL 30.1.9	450.000	0	0	450.000	0
13/03/96M	589	ROIN 92 ARL - FATT. N. 14 DEL 31.01.96. S	1.309.000	0	0	1.309.000	0
22/03/96M	863	M.P.S. - RIMB. ALTRETTANTE SPESE SOSTENUT	253.886	0	0	253.886	0
		NUOVO SALDO	15.706.373	0	0	15.706.373	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 61 C/RESIDUI (Premi di assicurazione)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
09/02/96M	297	SOC. CATTOLICA - PAG. IO DEL RATEO POLIZZA	161.857	0	0	161.857	0
		NUOVO SALDO	161.857	0	0	161.857	0

C405 -- PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 62 C/RESIDUI (Manut.,ripar. ed adattamento locali ed impianti)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
11/01/96	M 10	BONCODDO G. - RENO.DAL 18.12.95.SPESE P	78.160	0	0	78.100	0
11/01/96	M 14	TECHDAUT.S.R.L. - FATT.N.343 DEL 17.11.	1.360.500	0	0	1.360.500	0
11/01/96	M 22	GATTA LEGNAMI - FATT.N.435 DEL 21.11.95	400.197	0	0	400.197	0
05/02/96	M 333	TANTALO PIERO - FATT.N.50/95 DEL 3.12.9	2.558.500	0	0	2.558.500	0
20/02/96	M 173	TECNDAUT.S.R.L. - FATT.NN.384 E 385 DEL	3.510.500	0	0	3.510.500	0
20/02/96	M 264	ZANIER S.R.L. - FATT.NN.1/3768 DEL 3.04	291.605	0	0	291.605	0
20/02/96	M 366	INNAMORATI SRL. - FATT.N.4750 DEL 15.09	2.180.080	0	0	2.180.080	0
20/02/96	M 415	NASSINI T. - FATT.N.01 DEL 22/01/96 IMM	3.120.180	0	0	3.120.180	0
29/02/96	M 434	ALCATEL D.F.SPA - FATT.N.46957 DEL 24.1	600.950	0	0	600.950	0
04/03/96	M 493	CLARC SNC - FATT.N.308 DELL'1.12.95.FUR	833.000	0	0	833.000	0
		NUOVO SALDO	14.941.612	0	0	14.941.612	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 65 C/RESIDUI (Spese per attivita' contratti C.E.E.)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
22/01/96	M 122	DIGITAL EQ. SPA - FATT. N. 179306 DEL 3.10	57.255.000	0	0	57.255.000	0
29/01/96	M 148	DR. MARIUCCI - PAG. TO DEL 50% DEL COMPEN	2.500.000	475.000	0	2.025.000	0
09/02/96	M 172	PIERLEONI SRL - FATT. N. 5533 DEL 5.12.95	2.419.608	0	0	2.419.608	0
09/02/96	M 243	GRAPHO SYS SRL - FATT. NN. 396 DEL 4.12.9	946.050	0	0	946.050	0
09/02/96	M 286	DR. ETIOPE - COMPENSO RELATIVO ALL'INCA	2.500.000	475.000	0	2.025.000	0
12/02/96	M 255	HOLITOURS - E. C. N. 3403 DEL 30/12/95 (RI	2.402.000	0	0	2.402.000	0
12/02/96	M 299	HOLITOURS - E. C. N. 3343 DEL 18/12/95 (RI	196.000	0	0	196.000	0
12/02/96	M 260	HOLITOURS - E. C. N. 3509 P. N. DEL 20/12/9	234.200	0	0	234.200	0
15/02/96	M 383	M. P. S. - RIMB. ALTRETTANTE SPESE AUSIPNU	8.132.841	0	0	8.132.841	0
20/02/96	M 316	CIRO BONATI SRL - FATT. NN. 2054 DEL 27.1	3.469.050	0	0	3.469.050	0
20/02/96	M 365	RAVIOLI SRL - FATT. N. 1760 DEL 4.09.95 AS	480.760	0	0	480.760	0
20/02/96	M 431	BAGNETTI SRL. - N. DEB. 3862 DEL 31/10/9	131.100	0	0	131.100	0
04/03/96	M 451	GRAPHICOLOR SRL - FATT. N. 2845 DEL 1.12.	200.750	0	0	200.750	0
04/03/96	M 452	GNSL - FATT. N. 240 DEL 12/12/95. ACQ. MUL	3.600.000	0	0	3.600.000	0
13/03/96	M 648	ZANUTTA ANTONIO - MISS. DEL 9-18/12/95 A	1.719.703	87.917	0	1.631.986	77.472
13/03/96	M 666	CONSOLE R. - MISS. DEL 5-7/11/95 AD ATEN	175.834	0	0	175.834	0
13/03/96	M 667	CIARDINI D. - MISS. DEL 15-17/11/95 A RA	758.697	35.237	0	723.460	0
13/03/96	M 677	VALENSISE G. - MISS. DEL 4-7/11/95 AD AT	189.074	0	0	185.674	0
13/03/96	M 679	NOSTRO CONCETTA - MISS. DEL 09-18/12/95	1.732.001	46.045	0	1.673.956	40.512
13/03/96	M 680	C. FALCONE - MISS. DEL 26/11-09/12/95 A R	1.297.463	0	0	1.297.463	0
		N U O V O S A L D O	90.329.131	1.119.199	0	89.209.932	117.984

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 66 C/RESIDUI (Spese per il P.N.R.A.)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%	0%	0%
11/01/96M	23	HAC S.N.C. - FATT.N4.1491 DEL 2.08 E 14%	227.985	0%	0%	227.985	0%
22/01/96M	49	randazzo - FATT.N.1530 DEL 12.07.95 ACQ	188.000	0%	0%	188.000	0%
30/01/95M	106	RAFANELLI C. - NISS.DEL 1/09-15/10/95 A	4.581.145	408.000	0%	4.173.145	0%
12/02/95M	265	HOLLIDURS - E.C.N.2518 DEL 29/09/95 (R)	1.977.000	0%	0%	1.977.000	0%
20/02/96M	119	MEMORY LINE - FATT.N.2484 DEL 23.11.95.	267.750	0%	0%	267.750	0%
20/02/96M	377	SA.MA. ELETT. - FATT.N.2125 DEL 23.11.9	264.180	0%	0%	264.180	0%
20/02/96M	428	M.V. IMPORT EXP - FATT.N.499 DEL 27/10/9	333.200	0%	0%	333.200	0%
13/03/96M	631	LUTTAZZI C. - NISS.DEL 03/10-23/11/95 A	4.022.936	228.854	0%	3.793.682	0%
20/03/96M	713	M.V. IMPORT EXP - FATT.N.604/95 DEL 30.	230.310	0%	0%	230.310	0%
		NUOVO SALDO	12.093.106	636.854	0%	11.456.252	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 68 C/RESIDUI (Spese informazione attivita' Ente)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%	0%	0%
13/01/96M	120	SIPRA - FATT.N.95/510621 DEL 30.11.95.5	8.032.500	0%	0%	8.032.500	0%
07/02/96M	328	SIPRA - FATT.N.95/511862 DEL 30.12.95.0	8.032.500	0%	0%	8.032.500	0%
		NUOVO SALDO	16.065.000	0%	0%	16.065.000	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 70 C/RESIDUI (Interv. assist. e sociali a favore del Personale)

DATA	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
19/02/96	SALDO PERIODO PRECEDENTE		0	0	0	0
19/02/96	447 PERSONALE INC - IV TRIM 95: SOVVENZIONI	23.150.000	0	0	23.150.000	0
	NUOVO SALDO	23.150.000	0	0	23.150.000	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 91 C/RESIDUI (Oneri riflessi e trasform. di immobili)

DATA	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	SALDO PERIODO PRECEDENTE		0	0	0	0
15/02/96	403 BANCA S.A.S. - FATT.N.3 DEL 30.01.96.1.8	13.030.500	0	0	13.030.500	0
11/03/96	520 BANCA S.A.S. - FATT.N.09 DEL 16.02.96.1.8	11.274.060	0	0	11.274.060	0
	NUOVO SALDO	24.304.560	0	0	24.304.560	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 160 C/RESIDUI (Acq. di impianti, attrezz. scientif. e macchinari)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
22/01/96	M 96	TECNOMAT S.R.L. - FATT. N. 302 DEL 9.10.9	11.662.000	0	0	11.662.000	0
22/01/96	M 113	M.V. IMPORT EXP - FATT. N. 460 DEL 12.10.	3.869.612	0	0	3.869.612	0
22/01/96	M 114	M.V. IMPORT EXP - FATT. N. 459 DEL 10.10	1.318.709	0	0	1.318.709	0
06/02/96	M 324	CLAITRON - FATT. N. FTO13008 DEL 12.12.95	433.160	0	0	433.160	0
13/02/96	M 425	AEREOSTAZ. MERCI - PAG DIRITTI DOGANALI	8.904.520	0	0	8.904.520	0
19/02/96	M 388	CODEVINTEC - FATT. NN. 023 S E 024 S DEL	36.307.399	0	0	36.307.399	0
20/02/96	M 85	ROSATT (INSID) - FATT. N. 496 DELL'11/12/	960.000	0	0	960.000	0
20/02/96	M 357	M.V. IMPORT EXP - FATT. N. 591 DEL 29.12.	2.087.400	0	0	2.087.400	0
20/02/96	M 416	L. GIULIANI - FATT. N. 1135 DEL 14/11/95 (	1.213.800	0	0	1.213.800	0
20/02/96	M 417	F.LLI ALIMONTI - FATT. N. 1631 DEL 20/12/	435.540	0	0	435.540	0
20/02/96	M 419	DISTRELEC S.R.L. - FATT. N 199737 DEL 4/0	841.211	0	0	841.211	0
20/02/96	M 420	TELERA - FATT. N. 1430 DEL 8/11/95 (ACQ. M	813.960	0	0	813.960	0
04/03/96	M 548	RS COMPONENTS - FATT. N 114316 DEL 12/10	1.411.340	0	0	1.411.340	0
04/03/96	M 549	DISTRELEC S.R.L - FATT. N. 152066 DEL 30.	1.190.000	0	0	1.190.000	0
11/03/96	M 604	UFF. PROV. LE IVA - PAG. TO IVA. RELATIVA A	4.860.000	0	0	4.860.000	0
13/03/96	M 576	BICASA - FATT. N. 91 DEL 17.01.96. ACQ. MUD	25.601.303	0	0	25.601.303	0
13/03/96	M 632	AGRO' S.R.L. - FATT. N. 77/05 DEL 25.10.9	517.650	0	0	517.650	0
27/03/96	M 765	SINCRON SRL - FATT. N. 95/60 DEL 11.09.95	2.344.785	0	0	2.344.785	0
		NUOVO SALDO	104.852.389	0	0	104.852.389	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 101 CANCELLERIA (Acq. di libri e pubbl. scientif. per Biblioteca)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE					
03/03/96H	697EU T E T.	- FATT. N. 61783 FI DEL 15.02.96*	289.000*			289.000*	
20/03/96H	715*151 ENC. ITAL.	- FATT. N. 95.1.038932 DEL *	320.000*			320.000*	
20/03/96H	716*RAGUZZI A.	- FATT NN.95/0371 DEL 30/3 E*	271.415*			271.415*	
20/03/96H	717*RAGUZZI A.	- FATT.N.95/1521 DEL 15.11.9*	171.360*			171.360*	
25/03/96H	869*GIUFFRE' A.	- FATT.N.3/021989 DEL 24.11*	130.000*			130.000*	
27/03/96H	842*U.T.E.T.	- FATT.N.100794 DEL 15.12.95.A*	379.000*			379.000*	
27/03/96H	843*D.E.A. S.R.L.	- FATT.NN.NP 3947 DEL 4/11*	1.491.035*			1.491.035*	
27/03/96H	845*RAGUZZI A.	- FATT NN.95/1607,1608 DEL 1*	1.248.235*			1.248.235*	
27/03/96H	847*RAGUZZI A.	- FATT.NN.95/1759 E 1760 DEL*	877.270*			877.270*	
27/03/96H	862*ANTARTICA	- ABB. 10 1995 ALLA RIVISTA DE*	130.000*			130.000*	
		N U O V O S A L D O	5.319.315*			5.319.315*	

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 105 CANCELLERIA (Acquisto di mobili e macchine d'ufficio)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	IMP LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE					
23/02/96H	453*PIERLEONI SRL	- FATT N 5390 DEL 5.12.95*	264.478*			264.478*	
23/02/96H	455*D.G.M. ELETTR.	- FATT.N.3771 DEL 15.11.9*	190.000*			190.000*	
23/02/96H	484*FERR FRANCESTINA	- FATT N.2655 DEL 30.11*	61.726*			61.726*	
04/03/96H	511*MIM	- FATT.N.49 DEL 25.01.96 ACQUISTO M*	4.528.664*			4.528.664*	
04/03/96H	557*INTEROFFICE SRL	- FATT N.001434 DEL 19/1*	849.660*			849.660*	
13/03/96H	610*GESCO ITALIA	- FATT.NN 433 E 439 DEL 17*	11.333.560*			11.333.560*	
20/03/96H	718*CELLINI M.	- FATT N 611 DEL 22.11.95 ACQ*	290.000*			290.000*	
		N U O V O S A L D O	17.518.088*			17.518.088*	

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/96 AL 03/04/96

CAPITOLO 106 C/RESIDUI (Acquisto hardware e software)

DATA	NUM MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
09/02/96	M 244	GRAPHO. SYS SRL - FATT. N. 381 DEL 23. 11. 9	955. 570	0	0	955. 570	0
09/02/96	M 236	BAGNETTI SRL. - FATT. NN. 4300 E 4337 DEL	4. 260. 200	0	0	4. 260. 200	0
20/02/96	M 249	HARPA ITALIA - FATT. N. 1492/95 DEL 11. 10	10. 768. 905	0	0	10. 768. 905	0
20/02/96	M 254	HARPA ITALIA - FATT. N. 1625 DEL 2/11/95.	13. 994. 757	0	0	13. 994. 757	0
04/03/96	M 472	SA MA. ELETT. - FATT. NN. 2259 E 2260 DEL	2. 170. 977	0	0	2. 170. 977	0
13/03/96	M 605	HARPA ITALIA - FATT. NN. 1777 E 1770 DEL	15. 032. 080	0	0	15. 032. 080	0
13/03/96	M 613	GRAPHO. SYS SRL - FATT. N. 420 DEL 27. 12. 9	4. 004. 350	0	0	4. 004. 350	0
13/03/96	M 621	A. P. M. SERV. SRL - FATT. N. 16 DEL 18. 01. 96	873. 460	0	0	873. 460	0
20/03/96	M 712	X-WARE H. & S. S. - FATT. N. 19 DEL 23. 01. 9	13. 954. 800	0	0	13. 954. 800	0
20/03/96	M 739	GRAPHO. SYS SRL - FATT. N. 421 DEL 22. 12. 9	30. 582. 240	0	0	30. 582. 240	0
		N U O V O S A L D O	96. 597. 339	0	0	96. 597. 339	0

ORE 12:46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM. : 363. 488. 017
VARIAZ. : 0
TOTALE: 363. 488. 017

CAPITOLO 40 C/RESIDUI (Spese per pubblicazioni scientifiche del)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
12/05/94	B 381/94	ORD. LAB. E C. E. D. N. 381/94 DEL 12/05/94	LAB. E C. E. D.	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	4. 000. 000
28/12/94	B 1127/94	ORD. R. M. S. N. 1127/94 DEL 28/12/94	R. M. S.	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	500. 000
03/05/95	B 529/95	ORD. SERVIZI AMM. VI N. 529/95 DEL 03/05/95	SERVIZI AMM. VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	43. 955. 992
31/10/95	B 1212/95	ORD. GEOMAGNETISMO N. 1212/95 DEL 31/10/95	GEOMAGNETISMO	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	55. 350. 000
31/10/95	B 1231/95	ORD. GEODINAMICA N. 1231/95 DEL 31/10/95	GEODINAMICA	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	260. 000
06/11/95	B 896/95	ORD. S. F. I. T. N. 896/95 DEL 06/11/95	S. F. I. T.	COMPOMAT SAS	145. 000
13/11/95	B 1284/95	ORD. S. F. I. T. N. 1284/95 DEL 13/11/95	S. F. I. T.	COMPOMAT SAS	833. 000
12/12/95	B 1479/95	ORD. S. F. I. T. N. 1479/95 DEL 12/12/95	S. F. I. T.	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	4. 600. 000
18/12/95	B 1417/95	ORD. SERVIZI AMM. VI N. 1417/95 DEL 18/12/95	SERVIZI AMM. VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	46. 800. 000
27/12/95	B 1507/95	ORD. R. M. S. N. 1507/95 DEL 27/12/95	R. M. S.	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	750. 000
12/01/96	F 111/96	FAT. N. 2044 DEL 01/12/95 S/ORD. 01276/95	S. F. I. T.	GRAPHICOLOR S. R. L.	678. 179
06/03/96	F 634/96	FAT. N. 264 DEL 29/12/95 C/ORD. 00527/95	SERVIZI AMM. VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	40. 521. 880
02/04/96	F 862/96	FAT. N. DEL 30/01/96 S/ORD. 01150/95	R. M. S.	MONTE DEI PASCHI DI SIENA	918. 515
		T O T A L E			199. 112. 566

ORE 12.46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 2.312.750
VARIAZ.: 0
TOTALE: 2.312.750

CAPITOLO 41 C/RESIDUI (Acquisto di riviste, giornali e pubblica)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
23/03/95	328/95 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 328/95 DEL 23/03/95	SERVIZI AMM.VI	RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	10.000
12/09/95	980/95 ORD.	LAB. E C.E.D.	N 980/95 DEL 12/09/95	LAB. E C.E.D.	ACCADEMIA NAZIONALE DEI LIN	180.000
06/07/95	N. 177	DEL 06/07/95 C/ORD.	00461/95	SERVIZI AMM.VI	LIGUORI EDITORE S.R.L.	203.670
19/07/95	N. 1541	DEL 19/07/95 S/ORD.	00461/95	SERVIZI AMM.VI	LIGUORI EDITORE S.R.L.	250.000
08/02/96	N.	DEL 08/02/96 S/ORD.	01434/95	S.F.I.T.	MONTE DEI PASCHI DI SIENA	227.189

TOTALE 872.860

ORE 12.46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 60.716.455
VARIAZ.: 0
TOTALE: 60.716.455

CAPITOLO 42 C/RESIDUI (Spese di funzionamentodei laboratori cen)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
13/03/95	273/95 ORD.	S.F.I.T.	N. 273/95 DEL 13/03/95	S.F.I.T.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	300.000
31/08/95	952/95 ORD.	AERONOMIA	N 952/95 DEL 31/08/95	AERONOMIA	SILVERSTAR CELDIS S.P.A.	2.100.000
31/08/95	957/95 ORD.	GEODINAMICA	N. 957/95 DEL 31/08/95	GEODINAMICA	AS COMPONENTS S.P.A.	120.000
11/04/95	N. 749	DEL 11/04/95 S/ORD.	00451/95	AERONOMIA	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	252.394
04/10/95	N. 1106/95 ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1106/95 DEL 04/10/95	LAB. E C.E.D.	MEMORY LINE S.R.L.	1.600.000
21/11/95	N. 1343/95 ORD.	R.M.S.	N. 1343/95 DEL 21/11/95	R.M.S.	ALSA S.R.L.	150.000
20/11/95	N. 1406/95 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1406/95 DEL 20/11/95	GEOMAGNETISMO	RIVOIRA S.P.A.	1.300.000
27/11/95	N. 1379/95 ORD.	R.M.S.	N. 1379/95 DEL 27/11/95	R.M.S.	FERRAMENTA PRENESTINA S.N.C	714.000
27/11/95	N. 1383/95 ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1383/95 DEL 27/11/95	LAB. E C.E.D.	FERRAMENTA PRENESTINA S.N.C	262.000
05/05/95	N. 989	DEL 05/05/95 S/ORD.	00600/95	S.F.I.T.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	1.666.000
21/11/95	N. V0093	DEL 21/11/95 S/ORD.	01356/95	SERVIZI AMM.VI	O.M.S. S.R.L. - OFFICE MACH	804.440
23/11/95	N. V0094	DEL 23/11/95 S/ORD.	01361/95	SERVIZI AMM.VI	O.M.S. S.R.L. - OFFICE MACH	1.970.164

TOTALE 11.239.003

ORE 12:46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

CAPITOLO 44 C/RESIDUI (Spese di funzionamento della Rete Geof.)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
01/06/95	666/95 ORD.	G.F.I.T.	N. 666/95 DEL 01/06/95	S.F.I.T.	26.000.000
07/07/95	791/95 ORD.	R.M.S.	N. 791/95 DEL 07/07/95	R.M.S.	235.000
26/07/95	843/95 ORD.	R.M.S.	N. 843/95 DEL 26/07/95	R.M.S.	180.000
31/08/95	897/95 ORD.	R.M.S.	N. 897/95 DEL 31/08/95	R.M.S.	5.800.000
06/11/95	1158/95 ORD.	R.M.S.	N. 1158/95 DEL 06/11/95	R.M.S.	500.000
06/11/95	1227/95 ORD.	R.M.S.	N. 1227/95 DEL 06/11/95	R.M.S.	2.900.000
14/11/95	1330/95 ORD.	R.M.S.	N. 1330/95 DEL 14/11/95	R.M.S.	700.000
28/11/95	1372/95 ORD.	R.M.S.	N. 1372/95 DEL 28/11/95	R.M.S.	11.800.000
30/11/95	1447/95 ORD.	R.M.S.	N. 1447/95 DEL 30/11/95	R.M.S.	4.400.000
23/01/96	227/96 FAT.	N FT071	DEL 30/12/95 S/ORD.	01305/95	R.M.S.	250.001
06/02/96	367/96 FAT.	N. 01052	DEL 23/01/96 S/ORD.	00965/95	R.M.S.	39.270
16/02/96	479/96 FAT.	N 20203	DEL 29/01/96 S/ORD.	01497/95	R.M.S.	1.047.200
16/02/96	480/96 FAT.	N. 00116	DEL 16/01/96 S/ORD.	01507/95	R.M.S.	142.800
15/02/96	401/96 FAT.	N. 96	DEL 31/01/96 S/ORD.	01433/95	R.M.S.	3.689.000
					TOTALE:	37.683.270

STANZIAM.:	121.378.836
VARIAZ.:	0
TOTALE:	121.378.836

ORE 12:46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 593.062.757
VARIAZ.: 0
TOTALE: 593.062.757

CAPITOLO 45 C/RESIDUI (Spese per studi, rilevazioni e ricerche)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
21/12/92	920/92 ORD.	S.F.I.T.	N. 920/92 DEL 21/12/92	S.F.I.T.	STABILIMENTO ARTI GRAFICHE 57.111.600
05/01/93	995/92 ORD.	S.F.I.T.	N. 995/92 DEL 05/01/93	S.F.I.T.	IMPRESA FARINELLA VINCENZO 45.000.000
30/12/93	9051/93 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N 9051/93 DEL 30/12/93	SERVIZI AMM.VI	STORIA GEOFISICA AMBIENTE S 39.746.000
15/05/95	432/95 ORD.	LAB. E.C.E.D.	N. 432/95 DEL 15/05/95	LAB. E.C.E.D.	TECNO.AUTOMAZIONE S.R.L. 5.000.000
01/06/95	607/95 ORD.	S.F.I.T.	N. 607/95 DEL 01/06/95	S.F.I.T.	GEOINVEST S.R.L. 7.503.000
01/06/95	690/95 ORD.	S.F.I.T.	N. 690/95 DEL 01/06/95	S.F.I.T.	GEOINVEST S.R.L. 6.669.000
01/06/95	696/95 ORD.	S.F.I.T.	N. 696/95 DEL 01/06/95	S.F.I.T.	GONIOS S.A.S. 44.650.000
28/09/95	1100/95 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 1100/95 DEL 28/09/95	SERVIZI AMM.VI	STORIA GEOFISICA AMBIENTE S 30.702.000
31/10/95	1218/95 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 1218/95 DEL 31/10/95	SERVIZI AMM.VI	STORIA GEOFISICA AMBIENTE S 38.080.000
13/11/95	1287/95 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 1287/95 DEL 13/11/95	SERVIZI AMM.VI	STORIA GEOFISICA AMBIENTE S 14.335.000
23/11/95	1373/95 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 1373/95 DEL 23/11/95	SERVIZI AMM.VI	DOTT. DAVID REMOTTI 2.300.000
23/11/95	1374/95 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 1374/95 DEL 23/11/95	SERVIZI AMM.VI	DOTT. DOMENICO GARGANELLA 2.300.000
29/11/95	1401/95 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 1401/95 DEL 29/11/95	SERVIZI AMM.VI	NUOVA TELESPAZIO SPA 9.500.000
12/12/95	1449/95 ORD.	AERONOMIA	N 1449/95 DEL 12/12/95	AERONOMIA	SIG.RA MENNELLA SIMONA 5.230.000
22/12/95	9056/95 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 9056/95 DEL 22/12/95	SERVIZI AMM.VI	CASPUR.CONS.APPL.NI SUP.CAL 8.000.000
29/12/95	1551/95 ORD.	AERONOMIA	N. 1551/95 DEL 29/12/95	AERONOMIA	TEDESCHI LUCIANO 715.000
04/03/96	586/96 FAT.	N.	DEL 16/02/96 S/IMP. 01931/95	LAB. E.C.E.D.	MONTE DEI PASCHI DI SIENA 1.377.150
				TOTALE	318.631.750

ORE 12:46

CAG2 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

| | | |

ORE 12.46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 154.380.973
VARIAZ.: 0
TOTALE: 154.380.973

CAPITOLO 52 C/RESIDUI (Fitto, pulizie e custodia locali)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
14/07/95*F	N. 687	DEL 31/07/95 C/ORD.	00345/95	AMBROSIANA GROUP	15.917.440
15/09/95*F	N. 782	DEL 31/08/95 C/ORD.	00345/95	AMBROSIANA GROUP	15.917.440
25/10/95*F	N. 884	DEL 30/09/95 C/ORD.	00345/95	AMBROSIANA GROUP	15.917.440
23/11/95*F	N. 997	DEL 31/10/95 C/ORD.	00345/95	AMBROSIANA GROUP	15.917.440
12/01/96*F	N. 1090	DEL 30/11/95 C/ORD.	00345/95	AMBROSIANA GROUP	15.917.440
19/01/96*F	N. 1223	DEL 30/12/95 S/ORD.	00345/95	AMBROSIANA GROUP	15.917.440
				TOTALE	93.504.640

ORE 12.46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 111.786.316
VARIAZ.: 0
TOTALE: 111.786.316

CAPITOLO 53 C/RESIDUI (Spese postali e telegrafiche)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
12/01/95*F	9030/95*ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 9030/95 DEL 16/01/95		DIREZIONE PROV.P.T. TELEX 6	7.521.340
14/01/95*F	9039/95*ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 9039/95 DEL 16/01/95		DIREZIONE PROVINCIALE P.T.	3.195.100
				TOTALE	10.716.440

ORE 12.46

C402 -- REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

CAPITOLO 56 C/RESIDUI (Manut.,noleggio strumentaz.scient. e mac)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
28/03/96	791/96	FAT. N. 01 DEL 14/01/96 S/ORD. 01478/95	SERVIZI AMM.VI	S.M.I.T.E. S.N.C. DI ALBERT	297.500

STANZIAM.:	150.937.703
VARIAZ.:	0
TOTALE:	150.937.703

ORE 12.46

C402 -- REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

CAPITOLO 57 C/RESIDUI (Canoni d'acqua, gas ed energia elettrica)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
03/01/96	9017/94	N. 9017/94 ORD. S.S.G.	N. 9017/94 DEL 03/01/94	R.M.S.	1.436.100
03/01/96	9017/95	N. 9017/95 ORD. R.M.S.	N. 9017/95 DEL 16/01/95	R.M.S.	20.000.000
16/01/95	9017/95	N. 9017/95 ORD. R.M.S.	N. 9017/95 DEL 16/01/95	R.M.S.	145.000
28/03/96	769/96	FAT. N. DEL 07/03/96 S/IMP. 07051/95	R.M.S.	COMUNE DI MESSINA-ASSESOR.A	

STANZIAM.:	122.379.959
VARIAZ.:	0
TOTALE:	122.379.959

COMUNE DI CEFALU'-SERVIZIO	1.436.100
COMUNE DI CEFALU'-SERVIZIO	20.000.000
COMUNE DI MESSINA-ASSESOR.A	145.000

TOTALE 21.581.100

ORE 12:46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 60.635.000
VARIAZ.: 0
TOTALE: 60.635.000

CAPITOLO 99 C/RESIDUI (Onorari e compensi per speciali incarich)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
09/04/92*0	320/92*ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 320/92 DEL 09/04/92	* SERVIZI AMM.VI	* ING. GIOVANNI SALIZZONI	53.450.000
12/09/95*0	767/95*ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 767/95 DEL 12/09/95	* SERVIZI AMM.VI	* GEOM. SALVATORE MUFFOLETTO	5.400.000
03/04/96*F	855/96*FAT.	N. 1 DEL 11/03/96 S/ORD. 00121/95	* AERONONIA	* ING.LUCIANO BERINI	1.815.000
				TOTALE	60.665.000

ORE 12:46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 15.958.067
VARIAZ.: 0
TOTALE: 15.958.067

CAPITOLO 40 C/RESIDUI (Trasporti, facchinaggi ed operazioni dog)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
15/10/95*B	1103/95*ORD.	S.F.I.T. N. 1103/95 DEL 10/10/95	* S.F.I.T.	* M.V. IMPORT EXPORT S.N.C.	737.310
22/02/96*F	510/96*FAT.	N. 397 DEL 29/12/95 S/ORD. 01589/95	* SERVIZI AMM.VI	* M.V. IMPORT EXPORT S.N.C.	466.480
				TOTALE	1.203.790

ORE 12:46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 50.442.807
VARIAZ.: 0
TOTALE: 50.442.807

CAPITOLO 62 C/RESIDUI (Manut.,ripar. ed adattamento locali ed i)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
20/03/96+F	741/96+FAT. N. 90	DEL 16/02/96 S/ORD. 013/1/95	R.M.S.	SAE SYSTEMS	6.445.999

TOTALE 6.445.999

ORE 12:46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 87.086.100
VARIAZ.: 0
TOTALE: 87.086.100

CAPITOLO 65 C/RESIDUI (Spese per attivita' contratti C.E.E.)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
04/10/95+	1112/95+ORD.	S.F.I.T.	N. 1112/95 DEL 04/10/95	S.F.I.T.	FERRAMENTA PRENESTINA S.N.C	2.200.000
29/11/95+	1301/95+ORD.	S.F.I.T.	N. 1301/95 DEL 29/11/95	S.F.I.T.	DOTT. VITI MARCELLO	2.500.000
21/12/95+	1552/95+ORD.	S.F.I.T.	N. 1552/95 DEL 21/12/95	S.F.I.T.	DIT COMPUTERS GRUPPO S.R.L.	37.430.000

TOTALE 42.130.000

ORE 12.46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 15.236.185
VARIAZ.: 0
TOTALE: 15.236.185

CAPITOLO 66 C/RESIDUI (Spese per il P.N.R.A.)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
23/11/95	B 1379/95	ORD. SERVIZI AMM.VI N. 1379/95 DEL 23/11/95	SERVIZI AMM.VI	DOTT. ROBERTO G. CERVELLATI	7.500.000
06/03/96	F 631/96	FAT. N. 470 DEL 12/02/96 S/ORD. 01525/95	AERONOMIA	SISTEMA S.R.L.	535.500
				TOTALE	8.035.500

ORE 12.46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 79.370.000
VARIAZ.: 0
TOTALE: 79.370.000

CAPITOLO 91 C/RESIDUI (Ricostr.,ripristino e trasform. di immob)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
29/02/96	F 575/96	FAT. N. 13 DEL 09/02/96 S/ORD. 01207/95	SERVIZI AMM.VI	PIEMME SRL.	25.370.800
29/03/96	F 634/96	FAT. N. 2 DEL 25/01/96 S/ORD. 01362/95	SERVIZI AMM.VI	BONURA S.A.S. DI BONURA G.	20.000.000
29/03/96	F 635/96	FAT. N. 02 DEL 25/01/96 S/ORD. 01363/95	SERVIZI AMM.VI	BONURA S.A.S. DI BONURA G.	5.000.000
29/03/96	F 636/96	FAT. N 02 DEL 25/01/96 S/ORD. 01220/95	SERVIZI AMM.VI	BONURA S.A.S. DI BONURA G.	931.349
				TOTALE	51.302.149

ORE 12:45

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM.: 666.738.579
VARIAZ.: 0
TOTALE: 666.738.579

CAPITOLO 100 C/RESIDUI (Acq. di impianti, attrezz. scientif. e m)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
21/12/94	1108/94 ORD.	AERONOMIA	N. 1108/94 DEL 21/12/94	AERONOMIA	AMES S. P. A.	17.500.000
30/12/94	1234/94 ORD.	S. F. I. T.	N. 1234/94 DEL 30/12/94	S. F. I. T.	GURALP SYSTEMS LIMITED	71.500.000
27/01/95	69/95 ORD.	R. M. S.	N. 69/95 DEL 27/01/95	R. M. S.	X-WARE HARDWARE AND SOFTWAR	575.000
22/09/95	1066/95 ORD.	R. M. S.	N. 1066/95 DEL 22/09/95	R. M. S.	GURALP SYSTEMS LIMITED	32.000.000
11/10/95	976/95 ORD.	LAB. E C. E. D.	N. 976/95 DEL 11/10/95	LAB. E C. E. D.	LEICA S. P. A.	43.000.000
15/11/95	1467/95 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1467/95 DEL 15/11/95	GEOMAGNETISMO	LODESTAR MAGNETICS, INC	24.000.000
20/11/95	1388/95 ORD.	GEODINAMICA	N. 1388/95 DEL 20/11/95	GEODINAMICA	CODEVINTEC ITALIANA S. R. L.	96.500.000
20/11/95	1389/95 ORD.	R. M. S.	N. 1389/95 DEL 20/11/95	R. M. S.	IGM IDRO GEO MARKET S. R. L.	60.095.480
20/11/95	1394/95 ORD.	S. F. I. T.	N. 1394/95 DEL 20/11/95	S. F. I. T.	GURALP SYSTEMS LIMITED	20.000.000
28/11/95	1404/95 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1404/95 DEL 28/11/95	GEOMAGNETISMO	MAGNETIC MEASUREMENTS LTD	42.000.000
29/11/95	1436/95 ORD.	S. F. I. T.	N. 1436/95 DEL 29/11/95	S. F. I. T.	BIOSERVICE S. N. C. AGENZIA S	15.700.000
10/12/95	1520/95 ORD.	S. F. I. T.	N. 1520/95 DEL 10/12/95	S. F. I. T.	AERDANTENNA TECHNOLOGY, INC	800.000
21/12/95	1553/95 ORD.	AERONOMIA	N. 1553/95 DEL 21/12/95	AERONOMIA	SA. MA. ELETTRONICA S. R. L.	7.200.000
21/12/95	1554/95 ORD.	AERONOMIA	N. 1554/95 DEL 21/12/95	AERONOMIA	HARPA ITALIA S. R. L.	19.400.000
21/12/95	1555/95 ORD.	AERONOMIA	N. 1555/95 DEL 21/12/95	AERONOMIA	W. PABISCH S. P. A.	11.700.000
21/12/95	1556/95 ORD.	GEODINAMICA	N. 1556/95 DEL 21/12/95	GEODINAMICA	HARPA ITALIA S. R. L.	32.000.000
21/12/95	1557/95 ORD.	R. M. S.	N. 1557/95 DEL 21/12/95	R. M. S.	BAGNETTI S. R. L.	9.500.000
21/12/95	1558/95 ORD.	R. M. S.	N. 1558/95 DEL 21/12/95	R. M. S.	GRAPHO. SYS S. R. L.	38.000.000
21/12/95	1559/95 ORD.	R. M. S.	N. 1559/95 DEL 21/12/95	R. M. S.	HARPA ITALIA S. R. L.	17.900.000
21/12/95	1560/95 ORD.	R. M. S.	N. 1560/95 DEL 21/12/95	R. M. S.	MALPASSI S. R. L.	8.500.000
21/12/95	1561/95 ORD.	S. F. I. T.	N. 1561/95 DEL 21/12/95	S. F. I. T.	GRAPHO. SYS S. R. L.	12.300.000
21/12/95	1562/95 ORD.	S. F. I. T.	N. 1562/95 DEL 21/12/95	S. F. I. T.	BIT COMPUTERS GRUPPO S. R. L.	10.025.000
21/12/95	1563/95 ORD.	S. F. I. T.	N. 1563/95 DEL 21/12/95	S. F. I. T.	GURALP SYSTEMS LIMITED	13.000.000
21/12/95	1564/95 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1564/95 DEL 21/12/95	GEOMAGNETISMO	HARPA ITALIA S. R. L.	17.300.000
21/12/95	1566/95 ORD.	LAB. E C. E. D.	N. 1566/95 DEL 21/12/95	LAB. E C. E. D.	HARPA ITALIA S. R. L.	39.800.000
21/12/95	1568/95 ORD.	LAB. E C. E. D.	N. 1568/95 DEL 21/12/95	LAB. E C. E. D.	TECNISOFT S. A. S.	9.070.000
21/12/95	1569/95 ORD.	LAB. E C. E. D.	N. 1569/95 DEL 21/12/95	LAB. E C. E. D.	BICASA S. P. A.	12.500.000
21/12/95	1570/95 ORD.	LAB. E C. E. D.	N. 1570/95 DEL 21/12/95	LAB. E C. E. D.	GRAPHO. SYS S. R. L.	38.000.000
21/12/95	1580/95 ORD.	LAB. E C. E. D.	N. 1580/95 DEL 21/12/95	LAB. E C. E. D.	Q. E. A. S. P. A.	2.620.000
12/01/96	F 103/96 FAT.	N. 957	DEL 14/11/95 S/ORD. 00496/95	S. F. I. T.	M. V. IMPORT EXPORT S. N. C.	83.052
22/02/96	F 521/96 FAT.	N. 342	DEL 20/12/95 S/ORD. 01462/95	R. M. S.	SOLAREX S. R. L.	5.355.000
22/02/96	F 522/96 FAT.	N. 2003	DEL 07/11/95 C/ORD. 01279/95	LAB. E C. E. D.	SA. MA. ELETTRONICA S. R. L.	553.350
22/02/96	F 523/96 FAT.	N. 2281	DEL 15/12/95 S/ORD. 01275/95	LAB. E C. E. D.	SA. MA. ELETTRONICA S. R. L.	553.350
29/02/96	F 569/96 FAT.	N. 42	DEL 10/01/96 C/ORD. 01512/95	AERONOMIA	SA. MA. ELETTRONICA S. R. L.	440.300
29/02/96	F 570/96 FAT.	N. 83	DEL 16/01/96 S/ORD. 01512/95	AERONOMIA	SA. MA. ELETTRONICA S. R. L.	1.053.150
29/02/96	F 571/96 FAT.	N. 240	DEL 01/02/96 C/ORD. 01513/95	AERONOMIA	SA. MA. ELETTRONICA S. R. L.	249.900
29/02/96	F 572/96 FAT.	N. 329	DEL 12/02/96 S/ORD. 01513/95	AERONOMIA	SA. MA. ELETTRONICA S. R. L.	480.641
07/03/96	F 638/96 FAT.	N. 222	DEL 27/11/95 S/ORD. 00266/95	LAB. E C. E. D.	MTX ITALIA S. P. A.	1.606.500
07/03/96	F 645/96 FAT.	N. 651	DEL 10/12/95 S/ORD. 01411/95	LAB. E C. E. D.	ELIND S. P. A.	3.260.600
07/03/96	F 648/96 FAT.	N. 270	DEL 06/02/96 S/ORD. 01526/95	GEODINAMICA	SA. MA. ELETTRONICA S. R. L.	1.422.050
28/03/96	F 821/96 FAT.	N. 063	DEL 20/02/96 S/ORD. 01571/95	LAB. E C. E. D.	SIDAV S. R. L.	15.232.000
28/03/96	F 822/96 FAT.	N. 96	DEL 26/01/96 S/ORD. 01581/95	LAB. E C. E. D.	DRM ITALIANA	408.170
02/04/96	F 854/96 FAT.	N. 010	DEL 31/01/96 S/ORD. 01405/95	GEOMAGNETISMO	GEOSTUDI DI JEAN LOUIS ASTI	16.240.000
02/04/96	F 856/96 FAT.	N. 30	DEL 10/01/96 C/ORD. 01393/95	R. M. S.	M. V. IMPORT EXPORT S. N. C.	77.350
02/04/96	F 857/96 FAT.	N.	DEL 30/01/96 S/ORD. 01393/95	R. M. S.	MONTE DEI PASCHI DI SIENA	11.180.966

ORE 12:46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

CAPITOLO 100 C/RESIDUI (Acq. di impianti, attrezz. scientif. e m)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
02/04/96#F	861/96#FAT. N. 346	DEL 20/02/96 S/ORD.	# LAB. E C.E.D.	# HARPA ITALIA S.R.L.	# 8.829.600#
02/04/96#F	869/96#FAT. N. 93	DEL 07/03/96 C/ORD.	# LAB. E C.E.D.	# M.V. IMPORT EXPORT S.N.C.	# 330.949#
02/04/96#F	870/96#FAT. N.	DEL 16/02/96 S/ORD.	# LAB. E C.E.D.	# MONTE DEI PASCHI DI SIENA	# 30.823.747#
			TOTALE		# 820.666.355#

STANZIAM.: 666.738.379
VARIAZ.: 0
TOTALE: 666.738.379

ORE 12:46

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

CAPITOLO 101 C/RESIDUI (Acq. di testi e pubbl. scientif. per Bib)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
09/03/94#D	145/94#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 145/94 DEL 09/03/94	# SERVIZI AMM.VI	# RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	# 210.000#
24/05/94#D	337/94#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 337/94 DEL 24/05/94	# SERVIZI AMM.VI	# RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	# 225.000#
19/07/94#D	644/94#ORD. S.F.I.T.	N. 644/94 DEL 19/07/94	# S.F.I.T.	# IASPEI SOFTWARE LIBRARY VOL	# 400.000#
22/09/94#D	757/94#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 757/94 DEL 22/09/94	# SERVIZI AMM.VI	# EDITRICE ARBOR	# 30.000#
27/01/95#D	57/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 57/95 DEL 27/01/95	# SERVIZI AMM.VI	# RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	# 820.000#
02/03/95#D	183/95#ORD. GEOMAGNETISMO	N. 183/95 DEL 02/03/95	# GEOMAGNETISMO	# JACKSON ITALIANA S.R.L.	# 155.000#
03/03/95#D	240/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 240/95 DEL 03/03/95	# SERVIZI AMM.VI	# D.E.A.SRL.DIFF.NE EDIZ.ANGL	# 95.000#
13/03/95#D	259/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 259/95 DEL 13/03/95	# SERVIZI AMM.VI	# RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	# 40.000#
16/05/95#D	332/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 332/95 DEL 16/05/95	# SERVIZI AMM.VI	# RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	# 240.000#
16/05/95#D	350/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 350/95 DEL 16/05/95	# SERVIZI AMM.VI	# RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	# 40.000#
31/08/95#D	910/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 910/95 DEL 31/08/95	# SERVIZI AMM.VI	# EDIZIONI DOSSIER	# 50.000#
12/09/95#D	1000/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 1000/95 DEL 12/09/95	# SERVIZI AMM.VI	# RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	# 100.000#
12/09/95#D	1001/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 1001/95 DEL 12/09/95	# SERVIZI AMM.VI	# EDITRICE "IL SOLE 24 ORE" S	# 24.000#
11/10/95#D	1143/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 1143/95 DEL 11/10/95	# SERVIZI AMM.VI	# RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	# 105.000#
06/11/95#D	1181/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 1181/95 DEL 06/11/95	# SERVIZI AMM.VI	# CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS	# 40.149#
29/11/95#D	1425/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 1425/95 DEL 29/11/95	# SERVIZI AMM.VI	# AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	# 110.000#
29/11/95#D	1428/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 1428/95 DEL 29/11/95	# SERVIZI AMM.VI	# GEOLOGICAL SOCIETY PUBLICAT	# 1.300.000#
29/11/95#D	1429/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 1429/95 DEL 29/11/95	# SERVIZI AMM.VI	# GEOLOGICAL SOCIETY PUBLICAT	# 650.000#
06/12/95#F	2317/95#FAT. N. 23231	DEL 31/03/95 S/ORD.	00329/95 # SERVIZI AMM.VI	# MONTE DEI PASCHI DI SIENA	# 416.630#
18/12/95#D	1308/95#ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 1308/95 DEL 18/12/95	# SERVIZI AMM.VI	# UNIVERSITY OF ATHENS	# 150.000#
22/02/96#F	318/96#FAT. N. 0004	DEL 05/06/95 S/ORD.	00534/95 # SERVIZI AMM.VI	# RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	# 304.200#
22/02/96#F	319/96#FAT. N. 54432	DEL 03/12/95 S/ORD.	01306/95 # SERVIZI AMM.VI	# IST.DELLA ENCICLOPEDIA ITAL	# 3.500.000#
22/02/96#F	337/96#FAT. N. 0657	DEL 03/05/95 S/ORD.	00623/95 # SERVIZI AMM.VI	# RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	# 190.775#
			TOTALE		# 9.215.734#

STANZIAM.: 13.805.283
VARIAZ.: 0
TOTALE: 13.805.283

ORE 12.36

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 03/04/96

STANZIAM. : 46.070.500
VARIAZ. : 0
TOTALE: 46.070.500

CAPITOLO 105 C/RESIDUI (Acquisto di mobili e macchine d'ufficio)

DATA	NUM	DESCRIZIONE	IN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
11/10/95	1118/95 ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 1118/95 DEL 11/10/95		MEDEL MEDITERRANEA ELETTRON	5.600.000
16/02/96	480/96 FAT.	N. 435 DEL 20/11/95 S/IRD.	01176/95	SERVIZI AMM.VI GESCO ITALIA SOC. A R.L.	1.106.700
16/02/96	481/96 FAT.	N. 476 DEL 15/12/95 S/IRD.	01330/95	SERVIZI AMM.VI GESCO ITALIA SOC. A R.L.	5.283.600
16/02/96	483/96 FAT.	N. 475 DEL 15/12/95 S/IRD.	01329/95	SERVIZI AMM.VI GESCO ITALIA SOC. A R.L.	1.142.400
16/02/96	464/96 FAT.	N. 1052 DEL 14/12/95 S/IRD.	01443/95	SERVIZI AMM.VI RI.E.CI. DI FRANCO BILLIANI	628.320
16/02/96	469/96 FAT.	N. 477 DEL 15/12/95 S/IRD.	01296/95	SERVIZI AMM.VI GESCO ITALIA SOC. A R.L.	1.071.000

TOTALE 14.832.020

CAPITOLO 106 C/RESIDUI (Acquisto hardware e software)

STANZIAM.: 777.118.463
VARIAZ.: 0
TOTALE: 777.118.463

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
01/06/95*D	670/95 DEL 01/06/95	GEODINAMICA	UNIVERSITA' DI BERNA	21.000.000*
01/06/95*D	671/95 DEL 01/06/95	GEODINAMICA	BAGNETTI S.R.L.	7.000.000*
01/06/95*D	691/95ORD. GEOMAGNETISMO	N 691/95 DEL 01/06/95	GEOMAGNETISMO	MACTRONICS DATA SYSTEMS S.R	4.000.000*
01/06/95*D	687/95ORD. S.F.I.T.	N 687/95 DEL 01/06/95	S.F.I.T.	GURALP SYSTEMS LIMITED	97.400.000*
31/08/95*D	951/95ORD. LAB. E.C.E.D.	N. 951/95 DEL 31/08/95	LAB. E.C.E.D.	ALCATEL DIAL FACE S.P.A.	4.200.000*
22/09/95*D	1056/95ORD. LAB. E.C.E.D.	N. 1064/95 DEL 22/09/95	LAB. E.C.E.D.	RS SISTEMI OPERATIVI S.R.L.	10.300.000*
28/11/95*D	1395/95ORD. S.F.I.T.	N. 1395/95 DEL 28/11/95	S.F.I.T.	X-WARE HARDWARE AND SOFTWAR	26.250.000*
29/11/95*D	1396/95ORD. S.F.I.T.	N. 1396/95 DEL 29/11/95	S.F.I.T.	SOFTWARE DESIGN S.R.L.	3.450.000*
29/11/95*D	1437/95ORD. S.F.I.T.	N. 1437/95 DEL 29/11/95	S.F.I.T.	VOBIS MICROCOMPUTER SPA	9.300.000*
18/12/95*D	1514/95ORD. AERONOMIA	N. 1514/95 DEL 18/12/95	AERONOMIA	CN NATIONAL COMPUTER	3.665.000*
07/03/96*F	649/96*FAT. N. 2300	DEL 19/12/95 S/ORD.	01406/95	GEODINAMICA	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	428.400*
19/03/96*F	699/96*FAT. N. 0004	DEL 29/01/96 C/ORD.	01415/95	S.F.I.T.	VOBIS MICROCOMPUTER SPA	4.012.000*
19/03/96*F	700/96*FAT. N. 0129	DEL 08/02/96 S/ORD.	01443/95	S.F.I.T.	VOBIS MICROCOMPUTER SPA	861.800*
19/03/96*F	709/96*FAT. N. 2875	DEL 05/12/95 S/ORD.	01067/95	M.M.S.	VOBIS MICROCOMPUTER SPA	9.426.000*
19/03/96*F	710/96*FAT. N. 284	DEL 07/02/96 S/ORD.	01407/95	S.F.I.T.	HARPA ITALIA S.R.L.	13.369.570*
19/03/96*F	713/96*FAT. N. 323	DEL 13/02/96 S/ORD.	01400/95	LAB. E.C.E.D.	HARPA ITALIA S.R.L.	36.362.272*
25/03/96*F	823/96*FAT. N. 260	DEL 05/02/96 S/ORD.	01403/95	GEOMAGNETISMO	HARPA ITALIA S.R.L.	19.023.740*
25/03/96*F	824/96*FAT. N. 1621	DEL 07/09/95 C/ORD.	00580/95	GEOMAGNETISMO	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	2.130.925*
25/03/96*F	825/96*FAT. N. 1622	DEL 07/09/95 S/ORD.	00580/95	GEOMAGNETISMO	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	2.371.075*
29/03/96*F	811/96*FAT. N. 400	DEL 07/12/95 C/ORD.	01399/95	LAB. E.C.E.D.	GRAPHO.SYS S.R.L.	2.505.600*
29/03/96*F	812/96*FAT. N. 432	DEL 29/12/96 C/ORD.	01399/95	LAB. E.C.E.D.	GRAPHO.SYS S.R.L.	128.960.680*
29/03/96*F	813/96*FAT. N. 15	DEL 12/01/96 C/ORD.	01399/95	LAB. E.C.E.D.	GRAPHO.SYS S.R.L.	18.689.920*
29/03/96*F	814/96*FAT. N. 33	DEL 30/01/96 C/ORD.	01399/95	LAB. E.C.E.D.	GRAPHO.SYS S.R.L.	7.516.800*
29/03/96*F	815/96*FAT. N. 43	DEL 06/02/96 C/ORD.	01399/95	LAB. E.C.E.D.	GRAPHO.SYS S.R.L.	2.157.600*
29/03/96*F	816/96*FAT. N. 51	DEL 21/02/96 C/ORD.	01399/95	LAB. E.C.E.D.	GRAPHO.SYS S.R.L.	1.693.600*
29/03/96*F	817/96*FAT. N. 57	DEL 22/02/96 C/ORD.	01399/95	LAB. E.C.E.D.	GRAPHO.SYS S.R.L.	2.726.000*
29/03/96*F	818/96*FAT. N. 70	DEL 29/02/96 C/ORD.	01399/95	LAB. E.C.E.D.	GRAPHO.SYS S.R.L.	2.524.160*
29/03/96*F	819/96*FAT. N. 102	DEL 13/03/96 C/ORD.	01399/95	LAB. E.C.E.D.	GRAPHO.SYS S.R.L.	20.431.080*
29/03/96*F	820/96*FAT. N. 109	DEL 15/03/96 S/ORD.	01399/95	LAB. E.C.E.D.	GRAPHO.SYS S.R.L.	175.309.160*
02/04/96*F	863/96*FAT. N. 280	DEL 07/02/96 S/ORD.	01390/95	LAB. E.C.E.D.	HARPA ITALIA S.R.L.	25.114.930*
				TOTALE	663.203.332*

SITUAZIONE DEL PERSONALE

SITUAZIONE ORGANICA AL 31 DICEMBRE 1995

Profilo Professionale	Livello Professionale	Dotazione Organica	In servizio	Vacanze Organiche	Personale del ruolo esaurimento ex art. 12 L. n. 730/'86	Personale a contratto ex artt. 36 L. 70/'75 e 34 bis L. n. 730/'76, e 23 D.P.R. n. 171/'91		
					In servizio	Conting.	In servizio	Vacanze
Dirig. di ricerca	I	10	10	-				
Dirig.Tecnologo	I	2	-	2				
Dirig. I fascia	II	1	1	-				
Primo Ricercatore	II	19	9	10		1	1	-
Primo Tecnologo	II	3	2	1				
Dirigente	III	1	-	1				
Ricercatore	III	20	20	-	3	24	14	10
Tecnologo	III	3	3	-		1	1	-
Funzionario Amm.	IV	2	2	-				
	V	2	2	-				
Collaboratore Amm.	V	3	3	-				
	VI	4	2	2				
	VII	7	7	-				
Operatore Amm.	VII	1	-	1				
	VIII	2	2	-				
	IX	4	4	-				
Ausiliario Amm.	IX	2	2	-				
	X	2	1	1				
C.T.E.R.	IV	13	5	8	10	10	10	-
	V	18	5	13				
	VI	20	24	(-) 4				
Operatore Tecnico	VI	7	6	1				
	VII	10	9	1				
	VIII	16	14	2				
Ausiliario Tecnico	VIII	1	1	-				
	IX	2	2	-				
	X	3	1	2				
TOT.		*178*	*137*	*41*	*13*	*36*	*26*	*10*

FONDI «RISCATTO EX ART. 89 R.O.», «PRESTITI EX I.N.A.», «INDENNITÃ» E «I.N.A.»

RISCATTI EX ART. 89 R.D.

N.	Cognome e Nome	Periodo riscatta. aa	Periodo riscatta. mm	Rateizzazioni	Contributo rateizzato A	Quote versate nel 1992 B	Quote versate nel 1993 C	Quote versate nel 1994 D	Quote versate nel 1995 E	Rimborso da versare F
1	AMATO A.	5		127.540x60	7.652.400	------	1.530.480	1.530.480	1.530.480	3.060.960
2	ANZIDEI M.	4	7	117.570x60	7.054.200	------	1.410.840	1.410.840	1.410.840	2.821.680
3	AZZARA R.	5		114.130x60	6.847.800	------	1.369.560	1.369.560	1.369.560	2.739.120
4	BERANZOLI L.	4		122.040x48	5.857.920	------	1.464.480	1.464.480	1.464.480	1.464.480
5	DI BONA M.	4		119.260x48	5.724.480	------	1.431.120	1.431.120	1.431.120	1.431.120
6	MALAGNINI L.	5		125.860x60	7.551.600	------	-----	-----	1.510.320	6.041.280
7	MARAMAI A.	4		134.750x48	6.468.000	------	-----	------	1.617.000	4.851.000
8	MAZZA S.	4		122.040x48	5.857.920	------	1.464.480	1.464.480	1.464.480	1.464.480
9	MURRU M.	4		140.535x48	6.745.680	------	-----	------	1.686.420	5.059.260
10	RIGUZZI F.	4		122.040x48	5.857.920	1.464.480	1.464.480	1.464.480	1.464.480	------
11	SALVI S.	5	3	122.620x60	7.357.200	------	1.471.440	1.471.440	1.471.440	2.942.880
	TOTALE GENERALE				72.975.120*	1.464.480	11.606.880	11.606.880	16.420.620**	31.876.260***

* di cui 20.765.280 (1995)
** di cui 4.813.740 (1995)
*** di cui 15.951.540 (1995)

N.B.: F = A - B - C - D - E

PRESTITI EX I. N. A

N.	Cognome e Nome	Debito residuo al 1/1/1995 A	Rata annua B	Quota interessi C	Quota capitale D	Debito residuo al 1/1/1996 E
1	BACCHESCHI S.	2. 193. 389	1. 127. 520	158. 730	968. 790	1. 224. 599
2	BASILI A.	2. 533. 010	1. 422. 480	205. 300	1. 217. 180	1. 315. 830
3	BATTELLI O.	121. 180	121. 905	725	121. 180	---
4	BRIZZOLARA S.	4. 651. 620	631. 680	393. 020	238. 660	4. 412. 960
5	CONSOLE R.	4. 063. 680	786. 360	301. 550	484. 810	3. 578. 870
6	DEL MESE S.	240. 727	258. 335	17. 608	240. 727	---
7	DE SIMONI B.	3. 197. 690	1. 796. 880	259. 350	1. 537. 530	1. 662. 160
8	FEBBRARO A.	1. 498. 406	436. 320	57. 620	378. 700	1. 119. 706
9	GASPARINI C.	14. 729. 660	2. 000. 160	1. 244. 370	755. 790	13. 973. 870
10	MAIOLO G.	833. 331	877. 995	44. 664	833. 331	---
11	ONALI M. A.	1. 937. 900	1. 088. 280	157. 070	931. 210	1. 006. 690
12	PEPE T.	8. 185. 218	1. 115. 880	691. 450	424. 430	7. 760. 788
13	PINTAVALLI M.	1. 423. 048	863. 940	115. 300	748. 640	674. 408
14	ROVELLI A.	2. 588. 391	1. 796. 880	209. 440	1. 587. 440	1. 000. 951
15	SETTEMBRINI I.	3. 022. 554	1. 379. 940	246. 330	1. 133. 610	1. 888. 944
16	ZOLESI B.	2. 444. 210	1. 322. 640	132. 870	1. 189. 770	1. 254. 440
	TOTALE	53. 666. 014	17. 027. 195	4. 235. 397	12. 791. 798	40. 874. 216
RATA ERRONEAMENTE NON RISCOSSA			- 258. 335	- 17. 608	- 240. 727	+ 240. 727
	TOTALE GENERALE	53. 666. 014	16. 768. 860	4. 217. 789	12. 551. 071	41. 114. 943

N. B. : E = A - D; D = B - C

FONDO DI INDENNITA' DI ANZIANITA' PER IL PERSONALE

31/12/1995

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt. aa	Servizio riscatt. mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1994 x 1000	Quota di incremento eserc. 1995 x 1000
1	ACERRA Catello	01/11/1994			1	2		1.565	1.826	261	1.565
2	ALESSANDRINI Bruno	01/06/1979	4		20	7		4.725	97.256	88.301	8.955
3	AMATO Alessandro	01/04/1988	3		12	3		2.921	35.782	32.861	2.921
4	ANZIDEI Marco	01/02/1987	4	7	13	5		3.076	41.269	36.268	5.001
5	AZZARA Riccardo Mario	01/01/1990	5		11			2.921	32.131	27.670	4.461
6	BACCHEGCHI Sergio	01/04/1951			44	9		2.459	110.040	107.581	2.459
7	BARBA Salvatore	01/02/1988			6	11		1.586	10.969	9.383	1.586
8	BASILI Alberto	01/10/1979	4	10	21	1		4.820	101.621	94.893	6.728
9	BATTELLI Osvaldo	01/01/1952			44			2.626	115.544	112.918	2.626
10	BATTELLI Patrizia	01/04/1991			4	9		1.381	6.559	5.178	1.381
11	BENEDETTI Paolo	01/10/1976	1	3	20	6		2.260	46.330	44.070	2.260
12	BERANZOLI Laura	01/04/1988	4		11	9		2.921	34.321	31.400	2.921
13	BERGAMINI SIMONA	01/04/1991			4	9		1.381	6.559	5.178	1.381
14	BIANCHI Cesidio	21/04/1983	5	2	17	10	10	4.292	76.540	70.666	5.874
15	BIASINI Fulvio	01/01/1983	1		14			1.340	18.760	17.420	1.340
16	BONAMASSA Ornella	18/02/1985	4		13	1	11	3.981	52.084	45.493	6.591
17	BONCODDO Giovanni	01/02/1990			5	10		1.381	8.056	6.789	1.267
18	BORGIA Andrea	01/10/1992			3	3		3.462	11.251	7.789	3.462
19	BRIZ/OLARA Stefano	01/01/1975			21			1.867	39.207	36.720	2.487
20	BUCCI Augusto	10/02/1985	1		11	10	11	1.657	19.607	17.950	1.657
21	BUCCI Stefano	01/02/1992			3	11		1.168	4.574	3.406	1.168

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1993 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1994 x 1000	Quota di incremento eserc. 1995 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
22	BURRIFORNO M.Fabrizia	01/11/1992			3	2		2.553	8.084	5.531	2.553
23	CAPARELLA Lili	01/04/1992			3	9		2.701	10.129	7.020	3.109
24	CALCARA Giuseppina	01/04/1990			5	8		1.565	8.868	7.303	1.565
25	CALDERONI Giovanna	01/09/1991			4	2	18	1.965	6.651	5.086	1.565
26	CAPRIO Mario	01/01/1990		8	6	3		1.265	7.906	6.641	1.265
27	CARAMELLI Antonio	18/02/1985			10	10	11	3.450	37.374	32.410	4.964
28	CASALE Paolo	01/04/1990			5	8		1.565	8.868	7.303	1.565
29	CASERTA Arrigo	01/05/1992			3	0		2.553	9.360	6.807	2.553
30	CAVOLI Tiziana	01/04/1990			4	9		1.381	6.559	5.178	1.381
31	CERRONE Massimiliano	01/02/1988			7	11		1.586	12.555	10.969	1.586
32	CHIAPPINI Massimo	01/05/1992			3	0		2.553	9.360	6.807	2.553
33	CHIARABBA Claudio	01/03/1992			3	0		2.553	9.360	6.807	2.553
34	CHIODETTI Anna Grazia	01/02/1987			8	11		1.306	11.645	10.244	1.401
35	CIMINI G. Battista	01/04/1992			3	9		2.553	9.573	7.020	2.553
36	CIPOLLINI Anna	01/04/1989			6	9		1.381	9.321	7.940	1.381
37	COCCO Massimo	18/02/1985	4		14	10	11	4.198	62.270	55.070	7.200
38	COLACCHI Davide	01/01/1990			6			1.265	7.590	6.325	1.265
39	COLASANTI Gianfranco	01/10/1979	1		17	3		1.716	29.601	27.885	1.716
40	CONSOLE Rodolfo	01/01/1968	4		32			7.337	235.424	228.067	7.357
41	CONTE Stefania	01/03/1979			16	8		1.737	28.949	27.212	1.737
42	COCCI Luigi	01/04/1990			5	8		1.565	8.868	7.303	1.565
43	CULOTTA Giuseppe	01/09/1962			33	4		1.933	64.433	62.500	1.933
44	D'ADDEZIO Giuliana	01/04/1992			3	9		2.553	9.573	7.020	2.553
45	D'ANNA Giuseppe	01/07/1980			13	6		1.715	26.382	24.867	1.715
46	DE FRANCESCHI Giorgiano	01/02/1987	4		12	11		3.276	42.373	36.635	5.918
47	DELLADIO Alberto	01/02/1990			5	11		2.767	16.371	13.279	3.092
48	DEL NESE Sergio	16/06/1980			13	6	15	1.754	27.333	25.579	1.754
49	DE FUSCIS Valerio	01/04/1992			3	9		2.701	10.129	7.020	3.109
50	DE SANTIS Angelo	01/06/1977			18	7		4.198	78.012	70.000	8.012
51	DE SANTIS Anna	01/10/1982		5	13	8		1.715	23.438	21.723	1.715

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizi riscatt. aa	Servizi riscatt. mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1994 x 1000	Quota di incremento eserc. 1995 x 1000
52	DE SIMONE Piergiorgio	01/04/1984	1	3	13			1.446	18.798	17.352	1.446
53	DE SINONI Bruno	01/10/1979	7	3	13	6		6.618	155.523	145.867	9.656
54	DI DONA Massimo	01/04/1988	4		11	9		2.921	34.321	31.400	2.921
55	DI FILIPPO Massimo	01/02/1987			8	11		1.105	9.852	8.676	1.176
56	DI GIOVAMBATTISTA Rita	01/02/1987	4		12	11		3.296	42.573	36.655	5.918
57	DI MARO Rosalba	18/02/1985	4		14	10	11	3.450	51.174	45.594	5.580
58	DI PONZIO Angelo	01/04/1990			4	9		1.381	6.559	5.178	1.381
59	DI SANZA Aldo	01/11/1979	1		17	3		3.142	34.199	49.985	4.214
60	DI SAVINO Michele	01/07/1988			7	6		1.576	11.820	10.244	1.576
61	DI STEFANO Francesca	01/04/1995				9		1.665	1.174	0	1.174
62	DI STEFANO Giuseppe	01/11/1994			1	2		1.365	1.826	261	1.565
63	DOMINICI Guido	01/10/1982			13	3		1.662	22.021	20.359	1.662
64	DONADI Egidio	01/02/1984	1	3	14	2		1.635	21.791	17.884	3.907
65	FABBRI Gianni	01/02/1987			8	11		1.309	11.671	10.267	1.404
66	FAMA' Donatella	01/05/1980			15	8		1.926	30.173	28.247	1.926
67	FAVALI Paolo	01/06/1979	4		20	7		4.725	97.256	88.301	8.955
68	FEBBRARO Alberto	26/08/1961			34	4	6	4.198	144.131	137.233	6.898
69	FERRARI Graziella	01/01/1990		9	6	9		1.265	8.538	7.273	1.265
70	FERRARI Renzo	01/10/1979			16	3		1.312	21.320	20.008	1.312
71	FONTANA Giulio	16/11/1979	1	3	17	4	15	1.996	34.763	32.767	1.996
72	FORSINETTI Rossella	01/04/1991			4	9		1.265	6.008	4.743	1.265
73	FRANCESCHINELLI Gianclaudio	01/04/1991			4	9		1.265	6.008	4.743	1.265
74	GALZANO Riccardo	01/03/1979			16	7		1.760	29.186	27.426	1.760
75	GASPARINI Calvino	01/12/1979	4		25	1		7.357	184.538	169.907	14.631
76	GIACCA Michele	01/09/1973			22	4		1.384	30.909	29.077	1.832
77	GIANDOMENICO Eduardo	01/02/1988			7	11		1.505	12.347	10.963	1.384
78	GIORGI Angela	01/02/1992			3	11		1.168	4.574	3.406	1.168
79	GIOVANI Luciano	01/02/1968			27	11		2.099	58.597	56.498	2.099
80	GIUSTINI Brunella	01/03/1979			16	8		1.329	25.483	23.954	1.529
81	GIZZI Cesidio	01/02/1987	1		9	11		1.204	11.939	10.655	1.284

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1994 x 1000	Quota di incremento eserc. 1995 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
92	GRIMALDI Matteo	01/04/1991			4	9		1.381	6.559	5.178	1.381
93	GUGLIELMI Fabrizio	01/06/1983	1		13	7		1.657	22.507	20.850	1.657
94	INNOCENZI Luigi	01/05/1979			16	8		1.761	29.349	27.388	1.761
95	LANZA Tiziana	01/04/1993				9		1.365	1.174	0	1.174
96	LAZZARINI Valeria	01/02/1983			12	11		1.452	18.754	17.302	1.452
97	LENCIONI Elisabetta	01/04/1991		3	5			1.265	6.325	5.060	1.265
98	LIPPA Cesidio	02/01/1985			11			12.986	142.846	129.860	12.986
99	MACERA Luciana	01/02/1992			3	11		1.168	4.574	3.406	1.168
90	MAGNO Luigi	01/06/1985	1	3	11	10		1.653	19.560	17.907	1.653
91	MALACCHINI Alfonso	01/04/1966	1	3	31			2.047	63.457	55.170	8.287
92	MALAGNINI Luca	01/01/1990	5		11			2.921	32.131	24.903	7.228
93	MARAMAI Alessandra	01/04/1988	4		11	8		2.921	34.078	31.157	2.921
94	MARCHETTI Alessandro	01/02/1980			7	11		1.586	12.555	10.969	1.586
95	MARCHETTI Marco	01/02/1988	1		8	11		1.586	14.141	12.555	1.586
96	MARI Massimo	01/03/1980	1		8	10		1.179	10.414	8.467	1.947
97	MASCI Fabrizio	01/12/1993				1		2.553	213	0	213
98	MASSUCCI Angelo	01/01/1983	1		14			1.468	20.552	17.420	3.132
99	MATTEI Anna Maria	01/04/1989			6	9		1.381	9.321	7.940	1.381
100	MAZZA Salvatore	01/04/1988	4		11	9		2.921	34.321	31.400	2.921
101	MELE Francesco Mariano	01/01/1985	5	6	16	6		4.292	70.818	65.069	5.749
102	MELE Giuliana	01/05/1992			3	8		2.553	9.360	6.807	2.553
103	MELONI Antonio	01/06/1976	5	3	24	10		7.035	175.199	164.926	10.273
104	MELORIO Cinzia	01/02/1984		6	12	9		1.655	20.549	16.782	3.767
105	NICONI Massimo	01/06/1985	1	3	11	10		1.653	19.560	17.907	1.653
106	MINGARELLI Enzo	01/01/1990	1		7			1.070	7.490	6.420	1.070
107	MISSORI Franco	01/02/1987	4	3	13	2		1.431	18.841	17.252	1.989
108	MODICA Giorgio	10/03/1985	1	3	12	1	11	1.657	20.022	18.365	1.657
109	MONDIALI Luciano	18/02/1985	1		11	10	11	1.657	19.607	17.950	1.657
110	MONTONE Paola	01/05/1992			3	8		2.553	9.360	6.807	2.553
111	MORELLI Andrea	16/01/1987	4		12	11	16	3.981	51.753	47.772	3.981

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1994 x 1000	Quota di incremento eserc. 1995 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
112	MURRU Maura	01/04/1988	4		11	8		2.921	34.078	31.157	2.921
113	NARDI Anna	01/04/1992			3	9		2.553	9.573	7.020	2.553
114	NARDI Silvia	16/04/1995				8	15	1.565	1.174	0	1.174
115	ONALI Maria Antonietta	01/07/1973			22	4		2.149	47.994	45.077	2.917
116	OTTAVIANI Cesare	01/02/1988			7	11		1.586	12.555	10.969	1.586
117	PALAMIO Paolo	01/10/1976	1	2	20	9		4.292	87.628	81.511	6.117
118	PANTOSTI Daniela	01/11/1987	4	6	12	8		3.296	41.749	35.886	5.863
119	PAU Silvia	01/02/1988			7	11		1.586	12.555	10.969	1.586
120	PEPE Fulvio	01/02/1980	4		17	11		6.906	137.544	82.438	55.106
121	PERELLA Marcello	01/07/1995				6		1.565	782	0	782
122	PERFETTI Massimo	01/02/1980			7	11		1.586	12.555	10.969	1.586
123	PESARESI Damiano	01/01/1994			1	10		2.553	4.680	2.127	2.553
124	PICCININI Luigino	01/11/1979	1	2	17	4		1.715	29.726	28.011	1.715
125	PIETRANGELI Donatella	16/05/1983			12	7	16	1.703	21.571	19.693	1.878
126	PINO Nicola Alessandro	01/02/1993			2	11		2.553	7.446	4.893	2.553
127	PINTAVALLI Michelangelo	01/07/1939			36	6		1.951	71.211	69.260	1.951
128	PINZI Stefania	01/09/1991			4	2	16	1.565	6.651	5.086	1.565
129	PIRRO Franco	01/10/1973	1	3	23	6		1.804	42.394	40.590	1.804
130	PIRRO Mario	18/02/1985	1	3	12	1	11	1.657	20.022	18.365	1.657
131	PONDRELLI Silvia	01/04/1992			3	9		2.553	9.573	7.020	2.553
132	PONGETTI Francesco	01/11/1994			1	2		1.565	1.826	261	1.565
133	PROTO Loredana	01/04/1991			4	9		1.265	6.008	4.743	1.265
134	PROTO Stefania	01/02/1987			8	11		1.309	11.671	10.267	1.404
135	PUPPINI Manuela	01/11/1987		3	8	5		1.296	10.907	9.522	1.385
136	QUATTROCCHI Fedora	01/04/1992			3	9		2.553	9.573	7.020	2.553
137	RIGUZZI Federica	01/02/1987	4		12	11		3.076	39.731	36.655	3.076
138	RIPOSATI Daniela	01/02/1987			8	11		1.426	12.715	11.186	1.529
139	ROMEO Giovanni	01/11/1981	3	5	17	7		4.509	79.283	74.774	4.509
140	ROVELLI Antonio	01/06/1976	4		20	7		7.055	166.380	156.276	10.104
141	SAGNOTTI Leonardo	01/04/1992			3	9		2.701	10.129	7.020	3.109

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1994 x 1000	Quota di incremento eserc. 1995 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
142	SALSINI Paolo	01/02/1992			3	11		1.381	5.408	4.027	1.381
143	SALVATERRA Carlo	19/02/1985	1		11	10	11	1.657	19.607	17.950	1.657
144	SALVI Stefano	01/01/1990	5	3	11	3		2.921	32.861	28.361	4.500
145	SANDRONI Giovanna	01/02/1983			12	11		1.432	18.734	17.302	1.432
146	SARACENI Anna Maria	01/01/1990			6			1.265	7.590	6.325	1.265
147	SARACINO Cataldo	01/02/1987	1		9	11		1.600	15.866	14.266	1.600
148	SCALERA Giancarlo	01/10/1979	5		21	3		4.820	102.425	95.681	6.744
149	SCIACCA Umberto	01/03/1994			1	10		2.553	4.680	2.127	2.553
150	SCOTTO Carlo	01/12/1995				1		2.553	213	0	213
151	SELVAGGI Giulio	01/04/1992			3	9		2.553	9.573	7.020	2.553
152	SETTEMBRINI Ivano	01/01/1948			48			2.515	120.720	118.205	2.515
153	SILVESTRI Marcello	01/02/1987	1	3	10	2		1.599	16.256	14.657	1.599
154	SMRIGLIO Giuseppe	15/10/1979	4		20	2	17	4.509	91.307	86.798	4.509
155	SORICE Alfredo	01/01/1990	1		7			1.265	8.855	7.590	1.265
156	SORICE Vincenzo	01/03/1980	1	2	16	10		1.925	32.404	27.201	5.203
157	SOTTILE Carmelina	01/01/1990			6			1.265	7.590	6.325	1.265
158	STINELLIS Adalberto	13/11/1961			33	10	18	3.875	131.427	124.886	6.541
159	TACCETTI Quintilio	01/09/1973	4		26	4		7.357	193.734	178.726	15.008
160	TANI Luciano	01/01/1983	1	2	13	11		1.353	18.829	17.334	1.495
161	TARDINI Roberto	01/03/1988			7	7		1.580	11.981	10.401	1.580
162	TERTULLIANI Andrea	01/02/1986	4		13	11		3.296	45.869	42.573	3.296
163	TORELLO Vincenzo	01/09/1991			4	2	16	1.565	6.651	5.086	1.565
164	TOZZI Mario	16/11/1979	1		17	1	15	1.996	34.264	32.268	1.996
165	TUCCI Silvana	01/02/1987			8	11		1.306	11.645	10.244	1.401
166	TUTONE Giuseppe	01/10/1976	1	3	20	6		2.256	46.248	43.992	2.256
167	UMILE Eulalia	16/04/1964			31	8	15	2.187	69.437	67.250	2.187
168	UNCINI Rita	01/02/1979			20	11		1.782	37.273	35.491	1.782
169	URBINI Giuseppe	01/12/1987	6		14	1		3.296	46.418	40.244	6.174
170	VALENSISE Gianluca	16/05/1983	4		16	7	16	4.198	69.966	62.368	7.598
171	VALENTE Candido	01/02/1992			3	11		1.168	4.574	3.406	1.168

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt. aa	Servizio riscatt. mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1994 x 1000	Quota di incremento eserc. 1995 x 1000
172	VALIATI Sabina	01/02/1988			7	11		1.586	12.555	10.969	1.586
173	VALLOCCHIA Massimiliano	01/11/1994			1	2		1.565	1.826	261	1.565
174	VANNUCCI Caterina	01/08/1971			24	5		2.097	51.201	49.104	2.097
175	VECCHI Maurizio	01/09/1977	1	2	19	6		2.034	39.663	37.629	2.034
176	ZOLESI Bruno	01/10/1979	5	3	21	6		6.618	142.287	132.901	9.386
177	ZUCCHERETTI Enrico	01/12/1995				1		2.553	213	0	213
	TOTALE								6.191.361	5.611.611	579.950

PERSONALE CESSATO

Cognome e Nome	Data di Cessazione	Data di Assunzione	Servizio riscatt. aa	Servizio riscatt. mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	A Indenn. annua	B Indennita' liquidata nel 1995	C Indennita' di anzianita' al 31/12/1994	D Quota di incremento eserc. 1995
RIPORTI										5.611.611.000	579.950.000
CANTIERO Ettore	30/06/1995	01/11/1985		3	9	11		1.248.000	12.376.038	11.460.000	916.038
MAIOLO Giancarlo	31/05/1995	01/03/1951			44	3		2.505.710	110.877.092	107.873.000	3.004.092
MELORIO Fernando	30/06/1995	01/10/1952	2	2	44	11		2.214.956	99.488.620	96.561.000	2.927.620
QUARENI Francesca	29/10/1995	16/03/1987			8	5		2.968.589	24.985.529	22.394.000	2.591.529
VIRZI' Vito	31/01/1995	01/01/1955			40	1		2.003.823	80.319.704	78.680.000	1.639.704
TOTALE									328.046.983	316.968.000	11.078.983
TOTALE GENERALE										5.928.579.000	591.028.983

FONDO I. N. A. 31/12/1995

N.	Cognome e Nome	Fondo I. N. A. al 1/1/1995 A	Impegni per adeguamento fondo al 31/12/1994 Da pagare B	Impegni eserc. 1995 per adeguamento fondo al 31/12/1995			Fondo I. N. A. previsto al 31/12/1995 F
				Pagati C	Da pagare D	Totale E	
1	ACERRA Catello	261. 000	261. 000	0	1. 565. 000	1. 565. 000	1. 826. 000
2	ALESSANDRINI Bruno	88. 301. 000	2. 290. 508	3. 919. 000	5. 036. 000	8. 955. 000	97. 256. 000
3	AMATO Alessandro	32. 861. 000	17. 108. 693	2. 347. 000	574. 000	2. 921. 000	35. 782. 000
4	ANZIDEI Marco	36. 268. 000	15. 153. 144	2. 413. 000	2. 588. 000	5. 001. 000	41. 269. 000
5	AZZARA Riccardo	27. 670. 000	15. 988. 370	2. 199. 000	2. 262. 000	4. 461. 000	32. 131. 000
6	BACCHESCHI Sergio	107. 381. 000	3. 140. 555	2. 063. 000	396. 000	2. 459. 000	110. 040. 000
7	BARBA Salvatore	9. 383. 000	506. 352	1. 246. 000	340. 000	1. 586. 000	10. 969. 000
8	BASILI Alberto	94. 893. 000	4. 198. 679	4. 136. 000	2. 592. 000	6. 728. 000	101. 621. 000
9	BATTELLI Osvaldo	112. 918. 000	- 438. 433	2. 275. 000	351. 000	2. 626. 000	115. 344. 000
10	BATTELLI Patrizia	5. 178. 000	984. 365	1. 045. 000	336. 000	1. 381. 000	6. 559. 000
11	BENEDETTI Paolo	44. 070. 000	2. 413. 312	1. 909. 000	351. 000	2. 260. 000	46. 330. 000
12	BERANZOLI Laura	31. 400. 000	13. 592. 741	2. 347. 000	574. 000	2. 921. 000	34. 321. 000
13	BERGAMINI Simona	5. 178. 000	984. 365	1. 045. 000	336. 000	1. 381. 000	6. 559. 000
14	BIANCHI Cesidio	70. 666. 000	4. 538. 843	3. 608. 000	2. 266. 000	5. 874. 000	76. 540. 000
15	BIASINI Fulvio	17. 420. 000	2. 623. 420	1. 007. 000	333. 000	1. 340. 000	18. 760. 000
16	BONAMASSA Ornella	45. 493. 000	- 27. 285	3. 297. 000	3. 294. 000	6. 591. 000	52. 084. 000
17	BONCODDO Giovanni	6. 789. 000	1. 360. 407	1. 045. 000	222. 000	1. 267. 000	8. 056. 000
18	BORGIA Andrea	7. 789. 000	735. 905	3. 089. 000	373. 000	3. 462. 000	11. 251. 000
19	BRIZZOLARA Stefano	36. 720. 000	3. 050. 076	1. 466. 000	1. 021. 000	2. 487. 000	39. 207. 000
20	BUCCI Augusto	17. 950. 000	1. 938. 050	1. 302. 000	355. 000	1. 657. 000	19. 607. 000
21	BUCCI Stefano	3. 406. 000	934. 419	837. 000	331. 000	1. 168. 000	4. 574. 000
22	BUONGIORNO M. Fabrizia	5. 531. 000	707. 531	2. 199. 000	354. 000	2. 553. 000	8. 084. 000

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1995 A	Impegni per adeguamento fondo al 31/12/1994 Da pagare B	Impegni eserc. 1995 per adeguamento fondo al 31/12/1995 Pagati C	Da pagare D	Totale E	Fondo I.N.A. previsto al 31/12/1995 F
23	CAFARELLA Lili	7.020.000	883.781	2.199.000	910.000	3.109.000	10.129.000
24	CALCARA Giuseppina	7.303.000	1.248.277	1.225.000	340.000	1.565.000	8.868.000
25	CALDERONI Giovanna	5.086.000	731.090	1.225.000	340.000	1.565.000	6.651.000
26	CAPRIO Mario	6.641.000	1.488.125	932.000	333.000	1.265.000	7.906.000
27	CARAMELLI Antonio	32.410.000	2.083.465	2.722.000	2.242.000	4.964.000	37.374.000
28	CASALE Paolo	7.303.000	1.248.277	1.225.000	340.000	1.565.000	8.868.000
29	CASERTA Arrigo	6.807.000	857.873	2.199.000	354.000	2.553.000	9.360.000
30	CAVOLI Tiziana	5.178.000	984.365	1.045.000	336.000	1.381.000	6.559.000
31	CERRONE Massimiliano	10.969.000	1.290.846	1.246.000	340.000	1.586.000	12.555.000
32	CHIAPPINI Massimo	6.807.000	857.873	2.199.000	354.000	2.553.000	9.360.000
33	CHIARABBA Claudio	6.807.000	857.873	2.199.000	354.000	2.553.000	9.360.000
34	CHIODETTI Anna Maria	10.244.000	2.950.811	867.000	534.000	1.401.000	11.645.000
35	CIMINI G. Battista	7.020.000	883.781	2.199.000	354.000	2.553.000	9.573.000
36	CIPOLLINI Anna	7.940.000	1.251.137	1.045.000	336.000	1.381.000	9.321.000
37	COCCO Massimo	55.070.000	3.030.910	3.392.000	3.808.000	7.200.000	62.270.000
38	COLACCHI Davide	6.325.000	1.406.767	932.000	333.000	1.265.000	7.590.000
39	COLASANTI Gianfranco	27.885.000	2.331.000	1.376.000	340.000	1.716.000	29.601.000
40	CONSOLE Rodolfo	228.067.000	2.643.881	6.523.000	834.000	7.357.000	235.424.000
41	CONTE Stefania	27.212.000	2.218.485	1.397.000	340.000	1.737.000	28.949.000
42	CUCCI Luigi	7.303.000	1.248.277	1.225.000	340.000	1.565.000	8.868.000
43	CULOTTA Giuseppe	62.500.000	5.596.316	1.562.000	371.000	1.933.000	64.433.000
44	D'ADDEZIO Giuliana	7.020.000	883.781	2.199.000	354.000	2.553.000	9.573.000
45	D'ANNA Giuseppe	24.867.000	2.116.833	1.375.000	340.000	1.715.000	26.582.000
46	DE FRANCESCHI Giorgiana	36.655.000	1.856.143	2.567.000	3.351.000	5.918.000	42.573.000
47	DELLADIO Alberto	13.279.000	1.798.437	2.199.000	893.000	3.092.000	16.371.000
48	DEL MESE Sergio	25.979.000	2.359.511	1.414.000	340.000	1.754.000	27.333.000
49	DE RUBEIS Valerio	7.020.000	883.781	2.199.000	910.000	3.109.000	10.129.000
50	DE SANTIS Angelo	70.000.000	3.521.904	3.392.000	4.620.000	8.012.000	78.012.000
51	DE SANTIS Anna	21.723.000	2.102.893	1.359.000	356.000	1.715.000	23.438.000
52	DE SIMONE Piergiorgio	17.352.000	2.293.473	1.110.000	336.000	1.446.000	18.798.000

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1995 A	Impegni per adeguamento Fondo al 31/12/1994 Da pagare B	Impegni eserc. 1995 per adeguamento Fondo al 31/12/1995 Pagati C	Da pagare D	Totale E	Fondo I.N.A. previsto al 31/12/1995 F
53	DE SIMONI Bruno	145.867.000	1.264.583	5.784.000	3.872.000	9.656.000	155.523.000
54	DI BONA Massimo	31.400.000	14.365.933	2.347.000	574.000	2.921.000	34.321.000
55	DI FLORIO Massimo	8.676.000	1.890.763	768.000	408.000	1.176.000	9.852.000
56	DI GIOVAMBATTISTA Rita	36.655.000	1.856.145	2.567.000	3.351.000	5.918.000	42.573.000
57	DI MARO Rosalba	45.394.000	2.704.963	2.722.000	2.858.000	5.580.000	51.174.000
58	DI PONZIO Angelo	5.178.000	984.365	1.045.000	336.000	1.381.000	6.559.000
59	DI SANZA Aldo	49.985.000	4.656.136	2.567.000	1.647.000	4.214.000	54.199.000
60	DI SAVINO Michele	10.244.000	1.232.969	1.236.000	340.000	1.576.000	11.820.000
61	DI STEFANO Francesca	0	0	0	1.174.000	1.174.000	1.174.000
62	DI STEFANO Giuseppe	261.000	261.000	0	1.565.000	1.565.000	1.826.000
63	DOMINICI Guido	20.359.000	1.939.172	1.322.000	340.000	1.662.000	22.021.000
64	DONADI Egidio	17.884.000	2.366.610	1.134.000	2.773.000	3.907.000	21.791.000
65	FABBRI Gianni	10.267.000	1.695.882	964.000	460.000	1.404.000	11.671.000
66	FAMA' Donatella	28.247.000	2.843.044	1.359.000	367.000	1.926.000	30.173.000
67	FAVALI Paolo	88.301.000	2.290.322	3.919.000	5.036.000	8.955.000	97.256.000
68	FEBBRARO Alberto	137.233.000	- 14.010.221	3.657.000	3.241.000	6.898.000	144.131.000
69	FERRARI Graziella	7.273.000	1.634.002	932.000	333.000	1.265.000	8.538.000
70	FERRARI Renzo	20.008.000	3.455.138	981.000	331.000	1.312.000	21.320.000
71	FONTANA Giulio	32.767.000	3.073.954	1.630.000	366.000	1.996.000	34.763.000
72	FORSINETTI Rossella	4.743.000	1.010.477	932.000	333.000	1.265.000	6.008.000
73	FRANCESCHIELLI Gian.	4.743.000	1.010.477	932.000	333.000	1.265.000	6.008.000
74	GALGANO Riccardo	27.426.000	2.804.180	1.420.000	340.000	1.760.000	29.186.000
75	GASPARINI Calvino	169.907.000	- 1.076.279	6.221.000	8.410.000	14.631.000	184.538.000
76	GIACCA Michele	29.077.000	4.353.300	1.032.000	800.000	1.832.000	30.909.000
77	GIANDOMENICO Edoardo	10.963.000	1.285.846	1.245.000	339.000	1.584.000	12.547.000
78	GIORGI Angela	3.406.000	954.419	837.000	331.000	1.168.000	4.574.000
79	GIOVANI Luciano	56.498.000	4.127.427	1.732.000	367.000	2.099.000	58.597.000
80	GIUSTINI Brunella	23.954.000	2.627.013	1.193.000	336.000	1.529.000	25.483.000
81	GIZZI Cesidio	10.655.000	2.249.227	864.000	420.000	1.284.000	11.939.000
82	GRIMALDI Matteo	5.178.000	984.365	1.045.000	336.000	1.381.000	6.559.000

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1995 A	Impegni per adeguamento fondo al 31/12/1994 Da pagare B	Impegni eserc. 1995 per adeguamento fondo al 31/12/1995 Pagati C	Da pagare D	Totale E	Fondo I.N.A. previsto al 31/12/1995 F
83	GUGLIELMI Fabrizio	20.650.000	2.007.819	1.317.000	340.000	1.657.000	22.507.000
84	INNOCENZI Luigi	27.588.000	2.814.909	1.421.000	340.000	1.761.000	29.349.000
85	LANZA Tiziana	0	0	0	1.174.000	1.174.000	1.174.000
86	LAZZARINI Valeria	17.302.000	2.214.152	1.116.000	336.000	1.452.000	18.754.000
87	LENCIONI Elisabetta	5.060.000	1.327.477	932.000	333.000	1.265.000	6.325.000
88	LIPPA Cesidio	129.860.000	- 3.333.129	12.059.000	927.000	12.986.000	142.846.000
89	MACERA Luciana	3.406.000	934.000	837.000	331.000	1.168.000	4.574.000
90	MAGNO Luigi	17.907.000	1.945.000	1.298.000	355.000	1.653.000	19.560.000
91	MALACCHINI Alfonso	55.170.000	4.733.426	1.499.000	6.788.000	8.287.000	63.457.000
92	MALAGNINI Luca	24.903.000	13.221.370	2.199.000	5.029.000	7.228.000	32.131.000
93	MARAMAI Alessandra	31.157.000	14.461.056	2.199.000	722.000	2.921.000	34.078.000
94	MARCHETTI Alessandro	10.969.000	1.290.846	1.246.000	340.000	1.586.000	12.555.000
95	MARCHETTI Marco	12.555.000	1.443.107	1.246.000	340.000	1.586.000	14.141.000
96	MARI Massimo	8.467.000	1.883.172	753.000	1.194.000	1.947.000	10.414.000
97	MASCI Fabrizio	0	0	0	213.000	213.000	213.000
98	MASSUCCI Angelo	17.420.000	2.551.656	1.007.000	2.125.000	3.132.000	20.552.000
99	MATTEI Anna Maria	7.940.000	1.251.157	1.045.000	336.000	1.381.000	9.321.000
100	MAZZA Salvatore	31.400.000	14.365.933	2.347.000	574.000	2.921.000	34.321.000
101	MELE Francesco Mariano	65.069.000	4.215.700	3.608.000	2.141.000	5.749.000	70.818.000
102	MELE Giuliana	6.807.000	857.873	2.199.000	354.000	2.553.000	9.360.000
103	MELONI Antonio	164.926.000	3.841.055	6.086.000	4.187.000	10.273.000	175.199.000
104	MELORIO Cinzia	16.782.000	2.234.960	1.134.000	2.633.000	3.767.000	20.549.000
105	MICONI Massimo	17.907.000	1.945.172	1.298.000	355.000	1.653.000	19.560.000
106	MINGARELLI Enio	6.420.000	1.776.295	742.000	328.000	1.070.000	7.490.000
107	MISSORI Franco	17.252.000	2.357.988	1.082.000	507.000	1.589.000	18.841.000
108	MODICA Giorgio	18.365.000	1.976.824	1.302.000	355.000	1.657.000	20.022.000
109	MONDIALI Luciano	17.950.000	1.938.050	1.302.000	355.000	1.657.000	19.607.000
110	MONTONE Paola	6.807.000	857.873	2.199.000	354.000	2.553.000	9.360.000
111	MORELLI Andrea	47.772.000	4.840.103	3.296.000	685.000	3.981.000	51.753.000
112	MURRU Maura	31.157.000	14.461.056	2.199.000	722.000	2.921.000	34.078.000

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1995 A	Impegni per adeguamento Fondo al 31/12/1994 Da pagare B	Impegni eserc. 1995 per adeguamento fondo al 31/12/1995 Pagati C	Da pagare D	Totale E	Fondo I.N.A. previsto al 31/12/1995 F
113	NARDI Anna	7.020.000	883.781	2.199.000	354.000	2.553.000	9.573.000
114	NARDI Silvia	0	0	0	1.174.000	1.174.000	1.174.000
115	ONALI Maria Antonietta	45.077.000	2.823.023	1.764.000	1.153.000	2.917.000	47.994.000
116	OTTAVIANI Cesare	10.969.000	1.290.846	1.246.000	340.000	1.586.000	12.555.000
117	PALANGIO Paolo	81.511.000	5.154.587	3.608.000	2.509.000	6.117.000	87.628.000
118	PANTOSTI Daniela	35.886.000	1.838.583	2.567.000	3.296.000	5.863.000	41.749.000
119	PAU Silvia	10.969.000	1.290.846	1.246.000	340.000	1.586.000	12.555.000
120	PEPE Tullio	82.438.000	- 2.944.684	3.780.000	51.326.000	55.106.000	137.544.000
121	PERELLA Marcello	0	0	0	782.000	782.000	782.000
122	PERFETTI Massimo	10.969.000	1.290.846	1.246.000	340.000	1.586.000	12.555.000
123	PESARESI Damiano	2.127.000	2.127.000	0	2.553.000	2.553.000	4.680.000
124	PICCOLINI Luigino	28.011.000	2.344.216	1.375.000	340.000	1.715.000	29.726.000
125	PIETRANGELI Donatella	19.693.000	1.795.398	1.348.000	530.000	1.878.000	21.571.000
126	PINO Nicola Alessandro	4.893.000	2.694.000	2.199.000	354.000	2.553.000	7.446.000
127	PINTAVALLI Michelangelo	69.260.000	5.998.419	1.580.000	371.000	1.951.000	71.211.000
128	PINZI Stefania	5.086.000	731.090	1.225.000	340.000	1.565.000	6.651.000
129	PIRRO Franco	40.590.000	2.800.175	1.464.000	340.000	1.804.000	42.394.000
130	PIRRO Mario	18.365.000	1.976.824	1.302.000	335.000	1.637.000	20.022.000
131	PONDRELLI Silvia	7.020.000	883.781	2.199.000	354.000	2.553.000	9.573.000
132	PONGETTI Francesco	261.000	261.000	0	1.565.000	1.565.000	1.826.000
133	PROTO Loredana	4.743.000	1.010.477	932.000	333.000	1.265.000	6.008.000
134	PROTO Stefania	10.267.000	1.695.882	964.000	440.000	1.404.000	11.671.000
135	PUPPINI Manuela	9.522.000	1.616.493	951.000	434.000	1.385.000	10.907.000
136	QUATTROCCHI Fedora	7.020.000	883.781	2.199.000	354.000	2.553.000	9.573.000
137	RIQUZZI Federica	36.655.000	4.232.011	2.567.000	509.000	3.076.000	39.731.000
138	RIPOSATI Daniela	11.186.000	2.614.882	964.000	565.000	1.529.000	12.715.000
139	ROMEO Giovanni	74.774.000	5.675.974	3.825.000	684.000	4.509.000	79.283.000
140	ROVELLI Antonio	136.276.000	3.681.678	6.085.000	4.019.000	10.104.000	166.380.000
141	SAGNOTTI Leonardo	7.020.000	883.781	2.199.000	910.000	3.109.000	10.129.000
142	SALSINI Paolo	4.027.000	956.022	1.045.000	336.000	1.381.000	5.408.000

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1995 A	Impegni per adeguamento Fondo al 31/12/1994 Da pagare B	Impegni eserc. 1995 per adeguamento fondo al 31/12/1995 Pagati C	Da pagare D	Totale E	Fondo I.N.A. previsto al 31/12/1995 F
143	SALVATERRA Carlo	17.950.000	1.938.050	1.302.000	355.000	1.657.000	19.607.000
144	SALVI Stefano	28.361.000	16.679.370	2.199.000	2.301.000	4.500.000	32.861.000
145	SANDRONI Giovanna	17.302.000	2.214.152	1.116.000	336.000	1.452.000	18.754.000
146	SARACENI A.Maria	6.325.000	1.406.767	932.000	333.000	1.265.000	7.590.000
147	SARACINO Cataldo	14.266.000	3.021.000	1.260.000	340.000	1.600.000	15.866.000
148	SCALERA Giancarlo	95.681.000	4.551.527	4.136.000	2.608.000	6.744.000	102.425.000
149	SCIACCA Umberto	2.127.000	2.127.000	0	2.553.000	2.553.000	4.680.000
150	SCOTTO Carlo	0	0	0	213.000	213.000	213.000
151	SELVAGGI Giulio	7.020.000	883.781	2.199.000	354.000	2.553.000	9.573.000
152	SETTEMBRINI Ivano	118.205.000	2.801.090	2.119.000	396.000	2.515.000	120.720.000
153	SILVESTRI Marcello	14.657.000	1.608.841	1.259.000	340.000	1.599.000	16.256.000
154	SMRIGLIO Giuseppe	86.798.000	6.506.265	3.825.000	684.000	4.509.000	91.307.000
155	SORICE Alfredo	7.590.000	1.698.883	932.000	333.000	1.265.000	8.855.000
156	SORICE Vincenza	27.201.000	2.956.214	1.378.000	3.825.000	5.203.000	32.404.000
157	SOTTILE Carmelina	6.325.000	1.406.767	932.000	333.000	1.265.000	7.590.000
158	STINELLIS Adalberto	124.886.000	124.886.000	0	6.541.000	6.541.000	131.427.000
159	TACCETTI Quintilio	178.726.000	- 1.195.526	6.221.000	8.787.000	15.008.000	193.734.000
160	TANI Luciano	17.334.000	2.964.527	1.009.000	486.000	1.495.000	18.829.000
161	TARDINI Roberto	10.401.000	1.114.071	1.240.000	340.000	1.580.000	11.981.000
162	TERTULLIANI Andrea	42.573.000	4.424.261	2.722.000	574.000	3.296.000	45.869.000
163	TORELLO Vincenzo	5.086.000	731.090	1.225.000	340.000	1.565.000	6.651.000
164	TOZZI Mario	32.268.000	3.021.093	1.630.000	366.000	1.996.000	34.264.000
165	TUCCI Silvana	10.244.000	2.550.811	867.000	534.000	1.401.000	11.645.000
166	TUTONE Giuseppe	43.992.000	2.426.019	1.905.000	351.000	2.256.000	46.248.000
167	UMILE Eulalia	67.250.000	5.022.785	1.802.000	385.000	2.187.000	69.437.000
168	UNCINI Rita	35.491.000	3.438.401	1.442.000	340.000	1.782.000	37.273.000

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1995 A	Impegni per adeguamento Fondo al 31/12/1994 Da pagare B	Impegni eserc. 1995 per adeguamento Fondo al 31/12/1995			Fondo I.N.A. previsto al 31/12/1995 F
				Pagati C	Da pagare D	Totale E	
169	URBINI Giuseppe	40.244.000	1.995.203	2.367.000	3.607.000	6.174.000	46.418.000
170	VALENSISE Gianluca	62.368.000	3.320.331	3.392.000	4.206.000	7.598.000	69.966.000
171	VALENTE Candido	3.406.000	934.419	837.000	331.000	1.168.000	4.574.000
172	VALLATI Sabina	10.969.000	1.290.846	1.246.000	340.000	1.586.000	12.555.000
173	VALLOCCHIA Massimiliano	261.000	261.000	0	1.565.000	1.565.000	1.826.000
174	VANNUCCI Caterina	49.104.000	3.609.898	1.732.000	365.000	2.097.000	31.201.000
175	VECCHI Maurizio	37.629.000	3.144.559	1.667.000	367.000	2.034.000	39.663.000
176	ZOLESI Bruno	132.901.000	1.203.266	5.784.000	3.602.000	9.386.000	142.287.000
177	ZUCCHERETTI Enrico	0	0	0	213.000	213.000	213.000
	Totale	5.611.611.000	376.439.704	326.053.000	293.897.000	579.950.000	6.191.561.000

Dipendenti cessati dal servizio

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1995 A	Impegni per adeguamento fondo al 31/12/1994 non pagati B1	Impegni per adeguamento fondo al 31/12/1995 Pagati C	Da pagare D	Totale E	Fondo I.N.A. previsto alla cessazione dal servizio F
1	CANTIERO Ettore	11.460.000	2.443.997	0	0	0	9.016.003
2	MAIOLO Giancarlo	107.873.000	3.130.000	0	0	0	104.743.000
3	MELORIO Fernando	96.561.000	5.943.707	0	0	0	90.617.293
4	GUARENI Francesca	22.394.000	1.506.265	2.413.000	0	2.413.000	23.300.735
5	VIRZI' Vito	78.680.000	6.648.657	0	0	0	72.031.343
	TOTALE	316.968.000	19.672.626	2.413.000	0	2.413.000	299.708.374
	TOTALE GENERALE	5.928.579.000	596.132.330	328.466.000	253.897.000	582.363.000	6.491.269.374

- Polizza CANTIERO E.	liquidata per	7.276.490
- Polizza MAIOLO G.	liquidata per	95.265.803
- Polizza MELORIO F.	liquidata per	104.315.410
- Polizza GUARENI F.	liquidata per	25.802.150
- Polizza VIRZI' V.	liquidata per	77.486.085
+ Maggior valore liquidato		10.437.566
	F1	299.708.374
	F2	6.191.561.000

E = C + D
F = A + E
F2 = F - F1
B + D = totale residui passivi

PROSPETTI EX ART. 65 D. LEGISL. N. 29/93 CONTO ANNUALE

COMPARTO ENTI ED ISTITUZIONI DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE

PAGINA BIANCA

PROSPETTO INFORMATIVO

AMMINISTRAZIONE / ENTE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

DATI ANAGRAFICI

PARTITA IVA DELL'ENTE 02121501009

CODICE FISCALE DELL'ENTE 80153930583

TELEFONO 06 - 51860 1

FAX 06 - 5041181

INDIRIZZO DI VIGNA MURATA 605 00143 ROMA RM

VIA C.A.P. CITTA' PROV.

COMPONENTI COLLEGIO DEI REVISORI (O ORGANO EQUIVALENTE)

		ENTE DI APPARTENENZA
PRESIDENTE:		
COGNOME	GATTULLI	MIN. TESORO
NOME	BIAGIO	
COMPONENTI:		
COGNOME	CIVELLO	M.U.R.S.T.
NOME	BRUNO	
COGNOME	ROSSETTO DE MARCHIS	M.U.R.S.T.
NOME	EMANUELA	
COGNOME		
NOME		
COGNOME		
NOME		

Indicare il funzionario al quale fare riferimento per eventuali chiarimenti relativi alla compilazione dei modelli:

NOME	ALBERTO
COGNOME	FEBBRARO
QUALIFICA(*)	FUNZ. AMM. VO
TELEFONO	51860458
FAX	5041181

E' stato istituito l'ufficio di statistica, previsto dal Decreto Legislativo n.322/89? SI [NO]

Lo stesso e' inserito nell'ufficio di statistica, previsto dal Decreto Legislativo n.322/89? SI [NO]

I modelli sono stati sottoscritti dai revisori dei conti? [SI] NO

(*) - Indicare una qualifica o livello di cui alla tabella 1

PROSPETTO INFORMATIVO

AMMINISTRAZIONE / ENTE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

E' stato emanato il regolamento di attuazione degli art. 2 e 4 della L. 7 agosto 1990, n. 241? [X] SI [ ] NO

E' stato istituito l'Ufficio relazioni al pubblico previsto dall'art. 12 del D.l.vo 3 febbraio 1993, n 29? [ ] SI [X] NO

E' stata allegata la relazione illustrativa (non valle per i Ministeri, le UU.SS.LL. e i Comuni)? [X] SI [ ] NO

Data di invio alla Ragioneria competente: gg [1] mese [05] anno [96]

Stato di applicazione ultimo accordo di lavoro del comparto:

ORDINAMENTO: [X] SI [ ] NO [ ] IN PARTE

ECONOMICO: [ ] SI [ ] NO [ ] IN PARTE

Stato di applicazione ultimo accordo di lavoro di altri comparti (eventuale):

ORDINAMENTO: [ ] SI [ ] NO [ ] IN PARTE

ECONOMICO: [ ] SI [ ] NO [ ] IN PARTE

Prenotazione della pubblicazione? VOLUME I [ ] VOLUME II [ ]

EVENTUALI SUGGERIMENTI DI MODIFICA DELLA PRESENTE MODULISTICA PER RENDERE PIU' FACILE LA COMPILAZIONE
(max 250 caratteri)

KIT DI MODELLI COMPILATI:

[ ] Ministeri
[ ] Carriera diplomatica
[ ] Carriera prefettizia
[ ] Enti pubblici non economici
[ ] Enti locali
[ ] Aziende autonome
[ ] Servizio sanitario nazionale
[ ] Scuole
[ ] Università
[ ] Ricerca
[ ] Corpi di polizia
[ ] Forze Armate
[ ] Magistratura

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

Tabella 1A – Personale di ruolo, non di ruolo e temporaneo in servizio nell'anno, distribuito per qualifica e livello

Qualifica/livello		Cod.	NUMERO DI DIPENDENTI													
			Dotazioni organiche	In servizio al 31/12/94		Cessati nell'anno		Assunti nell'anno		Usciti dal livello o qualifica		Entrati nel livello o qualifica		In servizio al 31/12/95	
				Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
DIRETTIVI															
Dirigente Generale	I	D01DGN		1						xxxxx	xxxxx			1	
Dirigente di Ricerca	I	R01DRN	10	7										7	
Dirigente Tecnologo	I	R01DTN	2												
Dirigente I Fascia	II	D02DFN	1	1										1	
Primo Ricercatore	II	R02PRN	19	11	1									11	1
Primo Tecnologo	II	R02PTN	3 xxxxx	2										2	
Dirigente	III	D03DDN	1 xxxxx												
Ricercatore	III	R03RRN	23	10	8			4	1					14	9
Tecnologo (o CTP)	III	R03TTN	3	1				2						3	
Ispettore Generale R.E.	IV	D4BIEN													
Direttore Divisione R.E.	IV	D04DEN													
Collaboratore TER	IV	R04CTN	13	6		1								5	
Funzionario Amministrativo	IV	R04FAN	2	2										2	
Collaboratore TER	V	R05CTN	18	5	1	1								4	1
Funzionario Amministrativo	V	R05FAN	2		2										2
Collaboratore Amministrativo	V	R05CAN	3		1							1	1	1	2
Collaboratore TER	VI	R06CTN	30	28	5			1						24	5
Operatore Tecnico	VI	R06OTN	7	5		1						1	1	5	1
Collaboratore Amministrativo	VI	R06CAN	4	2	2					1	1			1	1
Operatore Tecnico	VII	R07OTN	10	5	5					1	1	1		5	4
Operatore Amministrativo	VII	R07OAN	1												
Collaboratore Amministrativo	VII	R07CAN	7	2	5									2	5
Ausiliario Tecnico	VIII	R08ATN	1	1										1	

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

Tabella 1A – Personale di ruolo, non di ruolo e temporaneo in servizio nell'anno, distribuito per qualifica e livello

Qualifica/livello	Cod.	NUMERO DI DIPENDENTI													
		Dotazioni organiche	In servizio al 31/12/94		Cessati nell'anno		Assunti nell'anno		Usciti dal livello o qualifica		Entrati nel livello o qualifica		In servizio al 31/12/95	
			Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Operatore Tecnico VIII	R08OTN	16	7	8					1				6	8
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN	2		2										2
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN	2	2		1						1		2	
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN	2	2										2	
Operatore Amministrativo IX	R09OAN	4	2	2									2	2
Ausiliario Tecnico X	R10ATN	3	2						1				1	
Ausiliario Amministrativo X	R10AAN	2	1										1	
Personale a part-time	0PTTLN	xxxxx												
Pers.contrattista – equip.(a)	0CNTLN		17	12	5	2	2	3	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	14	13
Personale non di ruolo (b)	0NRTLN	xxxxx												
Pers. temporaneo (c)	0TPTLN	xxxxx							xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx		
TOTALE		191	122	56	9	2	9	4	4	2	4	2	122	56

(a) personale di ruolo al quale viene applicato un contratto di lavoro di tipo privatistico (es.: tipografico,chimico,edile, metalmeccanico, ecc.)
(b) personale con rapporto di dipendenza a tempo indeterminato
(c) personale con rapporto di lavoro a tempo determinato (es: stagionale) riconducibile ad unità annua

COMPARTO ENTI DI RICERCA

Anno 1995

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Tabella 2 - Personale di ruolo e non di ruolo cessato dal servizio nel corso dell'anno, distribuito per qualifica e livello

Qualifica/livello		Cod.	NUMERO DI DIPENDENTI CESSATI									
			Per limiti di età		Dimissioni		Passaggi ad altre Amministrazioni (*)		Altre cause		TOTALE	
			Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Dirigente Generale	I	D01DGN										
Dirigente di Ricerca	I	R01DRN										
Dirigente Tecnologo	I	R01DTN										
Dirigente I Fascia	II	D02DFN										
Primo Ricercatore	II	R02PRN										
Primo Tecnologo	II	R02PTN										
Dirigente	III	D03DDN										
Ricercatore	III	R03RRN										
Tecnologo (o CTP)	III	R03TTN										
Ispettore Generale R.E.	IV	D4BIEN										
Direttore Divisione R.E.	IV	D04DEN										
Collaboratore TER	IV	R04CTN			1						1	
Funzionario Amministrativo	IV	R04FAN										
Collaboratore TER	V	R05CTN	1								1	
Funzionario Amministrativo	V	R05FAN										
Collaboratore Amministrativo	V	R05CAN										
Collaboratore TER	VI	R06CTN										
Operatore Tecnico	VI	R06OTN	1								1	
Collaboratore Amministrativo	VI	R06CAN										
Operatore Tecnico	VII	R07OTN										
Operatore Amministrativo	VII	R07OAN										
Collaboratore Amministrativo	VII	R07CAN										
Ausiliario Tecnico	VIII	R08ATN			1						1	
Operatore Tecnico	VIII	R08OTN										
Operatore Amministrativo	VIII	R08OAN										
Ausiliario Tecnico	IX	R09ATN										
Ausiliario Amministrativo	IX	R09AAN										
Operatore Amministrativo	IX	R09OAN										
Ausiliario Tecnico	X	R10ATN										
Ausiliario Amministrativo	X	R10AAN										
Personale a part-time		0PTTLN										
Pers.contrattista - equip.(a)		0CNTLN				1			5	1	5	1
Personale non di ruolo (b)		0NRTLN										
TOTALE			1		1	1			5	1	7	1

(*) Escluso il personale comandato e quello fuori ruolo

COMPARTO ENTI DI RICERCA

Anno 1994

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Tabella 3- Personale di ruolo e non di ruolo assunto in servizio nel corso dell'anno, distribuito per qualifica e livello

Qualifica/Livello		Cod.	NUMERO DI DIPENDENTI ASSUNTI							
			Procedure concorsuali		Provenienti da altre Amministrazioni (*)		Altre cause		TOTALE	
			Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Dirigente Generale	I	D01DGN								
Dirigente di Ricerca	I	R01DRN								
Dirigente Tecnologo	I	R01DTN								
Dirigente I Fascia	II	D02DFN								
Primo Ricercatore	II	R02PRN								
Primo Tecnologo	II	R02PTN								
Dirigente	III	D03DDN								
Ricercatore	III	R03RRN	4	1					4	1
Tecnologo (o CTP)	III	R03TTN	2						2	
Ispettore Generale R.E.	IV	D48IEN								
Direttore Divisione R.E.	IV	D04DEN								
Collaboratore TER	IV	R04CTN								
Funzionario Amministrativo	IV	R04FAN								
Collaboratore TER	V	R05CTN								
Funzionario Amministrativo	V	R05FAN								
Collaboratore Amministrativo	V	R05CAN								
Collaboratore TER	VI	R06CTN	1						1	
Operatore Tecnico	VI	R06OTN								
Collaboratore Amministrativo	VI	R06CAN								
Operatore Tecnico	VII	R07OTN								
Operatore Amministrativo	VII	R07OAN								
Collaboratore Amministrativo	VII	R07CAN								
Ausiliario Tecnico	VIII	R08ATN								
Operatore Tecnico	VIII	R08OTN								
Operatore Amministrativo	VIII	R08OAN								
Ausiliario Tecnico	IX	R09ATN								
Ausiliario Amministrativo	IX	R09AAN								
Operatore Amministrativo	IX	R09OAN								
Ausiliario Tecnico	X	R10ATN								
Ausiliario Amministrativo	X	R10AAN								
Personale a part-time		0PTTLN								
Pers.contrattista - equip.(a)		0CNTLN	2	3					2	3
Personale non di ruolo (b)		0NRTLN								
TOTALE			9	4					9	4

(*) Escluso il personale comandato e quello fuori ruolo

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

Tabella 4 – Personale comunque in servizio al 31/12 distribuito per Regioni, Province autonome e all'estero

Qualifica/livello		cod.	NUMERO DI DIPENDENTI															
			EMILIA ROMAGNA		TOSCANA		UMBRIA		MARCHE		LAZIO		ABRUZZO		MOLISE		CAMPANIA	
			Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Dirigente Generale	I	D01DGN									1							
Dirigente di Ricerca	I	R01DRN									7							
Dirigente Tecnologo	I	R01DTN																
Dirigente I Fascia	II	D02DFN									1							
Primo Ricercatore	II	R02PRN									11	1						
Primo Tecnologo	II	R02PTN									1		1					
Dirigente	III	D03DDN																
Ricercatore	III	R03RRN									14	9						
Tecnologo (o CTI°)	III	R03TTN									3							
Ispettore Generale F.E.	IV	D4DIEN																
Direttore Divisione F.E.	IV	D04DDN																
Collaboratore TER	IV	R04CTN									5							
Funzionario Amministrativo	IV	R04FAN									2							
Collaboratore TER	V	R05CTN									1	1						
Funzionario Amministrativo	V	R05FAN										1						
Collaboratore Amministrativo	V	R05CAN									1	1						
Collaboratore TER	VI	R06CTN									26	5	1					
Operatore Tecnico	VI	R06OTN			1						2	1						
Collaboratore Amministrativo	VI	R06CAN									1	1						
Operatore Tecnico	VII	R07OTN									5	4						
Operatore Amministrativo	VII	R07OAN																
Collaboratore Amministrativo	VII	R07CAN									2	5						
Ausiliario Tecnico	VIII	R08ATN									1							
Operatore Tecnico	VIII	R08OTN									5	8	1					
Operatore Amministrativo	VIII	R08OAN										2						
Ausiliario Tecnico	IX	R09ATN									1		1					
Ausiliario Amministrativo	IX	R09AAN									2							
Operatore Amministrativo	IX	R09OAN									2	1		1				
Ausiliario Tecnico	X	R10ATN									1							
Ausiliario Amministrativo	X	R10AAN									1							
Personale a part-time		0PTTLN																
Pers.contrattista – equip.(a)		0CNTLN									13	13	1					
Personale non di ruolo (b)		0NRTLN																
Pers. temporaneo (c)		0TPTLN																
TOTALE					1						112	55	5	1				

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Tabella 4 - Personale comunque in servizio al 31/12 distribuito per Regioni, Province autonome e all'estero

Qualifica/livello	cod.	NUMERO DI DIPENDENTI													
		PUGLIA		BASILICATA		CALABRIA		SICILIA		SARDEGNA		PERSONALE ALL'ESTERO		TOTALE	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Dirigente Generale I	D01DGN														
Dirigente di Ricerca I	R01DRN														
Dirigente Tecnologo I	R01DTN														
Dirigente I Fascia II	D02DFN														
Primo Ricercatore II	R02PRN														
Primo Tecnologo II	R02PTN														
Dirigente III	D03DDN														
Ricercatore III	R03RRN														
Tecnologo (o CTP) III	R03TTN														
Ispettore Generale R.E. IV	D40IEN														
Direttore Divisione R.E. IV	D04DEN														
Collaboratore TER IV	R04CTN														
Funzionario Amministrativo IV	R04FAN														
Collaboratore TER V	R05CTN														
Funzionario Amministrativo V	R05FAN														
Collaboratore Amministrativo V	R05CAN														
Collaboratore TER VI	R06CTN														
Operatore Tecnico VI	R06OTN														
Collaboratore Amministrativo VI	R06CAN														
Operatore Tecnico VII	R07OTN														
Operatore Amministrativo VII	R07OAN														
Collaboratore Amministrativo VII	R07CAN														
Ausiliario Tecnico VIII	R08ATN														
Operatore Tecnico VIII	R08OTN														
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN														
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN														
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN														
Operatore Amministrativo IX	R09OAN														
Ausiliario Tecnico X	R10ATN														
Ausiliario Amministrativo X	R10AAN														
Personale a part-time	0PTTLN														
Pers.convenzionato - equip.(a)	0CNTLN														
Personale non di ruolo (b)	ONRTLN														
Pers. temporaneo (c)	0TPTLN														
TOTALE															

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

Tabella 5 – Personale di ruolo distribuito per qualifica e livello e anzianità di servizio al 31.12.1995

Qualifica/livello	Cod.	NUMERO DI DIPENDENTI PER ANZIANITA' DI SERVIZIO																			
		tra 0 e 5 anni		tra 6 e 10 anni		tra 11 e 15 anni		tra 16 e 20 anni		tra 21 e 25 anni		tra 26 e 30 anni		tra 31 e 35 anni		tra 36 e 40 anni		oltre i 40 anni		TOTALE	
		U	D	U	D	U	D	U	D	U	D	U	D	U	D	U	D	U	D	U	D
DIRETTORE Dirigente Generale I	D01DGN													1						1	
Dirigente di Ricerca I	R01DRN							4		2		1								7	
Dirigente Tecnologo I	R01DTN																				
Dirigente I Fascia II	D02DFN							1												1	
Primo Ricercatore II	R02PRN			1		4	1	6												11	1
Primo Tecnologo II	R02PTN					1		1												2	
Dirigente III	D03DDN																				
Ricercatore III	R03RRN	4	1	8	7	1	1	1												14	9
Tecnologo (o CTP) III	R03TTN	1		2																3	
Ispettore Generale R.E. IV	D4BIEN																				
Direttore Divisione R.E. IV	D04DEN																				
Collaboratore TER IV	R04CTN							2										3		5	
Funzionario Amministrativo IV	R04FAN													2						2	
Collaboratore TER V	R05CTN							3			1	1								4	1
Funzionario Amministrativo V	R05FAN										1				1						2
Collaboratore Amministrativo V	R05CAN								2			1								1	2
Collaboratore TE11 VI	R06CTN	5		10	2	9	2	11	1	1										29	5
Operatore Tecnico VI	R06OTN					1	1	2						1		1				5	1

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

Tabella 5 - Personale di ruolo distribuito per qualifica e livello e anzianità di servizio al 31.12.1995

Qualifica/livello	Cod.	NUMERO DI DIPENDENTI PER ANZIANITA' DI SERVIZIO																		TOTALE	
		tra 0 e 5 anni		tra 6 e 10 anni		tra 11 e 15 anni		tra 16 e 20 anni		tra 21 e 25 anni		tra 26 e 30 anni		tra 31 e 35 anni		tra 36 e 40 anni		oltre i 40 anni			
		U	D	U	D	U	D	U	D	U	D	U	D	U	D	U	D	U	D	U	D
Collaboratore Amministrativo VI	R06CAN									1	1									1	1
Operatore Tecnico VII	R07OTN	2	3	1	1	2														5	4
Operatore Amministrativo VII	R07OAN																				
Collaboratore Amministrativo VII	R07CAN	1		1	2		2		1											2	5
Ausiliario Tecnico VIII	R08ATN					1														1	
Operatore Tecnico VIII	R08OTN	1	2	4	6	1														6	8
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN				2																2
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN			2																2	
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN							1		1										2	
Operatore Amministrativo IX	R09OAN	2	2																	2	2
Ausiliario Tecnico X	R10ATN			1																1	
Ausiliario Amministrativo X	R10AAN			1																1	
Personale a part-time	0PTTLN																				
Personale a contratto – equip. (a)	0CNTLN	10	12	4	1															14	13
TOTALE		26	20	35	21	20	7	25	4	5	3	3		4	1	1		3		122	56

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA — Anno 1995

TABELLA 6 – Titolo di studio del personale in servizio al 31.12.1995

Qualifica/livello		Cod.	FINO ALLA SCUOLA DELL'OBBLIGO		LIC. MEDIA SUPERIORE		LAUREA		SPECIALIZZAZIONE POST LAUREA		TOTALE	
			Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
DIRETTORE Dirigente Generale	I	D01DGN					1				1	
Dirigente di Ricerca	I	R01DRN					7				7	
Dirigente Tecnologo	I	R01DTN										
Dirigente I Fascia	II	D02DFN					1				1	
Primo Ricercatore	II	R02PRN					9	1	2		11	1
Primo Tecnologo	II	R02PTN					2				2	
Dirigente	III	D03DDN										
Ricercatore	III	R03RRN					13	8	1	1	14	9
Tecnologo (o CTP)	III	R03TTN					3				3	
Ispettore Generale R.E.	IV	D4BIEN										
Direttore Divisione R.E.	IV	D04DEN										
Collaboratore TER	IV	R04CTN	2		3						5	
Funzionario Amministrativo	IV	R04FAN			2						2	
Collaboratore TER	V	R05CTN			4	1					4	1
Funzionario Amministrativo	V	R05FAN				2						2
Collaboratore Amministrativo	V	R05CAN	1			2					1	2
Collaboratore TER	VI	R06CTN	1		25	5	3				29	5
Operatore Tecnico	VI	R06OTN	5			1					5	1
Collaboratore Amministrativo	VI	R06CAN		1	1						1	1
Operatore Tecnico	VII	R07OTN			5	4					5	4
Operatore Amministrativo	VII	R07OAN										
Collaboratore Amministrativo	VII	R07CAN		1	2	4					2	5
Ausiliario Tecnico	VIII	R08ATN	1								1	

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA Anno 1995

TABELLA 6 – Titolo di studio del personale in servizio al 31.12.1995

Qualifica/livello	Cod.	FINO ALLA SCUOLA DELL'OBBLIGO		LIC. MEDIA SUPERIORE		LAUREA		SPECIALIZZAZIONE POST LAUREA		TOTALE	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Operatore Tecnico VIII	R08OTN	4		2	7		1			6	8
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN				2						2
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN	1		1						2	
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN	2								2	
Operatore Amministrativo IX	R09OAN	1	1	1	1					2	2
Ausiliario Tecnico X	R10ATN			1						1	
Ausiliario Amministrativo X	R10AAN			1						1	
Personale a part-time	0PTTLN										
Pers.con/attista - equip.(a)	0CNTLN			3	2	10	10	1	1	14	13
Personale non di ruolo (b)	ONRTLN										
TOTALE		18	3	51	31	49	20	4	2	122	56

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

TABELLA 7 – Assenze del personale comunque in servizio nel corso dell'anno

Qualifica/livello	Cod.	FERIE				PERMESSI RETRIBUITI				ASSENZE PER MALATTIA				SCIOPERO				ALTRE ASSENZE			
		Uomini		Donne		Uomini		Donne		Uomini		Donne		Uomini		Donne		Uomini		Donne	
		N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg
Dirigente Generale	D01DGN																				
Dirigente di Ricerca	R01DRN	7	188			1	1			1	2										
Dirigente Tecnologo	R01DTN																				
Dirigente I Fascia	D02DFN	1	19																		
Primo Ricercatore	R02PRN	11	310	1	21			1	164	6	91	1	91								
Primo Tecnologo	R02PTN	2	53																		
Dirigente	D01DDN																				
Ricercatore	R03RRN	10	278	8	271	1	1	4	97	10	75	7	61							1	1
Tecnologo (e CTP)	R03TTN	1	27							1	27										
Ispettore Generale R.E.	D4BIEN																				
Direttore Divisione R.E.	D04DEN																				
Collaboratore TER	R04CTN	6	147			3	11			5	62							1	3		
Funzionario Amministrativo	R04FAN	2	54							2	12										
Collaboratore TER	R05CTN	5	132	1	29	1	1			3	35	1	68								
Funzionario Amministrativo	R05FAN			2	68							2	44								
Collaboratore Amministrativo	R05CAN			1	33							1	35								
Collaboratore TER	R06CTN	28	796	5	147	15	98	1	2	18	271	5	80					1	3		
Operatore Tecnico	R06OTN	4	95							2	6										
Collaboratore Amministrativo	R05CAN	2	64	2	63	1	2			2	34	2	16								
Operatore Tecnico	R07OTN	5	174	5	159	2	3	3	16	3	31	5	87								
Operatore Amministrativo	R07OAN																				
Collaboratore Amministrativo	R07CAN	2	64	5	152			2	110	2	19	5	159								
Ausiliario Tecnico	R08ATN	1	32			1	1			1	10										

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

TABELLA 7 – Assenze del personale comunque in servizio nel corso dell'anno

Qualifica/livello	Cod.	FERIE				PERMESSI RETRIBUITI				ASSENZE PER MALATTIA				SCIOPERI				ALTRE ASSENZE			
		Uomini		Donne		Uomini		Donne		Uomini		Donne		Uomini		Donne		Uomini		Donne	
		N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg	N. dip.	N. gg
Operatore Tecnico	R06OTN	7	224	8	249	1	2	2	17	4	97	8	237								
Operatore Amministrativo	R06OAN			2	73							2	58								
Ausiliario Tecnico	R08ATN	2	48			1	1			1	16										
Ausiliario Amministrativo	R09AAN	2	55			1	1			2	37										
Operatore Amministrativo	R09OAN	2	63	2	72					2	35	2	44								
Ausiliario Tecnico	R10ATN	2	60							1	11										
Ausiliario Amministrativo	R10AAN	1	37							1	100										
Personale a part-time	OPTTLN																				
Pers.contrattista - equip.(a)	OCNTLN	16	181	12	339	14	64	11	40	9	27	10	92								
Personale non di ruolo (b)	ONRTLN																				
Pers. temporaneo (c)	OTPTLN																				
TOTALE		119	3431	54	1616	42	185	24	481	76	1128	51	1012					2	6	1	1

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

Tabella 8A - Spesa annua complessiva per retribuzioni al personale comunque in servizio distribuito per qualifica e livello

Qualifica/livello	Cod.	SPESA ANNUA COMPLESSIVA									
		NUMERO DI MENSILITA' LIQUIDATE NELL'ANNO	STIPENDI	INDENNITA' INTEGRATIVA SPECIALE	R.I.A. (compresi maggiorazione R.I.A per superamento professionale)	TREDICESIMA MENSILITA'	ARRETRATI	ASSEGNO PER NUCLEO FAMILIARE	INDENNITA' PAGATE CON I CAPITOLI DI STIPENDIO	RECUPERI DERIVANTI DA ASSENZE, RITARDI, SCIOPERI ECC.	TOTALE
1			3	5	6	9	6	7	8	9	10
Dirigente Generale I	D01DGN	12	139.167	15.372		12.927			6.738		174.205
Dirigente di Ricerca I	R01DRN	84	412.385	102.696		43.104			180.948	112	739.026
Dirigente Tecnologo I	R01DTN										
Dirigente I Fascia II	D02DPN	12	44.014	11.285		4.858			36.849		100.056
Primo Ricercatore II	R02PRN	144	428.579	165.805		48.855	755		150.610	11.287	774.736
Primo Tecnologo (I CTER) II	R02PTN	21	70.031	27.534		8.130			23.516		129.211
Dirigente II	D02DDN										
Ricercatore III	R03RRN	221	451.811	210.456		68.247	1.739		159.156	4.545	916.548
Tecnologo (o CTP) III	R03TTN	24	46.593	26.113		8.951			17.628	4.081	95.204
Ispettore Generale R.E. IV	D04IEN										
Direttore Divisione R.E. IV	D04DEN										
Collaboratore TER IV	R04CTN	65	99.185	71.486	25.316	14.964			15.649	983	225.617
Funzionario Amministrativo IV	R04FAN	24	79.666	28.085		9.091			12.325	137	129.030
Collaboratore TER V	R05CTN	66	86.711	72.151	17.281	13.188			15.186	994	203.817
Funzionario Amministrativo V	R05FAN	24	31.542	25.735	8.654	5.503			4.594	1.120	76.654
Collaboratore Amministrativo V	R05CAN	12	15.771	12.868	1.693	2.528			2.392	392	34.710
Collaboratore TER VI	R06CTN	342	413.319	109.724	27.576	73.027		2.100	72.150	3.941	1023.761
Operatore Tecnico VI	R06OTN	55	60.919	56.118	13.552	11.279	2.552	810	10.798	147	154.211
Collaboratore Amministrativo VI	R06CAN	18	51.281	50.171	10.373	9.576			8.731	2.045	131.041

COMPARTO ENTI DI RICERCA — AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA — Anno 1995

Tabella 8A - Spesa annua complessiva per retribuzioni al personale comunque in servizio distribuito per qualifica e livello

Qualifica/livello	Cod.	SPESA ANNUA COMPLESSIVA										
		NUMERO DI MENSILITÀ LIQUIDATE NELL'ANNO (1)	STIPENDI (2)	ANZIANITÀ INTEGRATIVA SPECIALE (3)	R.I.A. (compresa maggiorazione R.I.A. per esperienza professionale) (4)	TREDICESIMA MENSILITÀ (5)	ARRETRATI (6)	ASSEGNO PER NUCLEO FAMILIARE (7)	INDENNITÀ PAGATE CON CAPITOLI DI STIPENDIO (8)	RITENUTE DERIVANTI DA ASSENZE, RITARDI, SCIOPERI ecc. (9)	TOTALE (10)
Operatore Tecnico VII	3 ROTOTN	114	109.925	117.736	3.401	16.137			21.183	1.061	367.619
Operatore Amministrativo VII	3 ROTOAN										
Collaboratore Amministrativo VII	3 ROTOAN	84	80.997	86.753	3.214	13.822		210	12.358	10.612	186.777
Assistente Amministrativo VII	3 ROAATN	12	10.321	12.304	917	1.967		1.020	1.785	297	28.018
Operatore Tecnico VII	3 ROTOTN	180	154.815	184.563	2.495	28.541		960	28.738	3.129	397.183
Operatore Amministrativo VII	3 ROOAAN	24	20.642	24.608	892	3.817			3.907	454	53.442
Assistente Amministrativo VII	3 ROAATN	18	13.906	19.253	662	1.824		240	4.105	28	39.963
Assistente Amministrativo VII	3 ROAATN	24	18.542	24.445	3.922	3.914		420	3.840	58	55.026
Operatore Amministrativo VIII	3 ROOAAN	48	37.084	48.891		7.165			6.948	1.515	98.572
Assistente Tecnico VII	3 ROAATN	24	16.442	24.217	123	3.401		80	3.581	128	47.745
Assistente Amministrativo VII	3 ROAAAN	12	8.221	12.123	374	1.727			814	242	23.016
Primo Tecnologo I	3 ROPTEN										
Personale non di ricerca (1)	3 ROTTLN	359	534.869	388.192	166	60.456	2.209	2.880	169.226	8.931	1.169.053
Personale non di ricerca (2)	3 ROTTLN										
Primi tecnologi (3)	3 ROPTLN										
TOTALE	3 ROTTLN	2.095	3.159.153	2.261.419	121.117	190.035	7.255	8.980	994.617	59.533	7.252.921

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

TABELLA 0B Specifica della colonna 8 di TAB.8A

Qualifica/livello		Cod.	INDENNITA' PAGATE CON I CAPITOLI DI STIPENDIO						
			INDENNITA' DI FUNZIONE cod. 1 [illegible]	INDENNITA' DIREZIONE E STRUTTURE cod. 1 127	INDENNITA' DI RISCHIO cod. 1 361	ASSEGNO AGGIUNTIVO cod. 1 662	INDENNITA' PERSONALE MEDICO cod. 1 763	ALTRE INDENNITA' 1 999	TOTALE
Dirigente Generale	I	D01DGN						6.738	6.738
Dirigente di Ricerca	I	R01DRN		10.521		109.250		31.177	150.948
Dirigente Tecnologo	I	R01DTN							
Dirigente I Fascia	II	D02DFN	32.281					4.611	36.892
Primo Ricercatore	II	R02PRN		6.417		104.038		10.225	150.680
Primo Tecnologo	II	R02PTN				17.150		6.366	23.516
Dirigente	III	D03DDN							
Ricercatore	III	R03RRN		1.613		107.984		49 860	159.456
Tecnologo (o CTP)	III	R03TTN				11.576		6.051	17.628
Ispettore Generale R.E.	IV	D4BIEN							
Direttore Divisione R.E.	IV	D04DEN							
Collaboratore TER	IV	R04CTN						15.649	15.649
Funzionario Amministrativo	IV	R04FAN						12.325	12.325
Collaboratore TER	V	R05CTN						15.486	15.486
Funzionario Amministrativo	V	R05FAN						4.594	4.594
Collaboratore Amministrativo	V	R05CAN						2.292	2.292
Collaboratore TER	VI	R06CTN						72.150	72.150
Operatore Tecnico	VI	R06OTN						10.798	10.798
Collaboratore Amministrativo	VI	R06CAN						8.731	8 731
Operatore Tecnico	VII	R07OTN						21.183	21.183
Operatore Amministrativo	VII	R07OAN							

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

TABELLA 8B Specifica della colonna 8 di TAB.8A

Qualifica/livello	Cod.	INDENNITA' PAGATE CON I CAPITOLI DI STIPENDIO						
		INDENNITA' DI FUNZIONE cod. 1 101	INDENNITA' DIREZIONE E STRUTTURE cod. 1 127	INDENNITA' DI RISCHIO cod. 1 503	ASSEGNO AGGIUNTIVO cod. 1 602	INDENNITA' PERSONALE MEDICO cod. 1 703	ALTRE INDENNITA' 1 999	TOTALE
Collaboratore Amministrativo VII	R07CAN						12.358	12.358
Ausiliario Tecnico VIII	R08ATN						1.785	1785
Operatore Tecnico VIII	R08OTN						98.738	98.738
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN						3.907	3.907
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN						4.105	4.105
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN						3.840	3.840
Operatore Amministrativo IX	R09OAN						6.948	6.948
Ausiliario Tecnico X	R10ATN						3.581	3.581
Ausiliario Amministrativo X	R10AAN						814	814
Personale a part-time	0PTTLN							
Pers.contrattista – equip.(a)	0CNTLN				95.699		73.527	169.226
Personale non di ruolo (b)	0NRTLN							
Pers. temporaneo (c)	0TPTLN							
TOTALE		32.281	18.551		115.646		318.142	474.674

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

Tabella 8C Spese accessorie e indennità varie corrisposte al personale comunque in servizio

Qualifica/livello	Cod.	STRAORDINARIO Cod. 5101	INDENNITA' DI TURNO Cod. 5201	INDENNITA' DI RISCHIOSITA' Cod. 5204	COMPENSI INCENTIVANTI LA PRODUTTIVITA' Cod. 5601	FONDO MIGLIORAMENTO EFFICIENZA DEI SERVIZI Cod. 5602	ALTRE SPESE ACCESSORIE ED INDENNITA' VARIE Cod. 5999	TOTALE SPESA
Dirigente Generale	D01DGN							
Dirigente di Ricerca	R01DRN		2.670	1.318				3.988
Dirigente Tecnologo	R01DTN							
Dirigente I Fascia	D02DFN							
Primo Ricercatore	R02PRN		8.665	1.226				12.891
Primo Tecnologo	R02PTN							
Dirigente	D03DDN							
Ricercatore	R03RRN		18.669	2.511				21.180
Tecnologo (o CTP)	R03TTN		3.820	328				4.148
Ispettore Generale R.E.	D4BIEN							
Direttore Divisione R.E.	D04DEN							
Collaboratore TER	R04CTN	10.219	8.133	1.319	30.873			50.544
Funzionario Amministrativo	R04FAN	5.100			8.055			13.155
Collaboratore TER	R05CTN	11.087	12.787	2.164	28.538		551	55.133
Funzionario Amministrativo	R05FAN	724			9781			10.505
Collaboratore Amministrativo	R05CAN	629			4.792			5.421
Collaboratore TER	R06CTN	45.830	53.412	5.999	135.284		3.618	244.144
Operatore Tecnico	R06OTN	3.192	1.534	788	20.094		2.340	27.953
Collaboratore Amministrativo	R06CAN	3.800	1.348		17.514		1144	22.835
Operatore Tecnico	R07OTN	14.254	8.798	2.373	39.704		2.187	67.306
Operatore Amministrativo	R07OAN							
Collaboratore Amministrativo	R07CAN	5.087	514		26.070		361	31.473
Ausiliario Tecnico	R08ATN	994	177		3.518		168	4.856
Operatore Tecnico	R08OTN	14.172	7.886	333	54.100		3.469	79.960
Operatore Amministrativo	R08OAN	2.716			7.738		217	10.770

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1995

Tabella 8C Spese accessorie e indennità varie corrisposte al personale comunque in servizio

Qualifica/livello	Cod.	STRAORDINARIO Cod. S101	INDENNITA' DI TURNO Cod. S201	INDENNITA' DI REPERIBILITA' Cod. S301	COMPENSI INCENTIVANTI LA PRODUTTIVITA' Cod. S601	PONDERAZIONE/ARROTONDAMENTO EFFICIENZA DEI SERVIZI Cod. S602	ALTRE SPESE ACCESSORIE ED INDENNITA' VARIE Cod. S999	TOTALE SPESA
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN	3.723	1.418		6.146		264	11.551
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN	1.516			7.202			8.718
Operatore Amministrativo IX	R09OAN	2.146			13.256		495	16.197
Ausiliario Tecnico X	R10ATN	3.845			6.822		346	11.013
Ausiliario Amministrativo X	R10AAN				2.199			2.199
Personale a part-time	OPTTLN							
Pers.contrattista - equip.(a)	OCNTLN	8.195	23.256	546	34.351		1.114	67.463
Personale non di ruolo (b)	ONRTLN							
Pers. temporaneo (c)	OTPTLN							
TOTALE		137.560	158.634	21.908	456.065		15.235	783.402
CONTRIBUTI PREVIDENZIALI E ASSISTENZIALI A CARICO AMMINISTRAZIONE		38.156	12.337	6.077	126.502		4.225	217.297

N.B. Comprensivi anche degli eventuali arretrati

COMPARTO ENTI DI RICERCA

Anno 1995

Tabella 9A - Costo del personale comunque in servizio

AMMINISTRAZIONE ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

VOCI DI SPESA	Codice	Importi
TOTALE DELLE SPESE INDICATE IN TABELLA 9A	P010	7.262.931
TOTALE TABELLA 9C	P020	793.102
SPESE PER INDENNITA' DI MISSIONE E TRASFERIMENTO	P030	604.165
ALTRE SPESE	P040	—
CONTRIBUTI A CARICO DELL'AMMINISTRAZIONE SU COMPETENZE FISSE	P050	2.014.568
CONTRIBUTI A CARICO DELL'AMMINISTRAZIONE SU COMPETENZE ACCESSORIE	P060	217.297
SOMME RIMBORSATE ALLE AMMINISTRAZIONI PER SPESE DI PERSONALE	P070	—
COSTO DEL PERSONALE	P080	10.882.363
DI CUI - ONERI PER CONTRATTAZIONE NAZIONALE	P090	10.882.363
DI CUI - ONERI PER CONTRATTAZIONE DECENTRATA	P100	—
RIMBORSI RICEVUTI DALLE AMMINISTRAZIONI PER SPESE DI PERSONALE	P110	—

COMPARTO ENTI DI RICERCA

Anno 1995

Tabella 9B Costo del lavoro

AMMINISTRAZIONE ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

VOCI DI SPESA	Codice	IMPORTI
SPESE PER GESTIONE MENSE/ ASSEGNI DI VITTO	L010	159.995
SPESE PER LA FORMAZIONE DEL PERSONALE	L020	2.500
SPESE PER LA GESTIONE DEI CONCORSI	L030	34.389
SPESE PER CONTRATTI D'OPERA E CONSULENZE (Art.2222 e 2230 C.C.)	L040	—
CONVENZIONI CON ENTI PUBBLICI	L050	—
CONVENZIONI CON PRIVATI	L060	—
INCARICHI AI DIPENDENTI E NON DIPENDENTI, PREVISTI DA LEGGI	L070	253.333
SPESE DI VESTIARIO PER I DIPENDENTI	L080	4.916
SPESE PER IL BENESSERE DEL PERSONALE	L090	—
SPESE PER EQUO INDENNIZZO AL PERSONALE	L100	—
ALTRE SPESE	L110	730.180
TOTALE TABELLA 7A	L120	10.882.363

TOTALE COSTO DEL LAVORO	L130	12.117.976

BILANCIO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1996

PAGINA BIANCA

Delibera n. 4.1.4.97/A All. A al Verb. n. 04/97
Oggetto: Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1996

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

- Visto l'art. 30 L. 20/3/'75, n. 70;

- visto il Titolo I, Capo VI, D.P.R. 18/12/'79, n. 696;

- visto l'art. 7, lett. a) e l'art. 8, punto 2) dello Statuto, in parte confermati dall'art. 4, lettera g) del Regolamento per il funzionamento degli Organi dell'ING;

- visto il Verbale della seduta della Giunta amministrativa del 20/5/'97, nella quale è stata predisposta la bozza di Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1996;

- visto il Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1996, adottato con propria Delibera n. 4.2.7.95 del 21/12/'95 e successivamente variato con proprie Delibere nn. 4.1.3.96 dell'11/7/'96 e 4.2.6.96 del 28/11/'96;

- viste le risultanze contabili dell'esercizio finanziario 1996 e i relativi atti, quali si evincono dalla bozza di Conto consuntivo predisposta dalla Giunta amministrativa nella sua seduta del 20/5/'97;

- vista la relazione introduttiva del Presidente;

- vista la relazione illustrativa delle voci contabili del Direttore generale e del Direttore amministrativo;

- vista la relazione del Consiglio scientifico sull'attività scientifica svolta in Istituto nel corso del 1996;

- vista la relazione del Collegio dei Revisori dei Conti;

DELIBERA

E' approvato il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1996 nella formulazione che risulta dalla documentazione allegata alla presente Delibera della quale costituisce parte integrante.

Roma, 21/5/'97

Il Direttore generale
(Dott. Cesidio LIPPA)

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

RELAZIONE DEL PRESIDENTE

PAGINA BIANCA

CONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1996
RELAZIONE INTRODUTTIVA

L'Istituto Nazionale di Geofisica (I.N.G.) è stato creato quale organo del Consiglio Nazionale delle Ricerche con disposizione del Presidente pro tempore dello stesso, Guglielmo Marconi, in data 15/11/1936.

Con decreto legislativo luogotenenziale 1/3/1945, n. 82, all'Istituto è stata "conferita personalità giuridica, sotto la vigilanza del Ministero della Pubblica Istruzione" (art. 26).

La legge 20/3/1975, n. 70, recante "disposizioni sul riordinamento degli Enti pubblici, ecc." ha ritenuto l'I.N.G. "ente necessario", includendolo nella categoria VI della relativa tabella allegata, tra le istituzioni e gli enti scientifici di ricerca e sperimentazione.

Il successivo D.P.C.M. 12/9/1975, relativo al trattamento economico dei Direttori generali, ha ricompreso l'Ente tra quelli di "normale rilievo", per i Direttori generali dei quali è disposta l'attribuzione del terzo livello retributivo.

Il D.P.R. 5/3/1986, n. 68, concernente la "determinazione e composizione dei comparti di contrattazione collettiva, di cui all'art. 5 della legge-quadro sul pubblico impiego 29/3/1983, n. 93" ha incluso l'Istituto nel comparto relativo alle istituzioni e agli enti di ricerca e sperimentazione (art. 7).

Tale inclusione è stata confermata dal D.P.C.M. 30/12/1993, n. 593 (art. 8).

Il D.P.C.M. 16/5/1989, a parziale modifica del succitato D.P.C.M. 12/9/1975, ha ricompreso l'Istituto tra gli Enti di notevole rilievo (II livello) a decorrere dal 1/1/1988.

La legge 9/5/1989, n. 168, promuovendo l'istituzione del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, ha trasferito a tale Dicastero la vigilanza degli Enti in precedenza sottoposti, come l'I.N.G., alla vigilanza del Ministero della Pubblica Istruzione.

Il D.P.R. 5/8/1991, emanato in attuazione dell'art. 8 della predetta legge n. 168/'89, ha ricompreso l'I.N.G. tra gli enti pubblici di ricerca "non strumentali", con il conseguente riconoscimento, ai sensi dell'art. 33 della Costituzione, dell'autonomia scientifica, organizzativa, finanziaria e contabile dell'Istituto.

Sulla G.U. n. 85 del 13/4/1994, infine, è stato pubblicato il Regolamento concernente gli Organi dell'I.N.G., emanato ai sensi del succitato art. 8.

Tale Regolamento prevede all'art. 1 i seguenti Organi di amministrazione:

a) il Presidente;

b) il Consiglio di Amministrazione;

c) il Consiglio scientifico;

d) il Collegio dei Revisori dei Conti.

Agli artt. 14 e 15, invece, viene prevista e connotata la figura del Direttore generale.

Per ciò che riguarda i fini dell'Ente, dopo che la legge 5/1/1939. n. 18 dispose il trasferimento all'Istituto, ancora configurato quale organo del C.N.R., dei servizi geofisici, precedentemente di competenza del Regio Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica, essi sono stati precisati in sede statutaria (DD.PP.RR. 13/12/1946, n. 731 e 8/12/1971, n. 1425).

Lo statuto attualmente in vigore, che è stato approvato con D.P.R. 10/9/1982, n. 880 (la modifica di cui al D.P.R. 13/7/1987 riguarda solo la composizione del Consiglio di Amministrazione) e che per la parte che riguarda gli Organi di amministrazione (artt. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11) è stato di fatto abrogato dal predetto Regolamento del 13/4/1994, all'art. 2, individua i seguenti scopi istituzionali:

a) eseguire studi e ricerche nel campo delle discipline geofisiche e delle loro applicazioni all'industria, all'agricoltura, alle comunicazioni e ai lavori pubblici;

b) provvedere al rilevamento sistematico in Italia dei fenomeni geofisici, a mezzo di appositi osservatori;

c) disimpegnare, a mezzo di osservatori sismici e geofisici, i servizi geofisici di cui alla Legge 5 gennaio 1939, n. 18;

d) contribuire alla conoscenza della costituzione del sottosuolo mediante prospezioni geofisiche;

e) concorrere al perfezionamento dei mezzi di studio e di rilevamento, alla formazione del personale scientifico e tecnico nel campo della geofisica, anche mediante il conferimento, per pubblico concorso, di borse di studio;

f) curare pubblicazioni nel campo della geofisica, a scopo scientifico e didattico secondo modalità da stabilirsi con apposito regolamento;

g) svolgere ogni altra attività utile ai fini dello sviluppo degli studi e delle ricerche nel campo della geofisica.

Il funzionamento interno dell'Istituto è disciplinato dal Regolamento organico e del Personale, nella formulazione che risulta dalle ultime modifiche adottate dal Consiglio di Amministrazione con Delibera n. 6.2.1.96 del 15/2/1996 e approvate dal Ministero vigilante con nota n. 1029 del 7/6/1996 (il primo Regolamento risale al 1973); tale Regolamento prevede, tra l'altro, una dotazione organica di n. 178 unità di personale di ruolo. A tale dotazione va aggiunta quella, pari attualmente a n. 13 unità, del ruolo speciale a esaurimento istituito ai sensi dell'art. 12 della legge 28/10/1986, n. 730, recante "disposizioni in materia di calamità naturali", nonché il contingente, pari al 10% della dotazione organica, dei titolari di contratti di ricerca a tempo determinato di cui all'art. 36 della succitata legge n. 70/'75, così come risulta modificato dall'art. 34 bis della legge 20/10/1976, n.730, pure concernente disposizioni urgenti a seguito di calamità naturali.

Il predetto contingente è stato raddoppiato per effetto dell'art. 23 del D.P.R. 12/2/1991, n. 171. Complessivamente, pertanto, il numero dei posti non di ruolo ricopribili mediante l'attivazione di contratti di ricerca a tempo determinato è pari a 36. La stessa normativa interna prevede, inoltre, che l'Istituto si articoli su n. 8 Unità Organiche, di cui n. 6 di natura tecnico - scientifica e cioè:

- *Sismologia e Fisica dell'interno della Terra*

- *Geodinamica*

- *Reti e monitoraggio sismico*

- *Geomagnetismo*

- *Aeronomia*

- *Laboratori e Centro elaborazione dati,*

e n. 2 di natura amministrativa e cioè:

- *Affari amministrativi e del Personale*

- *Affari patrimoniali, Ragioneria e Servizi generali.*

Il D.P.C.M. 20/10/1981, emanato in applicazione dell'art. 25 della legge 5/8/1978, n. 468, concernente la "riforma di alcune norme di contabilità di Stato, ecc.", ha ricompreso l'Istituto tra gli Enti cui è fatto obbligo "di adeguare il sistema della contabilità e i relativi bilanci a quello annuale di competenza e di cassa dello Stato". La gestione dell'Ente è disciplinata dal Regolamento di amministrazione e contabilità di cui al D.P.R. 18/12/1979, n. 696, che, dopo l'emanazione della succitata legge n. 468/'78, ha sostituito il D.P.R. 24/1/1978, n. 84.

La legge 29/10/1984, n. 720, concernente la "istituzione del sistema di tesoreria unica per enti e organismi pubblici", ha incluso l'Istituto nella relativa tabella B allegata, ricomprendendolo tra gli enti tenuti ad osservare le disposizioni di cui all'art. 40 della legge 30/3/1981, n. 119, (legge finanziaria 1981) e successive modificazioni e integrazioni.

Successivamente, il D.P.C.M. 3/2/1989, così come risulta modificato dal D.P.C.M. 18/4/1989, ha disposto l'inserimento dell'Istituto nella Tabella A allegata alla predetta legge, assoggettandolo al sistema di tesoreria unica a decorrere dal 1/10/1989.

Al funzionamento dell'Ente contribuisce in via ordinaria lo Stato; il contributo ordinario annuo fu fissato nella misura di L. 26.000.000 con decreto legislativo del Capo provvisorio dello Stato 16/10/1947, n. 1293, fu elevato a L. 76.000.000 con legge 28/12/1950, n. 1138 ed è stato portato a L. 10.076.000.000 con la legge 30/10/1989, n. 356, recante "disposizioni sull'Istituto Nazionale di Geofisica in Roma".

La L. 25/9/'96, n. 393, recante "Interventi urgenti di protezione civile" detta, tuttavia, norme circa il riordino dell'Istituto e stabilisce che l'Istituto stesso "opera tramite programmi pluriennali approvati dal CIPE, su proposta del MURST, sentito il CNST, e finanziati ai sensi dell'art. 11, comma 3, lettera d), della legge 5/8/1978, n. 468 e successive modifiche" (art. 9, comma 1).

Altri provvedimenti normativi rilevanti in relazione alle vicende dell'Istituto sono:

- Decreto interministeriale 26/10/1984, concernente la "Ricostituzione del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti",

- L. 18/5/'89, n. 183, recante "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo",

- L. 31/12/'91, n. 433, recante "Disposizioni per la ricostruzione e la rinascita delle zone colpite dagli eventi sismici del dicembre '90 nelle province di Siracusa, Catania e Ragusa",

- L. 24/2/'92, n. 225, concernente la "Istituzione del servizio nazionale della protezione civile",

mentre ha ormai esaurito i propri effetti la L. 24/7/1984, n. 363 di conversione del D.L. 26/5/1984, n. 159, recante "Interventi urgenti a seguito degli eventi sismici del 29/4/1984 in Umbria e del 7 e 11/4/1984 in Abruzzo, Lazio, Molise e Campania".

§ 2 ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Il presente paragrafo ha lo scopo di fornire un'informazione di massima sulle attività di ricerca e di servizio che l'Istituto ha svolto nel corso del 1996 nell'ambito delle sue diverse Unità organiche.

A) Organizzazione tecnico - scientifica e attività di servizio

Le attività sono state sviluppate lungo i tre tradizionali filoni scientifici della Fisica della ionosfera, del Magnetismo terrestre e della Sismologia, nell'ambito delle sei Unità organiche tecnico - scientifiche delle quali si è detto. Esse si sono svolte presso la sede centrale sita a Roma in Via di Vigna Murata, 605, presso le Università e gli altri centri di ricerca collegati all'Istituto mediante rapporti disciplinati da Convenzioni di ricerca, Protocolli e Memorandum d'intesa e presso i seguenti Osservatori periferici presidiati da personale di ruolo dell'Istituto:

- Osservatorio geofisica de L'Aquila

- Osservatorio geofisico di Gibilmanna di Cefalù (PA)
- Osservatorio geofisico di Messina
- Osservatorio geofisico di Rocca di Papa.

Sulla base della suddetta organizzazione tecnico - logistica, l'Istituto ha svolto anche nel 1996 le seguenti attività "ordinarie":

1) Servizio di sorveglianza sismica

Tale attività, che l'Istituto assicura per 24 ore al giorno e per tutti i giorni dell'anno dal 1/8/'1982, in stretto rapporto di cooperazione con gli Organi di protezione civile, consiste nel controllo permanente dei fenomeni geosismici in tutto il territorio nazionale e si realizza attraverso la gestione di una rete sismica nazionale centralizzata costituita attualmente da n. 80 punti di osservazione opportunamente dislocati su tutto il territorio nazionale.

Attraverso il servizio di sorveglianza sismica si perseguono i seguenti due obiettivi di grande rilevanza:

a) assicurare l'acquisizione di dati continui e al meglio delle moderne tecniche osservazionali per lo sviluppo di tutte le attività di ricerca finalizzate a una migliore conoscenza della sismicità del nostro Paese e allo sviluppo di tutte le attività di ricerca nel campo della sismologia;
b) assicurare un supporto indispensabile agli Organi di protezione civile per quanto riguarda il pronto intervento in caso di calamità sismica. Per il perseguimento di quest'ultimo delicatissimo obiettivo e cioè per lo svolgimento di un efficiente servizio di sorveglianza sismica a fini di protezione civile, è necessario disporre in tempo reale di dati di osservazione riferiti a tutto il territorio nazionale, che siano affidabili sul piano tecnico - scientifico e quantitativamente sufficienti a identificare qualsiasi evento sismico significativo che si verifichi sul territorio stesso.

Per far fronte a questa fondamentale esigenza è necessario:

a) disporre di un numero congruo di stazioni di osservazione opportunamente dislocate sul territorio,
b) disporre di un centro presidiato 24 ore su 24 da personale all'uopo specializzato,
c) disporre di collegamenti in tempo reale tra le singole stazioni e il centro di sorveglianza,

d) disporre di un adeguato centro di acquisizione ed elaborazione dati,
e) disporre di un archivio storico sulla sismicità del territorio permanentemente accessibile e consultabile,
f) disporre di personale munito di particolari competenze tecnico - scientifiche in grado di intervenire in ogni momento,
g) disporre di un laboratorio elettronico dotato di personale tecnico altamente specializzato e di tutta la strumentazione necessaria alle operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione del sistema,
h) attuare un costante controllo di qualità sui programmi di acquisizione ed elaborazione dei dati osservazionali e sull'attività di ricerca relativa alle caratteristiche sismiche delle varie zone del territorio nazionale, con la mobilitazione di uno staff adeguato di sismologi,
i) provvedere a tutti gli adempimenti tecnici, scientifici, operativi e organizzativi necessari a mantenere il servizio al massimo livello di efficienza.

In relazione a quanto sopra, l'Istituto nel corso di questi ultimi anni ha provveduto a:

a) realizzare una Rete Sismica Nazionale Centralizzata (R.S.N.C.) che allo stato attuale comprende n. 80 stazioni di rilevamento dati,
b) organizzare un centro di sorveglianza con le caratteristiche sopradescritte,
c) realizzare collegamenti tra le stazioni e il centro via cavo S.I.P. e/o via ponti radio,
d) istituire turni di servizio presso il centro di sorveglianza, attuati da personale adeguatamente addestrato anche attraverso appositi corsi di formazione,
e) dotare il Centro Elaborazione Dati (C.E.D.) di adeguata strumentazione,
f) realizzare una banca dati (attualmente in corso di aggiornamento) con tutte le informazioni storiche sulla sismicità del Paese,
g) attuare, compatibilmente con le disponibilità finanziarie, programmi di ottimizzazione e sviluppo del complesso sistema denominato "Servizio di sorveglianza sui fenomeni geosismici nel territorio nazionale",
h) organizzare un adeguato gruppo di ricercatori costantemente impegnato in studi e ricerche sullo stato della rete e sulla sua ottimizzazione, nonché sulla sismicità del territorio nazionale.

Come è facilmente intuibile, il servizio di sorveglianza sismica costituisce uno strumento in continuo divenire e ogni sforzo teso a

ottimizzare tale strumento va considerato un passaggio essenziale verso l'obiettivo della efficace difesa dal più terribile dei rischi naturali che affliggono il nostro Paese: quello sismico.

2) Servizio macrosismico

Il servizio macrosismico consiste nella raccolta sistematica, a seguito di ogni evento sismico significativo, di dati e informazioni relativi agli effetti prodotti sul territorio dal sisma.

Tale servizio costituisce, tra l'altro, la premessa essenziale alla redazione di ogni tipo di Catalogo sismico, uno strumento a sua volta assolutamente essenziale a tutte le attività di ricerca nel campo della sismologia e di servizio in materia di protezione civile e di governo del territorio.

3)) Servizio ionosferico nazionale

Tale servizio consiste nella osservazione sistematica delle caratteristiche ionosferiche attraverso le due stazioni di sondaggio verticale situate presso gli Osservatori geofisici di Monte Porzio Catone (RM) e di Gibilmanna di Cefalù (PA), nonché nella sistematica lettura e interpretazione dei parametri ionosferici osservati.

Le relative osservazioni consentono, tra l'altro, la redazione di diagrammi di previsione per la radiopropagazione ionosferica, regolarmente utilizzati da diversi Organi dello Stato, quali il Ministero della Difesa, il Ministro per il coordinamento della protezione civile, il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, ecc..

4) Osservazioni geomagnetiche

La sistematica osservazione delle caratteristiche del campo magnetico terrestre avviene attraverso la gestione dei tre Osservatori presidiati di L'Aquila, Gibilmanna di Cefalù (PA) e Castel Tesino (TN) e della rete magnetica italiana costituita da un centinaio di capisaldi uniformemente distribuiti sul territorio nazionale.

Il principale utilizzo delle relative elaborazioni consiste nell'aggiornamento quinquennale delle carte magnetiche, pubblicate in collaborazione con l'Istituto Geografico Militare.

B) Attività di ricerca

Numerosissimi sono i filoni di ricerca attraverso i quali si sono svolte le attività scientifiche delle sei Unità organiche dell'Istituto e nell'ambito dei gruppi di lavoro che si sono costituiti per la realizzazione dei progetti finalizzati (progetto "R.S.N.D.", progetto "ARGO", progetto

"MedNet" e progetto "GSE"), dei progetti relativi al P.N.R.A. e delle attività previste dai contratti di ricerca finanziati dalla Commissione europea.

Per la loro illustrazione si rinvia senz'altro alla Relazione sull'attività scientifica svolta nel 1996, corredata dell'elenco delle pubblicazioni scientifiche prodotte nell'anno di riferimento dai ricercatori dell'Istituto, allegata al presente Bilancio unitamente al prescritto parere espresso su di essa dal Consiglio scientifico.

§ 3 ATTIVITÀ VARIE, PROGETTI "SPECIALI" E CONTRATTI ATTIVI

Nel corso del 1996 l'Istituto ha continuato a svolgere le seguenti altre attività finalizzate a:

- l'incremento delle iniziative per le cooperazioni nazionali *(Dipartimenti e Istituti universitari, Istituti e Gruppi del C.N.R., Osservatori e Centri sismologici indipendenti, enti locali, E.N.E.L., E.N.E.A., FINSIEL s.p.a., ISMES s.p.a., A.G.I.P., Telespazio s.p.a., Agenzia Spaziale Italiana, Servizio Geologico Nazionale, Istituto Geografico Militare Italiano, I.C.T.P. di Trieste e Gruppo Nazionale per la Vulcanologia)* e internazionali (negli U.S.A.: *Harvard University, Dartmouth University, University of California, University, California Institut of Technology, Geological Survey di Menlo Park, di Denver, di Flagstaff e di Albuquerque*; in Canada: *University of Toronto, Geological Survey of Canada e Institute of Ocean Sciences*; in Europa: *Institut de Physique du Globe, Università di Utrecht, Osservatorio di Grafenberg, Osservatorio geomagnetico di Belgrado, Royal Academy of Praga, Royal Norwegian Council, Instituto Geografico National de Madrid, Accademia delle Scienze di Varsavia, Accademia delle Scienze di Mosca, Osservatorio reale del Belgio, Accademia delle Scienze di Tirana, I.Z.I.I.S. di Skopje*; in Asia e Oceania: *Accademia sinica di Pechino, Ministero delle radiotelecomunicazioni della Repubblica Popolare Cinese, Università di Tasmania*), oltre ai numerosi centri di ricerca dell'Africa del Nord e dell'Asia Minore contattati nell'ambito del Progetto "MedNet" e ai numerosi centri di ricerca e imprese comunitarie ed extracomunitarie contattate nell'ambito dei contratti di ricerca finanziati dalla Commissione dell'U.E.),

- l'incremento delle iniziative per la diffusione della cultura scientifica, attraverso:

  - l'attivazione di nuove borse di studio per il perfezionamento in discipline geofisiche, da usufruirsi presso l'I.N.G. e presso Dipartimenti universitari,

  - il consolidamento dei rapporti con il Centro di cultura scientifica "Ettore Majorana" di Erice (TP), presso il quale, ogni anno l'Istituto organizza un corso sui più importanti temi geofisici (di ciascun corso vengono poi pubblicati sistematicamente gli atti), nell'ambito della International School of Solid Earth Geophysics, sotto l'egida del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, del Ministero della Pubblica Istruzione e della Regione Sicilia,

  - il consolidamento dei rapporti con la Storia Geofisica Ambiente s.r.l. di Bologna, in collaborazione con la quale l'Istituto, riprendendo una tradizione di studi che ha caratterizzato fin dagli inizi i suoi interessi, ha promosso in questi ultimi anni ricerche sulla sismicità storica e attività di recupero e di restauro di strumenti sismometrici storici, anche in vista di un progetto museale attualmente in fase di studio,

  - la prosecuzione dell'attività editoriale dell'Ente, tramite la pubblicazione dei nuovi "Annali di Geofisica", la rivista edita dall'I.N.G., e di una collana di monografie a cura di ricercatori dell'Ente, giunta a tutt'oggi al n. 7, senza contare i volumi speciali e le note tecniche interne,

  - la diffusione di opuscoli divulgativi, finalizzata alla sensibilizzazione della popolazione rispetto al problema del terremoto, e illustrativi, anche in forma multimediale, delle attività dell'Ente e la partecipazione a mostre e manifestazioni varie aventi per oggetto il tema della difesa dell'ambiente e la protezione civile,

  - la presentazione di comunicazioni da parte dei ricercatori dell'Istituto a tutti i principali seminari, convegni e congressi nazionali e internazionali tenutisi in campo geofisico e la pubblicazione di lavori di ricercatori dell'Istituto su tutte le più qualificate riviste scientifiche del settore,

sempre nell'ambito delle direttrici tracciate dal dettato dello Statuto, così come risulta puntualizzato e integrato dal disposto del decreto interministeriale del 26/10/1984, concernente la "Ricostituzione del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti" e successivamente da quello della legge 30/10/1989, n. 356, recante "Disposizioni sull'Istituto Nazionale di Geofisica in Roma".

Nel corso degli ultimi anni l'Istituto, inoltre:

- ha ottenuto l'accesso ai fondi appositamente stanziati dalla Comunità Europea per la realizzazione di programmi di ricerca internazionali capaci di convogliare sinergie di enti e imprese dei Paesi comunitari, nell'ambito di appositi Contratti di ricerca stipulati tra questi e la Commissione scientifica della U. E.,

- è stato individuato quale ente realizzatore del Progetto "SISMOS" finalizzato alla creazione di un centro informatico per la digitalizzazione dei sismogrammi storici,

- è stato individuato quale centro di spesa nel quadro delle assegnazioni di fondi per la realizzazione delle attività scientifiche previste dal Programma nazionale di ricerche in Antartide (P.N.R.A.).

Per quanto sopra, l'I.N.G. ha mobilitato quote consistenti delle proprie risorse per lo sviluppo delle attività scientifiche relative a:

- i seguenti Contratti di ricerca U. E.:

  1) Contratto n. CI1 - CT92 - 0025 "Study of Earthquake Sources and Propagation of Seismic Waves" (coordinatore: I.N.G. - Dott. A. ROVELLI; contraenti: Universitad Nacional Autonoma de Mexico e Universitè Joseph Fourier - Grenoble 1);

  2) Contratto n. EV5V - CT93 - 0304 "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data" (coordinatore: I.N.G. - Dott. B. DE SIMONI; contraenti: National Observatory of Athens, Instituto Geografico National ed EFIMDATA s.p.a.; contraente associato: Digital s.p.a.);

  3) Contratto n. EV5V - CT94 - 0464 "Geodinamic Modelling of an Active Region of the Mediterranean: the Apennines" (coordinatore: I.N.G. - Dott. A. AMATO; contraenti: University of Oxford, Universitè

Pierre et Marie Curie - Paris VI ed ENEL; contraenti associati: Università degli Studi di Roma III, Università degli Studi di Bologna ed Ecole Normale Superieure);

4) Contratto n. EV5V - CT94 - 0494 "Time Dependent Seismic Hazard Estimate Based on Multiparamater Geophisical Observatory System"; (coordinatore: ISMES s.p.a.; contraenti: I.N.G. - Dott. R. CONSOLE/Dott. G. VALENSISE e National Observatory of Athens");

5) Contratto n. CI1 - CT94 - 0103 "Pilot project for regional earthquake monitoring and seismic hazard assessment" (coordinatore: I.N.G. - Prof. D. GIARDINI; contraenti: Instituto Geografico Nacional, Stiftung Geofoschungszentrum Potsdam, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, Instituto Geofisico del Peru, Fundacion Venezolana de Investigaciones Sismologias, Instituto de Investigaciones en Geociencias - Mineria y Quimica - Ingeominas, Observatorio San Calixto e Escuela Politecnica Nacional);

6) Contratto INTAS - International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the Indipendent States of the Former Soviet Union n. 94 - 1644 "Test area for seismic hazard assessment in the Caucasus" (coordinatore: I.N.G. - Prof. D. GIARDINI; contraenti: Institute of Gephysics of the Georgian Academy of Sciences, National Survey of Seismic Protection under the Government of the Republic of Armenia, Experimental Methodical Geophysical Expedition, l'Experimental Methoducal Seismic Party, il Geophysics Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Seismology, l'Institute of Seismology of Turkmenistan, Institute of Seismology, Joit Institute of Physics of the Earth - Laboratory of Continental Seismicity e International Institute of Earthquake Prediction Theory and Mathematical Geophysics ; contraenti associati: Stiftung Geofoschungszentrum Potsdam e ETH Honggerberg);

7) Contratto n. EV5V - CT94 - 0460 "Electronic library of historical documents related to European seismicity prior to 1945" (coordinatore: Consorzio Civita; contraenti: I.N.G. - Dott. G. VALENSISE, Imperial College of Science Tecnology and Medicine, Commissariat à l'Energie Atomique);

8) Contratto n. MAS3 - CT95 - 0007 "Geophysical and oceanographic station for abyssal research" (coordinatore: I.N.G. - Dott. P.

FAVALI/Dott. G. SMRIGLIO; contraenti: Institut Français de Recherche pour l'Exploration de la Mer, Centre National de la Recherche Scientifique, Technische Universität Berlin, Thetis Technologie GmbH);

9) Contratto n. ENV4 CT96 - 0289 "Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes" (coordinatore: Centre National de la Recherche Scientifique; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa F. QUATTROCCHI/Dott. Q. TACCETTI, C.N.R. - I.G.F., C.N.R. - I.G.G.I., West Systems s.r.l., Nordic Volcanological Institute, Commissariat à l'Energie Atomique);

10) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0291 "Seismic Hazard zonation with a multidisciplinary approach, using fluid - geochemistry methods" (coordinatore: Università degli Studi di Roma "La Sapienza"; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa F. QUATTROCCHI/Dott. Q. TACCETTI, Aristotle University of Thessaloniki, Centre National de la Recherche Scientifique, University of Exeter);

11) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0282 "A rapid warning system for earthquakesin the European - Mediterranean region" (coordinatore: Centre Sismologique Euro - Mediterranéen; contraenti: I.N.G. - Dott. G. SMRIGLIO, Instituto Geográfico Nacional, Natural Environment Research Council, Aristotle University of Thessaloniki, Commissariat à l'Energie Atomique, Stiftung Geoforschungszentrum Potsdam, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut);

12) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0297 "Genesis and impact of tsunamis on the european coasts: Tsunami warning and observations" (coordinatore: Università degli Studi di Bologna; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa A. MARAMAI, Università degli Studi di Genova, Coventry University, Commissariat à l'Energie Atomique, Instituto de Ciências da Terra e do Espaço, National Observatory of Athens, Instituto Geográfico Nacional, University of Oslo);

13) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0288 "Mitigation of volcanic risk by remote sensing techniques" (coordinatore: The Open University; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa M.F. BUONGIORNO/Dott. Q. TACCETTI, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Blaise Pascal Clermont - Ferrand II, C.N.R. - C.S.G.S.A., C.N.R. - I.G.F., Università degli Studi di Modena).

- gli accordi di collaborazione con l'E.N.E.A. per lo sviluppo di ricerche relative a n. 4 tra progetti e sotto - progetti nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide;

- i rapporti con il Ministero dell'Ambiente (Decreto direttoriale del 22/11/'93) per la realizzazione di un centro informatico per l'archiviazione digitale dei centro informatico per l'archiviazione digitale dei sismogrammi storici - Progetto "SISMOS" - di cui alla Deliberazione del C.I.P.E. del 20/12/'90,

mentre si concluderanno entro il 30/9/'97 tutte le attività connesse alla realizzazione, commissionata all'Istituto dal Dipartimento della protezione civile, dei sistemi di sorveglianza sismica e di ricerca sui precursori dei terremoti nella Sicilia orientale e di sistemi di sorveglianza vulcanica e di ricerca dei precursori delle eruzioni nei vulcani attivi della Sicilia (Progetto "POSEIDON") di cui all'Ordinanza del Ministro per il coordinamento della protezione civile n. 2152/FPC del 18/7/'91.

Sono, inoltre, ancora in corso le attività scientifiche relative ai seguenti Contratti di ricerca attivi:

- MBBAACC - convenzione sottoscritta in data 23/5/'90 e registrata in data 3/8/'90 (studio sui danni sismici al patrimonio monumentale in Italia dall'XI al XX secolo);

- Regione Lazio - convenzione rep. n. 2997 del 1/10/'92 (studio e ricerca sulla sismicità dell'intero territorio laziale);

- ISMES - consulenza settore sismologia (Dott. Massimo COCCO),

- ISMES - incarico n. 950404 dell'8/9/'95 (esecuzione ricerca finalizzata alla simulazione del moto sismico mediante tecniche ibride stocastiche/deterministiche);

- *U.S. Army* - contratto n. DAJA45 93- C-0036 su "Misure ionosferiche prodotte nella stazione di Roma" (*Eurocap Program*),

- Regione Friuli Venezia Giulia - Allestimento rete sismica regionale di prima allerta,

- I.N.F.N. - consulenza settore geodesia (Dott.ssa Federica RIGUZZI),

- A.S.I. - contratto di ricerca ASI 96 - RS - 3 (Dott. Stefano SALVI e Dott. Gianni ROMEO),

- C.N.R. - G.N.V. - contratto di ricerca 96.00882.PF62 (Dott. Andrea BORGIA e Dott.ssa M. Fabrizia BUONGIORNO).

Roma, 20/5/'97

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

PAGINA BIANCA

RELAZIONE
DEL COLLEGIO DEI REVISORI

PAGINA BIANCA

VERBALE N. 61

OGGETTO: Relazione del Collegio dei Revisori dei Conti sullo schema di conto consuntivo per l'anno finanziario 1996 dell'Istituto Nazionale di Geofisica che si redige a norma dell'art. 32, comma 2, del DPR 18/12/1979, n. 696.

L'anno millenovecentonovantasette, il giorno 26 maggio, alle ore 15.00, si e' riunito, previa regolare convocazione, il Collegio dei Revisori dei Conti per l'esame del conto consuntivo per l'anno finanziario 1996 dell'Istituto Nazionale di Geofisica.

Sono presenti:

- Dott. Biagio Gattulli - Presidente, in rappresentanza del Ministero del Tesoro

- Rag. Emanuela Rossetto De Marchis - Membro effettivo, in rappresentanza del M.U.R.S.T.

E' assente giustificato il Dott. Giorgio Civello, Membro effettivo in rappresentanza del M.U.R.S.T..

1) Notizie sul Bilancio di previsione per l'anno finanziario 1996

Il bilancio di cui al titolo e' stato adottato dal Consiglio d'Amministrazione con delibera n. 4.2.7.95 del 21/12/1995. Allo stesso sono state apportate variazioni con delibere del Consiglio d'Amministrazione nn. 4.1.3.96 e 4.2.6.96 dell'11/7 e 28/11/1996.

Sulle deliberazioni citate il Ministero vigilante non ha espresso pronuncia alcuna, contravvenendo all'art. 29, comma 3, della legge 20/3/1975, n. 70.

2) Disamina delle voci del conto consuntivo per l'anno finanziario 1996.

a) Gestione di competenza e di cassa: Entrate e spese

Le previsioni d'entrata iniziali di complessivi 53.821,3 milioni sono diventate 34.267,0 milioni in via difinitiva, con una riduzione di 19.554,3 milioni.

Parallelamente le previsioni iniziali di spesa di milioni 57.491,3 sono divenute definitive per 38.887,0 milioni, con una riduzione di 18.604,3 milioni.

La differenza tra il totale della spesa prevista di L. 38.887.0 milioni ed il totale generale delle entrate previste di 34.267,0 milioni e' di 4.620 milioni.

Le entrate totalmente previste in 34.267,0 milioni sono state effettivamente accertate in 30.840,3 milioni. Le spese totalmente previste in milioni 34.267,0 sono state effettivamente impegnate in 32.915,8 milioni. Dalla differenza scaturisce un disavanzo della gestione di competenza 1996 di 2.075,5 milioni.

Le entrate accertate in L. 30.840.336.470 sono state riscosse per L. 21.801.934.432 per cui restano da riscuotere L. 9.038.402.038.

Sul totale degli impegni di L. 32.915.856.471 sono state pagate L. 25.813.711.124 per cui restano da pagare L. 7.102.145.347.

La gestione di cassa presenta riscossioni per L. 23.343.373.303 e pagamenti per L. 31.555.127.739. All'1/1/'96 l'avanzo di cassa era di L. 7.908.695.208. Ne scaturisce un deficit di cassa di L. 303.059.226 alla fine dell'esercizio.

La sottostante tabella pone a raffronto le previsioni finali di spesa degli esercizi finanziari 1995 e 1996 per titoli e categorie:

(in milioni di lire)

		Esercizio 1995		Esercizio 1996	
		previsioni finali	impegni	previsioni finali	impegni
Titolo I					
Cat. I	(Spese organi)	263	245,2	271	256,8
Cat. II	(spese personale)	12.299	10.796,3	13.820	12.824,2
Cat. IV	(beni e servizi)	36.722,8	8.352,5	16.393,6	12.549,0
Cat. V	(spese prest.ist.li)	140	96,8	186	159,4
Cat. VI	(trasf. passivi)	120	120	136	136
Cat. VII	(oneri finanz.)	2	2,6	32	21,0

Cat. VIII	(oneri trib.)	190	204,5	255	227,4
Cat. X	(spese non class.)	6	5,7	24,3	20,6
		49.742,8	19.823,6	31.117,9	26.194,4

Titolo II

Cat. XI	(Acq. beni)	330	274,7	30	--
Cat. XII	(acq. imm.)	3.097,1	2.873,6	3.732,9	2.977,4
Cat. XIV	(conc. crediti)	578	618,1	674	471,7
Cat. XV	(ind. anzianita')	331	328,1	178,2	138,2
		4.336,1	4.094,5	4.615,1	3.587,3

Titolo IV

Cat. XXI	(partite di giro)	3.045,0	2.704,8	3.154	3.134,1
Tot. gen.le		57.123,9	26.622,9	38.887,0	32.915,8

Gli impegni delle spese di parte corrente subiscono un incremento di 6.370,8 milioni rispetto al precedente esercizio. L'aumento e' superiore al 32 per cento.

In particolare:

- gli impegni per le spese di personale aumentano di 2.027,9 milioni. Al 31/12/1996 il personale di ruolo in servizio e' stato di 135 unita' (due in meno rispetto all'anno precedente) su una dotazione organica di 178 unita' complessive. Le unita' di personale del ruolo speciale ad esaurimento sono 13 equivalenti alla dotazione organica. Quelle non di ruolo sono 36 unita' (10 in piu' rispetto all'anno prima) e coprono l'intero contingente.

- gli impegni per l'acquisto di beni di consumo e di servizi aumentano di 4.196,5 milioni. Tra quest'ultime spese e' iscritto il capitolo n. 67 il cui stanziamento di 2.608 milioni e' stato impegnato per milioni 2.517,8.

- tra gli impegni della categoria VII particolare evidenza ha il capitolo n. 75 (interessi passivi) la cui dotazione definitiva di 30 milioni e' stata impegnata e pagata per L. 18.785.497, per fronteggiare gli oneri conseguenti alle anticipazioni allo scoperto da parte dell'Istituto cassiere a causa della ritardata riscossione nell'anno delle entrate accertate per il 1996.

  L'iniziale anticipazione di milioni 2.500 sino al 31/7/1996, alla scadenza e' stata elevata a 4.500 milioni

sino al 30/9/1996; con successivo incremento di altri 1.000 milioni fino al 30/11 e al 31/12/1996.

Le relative deliberazioni, senza indicazione degli oneri presunti di spesa e della copertura finanziaria, sono state adottate ai sensi dell'art. 5 della Convenzione che regola il servizio di cassa stipulata in data 26/5/1993.

In merito il Collegio dei Revisori rappresenta che secondo il combinato disposto dell'art. 7, comma 5, e 8, comma 5, della legge 9/5/1989, n. 168, il ricorso all'indebitamento verso il sistema bancario e' ammesso per la contrazione di mutui esclusivamente per le spese d'investimento.

b) Gestione dei residui

I residui attivi ammontanti all'1/1/1996 a L. 3.715.280.570 sono stati variati in piu' di L. 24.102.774 ed in meno per L. 827.620.540 per insussistenza del credito o inesigibilita' delle somme iscritte ai capitoli nn. 1 (Contributi MURST); 51 (Entrate eventuali); 64 (Riscossione prestiti) e 133 (Ritenute erariali). Sono stati riscossi per L. 1.541.438.873 e restano da riscuotere L. 1.370.323.931.

Si ricorda che a norma dell'art. 39, comma 3, del DPR n. 696/1979 l'eliminazione dei residui attivi dalle scritture deve avvenire dopo aver esperiti tutti gli atti per ottenerne la riscossione.

I residui passivi degli anni precedenti ammontanti all'1/1/1996 a L. 7.003.965.262 sono stati variati in meno di L. 667.331.585 ed in piu' di L. 366.611.822. In senso tecnico-giuridico sono residui passivi soltanto le somme impegnate e non pagate entro il termine dell'esercizio di riferimento. Pertanto, le variazioni in aumento ai capitoli nn. 33 (Fondo miglioramento efficienza) + L. 258.195.870; 54 (Spese ordinanza n. 2152/91) + L. 85.874.456; e n. 131 (Ritenute previdenziali ed assistenziali) rappresentano eccedenze di pagamenti rispetto agli stanziamenti di bilancio, senza l'assunzione di regolare impegni di spesa.

Dei residui passivi risultano pagamenti di L. 5.741.416.615 per cui restano da pagare L. 961.828.604.

c) situazione amministrativa

Avanzo di cassa all'1/1/'96		L. 7.908.695.208	(+)
Riscossioni in c/competenza	L. 21.801.934.432		
Riscossioni in c/residui	L. 1.541.438.873	L. 23.343.373.305	(+)
		L. 31.252.068.513	(+)

Pagamenti in c/competenza	L. 25.813.711.124		
Pagamenti in c/residui	L. 5.741.416.615	L. 31.555.127.739	(-)
Deficit di cassa al 31/12/'96		L. 303.059.226	(-)
Residui attivi:			
della competenza	L. 9.038.402.038		
degli anni preced.	L. 1.370.323.931	L. 10.408.725.969	(+)
Residui passivi:			
della competenza	L. 7.102.145.347		
degli anni preced.	L. 961.828.604	L. 8.063.973.951	(-)
Avanzo d'amm.ne al 31/12/1996		L. 2.041.692.792	(+)

d) Situazione patrimoniale e conto economico

La situazione patrimoniale al 31/12/1996 espone un patrimonio netto di L. 45.373.662.815 essendo il totale delle attivita' di L. 73.575.311.992 e quello delle passivita' di L. 28.201.649.177.

Nei confronti del precedente esercizio il patrimonio netto e' diminuito di L. 5.880.109.816. Cio' e' dovuto all'incremento delle passivita' passate nei due anni precedenti da L. 24.856.526.262 a L. 28.201.649.177 ed alla diminuzione della massa patrimoniale da L. 76.110.298.893 a L. 73.575.311.992.

Al 31/12/1996 il fondo accantonamento dell'indennita' di anzianita' e' di L. 6.937.616.000 ed e' maggiore di L. 746.055.000 rispetto a quello dell'esercizio precedente.

Il conto economico presenta entrate ammontanti a L. 28.856.199.555 e spese, inclusi accantonamenti e deprezzamenti, per L. 34.466.309.371. Pertanto, la gestione si chiude con un disavanzo economico di L. 5.880.109.816 che fa diminuire di un pari importo il patrimonio netto, come in precedenza segnalato. Nell'esercizio 1995 il disavanzo economico e' stato di L. 1.514.430.246.

Conclusioni

Fermo restando le osservazioni contenute nel presente verbale, il Collegio dei Revisori esprime parere favorevole sull'aspetto tecnico-contabile del conto consuntivo dell'ING per l'anno finanziario 1996 da approvare dal Consiglio d'Amministrazione.

Letto, confermato e sottoscritto.

Roma, li 20 maggio 1997

IL COLLEGIO DEI REVISORI

Dott. Biagio GATTULLI - Presidente, in rappresentanza del Ministero del Tesoro

Rag. Emanuela ROSSETTO DE MARCHIS - Membro effettivo, in rappresentanza del M.U.R.S.T.

RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ SCIENTIFICA SVOLTA

INDICE

Ricerca e Monitoraggio Sismico .....
Sismologia e Fisica dell'Interno della Terra .....
Geodinamica .....
Geomagnetismo .....
Aeronomia .....
Laboratori e Centro di Elaborazione Dati .....
Rete Sismica Nazionale Centralizzata Digitale .....
Progetto Argo .....
Progetto Mednet .....
Controllo delle esplosioni nucleari .....
Le attività nel Programma Nazionale
di Ricerche in Antartide .....
PROGETTI CEE .....
- Studio della Sorgente Sismica e della Propagazione
delle Onde Sismiche in Messico .....
- Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data .....
- SCENARIO .....
- GEOMODAP .....
- SEISMODOC .....
- Pilot Project for regional earthquake monitoring
and seismic hazard assessment .....
- Test area for seismic hazard assessment in the Caucasus .....
- GEOSTAR .....
- GITEC II .....
- Geochemical Seismic Zonation .....
- A rapid warning system for earthquakes
in the European Mediterranean region .....
- MVRRS .....
- AGMV .....

Pubblicazioni 1996 .....

Unità Organica
Ricerca e Monitoraggio Sismico
RMS

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nell'anno 1996

1.1. Ricerca e servizio associato al monitoraggio sismico

Tra i compiti istitutivi dell'Ente particolare rilevanza assume quello dell'osservazione sistematica e dell'analisi dei fenomeni sismici che avvengono sul territorio nazionale. Tale compito viene attualmente effettuato attraverso alcune strutture quali la Rete Sismica Nazionale Centralizzata (RSNC), ovvero una rete di sensori, distribuiti su tutto il territorio nazionale, collegati in tempo reale e in maniera continuativa mediante linee dedicate Telecom Italia al Centro di Acquisizione Dati della sede. Lo scopo di tale rete è duplice: quello di svolgere, attraverso turnazione di ricercatori e tecnici sulle 24 ore, un Servizio di Sorveglianza Sismica per conto della Protezione Civile che si concretizza nella comunicazione tempestiva dei dati relativi alla localizzazione e all'entità di ogni evento sismico che avviene sul territorio nazionale e quello di produrre le informazioni scientifiche di base (localizzazione ipocentrale, meccanismo focale, magnitudo), utili alla comunità dei sismologi, per una sempre migliore comprensione delle caratteristiche spazio-temporali della sismicità e dei processi sismogenetici in Italia. Dalle ore 00:00 del giorno 1/1/'96 alle ore 24:00 del giorno 31/12/'96, sono stati rilevati tutti gli eventi sismici significativi verificatisi sul territorio nazionale ed aree limitrofe (oltre 2000 eventi). Di tali eventi, come di consueto, è stata data tempestiva comunicazione al Dipartimento della protezione civile attraverso la linea di collegamento diretto esistente tra le sale operative del Dipartimento e dell'Istituto. La RSNC è una struttura, nata nel 1980, con appena sette stazioni collegate, che negli anni è stata sempre più potenziata. Attualmente la rete è composta da 80 stazioni sismiche di cui 4 tridirezionali. La sua configurazione finale sarà di 100 stazioni. Nel corso del 1996 sono state installate e collegate alla Sede le nuove stazioni di Castellina in Chianti e Gerfalco. Sono stati inoltre acquisiti tre nuovi siti e terminati i lavori infrastrutturali. Essi sono: Macugnaga, Patocco e Caneva. È appena il caso do ricordare che il collegamento di una nuova stazione è il risultato di una lunga procedura che prevede la ricerca del sito, la stipula di una convenzione con il comune entro cui il sito ricade, la ricerca di una ditta a cui affidare il lavoro riguardante l'allestimento del sito (in genere un casotto per la strumentazione di controllo e un pozzetto per il sensore), l'accensione di una utenza Telecom e Enel che prevede i lavori di collegamento alle linee, infine l'installazione del sensore e dell'equipaggiamento elettronico di condizionamento e di trasmissione del segnale. L'Istituto ha realizzato e gestisce attualmente 2 reti locali permanenti, al fine di approfondire lo studio di particolari aree di rilevante interesse scientifico. Esse sono la rete del Sannio-Matese, composta da 14 stazioni, che rileva la sismicità di fondo di una area dove la probabilità di occorrenza di un forte terremoto è tra le più alte in Italia, e la rete dei Colli Albani, 8 stazioni che ricoprono un'area sismogenetica fortemente urbanizzata a ridosso della capitale. La rete del Sannio-Matese, inizialmente centralizzata presso i due centri di acquisizione di Isernia e di Benevento ha subito nel triennio 1994-1996 pesanti modifiche di configurazione, di sistema di alimentazione e di trasmissione dati. In particolare, nel corso del 1996, oltre al cambio del sistema di alimentazione (da batterie a perdere a sistema a pannelli solari), sono state collegate presso la sede i segnali di 8 stazioni.

Oltre allo sviluppo delle reti permanenti, l'Ente ha realizzato una rete di monitoraggio di pronto intervento. Questa struttura ha il compito di garantire l'installazione in tempi rapidi di una rete locale digitale centralizzata per effettuare un temporaneo controllo sismico di un'area sismogenetica. Il suo intervento è previsto nel caso dell'occorrenza di un forte evento sismico al fine di registrare ed analizzare l'insieme delle repliche che normalmente seguono il manifestarsi di un terremoto di grandi dimensioni. Nel corso del 1996 è stato effettuato un intervento a seguito del terremoto di Reggio Emilia del 15 ottobre (Magnitudo=5.2). Nell'occasione sono

state installate 9 terne sismometriche digitali per circa tre settimane e sono state registrate circa un centinaio di repliche significative.

Un aspetto importante della produzione di dati sismometrici riguarda la loro memorizzazione in forma organizzata e la loro diffusione. Presso l'Istituto è stato messo a punto, nel corso del triennio '94-'96, il software necessario alla creazione di una banca dati sismometrici. L'organizzazione di questo archivio consente l'interrogazione remota da parte di utenze esterne (enti locali, università, centri di ricerca nazionali ed esteri) e l'estrazione, tramite una serie di *utilities*, delle forme d'onda digitalizzate e dei dati parametrici degli eventi registrati dalla RSNC. In particolare per il 1996 sono stati trasferiti i dati parametrici e le forme d'onda relativi al periodo in oggetto.

Una linea di ricerca fortemente connessa con l'attività di monitoraggio riguarda l'elaborazione di algoritmi originali per l'analisi delle registrazioni sismiche. Si è investigato sulle formule più appropriate per la determinazione della magnitudo a partire dall'ampiezza delle onde registrate a varie distanze nell'area mediterranea. Una formula derivata da questo studio è stata recentemente posta in uso nel sistema automatico di analisi della Rete Sismica Nazionale. Sono state condotte ricerche sui meccanismi focali non di doppia coppia osservabili in zone geotermiche. Nuovi algoritmi sull'analisi del tensore del momento sismico rappresentante vari tipi di sorgente sismica con e senza variazione di volume sono stati applicati ai dati registrati dalla rete dell'ENEL per il monitoraggio dell'area geotermica di Larderello.

La digitalizzazione e l'analisi di sismogrammi storici, vale a dire sismogrammi che sono stati registrati con tecniche analogiche prima dell'avvento delle tecniche digitali, costituisce una parte dei temi di cui si è occupato il Contratto n° EV5V-CT93-0304 finanziato dall'Unione Europea, denominato *Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data*. Il programma di lavoro include lo sviluppo di tecniche digitali per la vettorializzazione semi-automatica di sismogrammi di qualsiasi tipo, ivi compresi quelli su carta affumicata in uso nella prima metà del secolo, la correzione dei valori ottenuti e l'applicazione di algoritmi moderni per l'analisi dei sismogrammi stessi. Sono stati selezionati alcuni notevoli eventi sismici avvenuti nei paesi partecipanti al progetto (Italia, Grecia e Spagna) e le registrazioni relative sono state reperite presso i più importanti Osservatori europei. Le tecniche digitali mese a punto sono state applicate in pratica alle registrazioni del teremoto di Messina del 1908 e del terremto dell'Irpinia del 1962.

Altro tema di ricerca è stato l'elaborazione di algoritmi per migliorare la localizzazione degli eventi sismici. In particolare le tecniche di localizzazione del Joint Hypocenter Determination e del Master Event applicati a dati di sequenze sismiche verificatesi sul territorio nazionale hanno permesso di evidenziare che tali metodi possono ridurre significativamente le mislocazioni che possono verificarsi con tecniche di localizzazioni standard.

1.2. Linea di ricerca: Fisica della Sorgente Sismica

Nel corso dell'anno 1996 sono stati completati gli studi teorici riguardanti le leggi costitutive che governano il processo di rottura dinamica utilizzando i risultati di esperimenti di laboratorio eseguiti su campioni di roccia. È stata inoltre implementato il codice di calcolo che permette di valutare la distribuzione dello stress statico cosismico rilasciato durante i processi di dislocazione per studiare l'interazione tra diversi segmenti di faglia. Queste ultime modifiche consentiranno nel futuro di applicare questi studi alle aree vulcaniche. Lo studio dell'interazione tra segmenti di faglia si è rivelato uno strumento importante per definire le variazioni delle probabilità di occorrenza di forti terremoti.

È stata elaborata una tecnica ibrida stocastico-deterministica per la simulazione dell'accelerazione del terreno utile alla definizione di scenari di pericolosità sismica. Tali studi sono fondamentali per la definizione del rischio sismico in aree caratterizzate da sismicità di elevata magnitudo.

È stata infine elaborata una procedura numerica per lo studio della polarizzazione delle onde sismiche e per la stima dei parametri di anisotropia della crosta e del mantello. I risultati di questi studi si sono rilevati utilissimi per le loro implicazioni sismotettoniche e rappresentano una importante linea di ricerca per sviluppi futuri.

1.3. Linea di ricerca: Sismicità e Struttura della Crosta

Rientrano in questo settore tutti gli studi volti alla localizzazione delle strutture sismogenetiche e alla definizione delle loro caratteristiche geometriche e cinematiche. Gli studi svolti in questo campo possono essere riassunti in 5 attività principali: definizione delle strutture sismogenetiche, studi sulla deformazione sismica, studio dell'anisotropia sismica crostale, studio dell'attenuazione crostale, studio della struttura crosta-mantello superiore (*receiver functions*). Nel corso del 1996 è stata analizzata la sismicità strumentale registrata dalla RSNC (Rete Sisimica Nazionale Centralizzata) degli ultimi dieci anni, in particolare quella riguardante la catena appenninica, la Calabria e la Sicilia, estraendo originali informazioni sulle caratteristiche sismologiche di queste aree. L'area del basso Tirreno è stata oggetto di approfondite ricerche volte a definirne le caratteristiche geometriche, cinematiche e dinamiche. In particolare, per gli aspetti geometrici del problema, è stata effettuata una tomografia telesisimica usando i dati relativi a terremoti profondi che ha permesso di delineare l'estensione tridimensionale della placca ionica in subduzione al di sotto dell'arco calabro. Uno sviluppo intrapreso nel 1996 i cui risultati sono stati preliminarmente presentati in convegni nazionali ha riguardato l'inversione congiunta di terremoti locali, profondi e telesismi. Le caratteristiche cinematiche e dinamiche dell'area del basso Tirreno sono state investigate attraverso il recupero di meccanismi focali del periodo tra il 1938 e il 1987 e lo studio completo di buoni dati strumentali relativi al periodo 1988-1996. Tale studio ha permesso di valutare il campo delle deformazioni all'interno del piano di subduzione. Nel corso del 1996 sono state dettagliate in termini quantitativi le modalità di rilascio sismico lungo la catena appenninica come naturale sviluppo delle osservazioni raccolte nel biennio precedente. Inoltre, una tomografia crostale effettuata in due settori dell'appennino, ha permesso di impostare in termini interpretativi l'origine di tale differenza. A più piccola scala, sono stati elaborati i dati raccolti in occasione di sequenze sismiche significative monitorate attraverso lo stendimento di reti locali temporanee. Tali sequenze si riferiscono agli eventi sotto citati. Terremoto di Roma (giugno 1995), che è stato l'unico evento all'interno della cinta urbana per il quale si hanno dati strumentali. L'importanza di esso risiede nella circostanza secondo la quale è stato possibile stimare l'impatto di un evento, classificato di piccola magnitudo, nei confronti di una grande città e di delineare i problemi inerenti alla valutazione del rischio sismico della capitale. L'evento di Kozani in Grecia nord-occidentale (Magnitudo = 6.6). Tale terremoto è stato il più violento degli ultimi 15 anni nel bacino del Mediterraneo. I dati raccolti dalla rete mobile durante la campagna di monitoraggio avvenuta a seguito della scossa principale hanno dato impulso a numerose collaborazioni internazionali. Sono stati affrontati diversi temi di notevole interesse e qualità scientifica (e. g. anisotropia sismica locale). Inoltre nel corso del 1996 è stata monitorata la sequenza irpina avvenuta in aprile i cui dati, attualmente in fase di elaborazione, consentono di comprendere le relazioni tra le grandi strutture sismogenetiche (e. g. Irpinia 1980) e la sismicità di magnitudo moderata che avviene ai margini di tali strutture.

1.4. Linea di ricerca: Struttura Profonda e Processi Geodinamici

Le ricerche nel campo della Geodinamica sono tutte quelle mirate alla comprensione delle cause che hanno determinato l'evoluzione recente e l'assetto tettonico attuale della regione italiana. Rientrano in questo settore tutti gli studi finalizzati alla comprensione dei processi attivi nella nostra regione, che costituiscono i vincoli necessari alla modellazione numerica. Le attività svolte in questo settore di ricerca, all'interno della Unità Organica RMS, in collaborazione con altre U.O. dell'Istituto, sono riconducibili a tre filoni principali: studio delle strutture del sistema litosfera-astenosfera; studio del campo di stress e di deformazione; modellazione numerica dei processi geodinamici attivi. Più in dettaglio, gli argomenti indagati riguardano: la struttura tridimensionale del sistema litosfera-astenosfera; l'anisotropia del mantello superiore; lo stato di stress nella crosta; la deformazione geodetica; la modellazione numerica.

1.5. Linea di ricerca: Sismologia Vulcanica

I grandi complessi vulcanici quaternari della fascia peritirrenica sono stati oggetto di uno studio approfondito al fine di descriverne le caratteristiche evolutive e geometriche. Numerose sono state al riguardo le partecipazioni dell'Istituto a campagne di sismica attiva. In particolare

l'attenzione è stata rivolta principalmente allo studio del complesso vulcanico laziale (Colli Albani). I risultati fin qui raggiunti hanno consentito la definizione in termini geometrici di un corpo caldo al di sotto della parte sud-occidentale del complesso e una ipotesi di generazione delle sequenze registrate. Accanto all'attività di monitoraggio, nell'anno trascorso è stata effettuata anche una ricerca basata su campagne di misura di livellazione con un notevole impegno nel recupero dei dati originali e delle tracce sul terreno (pilastrini) di campagne di misurazione effettuate all'inizio del secolo. Altri complessi vulcanici oggetto di ricerca sono stati il Vesuvio - l'Istituto ha partecipato ad un esperimento di tomografia sismica (progetto Tomoves 96) - e lo Stromboli dove è stato effettuato un esperimento mirato all'analisi del segnale sismico prodotto dai diversi fenomeni legati alla dinamica esplosiva del vulcano, dalla formazione e risalita di bolle di gas all'interno del condotto, all'esplosione in superficie e alla definizione della profondità a cui tali processi hanno luogo.

2. Stazione a larga banda in pozzo (progetto Downhole)

Descrizione e finalità del progetto.

Nel corso del 1996 ha avuto inizio un progetto di ricerca biennale dedicato all'installazione di una terna di sismometri digitali in pozzo in un sito individuato all'interno del territorio comunale di Ferrara. Questo progetto è stato sviluppato nell'ambito della convenzione tra l'Istituto Nazionale di Geofisica (I.N.G.) ed il Comune di Ferrara

Le motivazioni del progetto sono diverse. Innanzi tutto la possibilità di aumentare la soglia di detezione di eventi sismici nelle regioni dell'Italia settentrionale da parte della Rete Sismica Nazionale Centralizzata. Infatti, le esperienze fatte circa l'installazione di sismometri in superficie nella Pianura Padana hanno mostrato come le condizioni geologiche dei siti riducano notevolmente la percentuale di detezione di eventi sismici. La ricaduta scientifica che si potrà ricavare dalla disponibilità di tali dati è immediata: si pensi ad esempio all'utilità di registrare telesismi per studiare la struttura profonda della litosfera mediante studi tomografici. La valenza scientifica di un tale progetto è ancora superiore: lo scopo principale è quello di studiare l'attenuazione delle onde sismiche da parte di coperture sedimentarie, come quelle presenti nella Pianura Padana. Questi studi sono importanti sia da un punto di vista sismologico. per la migliore comprensione dei processi fisici responsabili della caratterizzazione del moto del suolo, sia in termini di valutazioni di rischio sismico.

La scelta della zona di Ferrara è stata suggerita sia dalla presenza di un alto strutturale che permette di raggiungere sedimenti quaternari compatti a profondità relativamente piccole (si pensi che in altre zone la copertura sedimentaria è spessa diversi chilometri), sia dall'interesse e dalla valida collaborazione con il Servizio di Difesa del Suolo del Comune che ha già portato alla trasmissione di una stazione sismica della rete di monitoraggio del campo geotermico al centro acquisizione dati sismografici dell'I.N.G. presso la sua sede di Roma.

Attività programmata nel 1997.

Gli scopi che ci si prefigge possono essere così elencati:

- Aumentare la detezione di eventi locali e telesismici nella Pianura Padana
- Ottenere informazioni sull'andamento delle velocità di propagazione delle onde sismiche all'interno di coperture sedimentarie
- Studiare l'attenuazione della radiazione sismica da parte di terreni sedimentari
- Studiare l'attenuazione e la dispersione delle onde di superficie negli strati superficiali.

Si consideri, inoltre, il fatto che questo progetto rappresenta la prima installazione in Italia di un sensore a larga banda ed elevata dinamica in pozzo, a profondità maggiori di 100 m. Simili esperimenti sono in corso di svolgimento negli Stati Uniti ed in Europa; questa evenienza permetterà di operare nel futuro un fruttuoso scambio e confronto.

Piano di lavoro.

Il progetto di ricerca è in corso di realizzazione. Durante il 1996 sono stati eseguiti i seguenti lavori:

- Esecuzione della perforazione del pozzo che ospita il sensore
- Rivestimento del pozzo
- Acquisto del sensore a larga banda e sua installazione in pozzo
- Realizzazione di un secondo pozzo necessario per le misure di velocità
- Rivestimento del secondo pozzo
- Misure di velocità *crosshole*
- Campagna di sismica attiva nella zona adiacente il sito prescelto

3. Collaborazione con Istituzioni nazionali ed internazionali

Molte delle attività sommariamente descritte al punto 1. sono state svolte, e continueranno ad essere effettuate, in collaborazione con ricercatori ed Istituzioni esterne all'Istituto.

L'elaborazione di algoritmi per l'analisi delle registrazioni sismiche si avvalgono delle seguenti collaborazioni:

- l'Università di Memphis (USA) per l'implementazione del codice di localizzazione che integra la tecnica del JHD con l'inversione simultanea del modello di velocità in 3D;
- l'ENEA per l'applicazione delle metodologie sviluppate ai dati registrati dalla rete locale del Brasimone;
- l'ENEL per l'applicazione dei codici di localizzazione alla rete microsismica di Larderello:
- la FINSIEL S.p.A. per il contratto UE "*Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data*";
- il National Observatory of Athens per il contratto UE "*Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data*";
- l'Instituto Geografico Nacional di Madrid (Spagna) per il contratto UE "*Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data*";
- l'Università di Bergen (Norvegia) per ricerche riguardanti la determinazione rapida della magnitudo.

Le attività connesse alla gestione dei dati sismici e quindi alla banca dati dell'I.N.G. sono svolte in stretta collaborazione con i seguenti centri di ricerca europei:

- European-Mediterranean Seismological Centre (EMSC), Francia
- Instituto Geografico Nacional (IGN), Madrid, Spagna
- British Geological Survey (BGS), Edinburgh, Gran Bretagna
- University of Thessaloniki, Thessaloniki, Grecia
- Laboratoire de Géophysique (LDG), Francia
- GeoForschungsZentrum (GFZ), Postdam, Germania
- Koninklijk Nederlands Meteorologish Institut (KNMI), De Bilt, Olanda
- ETH Zurig, Svizzera
- Central Institute for Meteorology and Geophysics (CIMG), Austria
- Istitute of Solid Earth Physics University of Bergen (UoB), Norvegia
- Université Joseph Fourier (U.J.F.), Francia

Lo studio delle caratteristiche spazio-temporali della sismicità a fini previsionali è svolto in collaborazione con:

- Geophysical Center, RAS, di Mosca.

Lo studio riguardante l'elaborazione di modelli numerici rappresentanti il comportamento dinamico di strutture sismogenetiche verrà svolto in collaborazione con:

- l'U.S. Geological Survey di Menlo Park, CA, (USA);
- l'Università di Grenoble, Francia.

La modellazione della deformazione cosismica e dello stato di sforzo di faglie attive, come pure lo studio riguardante valutazioni sulla scuotibilità sismica si avvalgono delle seguenti collaborazioni:

- l'U.S. Geological Survey di Menlo Park, CA, (USA);
- l'Istitute de Physique du Globe (Parigi).

Studi relativi alle caratteristiche di attenuazione crostale vengono effettuati in collaborazione con:

- Università di St. Louis (USA).

La struttura crosta-mantello superiore, indagata attraverso la tecnica del "receiver functions", viene svolta in collaborazione con:

- Università degli studi di Urbino;
- Università di Nizza, Francia.

Lo studio del campo di *stress* attivo, basato sull'analisi di *breakout* è:

- Agip S.p.A.;
- ENEL S.p.A.

Lo studio delle deformazioni totali (geodetiche) è svolto in collaborazione con:

- Università di Oxford (G.B.);
- Istituto Geografico Militare.

Gli studi inerenti la sismologia vulcanica sono portati avanti con la collaborazione dei seguenti centri di ricerca:

- Osservatorio Vesuviano;
- GeoAzur, CNRS, Nizza;
- Università degli Studi di Firenze.

4. Attività di formazione post-universitaria

Nell'ambito delle attività dell'U.O., sono state svolte diverse tesi di laurea in discipline geofisiche e sono stati finanziati alcuni contratti e borse di studio per approfondimenti nelle discipline sismologiche e geodetiche:

- una borsa di studio finalizzata allo studio dei meccanismi di sorgente dei terremoti del territorio nazionale e alla compilazione di un catalogo di meccanismi focali per l'area italiana.
- una borsa di studio finalizzata al recupero dei dati di triangolazione geodetica e allo studio delle deformazioni crostali. Questo tema di ricerca, svolto in collaborazione con l'Università di Oxford ha previsto due stages di ricerca di un mese ciascuno presso il prof. P. England della stessa università.

Nel corso del triennio trascorso sono stati invitati a effettuare stages di ricerca presso l'Istituto 7 specialisti nell'analisi dei dati sismometrici per lo studio dell'anisotropia crostale e della fisica del processo di rottura alla sorgente sismica.

Oltre a quelle citate, altre borse di studio sono state attivate nell'ambito dei progetti, finanziati dalla Comunità Europea, GeoModAp e GEOSTAR, descritti in altra parte del documento.

Unità Organica
Sismologia e Fisica dell'Interno della Terra
SFIT

Le tematiche sviluppate in questa U.O., che qui di seguito si analizzeranno sinteticamente, si riferiscono a ricerche che spaziano dai modelli tettonici globali allo studio di dettaglio delle faglie e della propagazione delle onde sismiche.

Più in particolare, tali attività si articolano secondo le seguenti linee di ricerca:

- La Rete sismografica Mediterranea
- Tettonica attiva e paleosismicità
- Determinazione del campo di stress nella crosta
- La struttura della litosfera in Italia e nel Mediterraneo
- Indagini geofisiche in mare per lo studio dell'evoluzione spazio-temporale di strutture sismogenetiche
- Variazioni spazio-temporali dell' attività sismica
- Macrozonazione sismica del territorio nazionale
- Effetti della geologia di superficie sul moto del suolo
- Tettonica globale, paleogeografia e modellistica dei margini attivi

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nell'anno 1996

1.1 La Rete sismografica Mediterranea

Aspetti operativi

La Rete Mediterranea è composta da sismografi di altissimo livello tecnologico (very-broadband, 24 bit ADC) installati nell'area mediterranea, originariamente inserita nell'ambito del programma Plato-1 dell'organizzazione ICSC-World Laboratory. Il progetto attualmente si occupa di 18 stazioni sismografiche ed è coordinato e gestito operativamente dall'I.N.G.. in collaborazione con le maggiori istituzioni sismologiche della regione. Il progetto, coinvolgendo strumentazione distribuita su 12 Paesi, rappresenta senz'altro la più importante iniziativa sismologica attiva su scala Mediterranea. Questa attività pone dunque l'I.N.G. in posizione di grande rilievo in campo internazionale — con una visibilità accresciuta dalla partecipazione a pieno titolo ai maggiori organismi internazionali di raccolta e distribuzione di dati sismografici (in Europa, ORFEUS; globalmente, FDSN).

Negli ultimi anni la rete di stazioni sismografiche MEDNET ha subito notevoli sviluppi in particolare nel 1996 quattro nuove stazioni sono state installate (in Grecia, Malta, Bulgaria e Turchia) mentre altre due (in Marocco e Tunisia) hanno subito drastici interventi di manutenzione straordinaria (paragonabili per impegno a installazioni ex novo) volti soprattutto a migliorare i sistemi di alimentazione fotovoltaici. Inoltre, sono stati effettuati numerosi altri interventi di manutenzione, resisi necessari per ripristinare le funzionalità della strumentazione. Il tasso di efficienza della rete è sensibilmente aumentato, nonostante il contemporaneo incremento numerico delle stazioni da mantenere in efficienza. È continuata ininterrotta l'attività di raccolta, trattamento e distribuzione dei dati. Tutti i dati sono stati trasmessi all'Archivio designato dalla Federation of Digital Seismographic Networks (FDSN) e sono pubblicamente accessibili alla comunità sismologica internazionale. Inoltre, in base ad accordi in tal senso, i dati MEDNET vengono distribuiti anche su CD-ROM, sia sui volumi curati da ORFEUS sia su quelli curati dal World Data Center A, NEIC. È stato messo a punto il programma MERCURIO, che, giornalmente e in modo completamente automatico, controlla tramite collegamento telefonico lo stato di funzionamento della strumentazione. Il sistema viene anche attivato automaticamente in caso di evento sismico e trasferisce i dati dalle stazioni remote raggiungibili per via telefonica.

Attività di ricerca

Gli studi sulla struttura tridimensionale del mantello superiore della regione Euro-Mediterranea, ancora in via di sviluppo, hanno fornito risultati preliminari di grande interesse. Basandosi su di un approccio empirico, che corregge i tempi di percorso per l'eterogeneità della propagazione senza richiedere esplicitamente un modello di velocità, è stata rilocalizzata tutta la sismicità Mediterranea. Questo costituisce il primo passo per il calcolo di un modello tomografico tridimensionale delle anomalie di velocità del mantello superiore. Il metodo che è stato messo a punto è basato su una tecnica originale e presenta alcune innovazioni metodologiche volte ad assicurare maggior confidenza e risoluzione al modello risultante. Il primo modello derivato con questa tecnica presenta interessanti e suggestivi elementi di correlazione con la geologia di superficie e la tettonica attiva.

L'impiego delle onde di superficie rappresenta una scelta comune per studi sulla struttura del mantello superiore. La distribuzione di MEDNET è stata studiata per ottenere la copertura ottimale di tragitti di onde superficiali per l'area mediterranea, tenendo presente anche la disposizione delle stazioni già esistenti. È stata raccolta e analizzata una quantità di dati sul Mediterraneo sinora mai utilizzata, registrata sia dalle stazioni della rete MEDNET, sia da altri progetti. L'inversione non-lineare ha permesso di ricostruire un modello che presenta solo variazioni "morbide" della struttura. Nella regione Mediterranea, tuttavia, sono presenti anche importanti variazioni su corta scala spaziale, che generano fenomeni di *scattering*, i cui effetti sono stati inclusi nella formulazione del problema, effettuando una successiva inversione per puntualizzare i caratteri di dettaglio. Lo schema ha mostrato la capacità di aumentare il livello di risoluzione delle immagini tomografiche risultanti.

Le variazioni verticali delle caratteristiche strutturali del mantello superiore determinano importanti effetti sulla propagazione delle onde P e S a distanze regionali (fino a 2000-2500 km) determinando distorsioni nelle forme d'onda e la comparsa di diversi arrivi successivi molto vicini tra loro. La modellazione della forma d'onda, ottenuta facendo ricorso a tecniche di calcolo di sismogrammi sintetici, è stata applicata al Mediterraneo occidentale. L'analisi ha permesso la definizione di un modello con caratteri particolari della transizione di fase che avviene a circa 400 km di profondità, caratteri che sono stati messi in relazione alla presenza di materiale legato alla subduzione fossile tra Africa e Eurasia.

La disponibilità di dati di terne sismometriche a banda larga consente anche di studiare la struttura crostale al di sotto delle stazioni sismiche utilizzando la tecnica della funzione di trasferimento crostale. La tecnica è basata sulla deconvoluzione dalle registrazioni delle componenti orizzontali dell'impulso ottenuto sulla componente verticale, rappresentativo degli effetti di sorgente e propagazione profonda. La tecnica è stata applicata alla stazione AQU de L'Aquila, mettendo in evidenza una Moho inclinata. La funzione di risposta crostale della stazione VSL (Sardegna) ha evidenziato invece elementi compatibili con una discontinuità di tipo transizionale, come suggerito anche da altri autori sulla base di dati completamente diversi. Il fatto viene messo in relazione alla possibile risalita di materiale proveniente dal mantello connessa alla vicinanza del margine di *rift* del bacino del Tirreno.

La magnitudo minima di un evento sismico che si voglia studiare utilizzando affidabili tecniche di inversione è relativamente alta (diciamo M>5) e non si possono dunque prendere in esame numerosi eventi di medie dimensioni tipici del Mediterraneo. È stata studiata la sequenza sismica del Friuli del 1976-1979 utilizzando un evento di riferimento (che abbia avuto luogo nella stessa regione ipocentrale e per il quale il meccanismo sia noto) per calibrare empiricamente il contributo della propagazione nella struttura incognita.

Un aspetto di primaria importanza nella comprensione della dinamica del Mediterraneo è il controllo della deformazione sismica. La valutazione dei meccanismi focali permette di stimare l'ampiezza ed i caratteri geometrici della deformazione e quindi di comprendere la tettonica attiva. Dallo studio dei tensori momento sismico possiamo calcolare la deformazione di origine sismica e stimare quanto la sismicità renda conto della deformazione complessiva. Abbiamo trovato che l'attività sismica degli ultimi 87 anni (dal 1908 al 1994 incluso) contribuisce per una percentuale della deformazione globale che, secondo le zone, varia tra il 10% e il 90%.

Un'altra ricerca che abbiamo attivato riguarda lo studio della struttura del mantello profondo e del nucleo terrestre. Lo studio della base del mantello è un soggetto di grande importanza per la geodinamica planetaria: proprio alla base del mantello si originano i moti convettivi responsabili della tettonica superficiale. Sono stati postulati diversi caratteri

particolari, tra cui uno strato limite termico con possibili differenziazioni mineralogiche (strato limite chimico). Abbiamo sfruttato la disponibilità dei dati della stazione antartica per studiare zone non ancora analizzate, rilevando al di sotto del Pacifico sud-orientale la presenza del riflettore anomalo *D''* responsabile della fase SdS, già osservata in altre zone geografiche da altri autori.

1.2. Tettonica attiva e paleosismicità

Questo filone di ricerca ha proseguito nel 1996 lungo le linee già intraprese negli scorsi anni, contribuendo a consolidare il ruolo-guida che l'Istituto ha assunto anche a livello internazionale per quanto riguarda l'approccio geologico allo studio delle faglie sismogenetiche. Le attività svolte possono essere suddivise in due linee principali che vengono brevemente discusse qui di seguito.

Ricerche originali sul territorio nazionale

Queste ricerche hanno avuto come fine principale quello di fornire nuovi dati e interpretazioni in vista della compilazione e pubblicazione del *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche Italiane* da affiancare al *Catalogo dei Forti Terremoti Italiani* come strumento di base offerto dall'Istituto alla comunità sismologica nazionale. Le ricerche per l'arricchimento del *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche* hanno seguito due linee principali: quella indirizzata verso faglie *evidenti* o *nascoste*, che ha tra i suoi metodi la geomorfologia della zona di faglia e delle aree limitrofe, la microtopografia, l'apertura di trincee esplorative; e quella che punta a studiare le faglie *cieche* attraverso l'analisi e la modellazione dei loro effetti di deformazione areale accumulati nella geologia recente e della parallela evoluzione del paesaggio. Lo sviluppo di tali linee di ricerca ha reso necessario l'utilizzo di cartografia di base del territorio nazionale, di foto aeree, di immagini riprese da satellite, di *hardware* e *software* specifici per l'elaborazione grafica dei dati raccolti anche direttamente sul terreno. In particolare sono stati portati a conclusione progetti di ricerca riguardanti le faglie di Ovindoli-Pezza e del Fucino, in Abruzzo centrale, e la faglia di Gioia Tauro, in Calabria meridionale.

Attività di coordinamento delle ricerche e di elaborazione dei risultati

Queste attività sono state rivolte a due progetti di ampio respiro, riguardanti rispettivamente la seconda versione del *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia* e ricerche collegate e il *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche Italiane*. Entrambi i progetti vedono il coinvolgimento e il coordinamento sia di personale del gruppo che di personale esterno.

1.3. Determinazione del campo di stress nella crosta

Una migliore definizione, qualitativa e quantitativa, del campo di stress attuale aiuta alla comprensione dell'evoluzione geodinamica recente dell'area italiana nel contesto del Mediterraneo. Molti sono infatti i problemi irrisolti e le situazioni poco chiare a causa della scarsità di dati affidabili per la comprensione dei processi geodinamici attivi nella nostra regione. La conoscenza approfondita degli sforzi che agiscono attualmente nella crosta è utile nella valutazione di pericolosità sismica di un'area e più in generale può contribuire agli studi di sismotettonica dell'Italia tramite il raffronto e l'analisi critica di dati provenienti da ricerche di tipo diverso (dati storici, paleosismologici, geodetici, geologici).

La disponibilità delle principali compagnie di esplorazione italiane a fornire i dati necessari per lo studio del campo di stress ha permesso già da qualche anno, presso l'I.N.G., di ottenere un quadro dettagliato del campo di stress attivo in gran parte della Penisola italiana. La metodologia a cui si fa riferimento - studio dei *breakout* - è relativa all'analisi delle deformazioni nelle perforazioni profonde.

I dati analizzati nel 1996 lungo il margine costiero tosco-laziale-campano e l'Appennino centro-settentrionale (circa 40 pozzi) hanno permesso di vincolare l'orientazione e il regime del campo di stress attivo, utilizzando anche i risultati ottenuti dall'analisi di dati sismologici.

1.4. La Struttura della litosfera in Italia e nel Mediterraneo

Gli studi tomografici nell'area del Mediterraneo centrale sono stati il tema di un Progetto finanziato dalla CEE (Contratto n. EV5V-CT93-0304) "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data". Nell'ambito di questo progetto, l'applicazione di tecniche tomografiche ha prodotto immagini tridimensionali della crosta nel Mediterraneo centrale, ovvero di quella parte della struttura terrestre di quell'area nella quale si concentra maggiormente la sismicità. Tali studi hanno portato quindi al duplice risultato di migliorare le conoscenze della geodinamica della zona in studio e di rendere ancora più affidabile la localizzazione degli eventi sismici.

Nell'ambito di un altro progetto di ricerca in collaborazione con l'*Institute for the Study of the Continents, Department of Earth Sciences,* della Cornell University, Ithaca (N.Y., USA), si è studiata la propagazione in Italia e nelle aree circostanti delle fasi regionali di alta frequenza, allo scopo di ottenere informazioni sulla distribuzione delle proprietà elastiche nel mantello superiore. La fase di taglio Sn risulta fortemente attenuata al passaggio nell'astenosfera per la presenza di materiale parzialmente fuso e quindi con bassa resistenza al taglio, mentre si propaga per lunghe distanze entro il mantello litosferico (LID), caratterizzato da elevata resistenza al taglio. Per queste caratteristiche la propagazione della fase Sn rappresenta un importante strumento di indagine per lo studio di variazioni laterali delle proprietà reologiche nel mantello superiore.

La distribuzione delle velocità sismiche nel mantello superiore in Italia è un essenziale contributo alla conoscenza della sua struttura reologica. A questo scopo si è effettuata un'inversione dei tempi di arrivo delle onde Pn con una tecnica tomografica bidimensionale, la quale ha fornito una immagine 2-D delle velocità delle onde sismiche al disotto della Moho. Tale studio è svolto in collaborazione con il Dr. Thomas Hearn della *New Mexico State University* di Las Cruces (N.M., USA). L'inversione ha messo in evidenza un elevato livello di anisotropia della velocità delle onde sismiche nel mantello superiore in Italia. significativamente correlato alle maggiori strutture tettoniche dell'area. Ha inoltre fornito la prima mappa dell'anisotropia sismica del mantello superiore nell'area italiana.

I risultati finora ottenuti con le diverse tecniche sono consistenti e hanno evidenziato l'esistenza, nel mantello litosferico, di una netta discontinuità al margine adriatico della penisola italiana, con velocità delle onde sismiche da normale ad elevata, e bassa attenuazione, al disotto del bacino adriatico, caratteristiche tipiche di un mantello litosferico "normale". mentre nel mantello superiore al disotto della catena appenninica e del bacino tirrenico risultano bassi valori di velocità ed elevata attenuazione, indicativi della presenza di una zona termicamente anomala.

1.5. Indagini geofisiche in mare per lo studio dell'evoluzione spazio-temporale di strutture sismogenetiche

In collaborazione con l'Istituto per la Geologia Marina di Bologna (C.N.R.) e con il Centro Sismologico di Tirana (Albania) l'Istituto Nazionale di Geofisica è impegnato dal 1991 in attività di prospezione geofisica in mare. Tale attività ha come scopo l'acquisizione di dati che consentano l'individuazione e la caratterizzazione geodinamica a scala regionale di strutture tettoniche in aree marine sismicamente attive. L'area in esame è il bacino Adriatico centro-meridionale.

Il settore crostale del bacino adriatico, indicato in letteratura come avampaese stabile delle catene montuose periadriatiche di età cenozoica (Appennini, Alpi Meridionali, Dinaridi, Ellenidi) è stato interessato negli ultimi anni da alcune sequenze sismiche, con magnitudo fino a 5.3, localizzate al largo del promontorio del Gargano. La sismicità è distribuita lungo due ampie fasce di deformazione già identificate come Faglia Sud-garganica e Faglia delle Tremiti. In particolare, la Faglia Sud-garganica rappresenta il prolungamento in mare della Faglia di Mattinata, importante lineamento E-W a carattere trascorrente identificato nel settore meridionale del Promontorio del Gargano e probabilmente responsabile dell'attività sismica che ha interessato quest'area in tempi storici e anche di recente (attività sismica dell'agosto-settembre 1995 e del 1996).

Nel 1996 è stata effettuata una campagna di sismica multicanale a riflessione in acque territoriali nel mar Adriaco meridionale e nel mar Ionio. Diverse migliaia di chilometri di profili sismici sono stati acquisiti allo scopo di identificare le strutture sismogenetiche. L'acquisizione

di profili sismici in acque territoriali albanesi e in acque internazionali ha consentito di raccordare le strutture tettoniche presenti al largo del Gargano con quelle individuate al margine orientale del bacino, permettendo quindi di studiare i rapporti cinematici tra i diversi sistemi deformativi esistenti nell'area adriatica, nonchè l'interpretazione dell'assetto strutturale del bacino, in gran parte ereditato da ampi piegamenti di età mesozoica.

I dati acquisiti sono del tutto originali e permettono di delineare un quadro cinematico coerente di un'area importante per la comprensione dell'evoluzione geodinamica della regione centro-mediterranea.

1.6. Variazioni spazio-temporali dell'attività sismica

Il filone di ricerche legato ai *pattern* di sismicità e alla loro applicazione ai fini di protezione civile è rivolto alla definizione dell' *hazard* variabile nel tempo in due modi distinti: la determinazione della probabilità condizionata di eventi susseguenti a potenziali *foreshocks* (previsione a breve termine), e l'individuazione di quiescenze sismiche naturali, considerate elementi significativi per la previsione a medio termine.

Per quanto concerne il primo punto, è stata studiata la probabilità di occorrenza di terremoti futuri a partire dall'andamento temporale degli eventi sismici nell'immediato passato. La ricerca ha riguardato finora le aree sismogenetiche italiane, greche, californiane e giapponesi, e si è sviluppata anche sulla base di collaborazioni con importanti Enti di ricerca di tali paesi.

Per quanto riguarda il secondo tema, la ricerca svolta in collaborazione con l'Università dell'Alaska ha consentito la messa a punto di un pacchetto di programmi per la distinzione fra variazioni naturali e fittizie del tasso di sismicità, la cui applicazione alla sismicità italiana ha condotto alla individuazione di un chiaro fenomeno di quiescenza precedente il terremoto dell'Irpinia del novembre 1980.

1.7. Macrozonazione sismica del territorio italiano

L'I.N.G. possiede fondamentali strumenti sismologici di base per la valutazione delle caratteristiche sismiche del territorio italiano. Un gruppo di ricercatori si sta occupando da tempo della elaborazione e compilazione di mappe tematiche degli effetti dei terremoti sul territorio italiano, utilizzabili come strumento di base per lo studio della pericolosità sismica e per la classificazione del territorio nazionale.

E' stato applicato un metodo che fornisce a ognuno degli eventi sismici privi di mappa di isosisme un modello medio di propagazione dell'intensità, ricavato dall'analisi azimutale delle mappe macrosismiche conosciute. Sono stati utilizzati i dati provenienti dal *Catalogo Sismico Nazionale* (CSN) dell'Istituto Nazionale di Geofisica [*ENEL*, 1977; *Postpischl*, 1985b; *I.N.G.*, 1989] e le mappe delle isosisme esistenti in letteratura [*I.N.G.*, 1983a; 1983b; 1988; *Postpischl*, 1985a]. Si sono raccolti altresì i dati sismici e macrosismici delle aree limitrofe ai confini italiani i cui risentimenti siano di interesse per questa ricerca.

L'analisi ha riguardato circa 4000 terremoti a partire dall'anno 1 d.C., data iniziale considerata perché anche per i primi secoli si hanno numerosi eventi documentati. Le mappe macrosismiche italiane utilizzate sono 528, relative a terremoti tra il 1500 e il 1987. Il limite temporale inferiore del 1500 è stato scelto perché da tale data i campi macrosismici si possono ritenere meglio definiti.

Tre mappe 1:1.500.000 rappresentanti la massima intensità risentita MCS (già disponibile a stampa con breve nota descrittiva), numero di effetti di VIII grado e il numero di effetti di VII grado sono state tracciate su basi cartografiche ufficiali dell'IGMI, ed hanno ottenuto l'imprimatur del Dipartimento della Protezione Civile.

1.8. Effetti della geologia di superficie sul moto del suolo

Lo scopo di questa linea di ricerca è di interpretare e di riprodurre numericamente i dettagli del moto del suolo durante i terremoti in funzione della struttura geologica del sottosuolo.

Presso l'I.N.G. sono stati realizzati codici di calcolo per la modellazione numerica in due dimensioni (2-D) della risposta sismica di strutture superficiali eterogenee, ponendo una particolare attenzione sia sulla scelta delle condizioni al contorno più idonee a trattare le variazioni topografiche, sia sul formalismo necessario a trattare la dissipazione, inclusa direttamente nella dinamica.

I modelli reologici, recentemente proposti in letteratura, per mezzi omogenei senza irregolarità topografiche, sono stati estesi a mezzi eterogenei con topografie realistiche, consentendo di simulare campi di spostamento scalari *(SH)*. La modellazione risulta particolarmente adatta allo sviluppo di animazioni grafiche, che consentono di visualizzare il ruolo giocato dalle interfacce nei processi di conversione di onde di volume in onde superficiali, e, più in generale, nei fenomeni di diffrazione, in funzione dell'angolo di incidenza e dei contrasti dell'impedenza sismica.

La disponibilità di dati del sottosuolo, in numero elevato e di buona qualità, consente lo sviluppo di modelli complessi sempre più aderenti alla realtà. Nel 1996 le simulazioni sono state estese oltre ai campi *SH*, anche ai campi vettoriali *P-SV*, ed è stato incluso nella modellazione l'effetto della sorgente sismica e della propagazione crostale. In tal modo si è in grado di sostituire l'input al *bedrock*, nell'approssimazione di onda piana polarizzata, con una radiazione sismica più realistica. A tale scopo si è avviata una collaborazione con il Prof. Jiri Zahradnik dell'Università di Praga e con il Prof. Peter Moczo dell'Università di Bratislava, al fine di sviluppare modellazioni numeriche che tengano conto di dinamiche così complesse.

L'esigenza di risolvere la dinamica della propagazione delle onde sismiche con modelli sempre più complessi comporta l'utilizzo di super calcolatori dedicati, potenti e veloci. Il livello computazionale raggiunto è tale da superare abbondantemente i limiti delle migliori *workstation* attualmente disponibili. L'esperienza maturata nello sviluppo del modello scalare semplificato *SH* e la necessità, sia di trattare modellazioni sempre più realistiche, sia di utilizzare i calcolatori attualmente disponibili, ci hanno portato all'adozione di tecniche di calcolo parallelo. La necessità di tali architetture è dettata quindi dall'esigenza di ridurre i tempi di calcolo a fronte della crescente complessità dei modelli al di fuori della portata dei più avanzati sistemi per il calcolo seriale.

L'utilizzo di questo nuovo tipo di calcolo richiede una diversa formulazione del problema, che consiste nel decomporre il sistema di equazioni ad elevata complessità in più sistemi a minore complessità: questa strategia in letteratura viene definita *domain decomposition*. Tale strategia ci appare necessaria anche per affrontare la modellazione della propagazione *P-SV*, passo necessario per modellare la propagazione tridimensionale vettoriale.

1.9. Tettonica globale, paleogeografia e modellistica dei margini attivi

Si sono individuate somiglianze tra intere forme di continenti e vaste zone oceaniche più rare di quelle di tipo atlantico. La loro disposizione non casuale accresce il numero e la complessità dei tipi di somiglianze di cui si deve tenere conto quando si confrontano diverse teorie tettoniche globali. Questa ricerca ha dato spunto alla focalizzazione di numerose altre tematiche volte al confronto critico tra schemi teorici differenti: la paleogeografia, il paleomagnetismo, la modellistica per i margini attivi.

Sono stati presi in considerazione due modelli di cinematica delle placche, quello ben noto della Tettonica a zolle (*plate tectonics)* e quello alternativo dell'espansione della Terra (*expanding Earth*). Per una verifica, un passo importante è la realizzazione di serie di ricostruzioni paleogeografiche su globi di raggio crescente, che siano compatibili con i dati geologici, paleomagnetici, paleontologici e internamente coerenti tra loro. Per verificare la compatibilità di relazioni tra terreni di uguale età oggi molto lontani tra loro si sono usati i dati provenienti dalla completa digitalizzazione per frammenti coevi della mappa di *Larson et al.* [1985] "*Bedrock Geology of the World*", e dalla mappa di Roeser & Rilat [1982] "*Identified magnetic sea-floor spreading anomalies*", integrata con gli aggiornamenti di *Nakanishi et al.* [1992] per il Pacifico nord-occidentale. I paleopoli dei continenti sono stati estratti, con un *software* appositamente creato presso l'I.N.G. usando i dati del "*Global Paleomagnetic Data base*" (volume monografico della *Geological Society of London*). Il *software* di estrazione è stato messo a disposizione su un nodo Internet e le istruzioni per il suo uso pubblicate sulla rivista *EOS* dell'*American Geophysical Union*. Sono state così ricostruite le mappe della antica

posizione dei continenti e degli oceani per valori del raggio terrestre R pari a 3.800, 4.800 e 5.300 km.

È stato altresì costruito un modello non subduttivo per le zone di fossa-arco-retroarco (FAR), basato sullo stato di stress tensionale della fossa e sulla presenza di una fascia vulcanica sull'arco e retroarco che esercita una spinta sull'orogene dell'arco. Hanno parte nel modello lo *spreading* vulcanico, lo scivolamento gravitativo dell'arco verso la fossa e la perturbazione ad alta frequenza delle maree terrestri che lo favorisce. Lo *spreading* vulcano-gravitativo è accompagnato da piegamenti e scorrimenti della crosta oceanica a formare il complesso accrezionale. La copertura dell'orogene giunto sotto il livello del mare con lave a cuscino e una sequenza ciclica di innalzamenti con esumazione di crosta profonda sembra spiegare alcune delle caratteristiche delle zone FAR come la obduzione dei terreni ofiolitici, la presenza della zona di Benioff, l'alto flusso di calore del retroarco, e alcune proprietà del metamorfismo. Cicli ripetuti di apertura del retroarco, riempimento della fossa, subsidenza e innalzamento dell'arco e del complesso di accrezione, sembrano portare alla fase matura della zona FAR con le caratteristiche geologiche attuali. Le profonde zone di Benioff potrebbero essere spiegate da una risalita di materiali più caldi e leggeri dal mantello e da loro improvvisi cambiamenti di fase in ambiente duttile. Ancora molto lavoro deve essere svolto per chiarire numerosi aspetti di questa ricerca.

2. Collaborazioni con Istituzioni nazionali e internazionali

2.1. Tettonica attiva e paleosismicità

L'Istituto Nazionale di Geofisica occupa nel campo della tettonica attiva e paleosismicità un ruolo importante non solo in ambito italiano ma anche in ambito internazionale. Lo sviluppo di collaborazioni nazionali ed internazionali rappresenta un impegno costante e responsabile dell'Istituto per una efficace politica di prevenzione e allo stesso tempo un aspetto molto importante della ricerca di base da considerare in stretta integrazione con le attività previste nell'ambito di questa linea di ricerca. Questo impegno è ulteriormente rafforzato dal coinvolgimento di un ricercatore del gruppo nel ruolo guida del *task-group* II-3 dell'International Lithosphere Program "*Paleoseismicity of Late Holocene*". Tale *task-group* rappresenta il riferimento principale delle attività paleosismologiche a livello mondiale.

Programmi di collaborazione sono già stati avviati con diverse istituzioni italiane, fra cui l'Università di Bologna, il Servizio Sismico Nazionale, l'Istituto per la Ricerca sul Rischio Sismico, l'Osservatorio Geofisico Sperimentale e il Gruppo Nazionale Difesa dai Terremoti del C.N.R. e con alcuni partner industriali e privati tra cui l'ISMES S.p.A. e la S.G.A. (Storia Geofisica Ambiente). In ambito internazionale collaborazioni sono in atto con l'Università di California, l'U.S. Geological Survey di Menlo Park, l'Université di Cergy-Pontoise (Francia), l'International Institute of Earthquake Engineering and Seismology di Tehran (Iran), l'Università di Leeds (Inghilterra), l'Università di Salonicco (Grecia) e l'Università di Barcellona (Spagna). Tutti i contatti avviati verranno ulteriormente sviluppati nel prossimo triennio anche nell'ambito di nuovi progetti di ricerca comunitari.

Queste collaborazioni si concretizzano in soggiorni presso le istituzioni e in attività congiunte di ricerca sul terreno, di elaborazione dei dati raccolti e di stesura di contributi scientifici.

2.2. Variazioni spazio-temporali dell'attività sismica

Gli Enti stranieri con cui si è svolta collaborazione sul tema dei *pattern* di sismicità, con scambio di visite e *stages* di ricercatori sono:

- U.S. Geological Survey, ufficio di Pasadena, California
- Istituto Geofisico, Università dell'Alaska, Fairbanks
- Osservatorio Nazionale di Atene

- Istituto Nazionale per le Scienze della Terra e la Prevenzione dei Disastri (NIED), Tsukuba, Giappone.
- Agenzia Meteorologica Giapponese

Questi temi sono stati anche trattati nell'ambito della partecipazione dell'I.N.G. al progetto EU "Time dependent seismic hazard estimate based on multi-parameter geophysical observatory system" (Contratto n. EV5V-CT94-0494).

3. Attività di formazione post-universitaria

3.1. Tettonica attiva e paleosismicità

Nel 1996 una non trascurabile porzione delle risorse del gruppo è stata utilizzata per l'organizzazione di scuole e conferenze, per la promozione delle attività del gruppo in importanti sedi congressuali e per lo sviluppo di attività di cooperazione e tirocinio. Dato il loro significato scientifico e le importanti ricadute di immagine per l'Ente che possono determinare le attività di tale settore verranno proseguite ed intensificate nel prossimo triennio.

Scuole e conferenze

I ricercatori afferenti a questa linea di ricerca hanno rivestito ruoli organizzativi in diversi convegni internazionali sul tema generale del Rischio Sismico. Va ricordata in particolare l'organizzazione della European Research Conference *"Large Earthquakes in the Geological Record"* tenutasi ad Isthmia (Grecia) nel maggio del 1996 e della *International School of Solid Earth Geophysics, 13th course: "The Assessment of Seismic Risk in Italy: Ten Years Later"*, tenutasi a Erice alla fine di agosto del 1996.

Nell'ambito delle attività del Task Group II-3 dell'International Lithosphere Project, attualmente coordinato da uno dei membri del Progetto, verrà organizzato un corso di Paleosismologia in Venezuela volto alla diffusione delle tecniche paleosismologiche in centro e sud America.

Rappresentanza I.N.G. in sedi nazionali ed internazionali

Ricercatori del gruppo rappresentano l'I.N.G. anche con la periodica presentazione dei propri risultati a convegni nazionali ed internazionali e con il coordinamento di esposizioni e *stands* che sintetizzano l'attività di tutto l'Ente. Come già si è verificato nel passato recente, i ricercatori del gruppo prendono parte come *convenors* in diverse sedi congressuali europee quali la European Union of Geosciences (EUG), la European Geophysical Society (EGS), la European Seismological Commission (ESC).

Durante il 1996 e per gli anni a seguire alcuni ricercatori del gruppo hanno ricevuto incarichi di rappresentanza dell'Ente e delle discipline di pertinenza del Progetto nell'ambito di commissioni e organi di controllo sia nazionali che internazionali, in particolare nell'ambito delle attività della Commissione Grandi Rischi istituita dal Dipartimento della Protezione Civile e delle attività dell'International Lithosphere Project.

Cooperazione e Tirocinio

L'apertura del gruppo verso l'esterno e in particolare verso la comunità scientifica internazionale si è concretizzata in una serie di *stages* di studio e formazione di giovani ricercatori provenienti da Francia, Iran, Turchia, Algeria e Spagna presso la nostra unità di ricerca e nella partecipazione, nelle vesti di istruttori, di ricercatori del gruppo a corsi e attività di terreno a fini didattici. Queste attività proseguiranno nel futuro seguendo due filoni di attività principali:

(1) soggiorni presso l'I.N.G. di ricercatori italiani e stranieri, organizzati in modo da permetterne il coinvolgimento a tempo pieno nell'attività di ricerca svolta nell'Ente e al tempo stesso di svolgere attività di ricerca sul terreno. Tali visite sono generalmente propedeutiche all'avvio di ricerche congiunte in tettonica attiva e paleosismologia nei paesi di provenienza dei ricercatori;

(2) avvio di campagne di studio nei paesi di provenienza dei ricercatori di cui al punto precedente, allo scopo di indirizzarli verso lo sviluppo autonomo delle metodologie di ricerca ormai affermate presso l'I.N.G.. In particolare, la presenza in loco dei ricercatori

afferenti a questa linea di ricerca nelle fasi di avvio di tali studi presenta un duplice motivo di interesse: da un lato crea un riferimento robusto per i ricercatori locali basato su un'esperienza concreta sul terreno che va dalle fasi progettuali a quelle conclusive, dall'altro rappresenta un importante momento di sviluppo e crescita professionale dei ricercatori dell'I.N.G. grazie alla esposizione a contesti geodinamici, geologici, climatici e sismologici spesso molto diversi da quello italiano.

3.2. Variazioni spazio-temporali dell'attività sismica

Il tema dell'interazione a breve termine fra eventi sismici fa parte degli argomenti trattati attraverso una borsa di studio per il progetto EU "Time dependent seismic hazard estimate based on multi-parameter geophysical observatory system" (Contratto n. EV5V-CT94-0494).

Unità Organica Geodinamica

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nel 1996

1.1. Servizi e raccolta dati

I servizi gestiti dalla U.O. Geodinamica sono costituiti dalla rete GPS e dalla rete di raccolta dati sugli "effetti dei terremoti" (macrosismica).

La rete GPS

La prima campagna di misure GPS è stata effettuata nel 1990 battendo 31 vertici e utilizzando 25 ricevitori osservanti i satelliti del sistema NAVSTAR-GPS. La rete permetteva di studiare le deformazioni della superficie terrestre. Nel nostro caso, particolare attenzione è stata data alle deformazioni *pre* e *post* sismiche. In questo ambito sono stati inseriti nello schema di misure alcuni punti appartenenti a reti locali in area nazionale ma anche a vertici in paesi limitrofi come: Tunisia, Grecia, Francia, Albania, Austria,Yugoslavia e Slovenia. Questo per l'impossibilità di reperire siti localmente stabili da un punto di vista tettonico, che assicurino un riferimento affidabile per alcune decine di anni. Nella scelta dei vertici, è stata realizzata una intensificazione nell'area appenninica, nella fascia compresa tra 41° e 42° Nord. in modo da realizzare una traversa in una delle aree più sismiche della penisola. Della rete, ora costituita da 208 vertici ripetuti non meno di due volte l'anno, fanno parte anche le stazioni della rete MEDLAS (Graz e Wettzell).

I risultati hanno mostrato che tutte le stazioni sono caratterizzate da una buona qualità del segnale. Su ambedue le frequenze di modulazione, i dati delle osservazione sono stati depurati degli effetti della ionosfera, della troposfera e dell'atmosfera. Sono stati utilizzati come punti fiduciali della rete le stazioni telemetriche laser di Matera, Cagliari, Lampedusa, Graz. Wettzell. che hanno permesso un aggiustamento simultaneo, risolvendo contemporaneamente le coordinate dei rimanenti vertici della rete e gli elementi orbitali di satelliti osservati.

Servizio di rilevamento macrosismico

L'I.N.G. gestisce una rete di corrispondenti per il rilevamento degli effetti dei terremoti sulle persone, le cose e l'ambiente. I corrispondenti, mediante appositi questionari basati sulla scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS), forniscono una serie di informazioni relative alla propria zona di indagine. La rete dei corrispondenti è costituita dalle stazioni dell'Arma dei Carabinieri, con 3864 punti rilevamento, dai Comuni e relative frazioni, per un totale di 8205 punti e dalle stazioni del Corpo Forestale dello Stato, con 1141 punti. Queste strutture sono state scelte come campione, in quanto costituiscono una garanzia di corretta ed esauriente informazione tecnica, poiché coinvolte direttamente e territorialmente nell'emergenza sismica. In totale abbiamo 13210 punti di rilevamento con una densità media territoriale di circa 23 kmq e una densità effettiva di circa 37 kmq. In caso di eventi particolarmente significativi, sono previsti sopralluoghi di personale qualificato dell'Ente stesso. In occasione di terremoti di magnitudo maggiore di 2.5, i questionari vengono spediti ai corrispondenti che si presuppone abbiano sentito il terremoto. Una volta restituiti, si effettuano le elaborazioni relative che si compendiano nel bollettino.

1.2. Linee di ricerca

Le attività di ricerca dell'U.O. Geodinamica si sono svolte nell'ambito dell'area culturale che studia gli effetti permanenti e transitori dei terremoti. In quest'ultimo triennio ci si è particolarmente impegnati nell'analisi dei dati del catalogo sismico per l'identificazione di strutture sismicamente attive e per lo studio delle relazioni di queste con i processi geodinamici.

In particolare, le ricerche si sono articolate prevalentemente sui seguenti argomenti: analisi statistica della sismicità e identificazione di strutture sismogenetiche; studio delle caratteristiche frattali della sismicità; sviluppo di metodi di filtraggio e di analisi dei dati; raccolta ed analisi

degli effetti su ambiente, persone e cose; effetti dei terremoti sulle acque; reti geodetiche GPS, per la misura delle deformazioni crostali in aree sismiche italiane; misure delle deformazioni crostali; attività geodinamiche; Progetto Tyrgeonet.

1.3. Analisi statistica della sismicità ed identificazione di strutture sismogenetiche

In quest'ambito sono state proseguite le attività che riguardavano la ricerca statistica degli allineamenti di epicentri utilizzando i dati del catalogo sismico per le strutture sismogenetiche in Italia centrale. Attraverso test statistici è stata verificata la presenza di addensamenti lineari di epicentri sul territorio italiano, distinti da un intorno relativamente asismico. Il metodo è stato applicato anche ai dati del catalogo degli epicentri greci fornito dal Laboratorio di Geofisica dell'Università di Salonicco. I risultati ottenuti hanno permesso l'identificazione di venti strutture sismogenetiche, alcune delle quali coincidenti con strutture geologiche attive. L'analisi temporale della sismicità ha permesso la distinzione tra allineamenti omogenei che risentono di periodi di attività distribuita su tutta la loro lunghezza, alternati a periodi di relativa quiescenza, e allineamenti con eventi più isolati, costituiti da un insieme di sottofaglie con scarsa interazione reciproca. I primi si trovano in una zona dominata da faglie trascorrenti, mentre i secondi si trovano in zone soggette a campi di stress compressivo.

1.4. Studio delle caratteristiche frattali della sismicità

Lo studio dei sistemi non lineari ha fatto notare che i terremoti potrebbero essere un esempio di sistema caotico; se questo è il caso, più che l'analisi di singoli eventi, avrebbe importanza lo studio della sismicità o delle proprietà statistiche di un insieme di terremoti. È stato altresì notato che un tipo di analisi particolarmente adatto al fenomeno sismico è la statistica frattale. In collaborazione con l'Università di Salonicco, è stato condotto uno studio sulle caratteristiche frattali della distribuzione degli epicentri italiani. Tale collaborazione si è svolta con scambio di ricercatori tra il 1992 e il 1993 finanziati sia da questo Istituto che dal Ministero degli Esteri, nell'ambito dei programmi di cooperazione culturale e scientifica tra l'Italia e la Grecia.

1.5. Sviluppo di metodi di filtraggio e di analisi dei dati

La raccolta dei dati macrosismici attraverso i questionari presenta. ai fini di un'elaborazione significativa degli effetti segnalati, il problema del filtraggio del dato, che consiste nella necessità di eliminare le alte frequenze, in quanto spesso dovute a cause diverse dal fenomeno indagato.

In questa linea di ricerca si è cercato di capire le differenze tra un filtraggio basato sull'analisi di trend, e un'analisi che utilizza la tecnica della *dimensione frattale*.

Nel caso della tecnica della *dimensione frattale* più frequentemente si ha che al segnale è sovrimposto un rumore casuale, ed è noto che il rumore aumenta sempre la dimensione frattale dell'insieme considerato. Un evidente cambiamento di pendenza dell'andamento della dimensione frattale contrassegna il limite tra segnale e rumore, consentendo così l'applicazione nell'analisi di trend su finestre della dimensione corrispondente per filtrare la parte non interessante.

Questa tecnica di filtraggio è stata applicata ai dati relativi all'intensità macrosismica di alcuni terremoti italiani. La separazione del rumore e delle componenti locali ha permesso di definire il campo macrosismico per ogni evento.

1.6. Effetti macrosismici

L'attività è stata sostanzialmente indirizzata alla gestione e alla elaborazione dei dati macrosismici, che coinvolge differenti aspetti come lo studio dei metodi di indagine, l'elaborazione di tipo statistico dei dati, lo studio dell'evoluzione delle scale macrosismiche, i rapporti con Istituti stranieri per la comune produzione di dati omogenei e sempre più affidabili in campo macrosismico.

1.7. Riesame dei dati storici

Questa linea di ricerca ha interessato più specificatamente l'indagine storica di eventi significativi, spingendosi allo studio degli effetti locali nei centri urbani, e della sismicità storica in tutti i suoi aspetti attuali (rischio sismico, vulnerabilità, aggiornamento cataloghi, utilizzo delle tecniche attuali per studi storici). Particolare enfasi è stata data agli aspetti interdisciplinari (relazioni con archeologia, morfologia, storiografia ecc.), fondamentali per ottenere una comprensione più ampia dei fenomeni studiati.

1.8. Catalogo dei maremoti

In un quadro di collaborazione internazionale si sta redigendo un *Catalogo analitico dei maremoti dell'area mediterranea*, con particolare riguardo alle coste italiane. Per la realizzazione di detto catalogo, sono stati verificati i dati disponibili in letteratura; sono state fatte ricerche storiche particolari per giungere all'interpretazione e lettura critica delle fonti originali. Lo scopo finale è appunto quello di realizzare un catalogo analitico unificato per l'intero Mediterraneo, sotto forma di *data base* il più completo possibile, che consenta un'agevole consultazione da parte di tutte le Nazioni e le strutture interessate all'utilizzo di tali dati. Attualmente il catalogo europeo è stato completato nel suo schema generale ed è in corso di elaborazione finale per le ultime correzioni da parte delle nazioni che partecipano al progetto.

Per quanto riguarda la parte italiana il nuovo catalogo dei maremoto italiani è stato realizzato e poi pubblicato su Annali di Geofisica (volume XXXIX, dicembre 1996).

1.9. Maremoti e terremoti minori (riesame storico)

Nel corso dell'anno l'attività di ricerca si è indirizzata in due settori che sono da ritenersi interdisciplinari; infatti, l'attività principale è stata rivolta allo studio di maremoti (soprattutto dell'area italiana), particolarmente per quel che riguarda gli eventi cosiddetti minori, a cui è stato affiancato anche un profondo riesame dei terremoti ad essi associati. In particolare, si è preso in esame il Gargano che risulta essere una zona affetta da maremoti anche considerevoli e per la quale sono oggi disponibili studi interdisciplinari che possono facilitare la comprensione dei fenomeni.

1.10. Misure di deformazioni crostali

L'osservazione del campo di deformazione in aree sismiche mediante tecniche geodetiche può condurre a una migliore conoscenza delle fasi preparatorie ed evolutive dei processi sismogenetici. La ripetizione di misure distanziometriche e altimetriche nonché la misura in continua della variazione di inclinazione del suolo mediante clinometri, possono fornirci informazioni sulle variazioni di stress crostale. In particolare il sistema NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Time and Ranging Global Positioning System) è stato sviluppato dal Dipartimento delle Difesa degli Stati Uniti d'America per fornire il posizionamento assoluto di punti sulla superficie terrestre mediante la ricezione di dati inviati da una costellazione di satelliti. Negli ultimi anni questo sistema è stato impiegato con successo in geodesia di precisione consentendo la misura delle interdistanze, con errori dell'ordine di 0.1-1.0 ppm. tra punti di osservazione anche non intervisibili, consentendo l'interpretazione delle deformazioni a più grande scala nel contesto dell'attività tettonica generale dell'area oggetto di studio.

1.11. Ricerca geodetica

Il reparto geodinamica ha preso parte a progetti di ricerca geodetica con tecniche spaziali GPS già dal 1987, effettuando misure nell'Arco Calabro, nell'ambito del progetto Wegener Medlas. In seguito alla acquisizione di 4 ricevitori GPS Wild Magnavox WM 102 a doppia frequenza, l'I.N.G. ha intrapreso la progettazione e la realizzazione di reti locali e regionali per la modellazione del campo di deformazione in aree sismiche e vulcaniche. A partire dal 1990 sono state istituite a cura dell'I.N.G. la rete dei Colli Albani (Roma), a carattere locale, e la rete TYRGEONET (TYRrhenian GEOdetic NETwork), a carattere regionale, con lo scopo di

modellare il campo di deformazione dell'intera area italiana. Sono state effettuate misure anche su reti preesistenti, già misurate con tecniche classiche (Lucera, Stretto di Messina, Friuli).

1.12. Reti Locali GPS

Rete dell'Arco Calabro

Fin dal 1989 l'I.N.G. ha installato una rete in collaborazione con altri enti italiani e stranieri per lo sviluppo e la misura GPS e terrestre dell'Arco Calabro. La rete del Progetto Arco Calabro, composta da 15 vertici, si estende dalla Sicilia nord orientale alla Calabria meridionale e alle isole Eolie, per ottenere una migliore conoscenza dell'attività tettonica dell'area. Dalla elaborazione dei dati risulta che le interdistanze tra i vertici della rete sono ottenuti con una precisione di 10^{-6}, sufficiente per l'analisi delle future deformazioni e che consente inoltre un valido confronto con le interdistanze ottenute mediante tecniche spaziali. Il confronto delle misure effettuate con tecniche GPS e con tecniche terrestri mostra delle differenze dell'ordine di una parte per milione.

Rete dello Stretto di Messina

L'area dello Stretto di Messina si pone tra le zone più sismiche del territorio italiano e dell'intero bacino mediterraneo. La tettonica è dominata da un processo di piegamento e sollevamento dell'Arco Calabro che porta alla formazione nell'area dello Stretto di un *graben* angolare. La rete è costituita da 7 vertici collegati sia alla rete dell'IGM che alla rete dell'Arco Calabro.

Rete della Sicilia Sud Orientale

In seguito al terremoto del 13 dicembre 1990, avvenuto nella Sicilia sud orientale, è stata istituita una rete GPS per il controllo della dinamica crostale in questa area sismica della Sicilia. In seguito a misure di livellazione effettuate nel 1984 e nel 1989 attraverso il *graben* di Scordia - Lentini, è stata evidenziata la presenza di una deformazione crostale attiva. Queste osservazioni hanno suggerito l'opportunità di effettuare un controllo anche delle deformazioni orizzontali utilizzando metodi geodetici GPS. La rete è costituita da otto vertici posizionati nell'area epicentrale e monumentati con *marker* di riferimento fissi. Si prevede la ripetizione annua della campagna di misure.

Progetto Colli Albani

A partire dal novembre '89 nell'area vulcanica dei Colli Albani sono state effettuate sia misure GPS, istituendo una rete costituita da 10 vertici (6 posti sulla struttura vulcanica e 4 al di fuori di essa), sia misure di variazione di inclinazione realizzando, per il momento, due stazioni inclinometriche a bolla nei siti di Marino e Genzano. La rete GPS dei Colli Albani è stata realizzata tenendo in considerazione sia l'aspetto geofisico sia l'aspetto geodetico. Infatti la scelta dei vertici è stata fatta tenendo conto dei maggiori lineamenti strutturali dell'area.

La *monumentazione* è stata eseguita con *markers* di riferimento permanenti, del tipo a *centramento forzato*, direttamente su roccia o su edifici stabili, quando la litologia superficiale non risultava idonea alla loro installazione.

Rete Alpi

A partire dal 1993 è stata installata una rete di rilevamento GPS nell'Arco Alpino occidentale, con lo scopo di studiare le attuali deformazioni di quest'area europea, sia dovute ai processi geologici sia a quelli sismici. Da tale data è intercorso un ampio scambio di dati con le Istituzioni internazionali interessate allo studio dell'Arco Alpino.

Rete Vulcano

Dal 1993 è stata istituita una rete GPS per il controllo delle deformazioni dell'apparato vulcanico dell'isola di Vulcano. Tale rete è costituita da 22 stazioni.

2. Collaborazioni con Istituzioni nazionali e internazionali

2.1. Catalogo dei maremoti

Uno degli obiettivi è quello di preparare un catalogo analitico dei maremoti europei, compito che è stato affidato all'I.N.G. in collaborazione con l'Università di Bologna. A tale proposito è stato scelto un *data base* adattato alle nostre esigenze, per la realizzazione di una banca dati ed è stata fatta una profonda revisione degli eventi presenti nel *Catalogo Caputo*, approfondendo lo studio delle fonti bibliografiche coeve. In questo ambito si è spesso presentata le necessità di ristudiare eventi di particolare interesse, focalizzando l'attenzione su aree specifiche. La parte italiana di detto catalogo è già stata completata e pubblicata mentre per le restanti nazioni europee siamo alla fase della revisione finale e il catalogo dovrebbe andare in stampa entro la metà del 1997.

2.2. Ricerca geodetica

Nel 1995 è stato condotto un esperimento in collaborazione con L'Osservatorio Geofisico di Modena e il Dipartimento di Idraulica Trasporti e Strade, Topografia, per studiare la risoluzione del sistema GPS nella determinazione di deformazioni. A tale proposito sono state effettuate misure GPS su una rete di 4 punti, (I.N.G., DITS, OSGE1 e OSGE2) per 6 giorni. Periodicamente uno dei 4 vertici (OSGE2) veniva spostato mediante un apparato di elevata precisione di quantità note (2 cm alla volta) su ciascuna singola componente.

Nello stesso anno, sono state fatte misure GPS lungo un profilo del versante sud-occidentale dell'Etna, in collaborazione con l'Istituto Internazionale di Vulcanologia di Catania.

Nel 1996 in collaborazione con l'Osservatorio Vesuviano, sono state posizionate 6 stazioni fisse GPS (Rete Vesuvio), per un esperimento di osservazioni in continua.

2.3. Border Earthquake Assessment

Il progetto BEA, stipulato con il Geophysical Survey of Slovenia, ha l'obiettivo di preparare le condizioni per uno studio degli effetti di un eventuale forte terremoto nell'area di confine italo-slovena.

Lo scopo è quello, utilizzando procedure comuni, sia di raccolta che di analisi dei dati macrosismici, di costruire mappe e scenari "senza frontiere".

L'area oggetto della ricerca è stata sede di disastrosi terremoti per l'ultimo del quale (Friuli 1976) non esiste campo macrosismico ufficiale relativo a tutta l'area di risentimento.

2.4. GITEC

A partire dalla fine del 1992 e fino al febbraio '96, l'U.O. Geodinamica ha partecipato al progetto CEE denominato GITEC (Genesis and Impact of Tsunamis on European Coasts) coordinato dall'Università di Bologna, al quale hanno preso parte numerose nazioni europee quali Italia, Francia, Portogallo, Grecia, Norvegia, Gran Bretagna e Bulgaria. Lo scopo del progetto è stato quello di studiare i meccanismi di genesi dei maremoti e valutare l'hazard lungo le coste europee per la riduzione del rischio. Il progetto ha avuto un suo seguito dal giugno '96 nel nuovo progetto UE GITEC-TWO (Genesis and Impact of Tsunamis on European Coasts - Tsumani Warning and Observations) nel quale l'I.N.G. ha il compito di realizzare il primo sistema italiano di "tsumani warning" nelle coste della Sicilia orientale. L'area prescelta è la zona di Augusta (SR) caratterizzata nei secoli passati da forti terremoto tsumanogenici.

2.5. Paleotsunami

In Gargano, essenzialmente nell'area del Lago di Lesina e delle paludi di Frattarolo (Manfredonia), si sono effettuate due campagne di indagine geologica per lo studio di paleotsunami, in collaborazione con i ricercatori dell'Università di Coventry (UK). Campagne che si sono rivelate interessanti almeno alla luce dei primi risultati, in quanto hanno mostrato, almeno per la zona del lago, la possibilità di escludere la presenza di paleomaremoti rilevanti.

2.6. TYRGEONET

Il progetto TYRGEONET è sorto in collaborazione con diversi Istituti di ricerca sia italiani che esteri quali il CNES (Centre Spatial de Toulose) Francia e l'IPG (Institut de Physique du Globe) di Parigi (Francia); l'Institut National de la Météorologie di Tunisi (Tunisia); l'Università di Salonicco (Grecia). Lo scopo di tale rete è quello di misurare il campo di deformazione dell'area italiana partendo dalle ipotesi formulate da vari autori sulla apertura del Mar Tirreno. L'area mediterranea presenta una tettonica complessa caratterizzata dalla interazione delle placche africana ed euroasiatica. Dati geofisici e geologici hanno permesso il riconoscimento di strutture deformative nell'area tirrenica che evidenziano la presenza di stress tettonici dovuti a movimenti distensivi ed una rotazione antioraria della penisola italiana. A causa della complessità dei processi tettonici dell'area italiana e delle regioni circostanti, è indispensabile sviluppare l'indagine geodetica lungo due direzioni: da un lato è necessario definire un quadro generale del campo di deformazione attraverso l'istituzione di una rete geodetica a scala regionale; contemporaneamente le indagini localizzate in aree di particolare interesse sismico vanno inquadrate nel panorama più generale della tettonica del Mediterraneo centrale.

2.7. GEOMODAP

Dal 1994 è stata realizzata una rete GPS di 14 vertici attraverso l'Appennino centro meridionale con lo scopo di misurare l'attuale tasso di deformazione dell'area. Sono state effettuate 3 campagne di misura in collaborazione con l'Università di Oxford. La ricerca è stata finanziata dalla UE.

Unità Organica
Geomagnetismo

Sintesi dell'attivita' svolta nell' anno 1996

Come d'uso negli ultimi anni le attività dell'U.O. Geomagnetismo si sono svolte in tre rami principali:

I) L'acquisizione dati e l'espletamento dei servizi di competenza degli Osservatori geomagnetici, II) Le misure sulle Reti Magnetiche in particolare la rete italiana nel quadro della ripetizione quinquennale per la pubblicazione delle carte magnetiche d'Italia aggiornate e III) Le attivita` di ricerca scientifica.

Le attivita` di ricerca scientifica sono a loro volta articolate in settori specifici. Questi settori sono: a) le ricerche in geomagnetismo della Terra solida, b) le relazioni Sole-Terra, c) le ricerche in paleomagnetismo e magnetismo delle rocce, d) la nuova tecnologia, e in fine e) le attivita' nel programma nazionale di ricerche svolte in Antartide e nei programmi CEE.

I) Gli osservatori geomagnetici

Per assicurare l'obiettivo della registrazione continuativa delle variazioni temporali delle componenti del campo magnetico terrestre a lungo termine, negli Osservatori magnetici, oltre all'acquisizione automatica sono necessarie misure assolute indipendenti di calibrazione. L' U.O. cura in tutti i suoi aspetti il funzionamento dei tre Osservatori Geomagnetici: L'Aquila. Castello Tesino (TN) e Gibilmanna (PA).

L'Aquila e` l'Osservatorio principale ove sono in funzione un variografo fotografico e due variometri automatici digitali con acquisizione diretta e collegamento in linea telefonica con Roma. L'Osservatorio di L'Aquila e` inoltre centro di riferimento per le tarature di strumenti per gli utenti Italiani e centro di realizzazione, sperimentazione e controllo di nuova strumentazione magnetica. Castello Tesino (TN) e` un Osservatorio non presidiato. Per le registrazioni digitali viene utilizzato un secondo esemplare dello strumento automatico a bobine in funzione a L'Aquila. In questo Osservatorio vengono effettuate regolari visite da parte di personale specializzato che esegue misure assolute di norma una volta al mese. A partire dall'anno in oggetto i dati vengono teletrasmessi a Roma con un collegamento sul sistema ARGO. Gibilmanna (PA) e` l'Osservatorio dell'I.N.G. per la Sicilia. Per il Geomagnetismo questo Osservatorio e` considerato secondario a causa di disturbi causati dalla vicina linea ferroviaria. Si e` comunque proseguita, anche se non con regolarita`, la registrazione fotografica tradizionale per gli elementi H e D.

Con i dati degli Osservatori vengono pubblicati l'Annuario, contenente le medie orarie, mensili ed annuali dei valori assoluti degli elementi D, H, Z. i Bollettini mensili degli indici K, caratterizzanti l'attivita` magnetica e la classificazione delle variazioni rapide, nonche` i bollettini quadrimestrali delle ore 02 UT che forniscono i valori istantanei delle 3 componenti e il valore del campo totale, in giorni selezionati. Le pubblicazioni in oggetto sono regolarmente aggiornate. E' in preparazione sia per l'Osservatorio di L'aquila che per quello di Castel Tesino, l'annuario magnetico 1996 sul quale si stanno effettuando i tradizionali controlli di qualita'.

II) Le reti magnetiche

Una Rete Magnetica e' un insieme di localita` sulle quali periodicamente personale specializzato effettua misure assolute delle tre componenti del campo che vengono utilizzate per studi di variazione secolare, modellizzazione matematica del campo e cartografia. In Italia la Rete fondamentale e' di 106 stazioni; la periodicita' fondamentale di ripetizione e' quinquennale.

Nel passato 1996 l'U.O. Geomagnetismo ha curato la ripetizione delle stazioni italiane con ricognizione e ricostruzione dei pilastrini mancanti. Per tutto il periodo delle misure di campagna e` ovviamente garantito il buon funzionamento dell'Osservatorio piu` vicino, oltre

L'Aquila, in quanto necessario alla riduzione delle misure stesse. L'elaborazione prevede la procedura standard per ottenere tutti gli elementi magnetici (D, I, H, Z, ed F). Si e' conclusa nello scorso anno la fase di misurazione per la realizzazione della Rete al 1995.0 (che usualmente dura 2-3 tre anni) i cui risultati verranno presto pubblicati con la nuova cartografia.

III) La ricerca scientifica

Indagini ambientali

Nello scorso anno si e' proseguito con le applicazioni della geofisica alle problematiche ambientali. In particolare sono state applicate tecniche di esplorazione del sottosuolo con metodi magnetici (utilizzando magnetometri a precessione di protoni) volte ad accertare la presenza di oggetti magnetizzati (in generale metallici) sepolti. Le indagini sono state curate particolarmente per il rilevamanto di fusti interrati di natura metallica su richiesta di autorita' competenti. Sono stati effettuati tre interventi su aree geografiche diverse. Tali indagini stanno permettendo ai ricercatori di affinare il 'know-how' nel settore ancora allo stadio di sperimentazione. E' stato realizzato un 'test site' in Abruzzo con l'apposito interramento di bidoni per tarare delle curve sperimentali.

Ricerche storiche

Nel quadro delle indagini storiche strumentali si e' provveduto alla conclusione di un catalogo di strumenti geomagnetici classici italiani dal 1700 ad oggi che comprende, tra gli altri, strumenti geomagnetici storici in possesso del nostro Istituto. La stampa e' prevista per il 1997. Un altro risultato rilevante della ricerca è stato il ritrovamento e la ricostruzione dei risultati della campagna di Padre Denza, effettuata sulla penisola italiana alla fine del secolo scorso (1875-1883). Su questi dati si e' completato un primo lavoro preliminare.

Variazione secolare

A seguito della individuazione di un Jerk al 1990.0 in Europa (cioe' una rapida variazione nella pendenza della curva della variazione secolare che puo' avere notevoli implicazioni sulla conoscenza della dinamica del nucleo terrestre e dei suoi parametri fisici) si e' attivato uno studio ad hoc. Si sono iniziate ad esaminare le implicazioni di un possibile occorrenza del fenomeno a livello glogale. Si è anche proseguito nell'indagine per trovare possibili correlazioni fra questi eventi, frequenza di occorrenza di forti terremoti (M>7) in questo secolo, e variazioni delle caratteristiche della rotazione terrestre (Chandler wobble, LOD, etc).

Modellazione matematica del campo

L'analisi del campo geomagnetico è proseguita con l'ottimizzazione di tecniche alternative per la modellazione del campo; si sono sviluppate in particolare l'analisi su calotta sferica e la stessa analisi ma con origine degli assi traslata. Altri lavori hanno perfezionato altre tecniche a scala globale e regionale. Si e' mostrato anche come sia possibile, in una regione qualsiasi, determinare un modello di campo geomagnetico da misure sparse nella regione considerata aggiungendo una limitata percentuale di misure di gradienti sintetizzate da un modello globale.

Teorie fondamentali

Nel quadro di una rivisitazione delle basi teoriche del geomagnetismo sono stati affrontati due problemi specifici: a) unicità del potenziale Laplaciano in situazioni particolari e b) spettri spaziali di potenza del campo geomagnetico. Si e' esaminato il modo in cui informazioni parziali del campo potenziale (sia esso geomagnetico che gravitazionale) su una superficie sferica possano dare un'unica (o quasi unica) conoscenza del campo esterno alla sfera. Riprendendo alcuni risultati di lavori precedenti, apportandone quando è il caso le opportune correzioni in modo originale si dimostrano rigorosamente i casi piu' generali.

Analisi non lineare

Tecniche frattali e caotiche sono state applicate a dati sperimentali sia del campo magnetico di origine interna che di origine esterna. In quest'ultimo caso si sono ottenuti risultati molto interessanti per la defizione quantitativa di indici di attivita' magnetica espressi in funzione della frattalita' della variazione temporale.

Tettono-elettromagnetismo

Il fine di queste ricerche è nel voler contribuire, con una dettagliata raccolta di dati, alla migliore conoscenza delle possibili relazioni fra la geodinamica e gli effetti elettromagnetici ad essa associati. E' proseguito lo studio dell'effetto sismomagnetico nell'area dell'Aquilano con l'aquisizione dati dai 4 magnetometri a protoni installati in questi ultimi anni con campionamento temporale costante; i risultati di questa esperienza, sono ancora in una fase preliminare. E' proseguita inoltre l'acquisizione di dati magnetotellurici presso la stazione di Colle Meluccio in Abruzzo.

Magnetovariazioni temporali

a)

Per contribuire ad una migliore conoscenza delle interazioni tra vento solare, magnetosfera e ionosfera, in questi ultimi anni si sono elaborati intensivamente dati sia dalle nostre stazioni italiane che da stazioni antartiche. Uno degli obiettivi è lo studio della distribuzione delle correnti ionosferiche e della loro variazione con il ciclo solare. L'indagine è stata dedicata anche alla banda dei fenomeni delle pulsazioni nella banda detta Pc5 (150-600 s).

b)

Con misure specifiche magnetiche e telluriche si e' determinata la conducibilità dell'area aquilana da 100 m a 50 km di profondità. Sono stati inoltre approntati programmi idonei allo studio dei dati sia dell'Osservatorio di L'Aquila, che della stazione magnetotellurica di Colle Meluccio, per il calcolo delle variazioni temporali delle "transfer functions" dal 1991 al 1994.

c)

La strutture di conducibilità elettrica della Terra e' stata studiata anche per mezzo dell'analisi in armoniche su calotta sferica. Un interessante risultato ottenuto e' quello di una formulazione matematica che permette, a partire da dati di Sq (Solar quite variation) osservati in una regione limitata della Terra, di separare i contributi ad essa interno ed esterno e determinare le funzioni di trasferimento dalle quali è possibile risalire alla struttura di conducibilità sottostante la regione in esame.

Nuova tecnologia

Sono stati realizzati nuovi dispositivi sperimentali per misure elettromagnetiche: a) Un sensore flux-gate triassiale elicoidale, impiegato in un magnetometro vettoriale per la misura delle tre componenti del campo geomagnetico; b) Un sensore flux-gate triassiale toroidale che potrà trovare impiego anche in magnetotellurica in virtu' dell'elevata sensibilità (0.001 nT) ed una estesa banda passante; c) Un sensore flux-gate biassiale toroidale ad altissima stabilità termica, con il quale sarà possibile, unitamente ad un magnetometro Overhauser, realizzare una stazione per la misura assoluta degli elementi del campo geomagnetico; d) Un sistema originale per il condizionamento dei segnali analogici dei magnetometri flux-gate (amplificazione multiparametrica) e un convertitore analogico-digitale a 24 bit; f) Il prototipo di un magnetometro a precessione particolarmente curato dal punto di vista dell'affidabilità nell'impiego a lunghissimo periodo.

Paleomagnetismo e magnetismo delle rocce

I) Geodinamica della Penisola Italiana

Si proseguito in questo ambito essenzialmente sullo studio delle evidenze paleomagnetiche di rotazioni di blocchi crostali intorno ad assi verticali nella penisola italiana. L'indagine si e' concentrata nell'anno in oggetto in due regioni italiane: Marche ed Emilia-Romagna. In particolare si sono studiate le rotazioni che hanno accompagnato, dal Miocene superiore (~7 Ma) al Recente la storia geodinamica della penisola durante la costruzione della catena appenninica e l'apertura del Mar Tirreno definendo e datando precisamente lo sviluppo delle rotazioni nei diversi ambienti strutturali, attraverso lo studio di sequenze sedimentarie contemporanee ai principali eventi geodinamici. I dati dall'Appennino marchigiano-romagnolo hanno portato ad una nuova interpretazione di due eventi fondamentali per l'evoluzione geodinamica di questo settore della penisola: (1) le rotazioni antiorarie misurate sin dagli anni '70 sono da attribuirsi alla messa in posto di strutture scollate e traslate verso l'Adriatico nel corso del Plio-Pleistocene; (2) la relazione diretta tra le rotazioni misurate e la direzione delle strutture lungo l'arco dell'Appennino marchigiano-romagnolo: ossia l'arco è propriamente un "oroclino".

II) Magnetostratigrafia e studio delle inversioni

Si sono indagate alcune successioni rocciose per la datazione di alcuni importanti eventi tettonostratigrafici negli Appennini e lungo il margine Tirrenico. Nella successione di Pietrasecca (L'Aquila) il limite Tortoniano-Messiniano e` stato riconosciuto all'interno del subcrono di polarità inversa C3Br.2r (ottenendo un'età di 7.0 Ma) e precede di poco l'inizio della sedimentazione torbiditica. Nella stessa sezione e` stato inoltre riconosciuto un evento "breve" a polarità normale, di cui è stato effettuato uno studio paleomagnetico ad alta risoluzione per caratterizzare le transizioni di polarità inferiore e superiore (polarità inversa-normale-inversa). Questo studio ha permesso di porre precisi vincoli sulla durata dell'evento stesso (circa 11.000 anni) e sulla geometria delle transizioni di polarità.

Altre indagini magnetostratigrafiche sono state effettuate nelle successioni pleistoceniche di Montalto di Castro e nell'area urbana di Roma. Nel primo caso le variazioni nelle proprieta` magnetiche nella successione sono state interpretate in termini di variazioni paleoambientali legate a cambiamenti climatici ed oscillazioni del livello del mare. Nel secondo caso i dati magnetostratigrafici sono stati utilizzati per la risoluzione di problemi di stratigrafia regionale.

III) Studio delle anisotropie magnetiche delle rocce

Gli studi in questo campo si sono concentrati sull'analisi dell'anisotropia della suscettivita` magnetica in sedimenti argillosi marnosi per la ricostruzione del *fabric* magnetico di tale rocce. Lo studio delle anisotropie magnetiche é stato fondamentalmente indirizzato secondo due tematiche; lo studio della deformazione in formazioni argillose neogeniche e quaternarie della penisola italiana e l'analisi del controllo mineralogico sul *fabric* magnetico di un sedimento. Nel primo ambito si sono affrontati e avviati a risoluzione alcuni schemi interpretativi in regime tettonico sia compressivo che distensivo.

Unità Organica
Aeronomia

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nel 1996

1.1. Introduzione

Il termine Aeronomia fu introdotto per la prima volta da Chapman nel 1932 per indicare quella parte della Geofisica che studia i fenomeni chimici e fisici della atmosfera terrestre ad una quota superiore ai 30 km. Tradizionalmente nell'Istituto Nazionale di Geofisica le attività scientifiche svolte dall'U.O. Aeronomia hanno riguardato principalmente la Fisica della Ionosfera e le sue applicazioni alla radiopropagazione; recentemente l'interesse scientifico si è orientato anche a studi e tematiche ambientali inerenti le interazioni tra media ed alta atmosfera.

1.2. Servizio ionosferico nazionale e previsioni ionosferiche

L'Istituto Nazionale di Geofisica è attualmente l'unica istituzione scientifica in Italia che compie misure continue e sistematiche dei fenomeni ionosferici attraverso i due Osservatori Ionosferici di Roma e Gibilmanna (PA). I risultati di queste osservazioni, ottenuti attraverso un complesso lavoro di interpretazione delle registrazioni, sono pubblicati su bollettini mensili ed annuari e contribuiscono in modo fondamentale alla sinottica ionosferica del pianeta. Infatti la stazione ionosferica di Roma, frequentemente citata nella letteratura scientifica internazionale, è attiva dal 1949, ovvero possiede oltre cinque cicli solari di osservazioni continue che consentono studi di variazioni a lungo termine del campo ionosferico. La stazione ionosferica di Gibilmanna trae la sua importanza dalla sua posizione geografica, rappresentando l'osservatorio ionosferico a più basse latitudini dell'area Europea. Recentemente, un terzo Osservatorio Ionosferico è stato installato a Baia Terra Nova, nella base italiana in Antartide, per l'osservazione e lo studio dei complessi fenomeni fisici dell'atmosfera ionizzata a latitudini polari.

Le osservazioni ionosferiche collezionate negli osservatori sono utilizzate non solo per scopi di ricerca scientifica ma anche per la produzione di diagrammi di previsione per la radiopropagazione ad onda corta via ionosfera. L'U.O. Aeronomia pubblica mensilmente, e con due mesi di anticipo, previsioni per la propagazione ionosferica a lungo termine utili alla pianificazione dei radiocollegamenti ad onda corta. Le previsioni, presentate in forma grafica, hanno validità nell'area mediterranea e vengono inviate regolarmente al Ministero della Difesa, al Ministero dell'Interno ed alla Protezione Civile. In particolare, il Ministero della Difesa è divenuto negli ultimi anni il maggiore utente del servizio di previsioni ionosferiche, soprattutto in coincidenza dei sempre più numerosi impegni delle Forze Armate italiane in zone al di fuori dei confini nazionali. Una continua assistenza nella pianificazione dei radio collegamenti HF è stata infatti fornita sia all'Ispettorato Trasmissioni dell'Esercito che alla Marina Militare in occasione delle operazioni di pace svolte recentemente in Somalia. Il metodo di previsione ionosferica è basato su modelli fisico-empirici regionali. Per previsioni relative a collegamenti a lunga distanza o per previsioni a corto termine si utilizzano invece metodi basati su modelli globali od elaborati ad hoc.

1.3. Fisica e radiopropagazione ionosferica

Nell'ultimo quinquennio sono stati sviluppati particolari algoritmi per il modellamento regionale dei parametri ionosferici osservati con radiosondaggio verticale. Tali studi si sono inseriti all'interno del progetto COST-238 (European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research) sponsorizzato dalla CEE della durata di 5 anni (1991-1995). Lo scopo del progetto, denominato PRIME (Prediction and Retrospective Ionospheric Modelling over Europe), era quello di approfondire la conoscenza del comportamento nello spazio e nel tempo del plasma ionosferico a medie latitudini, per valutarne gli effetti sui sistemi in uso per

telecomunicazioni radio. Il progetto si articolava in cinque Working Groups che comprendevano i seguenti temi: sondaggi ionosferici verticali; sondaggi ionosferici obliqui; mapping ionosferico regionale in tempo reale; previsioni ionosferiche regionali a corto termine; modellamento ionosferico regionale e previsioni ionosferiche a medio/lungo termine.

Le ricerche condotte dall'U.O. Aeronomia hanno riguardato, oltre alle attività sperimentali, lo studio della variabilità ionosferica in funzione dell'attività solare finalizzata allo sviluppo di modelli per previsioni a medio/lungo termine dei parametri ionosferici su scala regionale, di un modello per il mapping regionale ionosferico in tempo reale, e di un modello per ricavare il profilo verticale di densità elettronica. Gli interessanti risultati ottenuti attraverso il PRIME hanno costituto la base per la compilazione di un *Software Handbook (1996)* in grado di fornire agli utenti: a) profili verticali di densità elettronica tra 50/1000 km di quota, b) mapping e modellamento delle caratteristiche ionosferiche standard e del contenuto elettronico totale, TEC e c) algoritmi di previsioni ionosferiche a corto termine (ovvero con un anticipo di 24 ore).

1.4. Misure e ricerche sperimentali nell'alta atmosfera e nella ionosfera con tecniche radio

Nel campo della fisica dell'alta atmosfera, le grandezze caratteristiche di interesse non possono generalmente essere misurate *in situ*, soprattutto quando le misure richieste debbono essere continue e sistematiche. Tali parametri sono generalmente ricavati da misure radioelettriche (ampiezza, fase, spostamento Doppler ecc.) di segnali radar o apparecchiature riceventi passive di stazioni e osservatori a terra. A questo proposito negli Osservatori di Roma e Gibilmanna sono stati installati particolari strumenti che, insieme alle tradizionali misure delle caratteristiche ionosferiche necessarie nel campo delle telecomunicazioni, permettono: A) lo studio della bassa ionosfera attraverso l'osservazione dell'altezza delle superfici di isodensità elettronica misurata con ricevitori sintonizzati su stazioni Omega nel campo delle frequenze VLF, B) lo studio dell'atmosfera ionizzata, intesa in senso globale, attraverso la misura del contenuto colonnare di elettroni, TEC (*Total Electron Content*), tramite ricevitori NNSS (*Navy Navigation Satellite System*). Questi due tipi di osservazioni sono completate con un altro sistema HF-Doppler per la misura della velocità di deriva del plasma ionosferico che permette una maggiore comprensione dei fenomeni di dinamica del plasma ionosferico.

1.5. Morfologia dell'alta atmosfera ed interazioni Sole-Terra

I modelli utilizzati per la previsione della radiopropagazione ionosferica a lungo termine sono basati su un'analisi statistica e morfologica di condizioni mediane mensili dell'andamento della densità elettronica alle varie quote da cui poi si ricavano i parametri operazionali del radiocollegamento, ovvero la MUF (*Maximum Usable Frequency*) e la LUF (*Lower Usable Frequency*). Naturalmente una morfologia mediana mensile, definita spesso ed impropriamente ionosfera normale, non tiene conto della variabilità giornaliera, o a cortissimo termine, definita a sua volta come ionosfera perturbata, dovuta alle improvvise variazioni del flusso di radiazione ionizzante di origine solare. In questa fenomenologia rientrano eventi particolarmente vistosi quali le tempeste ionosferiche, associate a tempeste magnetiche, e le strutture irregolari fra le quali particolare rilevanza assumono le perturbazioni ionosferiche viaggianti (TIDs, *travelling ionospheric disturbances)*. Lo studio delle TIDs offre un importante contributo alla conoscenza del pianeta in quanto chiarisce i meccanismi di trasporto e di bilancio energetico nell'alta atmosfera. La caratteristica saliente di queste strutture irregolari osservabili nella ionosfera è quella di avere natura ondosa con periodi abbastanza brevi (dalle decine di minuti fino a qualche ora). Non essendo possibile studiare questi fenomeni con il normale sondaggio ionosferico di routine, sono state effettuate diverse campagne di sondaggi ionosferici verticali ad elevata ripetizione con intervalli sino a 5 minuti. In un'analisi dei dati misurati intorno all'alba, sono stati osservati gli effetti delle oscillazioni delle superfici isoelettroniche provocate dal terminatore solare. È stato introdotto un nuovo indice, dedotto da ionogrammi, tramite il quale le oscillazioni ionosferiche risultano più evidenti di quanto non lo siano attraverso gli altri parametri tradizionali. Subito dopo l'alba sono stati messi in evidenza effetti di GWs (*Gravity Waves*) sovrapposti alle onde osservabili nel corso della notte. Questo conferma che il

terminatore solare ovvero la superficie di separazione fra la parte illuminata e quella buia della atmosfera, è in grado di generare GWs rilevabili come TIDs a media scala.

Nell'ambito delle irregolarità ionosferiche, rilevante interesse per i suoi effetti radiopropagativi riveste lo strato E sporadico, uno strato di intensa ionizzazione, frequentemente osservabile a quote intorno ai 110 km, causato da GWs nella termosfera indotte da dinamiche atmosferiche a bassa quota. È stata pertanto condotta un'analisi statistica di eventi meteorologici intensi a larga scala, allo scopo di verificare una possibile correlazione tra la ionizzazione e l'occorrenza dell'E sporadico con il passaggio dei fronti freddi nella troposfera. Tale analisi non ha però mostrato alcuna evidente correlazione tra i due fenomeni.

Gli studi condotti dall'U.O. Aeronomia sul tema delle interazioni Sole-Terra hanno riguardato in modo particolare i fenomeni calorimetrici della ionosfera su scala planetaria. Il parametro fisico utilizzato è stato la mediana mensile h'F dell'altezza virtuale della regione ionosferica F. Anche se essa dipende dall'indice di rifrazione di gruppo degli strati ionosferici sottostanti, con buona approssimazione può essere assimilata all'altezza della base della regione F. Tali altezze definiscono quindi una superficie ideale descritta in armoniche sferiche ma in un nuovo sistema di riferimento avente l'asse polare lungo la direzione Sole-Terra. In questo nuovo sistema di riferimento si osservava una più rapida convergenza del sistema, tale che solo 24 coefficienti dell'espansione si dimostrarono sufficienti per una completa descrizione spaziale della superficie in questione con una deviazione standard (mediata su tutta la Terra).

1.6. Misure di ozono ed aerosol nella stazione LIDAR di L'Aquila (SLAQ)

Dall'inizio degli anni '90 l'U.O. Aeronomia è attiva nella misura della concentrazione di ozono nella stratosfera e nello studio dei modelli di cambiamento globale grazie alla collaborazione scientifica tra l'Istituto Nazionale di Geofisica (I.N.G.) ed il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di L'Aquila. Lo scopo comune è stato lo sviluppo di apparati di misura per lo studio e il monitoraggio della concentrazione di ozono e di altri costituenti presenti in atmosfera usando come tecnica di indagine il sondaggio LIDAR (*LIgth Detection And Ranging*). Tale tecnica consiste sostanzialmente nell'inviare in atmosfera impulsi laser con lunghezza d'onda nota e nel raccogliere il segnale retrodiffuso dall'atmosfera. L'analisi temporale del segnale ricevuto equivale, nota la velocità della luce, a fare un'analisi in quota del segnale stesso. Attualmente la stazione SLAQ, situata nei pressi dell'Osservatorio Geofisico di Preturo dell'I.N.G., comprende due sistemi lidar: il sistema DIAL (*DIfferential Absorption Lidar*) per la misura di profili di ozono in stratosfera e il sistema per il monitoraggio degli aerosol di origine vulcanica. La parte attiva del sistema DIAL è costituita da un laser ad eccimeri mentre la parte di ricezione del sistema è composta principalmente da un telescopio di tipo Cassegrain di 1 m di diametro e 10 m di focale e da una coppia di fotomoltiplicatori controllati termicamente e poi processati dall'elettronica di fotoconteggio ad intervalli temporali di 2ms. Tale sistema permette di ottenere profili della concentrazione di ozono nell'intervallo di quota compreso tra 15 km e 45 km ad intervalli di quota pari a 300 m. Con il secondo sistema della SLAQ, sostanzialmente molto simile al precedente, si eseguono essenzialmente misure di *Backscattering Ratio*, una grandezza legata otticamente alla presenza di aerosol in stratosfera. I profili di Backscattering Ratio possono essere ottenuti nell'intervallo di quota compreso tra 10 km e 40 km con una risoluzione di 300 m. I due sistemi hanno funzionato simultaneamente dalla metà del 1991 in concomitanza con l'eruzione del vulcano filippino Pinatubo verificatasi tra il 12 e il 16 giugno 1991. Tale eruzione ha immesso in stratosfera dalle 20 alle 30 megatonnellate di biossido di zolfo misto a cenere. Nel giro di pochi mesi l'SO_2 si è trasformata in aerosol liquidi composti da una soluzione di H_2O e H_2SO_4 che si sono diffusi su tutto il globo, a causa dei fenomeni di trasporto, raggiungendo le medie latitudini agli inizi di agosto dello stesso anno. Ciò ha permesso di iniziare un lavoro di ricerca mirato principalmente al monitoraggio degli aerosol del Pinatubo e allo studio dell'influenza che essi hanno sulla concentrazione di ozono e sul bilancio radiativo del pianeta. L'attualità di tale ricerca è legata fortemente al problema relativo alla diminuzione di ozono, sia alle alte che alle medie latitudini, che si è verificata negli ultimi anni. Gli aerosol originati dall'eruzione del Pinatubo sono stati misurati nella SLAQ a partire dall'agosto del 1991 come piccoli strati, presenti a circa 16 km e sporadicamente a 23 km. Dopo circa tre mesi dall'eruzione sono stati osservati strati più consistenti a quote superiori, la cui presenza è dovuta al trasporto su larga scala, dai tropici verso latitudini più alte, della nube originaria. Dal gennaio del 1992, dopo un periodo in cui

sono stati osservati strati molto intensi, i profili di *backscattering ratio* mostrano un andamento decrescente, con il massimo del profilo che lentamente si abbassa in quota, prevalentemente a causa del processo di sedimentazione delle particelle; gradualmente negli anni successivi la presenza di aerosol in stratosfera è tornata a valori tipici (*situazione di background*). Il principale problema per la misura DIAL di ozono è dovuto alla differente interferenza ottica sulle due lunghezze d'onda causata dalla presenza in stratosfera di un grande quantitativo di aerosol. Per cercare di risolvere questo problema è stato sviluppato un nuovo algoritmo per l'inversione dei segnali DIAL che utilizza i parametri ottici degli aerosol, ricavati direttamente dai segnali lidar alle tre lunghezze d'onda disponibili nella SLAQ (308 nm, 351 nm, 589 nm), per correggere i profili di ozono Da questo tipo di analisi, oltre alla correzione dei profili di ozono, sono state ottenute anche informazioni sulle proprietà ottiche degli aerosol. Il metodo di correzione è stato applicato, con notevole successo, all'intero set di misure effettuate presso la SLAQ. Tali risultati sono stati inoltre validati effettuando misure in concomitanza del lancio di ozonosonde e di *overpass* sulla stazione di strumenti trasportati in orbita da satelliti quali il SAGE II (*Stratospheric Aerosol and Gas Experiment II*), montato sul satellite ERBE (*Earth Radiation Budget Experiment*), e lo strumento MLS (*Microwave Limb Sounder*) montato sul satellite UARS (*Upper Stratosphere Remote Satellite*). Come completamento dell'attività di ricerca svolta a L'Aquila, la SLAQ ha partecipato a campagne di misura artiche nelle quali sono stati sviluppati sistemi lidar per effettuare misure alle alte latitudini dell'emisfero Nord. Il primo lidar è stato installato a Sodankyla (67°N, 13°E), Finlandia, durante la campagna EASOE (European Artic Stratospheric Ozone Experiment) nell'inverno 1991-92 ed era un sistema DIAL per misure di ozono sviluppato in collaborazione con il CNRS francese. Successivamente è stato sviluppato, in collaborazione con l'IROE/CNR di Firenze, la Freie Universität di Berlino (Germania), l'Observatoire Cantonal di Neuchatel (Svizzera), l'Université de Lyon (Francia) ed il Finnish Meteorological Institute (Finlandia), un sistema per lo studio degli aerosol stratosferici nell'ambito del progetto MOANA (*Measurement and modelling of Ozone and Aerosol in the Northern Atmosphere*). Tale lidar, installato sempre presso l'Istituto Meteorologico Finlandese a Sodankyla, ha funzionato nell'inverno 1994-95 con notevole successo. La finalità dello sviluppo di questo lidar è stata quella di effettuare misure di PSC (nubi stratosferiche polari) con un sistema a più lunghezze d'onda per poterne studiare i meccanismi di formazione e le caratteristiche chimico-fisiche. L'importanza di tale ricerca è legata al ruolo che le PSC, composte prevalentemente da acido nitrico e acido solforico in soluzione acquosa, hanno nella chimica dell'ozono polare. Esse fungono da catalizzatori dei processi chimici che portano alla diminuzione della concentrazione dell'ozono alle alte latitudini. Mentre alcuni anni fa si parlava di diminuzione di ozono solo al Polo Sud per un ben determinato periodo dell'anno, da qualche tempo è stato messo in evidenza come il fenomeno diventi rilevante anche al Polo Nord con episodi stagionali analoghi al *buco di ozono* che si verifica in Antartide, ma meno intensi di quest'ultimo, e con una lenta ma continua diminuzione su base annua che influenza, cosa ancor più importante, anche la concentrazione di ozono alle medie latitudini. Tale diminuzione è quantificabile intorno al 10% per decade alle medie latitudini dell'emisfero Nord (si vedano le note informative del WMO, *World Meteorological Organization*, degli ultimi anni).

2. Collaborazioni con Istituzioni nazionali e internazionali

2.1. Collaborazione con il Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste (ICTP)

Il Laboratorio di Fisica Atmosferica e Radiopropagazione dell'ICTP costituisce per l'U.O Aeronomia un importantissimo partner, non solo nei lavori di ricerca svolti nell'ambito dei progetti COST, ma anche nell'attiva partecipazione, quali docenti e/o discenti, nelle Scuole di discipline ionosferiche organizzate annualmente dal Centro.

2.2. PRIME (*Prediction Retrospective Ionospheric Mapping over Europe*)

Il PRIME è stato un progetto di ricerca promosso dalla Comunità Europea della serie COST (*Cooperation in Scientific and Technological Research*) che, nel corso di cinque anni, ha unito gli sforzi di circa 70 ricercatori provenienti da 31 Istituzioni di 17 paesi differenti, di fatto la maggior parte dei gruppi che in Europa si occupano di Fisica e Radiopropagazione Ionosferica. Scopo principale del progetto è stato, oltre alla sistemazione di una vastissima e sparsa banca dati, la realizzazione di una serie di modelli della ionosfera normale e perturbata finalizzata alla produzione, attraverso un software ad hoc, di mappe delle condizioni di densità elettronica nell'area Europea. Un importante contributo alla realizzazione di questo progetto è stato dato dai ricercatori dell'U.O. Aeronomia non solo con la partecipazione a campagne di misure sperimentali o con la produzione di modelli teorici, adottati dal Management Committee, ma anche nella gestione delle attività di ricerca ricoprendo incarichi di coordinamento.

In particolare la collaborazione ha coinvolto le seguenti Istituzioni: il Centre National d'Etudes des Télécommunication, Francia, per i temi di sondaggio verticale e raccolta dati; il Royal Meteorological Institute, Belgio, l'Observatori de l'Ebre, Spagna e il National Defence Research Establishment, Svezia per le misure di sondaggio obliquo; il CNR/IROE di Firenze, il Rutherford and Appleton Laboratory, UK, per i modelli di mapping istantaneo: l'Università di Salonicco, Grecia e il Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste per i temi di variabilità ionosferica; il Geomagnetic Institute di Belgrado, Yugoslavia e l'Università di Graz. Austria per il mapping mediano mensile.

2.3. Misure di ozono nella stratosfera

Di notevole importanza è il ruolo che la stazione LIDAR di L'Aquila ha avuto nelle diverse campagne e progetti di ricerca internazionali come ESMOS (*European Stations MOnitoring the Stratosphere*), UARS Correlative Measurement Program, SESAME (*Second European Stratospheric Artic and Mid-latitude Experiment*), LITE (*Laser In space Tecnology Experiment -Shuttle-*). In essi la stazione ha avuto il riconoscimento della comunità scientifica internazionale come stazione a terra per la validazione di misure effettuate da strumenti installati sui satelliti e su navette spaziali e come sito permanente nella rete NDSC (*Network for the Detection of Stratospheric Change*) per lo studio dei cambiamenti in stratosfera a livello planetario. Nell'ambito di questi progetti sono state portate avanti anche linee di ricerca finalizzate al confronto degli algoritmi di inversione dei segnali lidar per uniformare l'analisi dei dati sperimentali tra i gruppi di ricerca coinvolti, in modo da ottenere set di dati il più omogenei possibile.

Le Istituzioni scientifiche che hanno partecipato e collaborato con l'I.N.G. negli esperimenti citati includevano: Il Centre National de/pour la Recherche Spatial. Francia; il CNR/IROE di Firenze; la Freie Universität di Berlino, Germania; l'Observatoire Cantonal di Neuchatel, Svizzera; l'Université de Lyon, Francia e il Finnish Meteorological Institute. Finlandia.

2.4. Misure ionosferiche durante la missione *"Tethered Satellite System Reflight"*

L'U.O. Aeronomia ha partecipato alla programmmazione e quindi all'esecuzione. all'inizio di questo anno, di una serie di sondaggi ionosferici in coincidenza con il volo del TSS-1R *Tethered Satellite System Refligt*. La campagna di misure, condotta da un *network* mondiale di 34 stazioni ionosferiche distribuite omogeneamente sul pianeta, aveva lo scopo di compiere un monitoraggio e per la prima volta un *real-time forecasting* delle condizioni globali della ionosfera. Anche se la missione ha avuto un esito parzialmente negativo, le misure di plasma ionosferico hanno permesso un primo confronto con le misure da Terra e una prima valutazione dei modelli maggiormente in uso. Per la prima volta comunque è stata fatta una valutazione in tempo reale del plasma ionosferico con misure contemporanee da Terra e dallo Spazio. Alcuni primi risultati, derivanti da una parziale analisi delle misure fatte, sono stati presentati alla conferenza dell'American Geophysical Union lo scorso mese di maggio.

Le attività di ricerca relative alla Fisica Ionosferica e allo *Space Weather* sono state coordinate dal *Science Application International Corporation*, USA.

2.5. Eurocap Program

L'U.O. Aeronomia è stata inserita nell'EUROCAP PROGRAM, un progetto di ricerca finanziato dall'"European Research Office", organismo dell'Esercito degli Stati Uniti, con lo scopo di compiere e collezionare misure delle condizioni ionosferiche nell'area europea attraverso un limitato network di ionosonde situate in Spagna, Belgio e Italia. Tali misure sono finalizzate all'affinamento di modelli di previsione ionosferica a corto o cortissimo termine che utilizzano, per le correzioni istantanee, dati provenienti da satelliti GPS.

Unità Organica Laboratori e Centro di Elaborazione Dati (LAB/CED)

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nell'anno 1996

Le attività dell'Unità Organica LAB-CED si suddividono in attività di supporto tecnico logistico ed in attività di ricerca. Per quanto riguarda le attività tecnico logistiche, esse fanno capo al:

a) gruppo di sviluppo ed assistenza di calcolo per gli utenti.

Per quanto concerne l'attività di ricerca, attualmente, si distinguono i seguenti gruppi di ricerca:

b) Laboratorio di geologia sperimentale per la reologia e la modellistica del flusso di materiali di interesse geofisico.

c) Laboratorio di telerilevamento ambientale;

d) Laboratorio per ricerche tecnologiche avanzate;

e) Laboratorio di geochimica dei fluidi applicata alla sismotettonica;

1.1. Gruppo di sviluppo e assistenza di calcolo per gli utenti

Il gruppo di sviluppo e assistenza di calcolo per gli utenti ha svolto le attività descritte qui di seguito.

Rete Internet

La rete Internet nel 1996 è stata migliorata aumentando la velocità di trasmissione tra l' I.N.G. e l' Istituto di Fisica da 64 Kbyte a 2 Mbyte. Sono stati installati a fine 1996 due Web server per la presentazione ufficiale del nostro Istituto, dedicando una parte dello spazio a scopo publicitario.

Sostituzione Vax-Alpha

Nel 1995 è iniziato inoltre il lavoro di preparazione che ha portato nel 1996 alla dismissione dell' architettura Vax classica per essere soppiantata da una piattaforma Alpha. In pratica si sono svolte tutte le operazioni necessarie a migrare il software esistente verso l' architettura Alpha ed è stato sostituito il vecchio cluster di dischi con un cluster in FDDI.

Cablaggio ottico

Nel 1996 è stata installata e portata a termine la nuova architettura di rete basata su fibra ottica. Tale cambiamento ha comportato oltre alla eliminazione delle vecchie architetture, l' adozione di un nuovo sistema di rete basato su backbone FDDI: per quanto riguarda la parte periferica e terminale ci si è basati su una casa produttrice di reti indipendente da vari "vendors", per assicurare la massima compatibilità di protocolli. La scelta si è concretizzata con la casa 3 COM leader di apparati di comunicazione con rapporto prezzo/prestazioni molto buone.

Attualmente quindi la rete principale è a fibra ottica a 100 Mbit con distribuzione mista coassiale e twisted pair a 10 Mbyte, RG58, RJ45 e fast ethernet 100 Mbit.

1.2. Laboratorio di geologia sperimentale

Nel 1996 si è provveduto a organizzare il laboratorio di geologia sperimentale, facendo un progetto di sviluppo , acquistando il materiale ed iniziando la sperimentazione.Le attività svolte dal Laboratorio nel 1996 sono descritte di seguito secondo le sue tre linee di ricerca.

Progetto sulla "Reologia dei magmi e delle rocce in ambiente vulcanico"

La conoscenza della reologia dei fluidi vulcanici polifasici è di fondamentale importanza per l'analisi della deformazione dei fluidi di interesse geologico, quali i magmi e le sospensioni detritiche. Essa occupa un ruolo di primaria importanza sia nel calcolo della pericolosità di un evento vulcanico che nel calcolo della vulnerabilità dei valori soggetti a tale evento.

A questo fine la ricerca ha analizzato le curve costitutive dei magmi sia a temperature superiori a quella del liquidus che a temperature corrispondenti all'intervallo di cristallizzazione. In particolare, in quest'ultimo intervallo di temperatura è stata la reologia delle lave del Vesuvio a temperature nel rango 1160-1180 °C. Tale lavoro è stato inviato al congresso del Gruppo Nazionale di Vulcanologia a Roma.

Progetto sulla "Deformazione dei rilievi montuosi e vulcanici, con implicazioni sulla pericolosità"

La definizione areale della pericolosità vulcanica e dei rilievi montuosi. già basata unicamente sui prodotti eruttivi e sulle frane, è integrata da un'analisi di campo, sperimentale e teorica della dinamica deformativa ("creep") dei rilievi topografici, vulcanici e montuosi. secondo le seguenti tematiche: rilevamento geologico, geologia regionale, geologia stratigrafica, geologia strutturale, telerilevamento, modellistica (analitica, analogica, numerica) e pericolosità.

I risultati ottenuti sono stati presentati al Congresso dell'American Geophysical Union ed al Congresso dell'AIQUA.

Progetto "Modellizzazione del trasporto di massa, momento e specie chimiche negli acquiferi degli apparati vulcanici"

Il progetto ha elaborato un modello ad elementi finiti tridimensionale dell'acquifero del vulcano Colli Albani. Per la definizione della geometria e della permeabilità dell'acquifero tale modello è basato su dati geologici, litologici e strutturali, già a disposizione dai rilevamenti passati. Le condizioni al contorno sono date dalle variazioni stagionali ed areali del drenaggio superficiale e della piovosità.

I risultati del modello sono la variazione spazio temporale dei livelli piezometrici delle varie falde libere ed in pressione, ed il campo delle velocità di flusso nell'acquifero con i conseguenti tempi di permanenza dell'acqua lungo le varie linee di flusso.

L'utilità dei risultati riguarda la valutazione della provenienza e dei tempi di permanenza nell'edificio vulcanico dei traccianti geochimici e la stima della subsidenza e della variazione micro-gravimetrica dovuta ai cambi del livello piezometrico della falda freatica. Infine, è stata valutata la pericolosità di inquinamento dell'acquifero a causa della attività vulcanica. I risultati sono stati presentati al Congresso dell'American Geophysical Union ed alla Regione Lazio.

1.3. Laboratorio di Telerilevamento

Il Laboratorio di Telerilevamento dell'Istituto Nazionale di Geofisica é stato istituito nel 1990 con l'obbiettivo di svolgere ricerca applicata nel campo delle Scienze della Terra impiegando le tecniche di rilevamento remoto con sensori spaziali ed aerotrasportati. Con il tempo le competenze del Laboratorio si sono estese anche all'impiego dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) per la gestione di dati territoriali.

Le attività scientifiche svolte dal Gruppo di Telerilevamento si sono esplicate nell'ambito di 4 linee di ricerca elencate di seguito. I progetti avviati all'interno di esse sono riportati nel paragrafi di seguito.

Sperimentazione di nuovi sensori aerotrasportati

L'attività riguarda l'impiego di spettrometri ad immagine di nuova generazione per applicazioni di interesse geofisico. Sensori 'iperspettrali' con elevato numero di canali (fino a 224 nell'intervallo 0.4 - 2.5 mm) sono stati sviluppati negli ultimi anni e vengono attualmente sperimentati da piattaforme aeree. Tali strumenti sostituiranno gradualmente i sensori multispettrali a basso numero di canali come il Landsat TM e lo SPOT HRV su piattaforme spaziali, fornendo dati di grande importanza per lo studio ed il monitoraggio di vari fenomeni geofisici superficiali. Le ricerche in questo settore sono particolarmente importanti in quanto consentono lo sviluppo delle tecnologie necessarie all'utilizzo dei sensori satellitari che saranno attivi nel prossimo decennio. In particolare sono state affrontate le problematiche specifiche dei sensori iperspettrali mettendo a punto metodologie e procedure per la calibrazione radiometrica, la correzione per gli effetti atmosferici e la valutazione di parametri fisici direttamente legati alle caratteristiche della superficie, quali riflettanza direzionale/direzionale, radianza, rugosità, composizione mineralogica qualitativa.

Librerie spettrali

La risposta spettrale dei materiali geologici rappresenta la chiave per l'individuazione degli stessi nelle immagini multispettrali telerilevate. Disponendo di sensori per il telerilevamento di tipo iperspettrale, come quelli che sono stati sviluppati negli ultimi anni da varie organizzazioni internazionali (NASA, ESA, DAEDALUS) è possibile eseguire un confronto diretto tra spettro di riflettanza estratto dalle immagini telerilevate e spettri di materiali geologici misurati in laboratorio o in campagna. La creazione di un archivio di spettri di riflettanza ed emissività consente quindi di eseguire un'analisi deterministica delle immagini, impiegando tecniche come lo *spectral matching* e lo *spectral unmixing* per determinare la composizione litologica di ogni singolo elemento dell'immagine *(pixel)*. Vari organismi stranieri hanno proceduto negli ultimi anni alla creazione di librerie spettrali di minerali che tuttavia presentano un impiego pratico limitato. Tali librerie sono già state acquisite dall'I.N.G.. Si ritiene tuttavia necessario procedere alla creazione di librerie di spettri di rocce, che risultano gli unici strumenti di reale applicabilità al telerilevamento geologico deterministico. Queste librerie, specifiche per domini geodinamici, devono essere compilate tramite l'esecuzione di misure di campagna e di laboratorio, validate tramite l'analisi chimico/petrografica dei campioni e rese di pubblico accesso tramite rete Internet.

Studio delle deformazioni crostali

Gli studi sono volti all'individuazione di strutture sismotettoniche attive con l'impiego di dati telerilevati da satellite (generalmente LANDSAT e SPOT) anche integrati da Modelli Digitali delle Altezze appositamente creati. Le immagini telerilevate forniscono una visione sinottica della superficie terrestre che consente di individuare strutture morfologiche regionali (10-100 km di lunghezza) altrimenti non identificabili. La stereoscopia sintetica rende tali immagini ancora più efficaci e consente di eseguire delle analisi quantitative su parametri morfometrici diagnostici dell'attività tettonica recente. Le strutture morfologiche individuate alla scala regionale vengono poi selezionate e indagate a scale sempre più dettagliate impiegando fotografie aeree e rilievi di campagna, fino a stabilire una eventuale attività sismogenetica della struttura in oggetto.

Telerilevamento dei vulcani dell'Etna e delle Isole Eolie

Il progetto riguarda l'impiego di dati telerilevati da aereo nel visibile ed infrarosso vicino e termico e nelle microonde, per valutare dei parametri chimico-fisici importanti ai fini della previsione del rischio vulcanico. I vulcani sono di solito caratterizzati da condizioni ambientali ad elevato rischio e la possibilità di acquisire dati geofisici da mezzi remoti assume una valenza ulteriore. Nello stesso tempo molti dei fenomeni vulcanici hanno caratteristiche areali (non localizzate) e si prestano perciò bene ad uno studio per immagini. Le variazioni di temperatura areali alla superficie, la concentrazione di SO_2 nel plume emesso dalle bocche e dalle fumarole, la stima del flusso di SO_2 e vapore acqueo emessi, la stima del bilancio termico dell'edificio intero, possono essere indagati tramite le tecniche del telerilevamento e sono tutti parametri di grande interesse per la comprensione e la modellizzazione dei fenomeni, anche ai fini di una previsione dell'attività vulcanica.

Il Sistema Informativo Geografico dell'ING: il SING

E' stata pianificata la creazione di un Sistema Informativo Geografico per la gestione dei dati prodotti all'ING. La grande maggioranza di tali dati è rappresentabile sul territorio in coordinate geografiche e valori alfanumerici, ed il loro significato è strettamente connesso alla loro posizione nello spazio. Da anni ormai, analoghi centri di ricerca impiegano queste tecniche per gestire i loro dati e per applicare in modo rapido e sempre aggiornato i modelli per l'analisi dei dati.

In questa fase di creazione del SING si tratta di individuare gli *user requirements* nella gestione ed analisi dei dati, di ideare le strutture delle banche dati e standardizzare i formati di input, di creare le interfacce utente e individuare le *queries* più frequenti, di creare le procedure di analisi e di interfacciare i modelli già sviluppati dai ricercatori nell'ambito del SING, di sviluppare dei *templates* di output per produrre mappe e grafici. E' previsto in particolare l'impiego del SING per la Sala Sismica, nelle fasi di localizzazione epicentrale ed output dei risultati .

Nel 1996, date le scarse risorse dedicate al SING, è stata ultimata solamente la struttura della banca dati cartografica, includendo elementi cartografici digitalizzati alla scala 1:1.000.000 per tutta l'Italia, quali ad es. rete viaria, idrografia, topografia, toponomastica principale, rete ferroviaria. Per quanto riguarda i dati geofisici, sono stati inserite le localizzazioni epicentrali di eventi strumentali dal 1983 ad oggi, copertura orografica e *shaded relief* e, per alcune regioni, isosisme di terremoti storici, immagini da satellite Landsat, geologia di superficie, faglie, carte morfometriche, ecc.

Attività di formazione universitaria e post-universitaria

Laboratorio di Telerilevamento

Nel 1996 sono state attive due tesi di laurea in Scienze Geologiche nell'ambito di progetti sul Telerilevamento dell'isola di Vulcano e sullo studio delle deformazioni crostali in Appennino. In questo ambito è stata prodotta una pubblicazione.

E' stata inoltre assegnata una borsa di studio annuale nell'ambito del progetto CEE "Geochemical Seismic Zonation" per la creazione del Sistema Informativo Geografico del Gargano. In questo ambito sono state prodotte 3 pubblicazioni.

E' stato invitato presso l'ING il Dott. Fawzi Doumaz, ricercatore del CRAAG di Algeri, per imparare le tecniche del telerilevamento nelle applicazioni di sismotettonica. Sono attualmente in corso di preparazione due pubblicazioni sul lavoro svolto relativamente all'area di El Asnam.

1.4. Laboratorio per le ricerche tecnologiche avanzate

Wood-Anderson digitale

E' stato realizzata una versione moderna di un sismografo *Wood-Anderson* (quello dove, storicamente, fu definita la magnitudo di un terremoto).

La parte innovativa consiste nel sistema di registrazione che utilizza un laser a stato solido ed un sensore CCD ed un processore DSP per la digitalizzazione della posizione della massa del sensore. La risoluzione del sistema è di 15 bit a 25 campioni al secondo, ed i dati, forniti in ASCII piano su porta seriale sono acquisibili da calcolatore con semplicità

Pendoli della Grotta Gigante di Trieste

Il sistema di digitalizzazione adottato per il *Wood-Anderson* (sistema di digitalizzazione della posizione di un punto laser) viene attualmente sperimentato utilizzato per la digitalizzazione dei pendoli della Grotta Gigante.

Tali pendoli (due pendoli orizzontali dal periodo proprio di 6 minuti) sono utilizzati per lo studio delle maree terrestri e delle oscillazioni libere della terra, e le loro oscillazioni sono

registrate con un sistema di leve ottiche su carta fotografica. E' evidente che una digitalizzazione del sistema di registrazione, oltre a rendere i dati direttamente disponibili in un formato trattabile direttamente al calcolatore, potrà evidenziare fenomeni che sfuggono alla registrazione fotografica. L'elettronica, già parzialmente realizzata presso il Laboratorio Elettronico discende da quella costruita per il W.A., con alcune migliorie che riguardano la regolazione automatica dell' intensità del laser. Una installazione preliminare effettuata nel luglio '96 ha fornito eccellenti risultati.

Progetto Boomerang

Il progetto Boomerang, oggetto di una ricca collaborazione internazionale (California Institute of Technology, Pasadena, USA; Dipartimento di Fisica, università La Sapienza, Roma,Italy; ENEA, Frascati, Italy; IFA-CNR Roma, Italy; IROE CNR, Firenze, Italy; Physics Department, U.C.B., Berkeley, USA; Queen Mary and Westfield College, London, UK) prevede il lancio di un pallone aerostatico stratosferico con carico utile scientifico, che sorvolerà il cielo dell' Antartide per un mese, acquisendo dati cosmologici, geologici e geofisici. Il Laboratorio dell' I.N.G. ha progettato e realizzato il prototipo del sistema di posizionamento angolare della navicella. Il sistema, che sfrutta l'osservazione del sole (non essendo proponibile l'uso del campo magnetico o misure inerziali), è formato da due sotto sistemi, uno grossolano ad alta affidabilità, realizzato in logica cablata e l'altro, di elevata precisione, realizzato usando un DSP.

Reti neurali simulate

Le reti neurali simulate consentono un utile approccio a problemi difficilmente risolubili con metodi algoritmici. La loro caratteristica di potere essere istruite attraverso esempi le rende indispensabili in tutti i casi in cui la conoscenza non sia formalizzabile. Questo classe di problemi comprende quella della identificazione e classificazione dei sismogrammi, dove l'esperienza di un interpretatore umano è ancora insostituibile. Lusinghieri esperimenti in tal senso sono stati condotti dal Laboratorio dell' I.N.G. mediante l' uso di reti *feed-forward*.

Stazione di monitoraggio geochimico.

E' stata progettata e costruita, ed è attualmente in procinto di essere installata, un prototipo di stazione per il monitoraggio geochimico (GMS II, vedi dopo). Il Laboratorio ha curato la parte elettronica della stazione, sviluppando l'elettronica di interfaccia tra diversi sensori ed il software di acquisizione e comunicazione con un interrogatore remoto.

Sensore di campo elettrico

E' stato realizzato il prototipo di un misuratore di campo elettrico per uso geofisico. Basato sul principio classico del *field-mill* il sensore offre una sensibilità 10 volte superiore ai modelli riportati in letteratura, ed è stato previsto sia per l' uso terrestre che per l' uso stratosferico (progetto BOOMERANG).

Stazione sismologica in Antartide

Il Laboratorio ha curato l' installazione e la manutenzione della stazione vbb TNV presso la base italiana in Antartide Baia Terra Nova.

1.5. Laboratorio di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica

Il *Laboratorio di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica* dell'Istituto Nazionale di Geofisica ha iniziato la sua attività nel 1990 con l'obbiettivo di svolgere ricerca applicata nel campo delle Scienze della Terra impiegando le tecniche della *geochimica dei fluidi* sia finalizzandole allo studio di aree sismiche attive (studio dei precursori sismici e riconoscimento di faglie attive) sia al controllo dei serbatoi acquiferi e gassosi di origine naturale; negli ultimi tempi il monitoraggio geochimico ha assunto anche una finalità di controllo di alcuni rischi ambientali quali il contenuto di Radon e CO_2 sia nelle acque che nei suoli e negli edifici (Colli Albani). La trattazione dei dati avviene con tecniche di statistica multivariabile, programmi di calcolo degli equilibri chimici, programmi di gridding delle

anomalie geochimiche e, recentemente, utilizzando i Sistemi Informativi Geografici (GIS) per la gestione di dati territoriali.

Le attività scientifiche svolte dal Gruppo di Geochimica dei fluidi si sono esplicate nell'ambito di alcune linee di ricerca elencate di seguito. I progetti avviati all'interno di esse sono riportati nel paragrafi 2 e 3.

Studio dei precursori geochimici e dell'interazione fluidi-ciclo sismico

Questa linea di ricerca e' finalizzata ad approfondire le conoscenze, anche di base, del comportamento di parametri geochimici nei fluidi durante il ciclo sismico, scegliendo test-sites idonei alla sorveglianza geochimica di eventi sismici. Si evidenziano così tramite la geochimica dei fluidi dei processi pre-sismici in atto, le sorgenti sismiche ed i fenomeni legati allo stress-strain asismico, legati alla risalita di fluidi in superficie ed ai processi profondi di self-sealing. Il movimento dei fluidi - e quindi la loro variazione chimica e termodinamica - puo' comportare sismicità: si studiano pertanto le correlazioni con eventi sismici vicini e lontani per future applicazioni di previsione sismica ma sopratutto per capire meglio il processo sismogenetico.

Fin dal 1990 e' stata installata presso Rocca di Papa (Colli Albani) una stazione geochimica di monitoraggio in continuo, il cui monitoraggio e' proseguito durante tutto il corso del 1996 (misura in continuo di temperatura, pH, Eh, CO_2, pressione barometrica, temperatura atmosferica), mentre proseguono le analisi discrete di ^{222}Rn ed altri parametri geochimici nelle acque. Nel 1996 e' proseguito lo sviluppo - iniziato nel 1995 - del II Prototipo di *Geochemical Monitoring System (GMS II)* che permette di monitorare in continuo alcuni parametri geochimici nelle acque (temperatura, Conduttanza Elettrica, pH, Eh, CO_2 , He Rn, livello, etc..); nel maggio 1997 e' prevista l'installazione di una stazione GMS II presso *Acque Albule* di Tivoli (vedi Programmi ECE *Geochemical Seismic Zonation* e *Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes*).

Riconoscimento di sistemi di faglia attivi e non

Scopo principale dell'applicazione areale della *geochimica dei fluidi* in aree sismogenetiche e' la definizione del contributo di tale disciplina al Seismic Hazard Assessment (SHA); tale applicazione e' stata concertata in un approccio multidisciplinare nel programma EC *Geochemical Seismic Zonation* (vedi dopo). In particolare la ricerca intende definire un ampio spettro di parametri geochimici, sia nelle acque, che, in misura minore, nei suoli, come mezzo per tracciare faglie attive (come ad esempio He, Ra, Rn, H_2, H_2S, CO_2, CH_4, NH_3, SiO_2, B, Li, Rb, Cs, Sr, Fe, Mn, F, Se, Tl, Hg, As, Sb, ^3T, d ^{18}O, d D, d ^{13}C, d ^{34}S, $^{220}Rn/^{222}Rn$, $^4He/^{40}Ar$, $^3He/^4He$, $^{40}Ar/^{36}Ar$, $^{87}Sr/^{86}Sr$, $^{35}Cl/^{37}C$). I dati analitici acquisiti vengono poi elaborati con tecniche di statistica multivariabile, calcolo degli equilibri chimici, modelli di flusso e trasporto massa/calore, tecniche di GIS e mappature areali ragionate (integrando geologia strutturale, sismologia, gravimetria, idrogeologia, etc..). Durante il 1996 sono state effettuate campagne geochimiche nelle seguenti aree: Ischia, Gargano, Alpi (Linea del Tonale-Giudicarie), Sardegna (Graben del Campidano), Colli Albani e parte del Sannio-Matese.

Studio della geochimica dei fluidi di ambiente abissale

Questa linea di ricerca ha come finalità lo sviluppo di tecniche di monitoraggio continuo e discreto della geochimica dell' ambiente di fondo oceanico - in un approccio multidisciplinare (vedi programma EC *GEOSTAR*). Lo studio prevede di approfondire le conoscenze sui flussi di massa e calore nonche' sui processi geochimici e biochimici in atto sui fondali marini, specialmente se interessati da campi idrotermali e presenza di idrocarburi fluidi o solidi. Lo studio temporale e' indirizzato soprattutto alle specie chimiche riducenti (H_2S, H_2 e CH_4 ed altri idrocarburi) importanti nella produzione di materia organica, di energia e nei processi geochimici basilari di quegli ambienti sottomarini estremi (chemosintesi, etc..). Lo sviluppo di stazioni multiparametriche abissali di monitoraggio in continuo e' strategica al fine della comprensione di tali processi soprattutto se connessi ad episodi sismotettonici. Nel 1996 il Laboratorio e' stato impegnato nella prima campagna

geochimico - oceanografica nel mare di Ustica - Isole Eolie, con campionamenti, analisi e profili fino a 3000 mt di profondità (piana abissale di Ustica) nell' ambito del Programma ECE *GEOSTAR*..

Sviluppo del laboratorio

Presso la SEDE I.N.G. di Roma è stato implementato il *Laboratorio I.N.G. di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica.* che attualmente consiste nella seguente strumentazione, (in grassetto la strumentazione acquistata nel 1996):

- 1 spettrometro di massa VARIAN per analisi di He (analisi discrete);
- 1 **spettrometro di massa ALCATEL - *leak detector*** per analisi di He (analisi continue);
- 1 Cromatografo Liquido DIONEX con colonne anioniche e cationiche per lanalisi di Ca, Mg, Na, K, Sr, Li, NH_4 (ed altri cationi in tracce), nonchè SO_4, Cl, NO_3, NO_2, PO_4, F (ed altri anioni in tracce;
- 1 **gas-cromatografo portatile CHROMPACK**, a doppia colonna per l'analisi - in fase gassosa - di CO_2, CH_4 (ed altri idrocarburi), H_2, H_2S, SO_2, COS, O_2, Ar, Ne, N_2, e composti minori;
- 1 Radonometro portatile con valigetta da vuoto RD-RU200 EDA Instruments, per la misura del ^{222}Rn e altri radioisotopi sia nella fase liquida che gassosa;
- 1 **Radonometro in continuo *prototipo I.N.G.*** con sistema a scintillazione;
- 3 sistemi potenziometrici ORION (piaccametri-voltmetri) per analisi potenziometrica con elettrodi iono-selettivi (pH, Eh, H_2S, CO_2, NH_3, Cl);
- 2 **conducimetri ANALYTICA** per la misura della conduttanza elettrica nelle acque;
- 1 **sistema completo di misura di flusso dei gas dal suolo** (scatola di flusso e sonde);
- 1 **linea di estrazione in vetro per l'estrazione dei gas dalle acque** (1997), da accoppiare al gas cromatografo:

2. Attività di ricerca in collaborazione con istituzioni nazionali

2.1. Laboratorio di Geologia Sperimentale

Le linee di ricerca descritte nel capitolo precedente sono svolte nell'ambito dei seguenti progetti e collaborazioni.

Reologia

Progetto *"Reologia dei magmi e delle rocce in ambiente vulcanico"*, (1992-1996). Nell'ambito di questo progetto vengono studiate le relazioni costituive e misurati i parametri di fluidi geologici quali magmi e sospensioni argillose.

Ricerca sviluppata in collaborazione con:
- Università degli Studi di Torino,
- Istituto Internazionale di Vulcanologia, Catania,
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Deformazioni gravitative

Progetto *"Deformazione dei rilievi montuosi e vulcanici, con implicazioni sulla pericolosità"* (1992-1996). In questo progetto si prendono in esame le deformazioni gravitative profonde di versante dei rilievi montuosi e vulcanici, ricavando dati salienti per l'analisi della pericolosità geologica.

Ricerca sviluppata in collaborazione con:
- Terza Università, Roma, Italia;
- SGA, Bologna;
- Università di Milano, Italia;

Flusso nei mezzi porosi

Progetto *"Modellizzazione del trasporto di massa, momento e specie chimiche negli acquiferi degli apparati vulcanici"* (1995-1996). In questo progetto vengono studiati gli acquiferi degli apparati vulcanici dei Colli Albani e dell'Etna.

Ricerca sviluppata in collaborazione con:
- Terza Università, Roma.
- Università degli Studi di Palermo, Roma.

2.2. Laboratorio di Telerilevamento

Le linee di ricerca descritte nel capitolo precedente sono state svolte per l'anno 1996, nell'ambito dei seguenti progetti e collaborazioni.

Sperimentazione di nuovi sensori aerotrasportati

Progetto *"Analisi di dati iperspettrali per applicazioni geo-vulcanologiche " (1994-1996)*. Il progetto ha impiegato dati acquisiti da sensori aerotrasportati di ultima generazione (AVIRIS, TIMS, MIVIS) per la definizione delle procedure di calibrazione radiometrica e correzione atmosferica delle immagini in applicazioni quali: mapping litologico. individuazione di anomalie termiche, mappatura delle fratture, stima del flusso di SO2. Sono state eseguite delle campagne di misura a terra per la misura di spettri e dati atmosferici di validazione. Sono state messe a punto le procedure di calcolo necessarie per il trattamento dei dati, è stata effettuata l'analisi di qualità dei dati telerilevati.

Gli enti nazionali che collaborano a tali progetti sono:
- Osservatorio Geofisico dell'Università di Modena (OGUM),
- IROE-CNR di Firenze,
- CNR - Progetto L.A.R.A.

Librerie spettrali

Progetto *"Libreria spettrale di litotipi italiani (LILIT)* . Il Laboratorio di Telerilevamento ha ricevuto un incarico dall'Agenzia Spaziale Italiana per creare la prima banca dati spettrale di materiali geologici del territorio italiano. La costruzione della libreria spettrale è in corso. Sono stati misurati gli spettri di riflettanza di alcune decine di rocce tipiche del territorio italiano; si sta procedendo alla validazione degli spettri tramite le necessarie analisi petrografiche e mineralogiche.

Progetto *"Caratterizzazione spettrale di litotipi antartici e di siti di calibrazione"* Nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, è stata iniziata la costituzione di una libreria spettrale di litotipi antartici (LILIAN); é stato inviato un ricercatore presso la base italiana a Baia Terra Nova per l'esecuzione di misure in situ e campionamenti. I dati spettrali sono stati analizzati e graficati. Sono in esecuzione le analisi petrografiche di validazione sui campioni raccolti.

Gli enti nazionali che collaborano a tali progetti sono:
- IRRS-CNR di Milano,
- Istituto di Geologia dell'Università di Parma,
- IROE-CNR di Firenze.

Studio delle deformazioni crostali

Progetto *"Individuazione di strutture morfotettoniche attive nella Marsica dall'analisi di dati telerilevati"*. Il progetto riguarda la creazione di elaborazioni di immagini Landsat (coppie stereoscopiche sintetiche, immagini 3D) sui quali vengono applicate tecniche di fotointerpretazione per l'individuazione di probabili strutture sismogenetiche. L'area di studio è la Marsica (Abruzzo), ovvero una zona ad elevata pericolosità, nella quale non sono ancora state individuate tutte le strutture sismotettoniche regionali. Il progetto è ancora in corso; sono state individuate alcune strutture tettoniche e gravitative di versante; il loro rilevamento di dettaglio è stato pianificato per accertarne la attività recente. E' stata individuata una faglia di probabile attività Quaternaria, la cui attività sismogenetica è attualmente in corso di studio.

L'ente nazionale che collabora a tale progetto è:
- Dip. di Scienze della Terra, Università di Roma III.

Telerilevamento dei vulcani dell'Etna e delle Isole Eolie

Progetto *"Monitoraggio di fenomeni vulcanici con tecniche di telerilevamento aereo e da satellite integrate con dati geofisici e geologici", (1996-1998).* Nell'ambito di questo progetto sono stati utilizzati dati provenienti da diversi sensori (MIVIS, TIMS, Landsat) per l'analisi spettrale dei materiali affioranti e la stima del contenuto di SO_2 nei gas emessi nel plume vulcanico dell'Etna. E' stata messa a punto una procedura per il calcolo, tramite un codice di trasferimento radiativo, della concentrazione di SO_2 a partire da immagini telerilevate da aereo. Le immagini acquisite nell'Infrarosso termico sono state utilizzate per caratterizzare il comportamento termico degli edifici vulcanici. In particolare è stata ottenuta una mappa dettagliata delle fratture calde presenti sul cono della Fossa nell'isola di Vulcano. Per l'Etna è stata generata una mappa di concentrazione della SO_2 nel plume gassoso, relativa al Luglio 1994.

Gli enti che collaborano a tale progetto è:
- IIV di Catania,
- OGUM di Modena,
- CNR - Progetto LARA,
- Dip. di Elettronica dell'Università di Roma "La Sapienza",
- CNR di Pisa, l'Università di Palermo,
- Dip. di Scienze Geologiche dell'Università di Roma "La Sapienza".

2.3. Laboratorio di Geochimica dei Fluidi applicata alla Sismotettonica

Le linee di ricerca descritte nel capitolo precedente sono state svolte nell'ambito dei seguenti progetti e collaborazioni.

Progettazione, installazione e gestione di prototipi di sistema di monitoraggio geochimico (GMS I e GMS II)

La progettazione del Geochemical Monitoring System (GMS I) si è avvalsa della collaborazione di:
- CISE S.p.A., Milano;
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Definizione areale della geochimica dei fluidi in aree sismiche e vulcaniche attive

Progetto *"Studio della composizione dei gas in esalazione dal suolo e disciolti nelle acque di falda"* (1994). Il progetto studia la geochimica dei fluidi in aree chiave dei vulcani Etna e Colli Albani ed altre zone delle Alpi e dell'Appennino.

Nell'ambito del progetto il Laboratorio ha formalizzato una convenzione con:
- Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Progetto *"Rapporti tra geochimica dei fluidi e geologia strutturale nelle Alpi"*. (particolarmente nelle aree delle linee tettoniche delle Giudicarie, del Tonale e dello Zebrù).

Il Laboratorio collabora con:
- Dipartimento Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Padova.

Progetto *"Spettrometro di campagna quadripolo-ottopolo"*, per l'analisi in continuo della composizione isotopica della fase gassosa nella Sicilia orientale.

Il Laboratorio collabora con:
- Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Messina.

Installazione e gestione del Laboratorio di Geochimica dei Fluidi applicata alla Sismotettonica.

Progetto *"Nuova linea di estrazione dei gas dalle acque"* (1995), per la realizzazione di una linea di estrazione di gas all'Università.

Il Laboratorio collabora con:

- Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Progetto *"Nuovi prototipi di Radonometro in continuo"*, per assemblare radonometri (spettrometria gamma e a scintillazione alfa), nonché per la calibrazione incrociata di misuratori di Radon.

Il Laboratorio collabora con:

- Dipartimento di Ingegneria Nucleare dell'Università degli Studi di Roma"La Sapienza".

3. Attività di ricerca in collaborazione con istituzioni internazionali

Scambio dati sismologici in tempo reale tra l'I.N.G. e l'USGS di Golden. Colorado. La collaborazione è ufficializzata da un protocollo d'intesa tra i Governi Italiano e Statunitense.

3.1 Laboratorio di Geologia Sperimentale

Le linee di ricerca descritte nel capitolo precedente sono svolte nell'ambito dei seguenti progetti (già descritti anche nel capitolo delle collaborazioni nazionali) e collaborazioni internazionali.

Reologia

Progetto *"Reologia dei magmi e delle rocce in ambiente vulcanico"*. (1992-1996). Nell'ambito di questo progetto vengono studiate le relazioni costituive e misurati i parametri di fluidi geologici quali magmi e sospensioni argillose.

Ricerca sviluppata in collaborazione con:

- Universitaet Bayreuth, Germania,
- Lankaster University, UK,
- Prof. Frank Spera, UCSB, USA.

Deformazioni gravitative

Progetto *"Deformazione dei rilievi montuosi e vulcanici, con implicazioni sulla pericolosità"* (1992-1996). In questo progetto si prendono in esame le deformazioni gravitative profonde di versante dei rilievi montuosi e vulcanici, ricavando dati salienti per l'analisi della pericolosità geologica.

Ricerca sviluppata in collaborazione con:

- Universitè de Cearmont-Ferrand, Francia,
- Lancaster University, Lancaster, UK,
- Geomar, Germania,
- The Open University, Milton Keynes, UK.

Flusso nei mezzi porosi

Progetto *"Modellizzazione del trasporto di massa, momento e specie chimiche negli acquiferi degli apparati vulcanici"* (1995-1996). In questo progetto vengono studiati gli acquiferi degli apparati vulcanici dei Colli Albani e dell'Etna.

Ricerca sviluppata in collaborazione con:

- Laurence Livermore Berkeley Lab, USA,
- USGS, Flagstaff, US.

3.2. Laboratorio di Telerilevamento

Le ricerche descritte nel paragrafo 2.1 sono state svolte nell'ambito dei seguenti progetti e collaborazioni internazionali :

Studio delle deformazioni crostali

Progetto *"Seismotectonics of the Albanian Adriatic margin (1996-1999).* Il progetto si avvale delle tecniche di telerilevamento per la caratterizzazione sismotettonica del margine albanese della placca adriatica. Si tratta di una regione ad alta pericolosità sismica tuttavia poco conosciuta e di difficile accesso per motivi logistici. Le tecniche del telerilevamento sono perciò molto adatte all'indagine morfologica regionale da cui si estrarranno le strutture sismotettoniche. Nel primo anno della ricerca (1996) sono state già individuate alcune aree caratterizzate da intenso sollevamento, indice di una tettonica compressiva attiva lungo il margine adriatico.

Gli enti nazionali e internazionali che collaborano a tale progetto sono:
- Università di Tirana, Albania,
- Université Paris 6, Francia,
- Università di Roma III, Italia.

Progetto *"Remote sensing and GIS for Geochemical Seismic Zonation in the Gargano area (1996-1998).* Il Laboratorio di Telerilevamento é inserito nel progetto CEE *Geochemical Seismic Zonation* (vedi descrizione del progetto nel seguito) per quel che riguarda l'analisi di dati Landsat e la costruzione di un GIS dedicato. Sono stati acquisiti e digitalizzati i dati cartografici ed è stata impostata la struttura del GIS. Sono stati inseriti anche dati geochimici relativi a due campagne di misura.

Telerilevamento dei vulcani dell'Etna e delle Isole Eolie

Progetto *"Mitigation of volcanic risk by remote sensing techniques",(1996-1999).* Trattasi di un progetto approvato dalla CEE per lo studio di tecniche di telerilevamento utili alla prevenzione del rischio vulcanico. Le attività relative a questo progetto nel 1996 sono consistite in uno studio preliminare delle procedure di stima della SO_2, basata su precedenti campagne. E' stata avviata l'organizzazione delle prossime (1997) campagne di telerilevamento aereo e di misure di controllo a terra nell'area delle isole Eolie e dell'Etna.

Il Laboratorio di Telerilevamento è uno dei partner del progetto CEE coordinato dalla Open University britannica.

Questi studi sono condotti in collaborazione con:
- Open University, UK,
- Dipartimento di Geografia Umana dell'Università dell'Egeo, Grecia,
- Joint Research Centre of the European Community di Ispra
- IIV di Catania,
- OGUM di Modena,
- CNR - Progetto LARA,
- CNR - CSDGA di Pisa.

Rete Sismica Nazionale Centralizzata Digitale

1. Breve profilo della Rete Sismica Nazionale Centralizzata

Il compito dell'osservazione e dell'analisi sistematica dei fenomeni sismici su tutto il territorio nazionale venne assegnato all'Istituto Nazionale di Geofisica fin dalla sua fondazione avvenuta nel 1936.

Fin da quella data, l'obiettivo di onorare questo compito ha fatto sì che nell'ente si sviluppassero specifiche professionalità e indirizzi di ricerca finalizzati ad una sempre migliore conoscenza delle caratteristiche della sismicità del nostro paese. In particolare, per quel che riguarda il settore dell'osservazione e registrazione dei terremoti, furono sviluppate in proprio, in officine meccaniche di precisione, la duplicazione di strumenti di misura all'avanguardia per quel tempo e la progettazione e realizzazione di originali apparecchiature di misura sismometrica.

Nella prima metà degli anni '50 l'Istituto Nazionale di Geofisica disponeva di una rete di controllo di 23 punti di osservazione, dislocati su tutto il territorio nazionale. Tali punti si suddividevano in osservatori e stazioni. Gli osservatori erano strutture, presidiate da personale specializzato, ove avveniva la registrazione continua degli eventi sismici ed anche la loro "lettura", ovvero l'interpretazione dei sismogrammi ottenuti. Le stazioni erano siti non presidiati ove erano installati sismometri a registrazione continua su carta. I dati interpretati negli osservatori e le registrazioni provenienti dalle stazioni venivano inviati alla Sede di Roma tramite servizio postale e venivano integrati per la compilazione del bollettino sismico. La localizzazione di un evento poteva quindi essere determinata in modo definitivo soltanto dopo diversi mesi dal suo accadimento. Nel volgere degli anni, nuove stazioni si inserirono nell'elenco dei punti di osservazione.

Il modus operandi fin qui descritto rimase immutato fin verso la fine degli anni '70. A seguito dei terremoti del Friuli (1976) e della Valnerina (1979) divenne evidente la necessità di dotare l'Italia, paese diffusamente sismico, di uno strumento efficace d'informazione ed intervento. Alcune zone colpite dal sisma del 1976 rimasero dimenticate e senza aiuti per alcune decine di ore perché i dati sismici disponibili risultarono scarsi e di difficile elaborazione, non sufficienti cioè a definire immediatamente l'estensione dell'area colpita.

Fu così realizzata la Rete Sismica Nazionale Centralizzata che rese possibile l'analisi in tempo reale e congiunta di segnali sismici provenienti da tutto il territorio italiano. Essa divenne lo strumento principe d'informazione per indirizzare l'intervento di protezione civile nei momenti di crisi e per condurre ricerche scientifiche di sismicità del territorio e di prevenzione del rischio sismico.

Sono passati 16 anni dal 1980, anno della tragedia dell'Irpinia che causò oltre 3000 vittime, stesso anno in cui la rete centralizzata cominciò a fornire una valutazione immediata dell'attività sismica in atto per il rapido intervento nelle aree colpite. In questo periodo di tempo la struttura è stata gradualmente potenziata. Inoltre, sono stati aggiunti fondamentali servizi. Allo stato attuale è possibile dare una prima indicazione dell'area colpita dal sisma entro 2-3 minuti dall'evento e una valutazione più precisa entro 15-20 minuti (con un errore che varia da zona a zona tra 1 e 5 km e che dipende dalla diversa distribuzione degli strumenti sul territorio). Alcune caratteristiche e cifre possono fornire un quadro descrittivo della rete odierna:

- attualmente la Rete Sismica Nazionale Centralizzata (RSNC) è costituita da oltre 90 sensori installati in 80 siti distribuiti su tutto il territorio nazionale;
- le linee telefoniche dedicate di trasmissione dati sono di tipo analogico. Tutti i segnali sono campionati in forma digitale e temporizzati presso la Sede. Il passo di campionamento è di 50 Hz;
- i dati campionati sono elaborati in tempo reale presso il Centro di Calcolo dell'Istituto. Qui è attiva una procedura automatica di riconoscimento dei segnali d'origine sismica di localizzazione automatica realizzata in collaborazione tra ricercatori dell'Istituto e colleghi dello United States Geological Survey;

- è attivo fin dal 1982 un servizio di sorveglianza sismica che opera per 24 ore al giorno e per tutti i giorni dell'anno. Il servizio viene svolto in turnazione da ricercatori e da assistenti tecnici specializzati e coinvolge oltre la metà del personale dell'Istituto. I risultati del sistema automatico d'analisi dei segnali vengono verificati in modo da fornire nel più breve tempo possibile notizie affidabili circa i parametri essenziali (localizzazione, magnitudo, intensità) di qualsiasi evento significativo che si manifesti sul territorio nazionale. Nel corso di quasi 15 anni di servizio, sono stati comunicati alla Protezione Civile e al Ministero dell'Interno notizie tempestive riguardanti decine di migliaia di terremoti più o meno forti avvenuti in Italia;
- le mappe di attività sismica, disegnate grazie all'attività delle rete nazionale, forniscono un dato di base essenziale per gli studi di ricercatori in sismologia appartenenti a vari Enti di ricerca e Università italiane e estere.

2. Il progetto di ristrutturazione, potenziamento e aggiornamento

L'attività di potenziamento della rete non ha mai avuto sosta. Al momento della stesura di questo documento ulteriori stazioni sono in corso di allestimento. Si può ragionevolmente prevedere che alla fine del 2000 la rete, nella sua configurazione definitiva, sarà costituita da 150 sensori distribuiti in 100 sedi diverse; in questa prospettiva è stato elaborato un piano di ristrutturazione della *RSNC*. Vari elementi concomitanti hanno indotto e contribuito alla definizione del progetto, primo fra tutti, il veloce sviluppo della tecnologia applicata alla rete telefonica italiana. La *Telecom Italia* ha già da tempo annunciato la prossima dismissione dell'esercizio di linee di trasmissione di segnali di tipo analogico, rendendo così improrogabile la trasformazione dell'attuale sistema di trasmissione dei segnali sismici che dovrà passare dalla forma analogica a quella digitale. Ciò ha portato a una revisione progettuale della rete sismica nella sua totalità. Notiamo come primo fattore positivo che una rete digitale, a differenza di quella analogica, è immune da distorsioni e disturbi.

L'attuale sistema d'acquisizione di dati sismici su rete analogica consiste di convertitori digitali a 16 bit che permettono una dinamica di 60 db: ciò significa che il rapporto d'ampiezza tra il segnale sismico più grande rilevabile e il più piccolo è pari a 1000.

Qui introduciamo un elemento che caratterizza fortemente il progetto di ristrutturazione: la possibilità di realizzare a basso costo, presso i laboratori dell'Istituto, un prototipo di acquisitore sismico digitale completo con caratteristiche tecniche d'avanguardia. Tale opportunità è resa possibile dall'impegno costante dei tecnici del laboratorio elettronico che hanno già progettato e realizzato un primo prototipo funzionante di stazione digitale a una componente e stanno iniziando la sperimentazione di una stazione digitale a tre componenti.
Nel nuovo acquisitore sarà presente un convertitore a 24 bit che permetterà una dinamica di 120 db.

Un altro elemento, esterno, è costituito dalla possibilità di reperire in commercio sensori a tre componenti con caratteristiche migliori sia per la dinamica che per la linearità della risposta e di costo paragonabile a quello di tre S-13, sensore di tipo meccanico oggi utilizzato per la totalità delle nostre stazioni sismiche ed ormai fortemente limitato per approfondire le conoscenze sismologiche.

Non possiamo poi non menzionare lo sviluppo del mercato e della tecnologia degli elaboratori elettronici, recettori ultimi nella catena di acquisizione. I personal computer stanno velocemente raggiungendo le potenzialità che erano proprie dei minielaboratori, ma a costi molto inferiori, e possono essere impiegati per risolvere parte dei passi necessari all'elaborazione dei segnali sismici. Allo stesso tempo sono stati realizzati nuovi strumenti per lo sviluppo del software che permettono di progettare procedure *portabili*, cioè indipendenti dal tipo di macchina su cui vengono sviluppate.

Ciò premesso, ci siamo posti due obiettivi:

1) realizzare una rete sismica che fornisca dati d'alta qualità, aumentandone la risoluzione e la fedeltà dell'informazione, che siano a disposizione dei ricercatori non solo dell'I.N.G. ma di tutta la comunità scientifica;

2) assicurare la continuità del servizio di sorveglianza sismica per scopi di Protezione Civile fornendo al personale dell'I.N.G. strumenti aggiornati ed efficaci per l'analisi dei segnali sismici.

La realizzazione della nuova rete sismica digitale procederà per gradi in modo da risolvere i problemi contingenti senza perdere di vista entrambi gli obiettivi esposti. Dovrà essere prevista una fase transitoria durante la quale convivranno due distinti sistemi d'acquisizione, i cui risultati potranno essere confrontati. Il primo sistema costituirà il riferimento per verificare l'affidabilità del secondo.

3. Le fasi di attuazione del progetto

In pratica verranno effettuati i seguenti quattro passi:

3.1 Rete Mista a trasmissione Analogica e Digitale (Sistema Temporaneo)

In una prima fase la rete sismica continuerà ad essere costituita essenzialmente da sensori S-13 con segnali trasmessi in forma analogica. Verranno installate alcune stazioni digitali sperimentali indicate nel seguito con la sigla *SD1*, nelle quali si manterranno gli usuali sensori S-13, ma i segnali verranno convertiti in forma numerica direttamente alla stazione. Contemporaneamente sarà sperimentato nella Sede centrale un nuovo software di elaborazione dei segnali sismici e di localizzazione degli eventi.

Tale soluzione deve essere considerata temporanea perché non permette di sfruttare l'intera potenzialità delle stazioni digitali. In pratica, per rendere possibile l'elaborazione congiunta di segnali d'origine diversa col sistema d'acquisizione già da tempo in uso presso l'I.N.G., i dati provenienti dalle stazioni digitali verranno degradati alla dinamica e decimati alla frequenza di campionamento dei segnali provenienti dalle stazioni analogiche.

Nonostante i limiti del *Sistema Temporaneo*, la sua realizzazione appare comunque opportuna per diverse ragioni. In primo luogo è necessario fornire il personale in servizio di sorveglianza sismica di uno strumento unico di analisi di tutti i segnali disponibili nel periodo transitorio in cui parte delle vecchie stazioni saranno ancora operanti e alcune delle nuove stazioni saranno già installate. In secondo luogo sarà possibile confrontare le elaborazioni prodotte dal *Sistema Temporaneo*, che si rifà a procedure già lungamente collaudate, con i risultati ottenuti dal nuovo sistema d'elaborazione di segnali digitali.

Stazione Digitale *SD1*

La Stazione Digitale SD1 sarà dotata di convertitore analogico/digitale a 24 bit con frequenza di campionamento fino a 100 Hz, con *clock* interno e sincronizzazione esterna connessa a GPS. I segnali verranno inviati su porta seriale RS-232 verso la linea numerica fornita dalla Telecom Italia, in blocchi di un secondo di durata, dotati di *header* per l'identificazione e la definizione delle caratteristiche di stazione. La stazione dovrà inviare sulla linea l'intero flusso dei segnali registrati. Essa non sarà dotata di sistemi di memorizzazione *in loco*. Il riconoscimento dei segnali significativi e la loro elaborazione (moduli software descritti in seguito) verranno effettuati completamente nella Sede centrale e non alla stazione. La stazione potrà essere interrogata direttamente dalla Sede di Roma per la verifica dello stato della stazione e per effettuare test di funzionalità e tarature.

Stato d'avanzamento

È già stato realizzato un prototipo di Stazione Digitale con convertitore a 24 bit. La stazione è dotata di *clock* interno e sincronizzazione esterna basata sull'uso di un GPS. Essa acquisisce segnali da uno o tre canali. Il primo prototipo realizzato acquisisce segnali da un unico sensore. Si sta ora procedendo alla fase di test delle funzionalità del digitalizzatore. In particolare si procederà ad un'analisi delle caratteristiche di stabilità e linearità del convertitore. È già stato progettato ed è in fase di sviluppo un acquisitore a 3 canali. La sua realizzazione sarà

completata nel corso del 1997. Nello stesso anno si procederà all'installazione di 5 stazioni *SD1* sperimentali connesse a sensori S-13.

Connessione CDN

Le stazioni *SD1* saranno collegate alla Sede di Roma con una connessione punto-punto continua numerica detta di tipo CDN. In pratica ci sarà un flusso di dati continuo dalla stazione verso la Sede centrale e il segnale sismico registrato dal sensore verrà completamente inviato agli elaboratori centrali. Allo stesso tempo sarà possibile interrogare la stazione per conoscerne completamente il suo stato.

Software in Sede

Verrà realizzato un *Sistema Temporaneo* automatico d'acquisizione e localizzazione d'eventi sismici. Esso si baserà sui seguenti moduli software:

A) Modulo d'acquisizione dei segnali prodotti dalla rete a trasmissione analogica (verrà opportunamente modificato il modulo già sviluppato presso l'I.N.G. e attualmente utilizzato per il servizio di sorveglianza sismica). Esso comprende le procedure di localizzazione automatica.
B) Modulo d'acquisizione dei segnali provenienti dalle stazioni a trasmissione numerica di nuova installazione.
C) Modulo di sincronizzazione dei segnali provenienti dai due diversi tipi di stazioni sismiche.

Stato d'avanzamento

E' stato ultimato lo sviluppo dei 3 diversi moduli software. Si procederà alla fase di test nei primi mesi del 1997.

3.2 Rete Digitale a segnali continui

Come secondo passo si procederà all'installazione vera e propria di alcune stazioni digitali *SD1*. Esse saranno affiancate da un sistema che è stato ideato per acquisire ed elaborare segnali trasmessi, con continuità, in forma unicamente digitale e che deve essere completamente sviluppato all'interno dell'I.N.G.. Tale sistema si avvarrà di stazioni digitali del tipo *SD1* a una e tre componenti. I sensori S-13 rimarranno utilizzati in molte stazioni, ma i segnali da loro prodotti verranno convertiti in forma numerica direttamente alla stazione. Nelle stazioni di nuova installazione e in alcune delle stazioni già esistenti verranno utilizzati nuovi sensori a tre componenti e a banda larga (LB).
Il tipo di nuovi sensori da utilizzare verrà definito all'inizio del 1998, al momento della messa in opera delle prime stazioni a banda larga.
Si prevede l'installazione di 5 stazioni sperimentali *SD1* nel corso del 1997, utilizzando sensori *S13* o eventualmente sensori LB; verranno poi installati 10 sensori LB nel 1998 e altri 35 sensori LB nel 1999.

Software in Sede

Sarà costituito dai seguenti moduli:

D) Modulo d'acquisizione dei segnali provenienti da stazioni numeriche a trasmissione continua.
E) Modulo di riconoscimento della presenza dei segnali significativi.
F) Modulo di ricerca del tempo d'arrivo delle fasi sismiche.
G) Modulo d'associazione di fasi in eventi e localizzazione.
H) Modulo d'allarme.
I) Modulo di revisione interattiva *off-line* dei dati.

Il sistema sarà sottoposto a test confrontando i suoi risultati con quelli ottenuti dal *Sistema Temporaneo*. Perché il test sia significativo occorrerà inviare a questo sistema, unicamente per la fase transitoria, anche i segnali provenienti da stazioni connesse col

vecchio sistema a trasmissione analogica. In tal modo i due sistemi posti a confronto avranno entrambi la totalità dei segnali. Si dovrà pertanto approntare un ulteriore modulo:

L) Modulo d'acquisizione e formattazione di segnali trasmessi da stazioni analogiche.

3.3 Rete Digitale a segnali continui e a *trigger*

Come terzo passo si procederà alla progettazione e sperimentazione di un sistema misto: parte delle stazioni saranno connesse con continuità tramite CDN. Altre stazioni saranno dotate di un algoritmo di riconoscimento del segnale (*trigger*) operante direttamente alla stazione e invieranno i dati solo in caso di necessità. Esse saranno connesse alla Sede centrale col sistema detto ISDN.

Tale sistema verrà progettato e sperimentato nel corso del triennio 1997-1999, ma la sua messa in opera potrà essere realizzata solo successivamente.

Stazione Digitale *SD2*

Verrà sviluppata una Stazione Digitale dotata di unità di memorizzazione locale. Il riconoscimento della presenza del segnale non verrà effettuato nella Sede centrale di Roma, ma direttamente alla stazione (questo tipo di stazione verrà indicato con la sigla *SD2*). La logica di funzionamento sarà completamente diversa dalla logica seguita per la stazione *SD1*. Verrà sviluppato un algoritmo apposito operante direttamente alla stazione che selezionerà i tratti di segnale significativi e li invierà alla Sede centrale. Non sarà più necessario mantenere costantemente aperta la connessione tra la stazione e la Sede di Roma: essa verrà attivata solo in caso di necessità.

Connessione ISDN

Le stazioni *SD2* saranno collegate alla Sede di Roma con una connessione di tipo ISDN. In pratica ogni volta che verrà rivelata la presenza di un segnale significativo, la stazione aprirà una connessione con la Sede di Roma e invierà il segmento di dati selezionato. Essa sarà comunque interrogabile dalla Sede per le verifiche di funzionalità e i testi di taratura.

Software alla stazione

La stazione sarà dotata di un'apposita procedura di riconoscimento dei segnali significativi analoga a quella adottata per il modulo E. La procedura deve essere in grado di riconoscere anche la fine del segnale significativo in modo da terminare, quando opportuno, l'invio di segnali.

Software in Sede

Il sistema usufruirà degli stessi moduli software F, G, H, I ed L già sviluppati per il sistema a trasmissione continua dei dati. Il riconoscimento della presenza di segnale significativo (modulo E) verrà effettuato alla stazione. Dovrà essere approntato un modulo specifico per la ricezione in Sede dei segnali inviati dalle stazioni *SD2:*

M) Modulo d'acquisizione dei segnali provenienti da stazioni numeriche dotate d'algoritmo di *trigger* locale e connessione di tipo ISDN.

3.4 Completamento della messa in opera dei sensori e *Data Base*

Terminate le fasi di sperimentazione, durante le quali i nuovi sistemi d'analisi e la nuova strumentazione conviveranno con gli strumenti e i metodi tradizionali di elaborazione, si procederà al completamento della messa in opera dell'intera rete a Larga Banda e a trasmissione numerica.

Contestualmente si completeranno le procedure d'elaborazione ed analisi dei dati prodotti dalla rete. I segnali sismici e i dati parametrici relativi ai terremoti registrati verranno organizzati in un *Data Base* relazionale. Verranno installati degli elaboratori con funzione di *server*, affiancati da *juke-box* di dischi ottici, che permetteranno il rapido accesso ai dati sia per scopi di protezione civile sia per analisi di carattere scientifico.

Progetto Argo

Il Progetto Argo nasce dall'esigenza di rinnovare la tecnologia di trasmissione dei segnali della Rete Sismica Nazionale Centralizzata.

La soluzione innovativa consiste nella digitalizzazione dei segnali sismici per eliminare l'inquinamento introdotto dalle linee telefoniche, e nella trasmissione dei dati via satellite. Con l'utilizzo del satellite l'ubicazione dei sensori sismici non è più vincolata dalla presenza di sistemi di comunicazioni terrestri e grazie a soluzioni che prevedono l'utilizzo di elementi fotovoltaici viene garantita la possibilità di stabilire collegamenti di elevata qualità, affidabilità e immediatezza operativa anche in difficili condizioni logistiche.

L'obiettivo principale è quello di realizzare un sistema affidabile ed efficiente per il monitoraggio, la raccolta dati, la visualizzazione e l'analisi in tempo reale di dati sismici e dati geofisici a bassa frequenza per scopi di ricerca scientifica e in cascata per la Protezione Civile.

I risultati consentono di raggiungere una elevata affidabilità nella comunicazione soprattutto grazie alla stabilità delle caratteristiche di correzioni di errore del protocollo di rete utilizzato.

Le attività del Progetto ARGO sono state suddivise come segue:

1) Installazione, collaudo e manutenzione delle stazioni remote telemetrate via satellite.
2) Installazione e gestione del centro di calcolo e acquisizione dati del progetto ARGO all'Istituto Nazionale di Geofisica.
3) Sviluppo e ottimizzazione del software di acquisizione e di monitoraggio della rete satellitare.
4) Interpretazione ed archiviazione dei dati sismici acquisiti dalla rete.
5) Attività di ricerca scientifica.

Le attività di ricerca scientifica attualmente inserite nel Progetto sono articolate a loro volta in

a) Analisi del trigger di stazione.
b) Interpretazione automatica dei sismogrammi acquisiti.
c) Progetto e realizzazione dell'elettronica di acquisizione e di calibrazione delle stazioni sismiche di ARGO.
d) Attività nei programmi della CE.

1. Installazione, collaudo e manutenzione delle stazioni remote telemetrate via satellite.

Il Progetto ARGO cura le attività di installazione, collaudo e manutenzione dell'intera rete di raccolta dati satellitare le cui stazioni remote sono dislocate in tutta Italia. più due stazioni in Grecia ed in Spagna. Le attività svolte vanno dalla scelta dei siti per le stazioni, all'espletamento dell'iter burocratico necessario per la realizzazione delle stazioni, alla supervisione dei progetti delle ditte incaricate dei lavori di installazione della parte trasmissiva delle stazioni. alla gestione dei rapporti con la Protezione Civile fino all'installazione, al collaudo e alla manutenzione della parte strumentale delle stazioni dedicata alla raccolta dei dati geofisici.

Con la prima stazione prototipale a Nemi inizia la produzione e la verifica del software di acquisizione, analisi e visualizzazione dei dati acquisiti. Viene risolto in particolare il problema della temporizzazione dei dati sismici trasmessi mediante l'uso di tre diversi riferimenti temporali dati dal segnale DCF acquisito in Istituto, da un orologio di stazione più un orologio di rete estremamente preciso utilizzato per la sincronia delle trasmissioni ed inviato dalla stazione centrale della rete ARGO situata nella Piana del Fucino e gestita dalla società TELESPAZIO (vedere "ARGO Satellite Seismic Network" Pubblicazione n.572 - Istituto Nazionale di Geofisica). Dopo si è proceduto sia nella realizzazione del sistema elettronico di acquisizione del segnale proveniente dai sensori e del sistema di calibrazione, sia nello sviluppo e nella ottimizzazione del software di acquisizione e controllo della rete satellitare e nella soluzione dei numerosi nuovi problemi di ordine tecnologico e scientifico precedentemente mai affrontati

all'interno dell'Istituto Nazionale di Geofisica (una descrizione generale della rete ARGO è stata recentemente presentata anche alla rivista Annali di Geofisica in un lavoro dal titolo "Real Time Monitoring of Seismic Data Using Satellite Telemetry"). Successivamente nel tempo si è resa necessaria la sostituzione del satellite EUTELSAT II con il nuovo satellite ORION. Questa fase, che ha comportato il ripuntamento di tutte le antenne paraboliche già installate e operanti, peraltro non ancora ultimata, segna un ulteriore passo avanti per la diminuzione dei costi di trasmissione e in virtù del fatto che il segnale del nuovo satellite è più potente di quello del precedente. Consente l'installazione di stazioni che assorbono meno potenza dotate di antenne paraboliche di dimensioni più ridotte, ciò che permette ad esempio di pensare a stazioni sismiche mobili telemetrate via satellite.

Inoltre il posizionamento al centro dell'Atlantico del satellite geostazionario ORION offre l'illuminazione degli Stati Uniti e dà l'opportunità di comunicare ed instaurare rapporti di collaborazione e scambio dati con tutta l'area nord americana.

2. Installazione e gestione del centro di calcolo e acquisizione dati del progetto ARGO all'Istituto Nazionale di Geofisica.

Il lavoro svolto nella realizzazione del centro che prevedeva da progetto una ridondanza sia hardware sia software per aumentare la affidabilità complessiva della acquisizione dati continua, è stato ultimato con successo ormai da tempo.

In crescita è ora l'attività gestionale del centro di calcolo a causa del continuo degrado dei componenti e del cablaggio della LAN ed inoltre a causa dell'aumento del numero di stazioni e di dati raccolti dalla rete ARGO.

3. Sviluppo e ottimizzazione del software di acquisizione e di monitoraggio della rete satellitare.

Nel corso degli anni è stato sviluppato il software di acquisizione e di controllo della rete satellitare di raccolta dati del Progetto ARGO. Con competenze prima non disponibili all'interno dell'Istituto Nazionale di Geofisica si è pervenuti a una ricezione del segnale prodotto dai sismometri delle stazioni remote della rete satellitare digitalizzato in stazione, praticamente immune dal rumore elettronico di trasmissione, con una dinamica che dipende sostanzialmente dalla dinamica del campionatore e inviato utilizzando il protocollo di comunicazione a pacchetti X.25 che prevede una alta affidabilità nel controllo degli errori dell'intero processo di trasmissione e ricezione.

Attraverso il software disponibile è ora possibile controllare il flusso di dati trasmesso dai livelli OSI 2 e 3 di trama e pacchetto per una verifica puntuale del corretto funzionamento del link satellitare fino al controllo e alla acquisizione finale a livello di applicazione dei dati sismici o di dati geofisici di altra natura campionati e trasmessi a bassa frequenza (per esempio dati magnetometrici).

4. Interpretazione ed archiviazione dei dati sismici acquisiti dalla rete.

Con lo sviluppo della rete sismica satellitare è in costante aumento la mole dei dati sismici prodotti che è necessario interpretare e studiare ed archiviare in un bollettino sismico i dati raccolti dalla rete ARGO, comprese le due stazioni sismiche di Toledo e Kozani e da alcune stazioni delle reti nazionali di Grecia e Spagna che saranno disponibili con il completamento del progetto CE citato.

5. Attività di ricerca scientifica.

a) Analisi del trigger di stazione

Dall'analisi dei dati sismici della rete satellitare Argo effettuata nel corso di questi anni si è raggiunto un elevato grado di affidabilità per quanto riguarda la discriminazione segnale-rumore e la riduzione dei falsi trigger. Il complesso algoritmo di trigger utilizzato dalla rete Argo è basato sulla individuazione della variazione caratteristica di alcune grandezze fisiche, come l'ampiezza massima del segnale, il rapporto tra media a lungo e breve periodo, la potenza, l'ampiezza spettrale. Una combinazione lineare pesata di tali parametri permette di risalire alla soglia di trigger caratteristica di ogni stazione.

La procedura interattiva attualmente utilizzata è in continua fase di ottimizzazione.

E' previsto uno studio comparato della qualità dei dati prodotti dalle stazioni sismiche connesse dalla rete ARGO, anche in relazione alle stazioni condivise con la Rete Sismica Nazionale Centralizzata.

b) Interpretazione automatica dei sismogrammi acquisiti

E` stato realizzato un software di interpretazione automatica degli eventi sismici in grado di identificare i parametri fondamentali per il calcolo della magnitudo. Il risultato dell'analisi statistica effettuata per controllare l'efficienza del metodo utilizzato è risultato pienamente soddisfacente.

c) Progetto e realizzazione dell'elettronica di acquisizione e di calibrazione delle stazioni sismiche di ARGO.

Mediante la rete ARGO è possibile effettuare in tempo reale la teletaratura di ogni stazione sismica e si possono determinare i parametri caratteristici del sistema rice-trasmissivo con elevata affidabilità.

Per ottimizzare il sistema di teletaratura attualmente impiegato dalla rete di monitoraggio sismico, si vuole studiare una procedura automatica di determinazione ed archiviazione dei parametri di stazione da eseguire periodicamente. La memorizzazione dei dati di stazione dedotti da tali analisi permette di eseguire la deconvoluzione del segnale sismico con dati di stazione aggiornati. In tal modo risulta inoltre possibile effettuare un controllo automatico dello stato dei sensori sismici della rete.

d) Attività nei programmi della CE.

Grazie alla trasmissione satellitare è stato portato avanti il progetto "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data" finanziato dalla Comunità Europea. Gli obiettivi che tale progetto aveva definito nella sua proposta originaria sono stati in gran parte raggiunti o stanno per essere conseguiti. Tra essi vale la pena citare per le loro caratteristiche di proiezione nell'attività futura il database condiviso tra Grecia, Spagna e Italia per lo scambio di dati sismici e l'interfaccia grafica integrata GEOSYS per l'interpretazione, l'analisi, il monitoraggio, il telecontrollo e la teletaratura, e per la consultazione del database europeo. La TELECOM ha offerto la possibilità di mantenere gratuitamente per un anno i collegamenti satellitari con i centri di Grecia e Spagna, per cominciare a sfruttare le potenzialità del database condiviso e l'interfaccia GEOSYS.

Situazione al 30 ottobre 1996

	Sigla	C	Loc. di trasmissione	Coordinate del Sito	Stato	PIC ID	Conf.	Amp	T	Sens.
1	Roma	Z	Roma		Coll./op.	171	IS1/2			
2	Nemi	Z	Nemi	j=41.7194 l=12.7142 h=562	Coll./op.	0	IS1	80	*	S13
3	GA2	Z	Arcavacata	j=38.016900 l=12.829400 h=1200	Coll./op.	1	IS1			Mark
4	BNI *	Z	Bardonecchia	j=45.052139 l=06.677662 h=1395	Coll./op.	3	IS1	292		S13
	BNI	N	Bardonecchia		Coll./op.	4	IS1	292		S13
	BNI	E	Bardonecchia		Coll./op.	5	IS1	292		S13
5	CTI *	Z	Castel Tesino	j=46.047602 l=11.650391 h=1165	Coll./op.	10	IS1	230		S13
	CTI	N	Castel Tesino		Coll./op.	11	IS1			
	CTI	E	Castel Tesino		Coll./op.	12	IS1			
6	CKI *	Z	Cairo Monten.	j=44.419728 l=08.278748 h=351	Coll./op.	7	IS1	77		S13
7	BOB *	Z	Coli	j=44.767004 l=09.448206 h=930	Coll./op.	13	IS1			
8	FG5 *	Z	Foggia (Orsara)	j=41.28388 l=15.27055 h=660	Coll./op.	15	IS1			S13
9	FVI *	Z	Forni Avoltri	j=46.593806 l=12.780764 h=1030	Coll./op.	16	IS1			
10	GIB *	Z	Gibilmanna	j=37.989455 l=14.026886 h=1000	Coll./op.	17	IS1			S13
11	LCI *	Z	Lecce	j=40.333889 l=18.112223 h=49	Coll./op.	19	IS1	148	*	S13
12	MSI *	Z	Messina	j=38.203388 l=15.55584 h=60	Coll./op.	20	IS1			
13	MT7	Z	Montecchio	j= l= h=	Coll./op.	31	IS1	165		S13
14	MGR *	Z	Morigerati	j=40.137612 l=15.554840 h=260	Coll./op.	21	IS1			
15	SAL	Z	Salò	j=45.607494 l=10.526222 h=70	Coll./op.	29	IS1			S13
16	DOI *	Z	S.D. Macra	j=44.503560 l=07.245389 h=1015	Coll./op.	30	IS1			
17	MU7	Z	Muro Lucano	j= l= h=	Installata	22	IS1			
	MU7	N	Muro Lucano	Manca cassetta Enel		23				
	MU7	E	Muro Lucano			24				
18	ORI *	Z	Oriolo Calabro	j=40.063513 l=16.449236 h=375	Installata	25	IS1			
19	IN7	Z	Introdacqua	j= l= h=	Traliccio		IS1			
20	BDI *	Z	Bagni di Lucca	j=44.062387 l=10.596988 h=900	Spostare	2	IS1			
21	PZI *	Z	Palaz. Acreide	j=37.055405 l=14.946683 h=690	Spostare	27	IS1			
22	VAI *	Z	Varese	j=45.868581 l=08.769638 h=1200	Lavoraz.		IS1			
23	CA7	Z	Carpegna	j= l= h=	Da instal.		IS1			
24	LP7	Z	Lampedusa	j= l= h=	Da instal.					
25	TRI *	Z	Trieste	Sarà sostituita da Reggio Calabria						
26		Z	Modena	j= l= h=	Telecom		IS1			
27		Z	Padova	j= l= h=	Telecom		IS1			
28		Z	Prato	j= l= h=	Telecom		?			
29	KZN	Z	Kozani	j=40.306666 l=21.770833 h=900	Coll./op.	98	IS1			S13
30	BNI *	Z	Bardonecchia	j=45.052139 l=06.677662 h=1395	Coll./op.		IS1	292		VBB
31	TLD	Z	Toledo	j=39.545833 l=04.348333 h=938	Coll./op.	99	IS1			S13

* Stazioni condivise con RSN

Frequenza di taglio del passa basso 6 Hz con 2 poli

Il lavoro svolto negli ultimi anni ha permesso di arrivare alla attuale situazione caratterizzata da un numero di stazioni collegate in crescita e, dalla prima ed unica stazione di prova di Nemi, si può ora incominciare a parlare di una rete di monitoraggio sismico distribuita sull'intero territorio nazionale telemetrata via satellite. Oggi vengono quotidianamente ricevuti i segnali di 22 stazioni (vedere la tabella delle stazioni collegate allegata) delle quali 11 sono state già collegate a sensori del tipo Teledyne S-13, e due (Bardonecchia e Castello Tesino) sono attrezzate con una terna di sensori dello stesso tipo. La configurazione finale del progetto

prevede 26 stazioni collegate dislocate in tutta Italia, alle quali vanno aggiunte le due stazioni del progetto CE citato di Toledo (Spagna) e Kozani (Grecia).

Nella versione originaria del progetto CE queste due stazioni più la stazione di Enna dovevano essere attrezzate con sensori VBB e stazioni Quanterra gestiti dal gruppo MEDNET in collaborazione con il progetto POSEIDON e con la rete americana IRIS. Le difficoltà incontrate dal gruppo MEDNET nell'adattamento della modalità trasmissiva delle stazioni Quanterra al protocollo di trasmissione della rete ARGO hanno fatto optare, a causa della rigida tempistica imposta dal progetto CE, per l'equipaggiamento temporaneo delle stazioni di Toledo e di Kozani con sismometri a corto periodo Teledyne S-13. Di conseguenza queste due stazioni sono al momento omogenee ed integrate alla rete sismica satellitare ARGO.

In collaborazione con il gruppo di GEOMAGNETISMO di questo Istituto è stata attivata con successo la trasmissione continua dei dati magnetometrici della stazione geomagnetica di Castello Tesino, utilizzando la parte di canale satellitare di stazione dedicata alla trasmissione di dati a bassa frequenza. Ciò significa che sullo stesso canale ed allo stesso costo vengono trasmessi sia i dati dei sismometri sia quelli del magnetometro della stazione. Sebbene la attuale fase di sperimentazione di questo nuovo tipo di trasmissione dati abbia suggerito di proseguire nella registrazione dei dati magnetometrici su cassetta, la ricezione continua dei dati ha permesso il monitoraggio del corretto funzionamento della stazione geomagnetica di Castello Tesino ed un più pronto intervento in caso di guasti. Si sta valutando oggi l'installazione di una nuova stazione condivisa con il gruppo di GEOMAGNETISMO sull'isola di Lampedusa.

La crescita del numero di stazioni collegate su territorio nazionale ed extra-nazionale impone uno sforzo logistico e tecnico per l'installazione e la manutenzione delle stazioni collegate alla rete satellitare parimenti crescente.

Allo stesso modo in aumento è lo sforzo necessario per la gestione del centro di calcolo ed acquisizione della rete, per il raffinamento del software e dell'hardware esistente e per il pieno sviluppo delle potenzialità di una rete ad alto contenuto tecnologico come la rete satellitare ARGO.

Da ultimo, ma non da trascurare, l'aumento del numero delle stazioni collegate provviste di sismometri coincide con un aumento di produttività della rete nei naturali termini rappresentati dal prodotto finale aspettato da una rete di monitoraggio sismico: una quantità crescente di dati sismici che chiama urgentemente ad una interpretazione.

Anche precaria è attualmente la composizione del centro di acquisizione e di calcolo. costituito da una rete LAN vecchia nei componenti e da rifare, da un insieme di calcolatori e dischi ormai obsoleti per i quali da tempo è scaduta ogni manutenzione. Segnaliamo qui brevemente che per ragioni di mercato è più conveniente l'acquisto ed il rinnovo integrale dei calcolatori utilizzati piuttosto che attivare un nuovo contratto di manutenzione su materiale ormai da anni fuori produzione.

Rinunciare ora alla sostituzione del centro di calcolo, nonchè alla stabilizzazione dell'organico precario e alla sua necessaria integrazione significa assumersi la responsabilità del collasso di questa linea di ricerca tecnologica e scientifica in grado ora di effettuare un vero salto di qualità e per la quale tanto sforzo, anche economico, è stato speso negli anni passati.

Progetto Mednet

Il Progetto MEDNET consiste di una rete di sismografi a banda larghissima (*very-broadband*) installati in Paesi dell'area mediterranea. La parte del progetto relativa all'installazione di strumentazione in Paesi in via di sviluppo rientrava nel quadro dei programmi di ricerca Plato-1 supportati dall'ICSC-World Laboratory (Losanna). Gli obiettivi scientifici del Progetto sono legati al miglioramento delle conoscenze dei fenomeni geodinamici e sismologici del Mediterraneo. La sismologia ha infatti particolare rilevanza nell'area mediterranea, dove il verificarsi di forti terremoti in paesi densamente popolati è responsabile di danni ed innumerevoli vittime. Con il Progetto MEDNET l'Istituto Nazionale di Geofisica ha inoltre inteso contribuire ai progetti mondiali di miglioramento qualitativo e quantitativo della strumentazione sismica globale con una rete composta da stazioni *broad-band* ed estesa a tutto il bacino Mediterraneo. Il progetto attualmente gestisce 18 stazioni (installate in 12 Paesi) e un centro di raccolta, archiviazione e distribuzione dei dati ubicato a Roma. Le stazioni sismografiche sono di norma gestite interamente dall'I.N.G. (14 operative, 1 in progetto). In altri 3 casi, invece, la gestione della strumentazione e del flusso di dati viene condotta in collaborazione con altri programmi sismografici (Università di Trieste e Osservatorio Geofisico Sperimentale; il progetto francese GEOSCOPE; il progetto tedesco GEOFON). La collaborazione con altre istituzioni nazionali ed estere operanti nell'ambito sismografico (come l'ENEL, il progetto della Sicilia orientale POSEIDON, il progetto americano IRIS, lo United States Geological Survey) prevede inoltre accordi riguardanti la raccolta e distribuzione dei dati e la consulenza su tematiche tecniche. Il Progetto MEDNET, coinvolgendo 12 Paesi diversi — di lingue, religioni e culture profondamente differenti — rappresenta senz'altro la più importante iniziativa internazionale in ambito sismologico nel Mediterraneo, una regione nella quale il limitato sviluppo delle osservazioni scientifiche ad alto livello non è certo dovuto a mancanza di possibili obiettivi di interesse. Questa attività pone dunque l'I.N.G. in posizione di grande rilievo in campo internazionale — con una visibilità accresciuta dalla partecipazione a pieno titolo ai maggiori organismi internazionali di scambio dati sismometrici digitali (in Europa, ORFEUS; globalmente, Federation of Digital Seismographic Networks).

I contatti di ricerca allacciati durante l'esperienza del progetto MEDNET sono stati utilizzati per allargare il campo della cooperazione scientifica anche a tematiche di ricerca più direttamente inerenti alla mitigazione del rischio sismico. Un esempio è costituito dal Workshop MEDI-SIS tenutosi presso l'I.N.G. a Roma, nel giugno del 1996, per discutere di possibili nuovi progetti di collaborazione tra partner europei e mediterranei nel campo della ricerca connessa all'occorrenza dei terremoti. Il workshop, supportato dalla Commissione Europea, dal CNRS-INSU francese e dal MURST italiano, ha visto oltre 80 partecipanti provenienti da 17 Paesi Euro-Mediterranei. L'iniziativa ha rappresentato la prima occasione di discussione, in ambito così vasto, di tematiche di collaborazione sismologica e ha coinvolto una vastissima comunità scientifica che comprendeva geologi, sismologi, ingegneri e ha mostrato il ruolo preminente dell'I.N.G. nel coordinamento della ricerca in ambito internazionale in questa regione. Le risoluzioni adottate dal workshop pongono le basi per numerosi progetti futuri.

Controllo delle esplosioni nucleari

Sintesi dell'attività scientifica svolta nel 1996

I negoziati che si sono svolti presso la Conferenza del Disarmo di Ginevra durante i due ultimi anni sono giunti alla firma del trattato per la proibizione totale delle esplosioni nucleari, anche se per l'entrata in vigore del trattato è ancora necessaria la sua ratifica da parte di un notevole numero di Stati. I negoziati sono stati accompagnati e favoriti da riunioni di esperti, tra le quali quelle di un Gruppo di Lavoro operante presso la Conferenza del Disarmo dal 1976 (il GSE). In questo ambito, l'I.N.G. ha sistematicamente fornito consulenza al Ministero degli Affari Esteri con la partecipazione alle riunioni formali e a tutte le attività sperimentali svolte dal GSE.

Nel 1996 l'I.N.G. ha inviato propri rappresentanti alle riunioni del GSE nelle quali sono stati trattati temi strettamente collegati alla stesura del testo del trattato in questione, quali la definizione della rete di monitoraggio geofisico preposta al controllo della sua osservanza e le fnzioni del Centro Internazionale Dati su cui devono convergere tutti i dati della rete stessa. Sempre nel corso del 1996, l'I.N.G. ha partecipato per conto del Governo Italiano all'esperimento globale di scambio dati denominato GSETT-3, nel quale si svolgono tutte le funzioni del sistema di monitoraggio previsto dal trattato recentemente firmato.

In dettaglio, la partecipazione al GSETT3 ha comportato:

a) la costituzione di un Centro Dati Nazionale che provvede a raccogliere, memorizzare ed elaborare i dati del sistema sperimentale di monitoraggio;

b) la messa a disposizione dei dati delle due stazioni sismiche a larga banda dell'Aquila e di Villa Salto, facenti parte della rete *MedNet* gestita dall'ING;

c) il contributo alla valutazione sismologica dell'esperimento attraverso:

- il periodico invio dei dati della Rete Sismica Nazionale relativi agli epicentri localizzati nell'area mediterranea centrale,
- la compilazione e l'invio di appositi questionari,
- la partecipazione all'iniziativa chiamata *EUROBULL* per la compilazione di un bollettino sismico europeo ad alta affidabilità e completezza da usarsi per la verifica della qualità dei risultati ottenuti mediante la rete di controllo internazionale.

Le attività nel Programma Nazionale di Ricerche in Antartide

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nell'anno 1996

Per le sue caratteristiche geografiche, geologiche e climatiche, l'Antartide e la sua unica copertura glaciale costituiscono forse l'ultima frontiera terrestre, un'ambiente nel quale la geofisica è vitale sia per lo studio globale del Terra da un punto di vista privilegiato, sia per lo studio locale delle caratteristiche proprie del continente. I dati prelevati in Antartide permettono inoltre di vedere il sistema Terra in un ambiente ove più intensi ed evidenti sono i legami fra cause ed effetti e dove più è chiara la percezione dei fenomeni planetari. L'aspetto primario delle osservazioni dei parametri geofisici è stato affrontato in un programma integrato e complesso nel quale l'I.N.G. ha svolto sia un ruolo di coordinamento, all'interno del sistema nazionale operante nel PNRA (Programma Nazionale di Ricerche in Antartide), sia un ruolo autonomo nell'espletamento di proprie ricerche e gestione degli Osservatori geofisici. Per quest'ultimo aspetto l'emisfero Sud è notoriamenete in una situazione insoddisfacente per la scarsa copertura di osservatori geofisici. L'inserimento delle nostre attività nella base italiana di Baia Terra Nova (74.42 S, 164.06 E) vuole soddisfare innanzitutto questa esigenza.

1.1. Osservatorio sismologico a larga banda

La stazione sismografica a larga banda di Baia Terra Nova, installata nel 1989, segue le raccomandazioni e gli standard della Federation of Digital Seismographic Stations e fa parte della rete delle 120 stazioni definite di primaria importanza dalla FDSN. Nello scorso anno. la stazione sismografica ha subito solo interventi tecnologici volti ad assicurarne il buon funzionamento in un ambiente estremo quale quello Antartico (basse temperature e senza supporto umano durante 9 mesi all'anno). I dati registrati a Terra Nova sono stati analizzati per effettuare studi sulla struttura terrestre profonda in una zona precedentemente mai studiata per mancata disponibilità di informazioni adeguate.

1.2. Osservatorio geomagnetico

L'U.O Geomagnetismo partecipa al PNRA dal 1986 e ha curato nella base italiana l'installazione di un osservatorio geomagnetico. Le strumentazioni in uso nell'osservatorio includono magnetometri a protoni per la misura dell'intensità totale del campo geomagnetico F e sistemi di magnetometri *fluxgate* per la misura delle componenti orizzontale H e verticale Z e della declinazione D, e teodoliti *fluxgate* per le misure assolute degli elementi angolari D e dell'inclinazione I. Gli studi intrapresi nel 1996 con i dati di questo osservatorio includono lo studio della variazione diurna, di peculiare morfologia in Antartide in quanto strettamente in relazione all'elettrogetto ionosferico polare e gli studi sulle pulsazioni geomagnetiche. In questo ambito, le frequenze osservate sono risultate essere molto vicine a quelle previste per i modi globali magnetosferici.

1.3. Osservatorio ionosferico

L' U.O. Aeronomia ha curato già dal 1990 l'installazione di un Osservatorio Ionosferico nella base Italiana. Questa attività, oltre ad avere lo scopo scientifico di contribuire all'osservazione e allo studio dell'alta atmosfera alle alte latitudini, fornisce dati di radiosondaggio verticale alla banca dati ionosferici per l'Antartide (IPS, *Ionospheric Prediction Service*, Sydney, Australia). Da uno studio condotto recentemente sulla comparazione tra i profili vericali di densità elettronica, ottenuti dall'inversione di alcuni ionogrammi selezionati relativi al gennaio 1994, e simultanee misure di TEC ottenute presso la base di McMurdo (USA), è stata mostrata una buona correlazione tra il modello POLAN applicato e le misure

sperimentali, nonché la possibilità di adattare modelli regionali per latitudini medie a quelle polari sulla base delle mediane mensili dei parametri caratteristici misurati.

1.4. Osservatorio riometrico

Per lo studio delle variazioni rapide spazio/temporali del sistema accoppiato ionosfera-magnetosfera, è stato attivato un progetto di ricerca con l'installazione di due riometri (*Relative Ionospheric Opacity Meter*) per la misura del rumore cosmico di fondo a 30 e 38.2 MHz, attraverso il quale è possibile ricavare l'assorbimento non deviativo della bassa regione ionosferica D. La strumentazione è stata installata a Baia Terra Nova nell'estate australe 1993/'94 e 1994/'95. Sono stati condotti alcuni diversi studi riguardanti l'analisi dei dati di rumore cosmico per l'individuazione della migliore curva quieta di riferimento (QDC), necessaria per il calcolo dell'assorbimento ionosferico, e per l'applicazione di analisi non-lineare per l'individuazione di un indice multidimensionale che possa rappresentare lo stato del sistema ionosfera-magnetosfera alle alte latitudini.

1.5. Esplorazione geofisica

Nel campo delle indagini geofisiche di esplorazione è stata curata in collaborazione con l'Università degli Studi di Genova una estesa attività di *mapping magnetico*, nel quadro del Programma internazionale LIRA (*Litospheric Investigation in the Ross Sea*). Questa indagine ha permesso di coprire una notevole parte della Terra Vittoria settentrionale ove negli ultimi anni si sono svolte campagne di aeromagnetismo che hanno portato alla pubblicazione anche delle relative carte aeromagnetiche. Questi rilievi sono stati effettuati in collaborazione nel quadro dei programmi antartici italiano e tedesco, con l'impiego di strumentazione aerotrasportata del tipo magnetometri a pompaggio ottico al Cesio. Oltre alla tradizionale elaborazione dei dati, in questo ultimo triennio, si sono in particolare affinate le tecniche di *"digital enhancement"* e le analisi spettrali 2D per studiare le caratteristiche regionali e le strutture dell'area in esame. Il rilievo del 1996 ha investigato la Terra Vittoria settentrionale per studiare le connessioni tra il Rennick Graben e il Victoria Land Basin ed esplorare il margine di accrezione dei *terranes* al bordo paleo-pacifico del Gondwana.

Il gruppo di paleomagnetismo dell'I.N.G. partecipa al progetto con una ricerca nel campo della *magnetostratigrafia* e del *magnetismo ambientale*, in collaborazione con colleghi del laboratorio di paleomagnetismo dell'Università della California di Davis (USA). Lo studio del paleomagnetismo di sedimenti antartici è già cominciato con un'analisi integrata della sequenza sedimentaria attraversata nelle precedenti perforazioni CIROS (provenienti da aree adiacenti nel Mare di Ross).

PROGETTI CEE

Studio della Sorgente Sismica e della Propagazione delle Onde Sismiche in Messico

(Contratto EC n. CI1*-CT92-0025)

Il terremoto di Michoacan del 19 settembre 1985 provocò il collasso di numerosi grattacieli a Città del Messico, nonostante l'epicentro fosse lontano più di 380 km. I danni economici e le perdite di vite umane furono unanimemente ritenute del tutto eccezionali se confrontate con la grande distanza dalla sorgente. Era evidente che la sollecitazione sismica era stata fortemente amplificata, in una parte della città, da una o più cause. L'Unione Europea si fece promotrice di una serie di progetti che dovevano contribuire ad aiutare la Comunità Scientifica internazionale a meglio comprendere le cause dell'eccezionalità del fenomeno.

Questo è uno dei progetti finanziati dalla CEE in questo ambito. Lo scopo del progetto era di indagare sugli aspetti più rilevanti del problema dal punto di vista sismologico, ovvero le caratteristiche energetiche della radiazione sismica prodotta dai terremoti della zona di subduzione nelle placche di Guerrero e di Michoacan, sulla costa messicana dell'Oceano Pacifico, e la propagazione delle onde sismiche nella litosfera tra la zona sismogenetica e Città del Messico. Il progetto ha visto impegnato l'I.N.G. quale Principal Investigator e il Laboratorio di Geofisica e Tettonofisica dell'Univesità di Grenoble (Francia) e l'Istituto di Geofisica dell'Universidad Nacional Autonoma de Mexico quali partner. Con i fondi messi a disposizione dalla CEE sono state installate due stazioni a banda larga, che hanno poi fatto parte della Rete Nazionale Messicana.

Sono stati anche acquistati strumenti digitali portatili per effettuare numerose campagne di registrazione nelle aree sismicamente più attive del Messico. L'analisi della gran quantità di dati raccolti nei quattro anni di attività ha consentito di migliorare le conoscenze sulle caratteristiche delle sorgenti sismiche nella zona di subduzione e della propagazione delle onde sismiche in Messico. In particolare, l'analisi delle onde di superficie che si propagano tra la costa e Città del Messico mette in evidenza la presenza di uno strato superficiale di bassa velocità nella parte meridionale della catena vulcanica del Messico. E' stato dimostrato che ciò produce una forte amplificazione della durata dell'eccitazione di bassa frequenza (dell'ordine di alcuni secondi) nella Valle del Messico: questa energia rimane poi intrappolata nei terreni saturi d'acqua del bacino costituito dal paleolago su cui si sviluppò nei secoli Città del Messico, che entra in risonanza (il ben noto effetto budino). I picchi spettrali tra 2 e 5 secondi furono responsabili dei crolli dei grattacieli, i cui modi di vibrazione cadono in questa banda di frequenza. Si è calcolato che, durante il terremoto del 19 settembre 1989, l'amplificazione del moto, a queste frequenze, sia stato pari a un fattore 500 rispetto a quanto aspettato per una distanza epicentrale di 380 km.

Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data
(Contratto EC n. EV5V-CT93-0304)

Nell'ambito del programma *"Environment and Climate"* è stato finanziato dalla Comunità Europea il Progetto *"Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data"* che è iniziato il 1 marzo del 1994 ed è terminato il 30 novembre 1996.

I partners scientifici sono i tre istituti nazionali di Spagna, Grecia ed Italia, e l'Italia ha partecipato in qualità di coordinatore del progetto.

I partners industriali sono stati l'EFIMDATA, la FINSIEL e la DIGITAL. La TELESPAZIO ha fornito i collegamenti necessari usando tecnologie satellitari.

Questo progetto ha dato l'opportunità di attivare complessivamente 11 borse di studio, di cui rispettivamente 3 per la Spagna e per la Grecia, e 5 per l'Italia.

Il progetto ha seguito tre temi di ricerca:

1. Modello tridimensionale di propagazione delle onde nell'area del Mediterraneo

L'obiettivo del tema è la determinazione della velocità di propagazione delle onde longitudinali nella crosta terrestre utilizzando il metodo della tomografia sismica tridimensionale. La tecnica usata è quella di determinare la velocità di propagazione delle onde sismiche in zone definite nella crosta. Mediante i dati forniti da decine di migliaia di arrivi di onde sismiche alle stazioni di registrazione, si è ricostruito il miglior modello cinematico che giustifichi i ritardi o gli anticipi delle onde sismiche.

I risultati ottenuti riguardano i primi 50 Km di profondità della crosta terrestre; sono state rappresentate varie sezioni stratigrafiche dalla Spagna alla Grecia.

Sono necessarie molte ore di elaborazione su potenti computer di ultima generazione, per avere una idea della complessità del metodo di calcolo.

La sintesi degli studi svolti all'interno di questo tema è stata presentata in un Convegno internazionale svoltosi a Roma il 5 e 6 febbraio 1996, a cui hanno partecipato numerosi ricercatori europei specialisti nel settore.

I lavori presentati al convegno sono in corso di stampa in un volume speciale edito dagli "Annali di Geofisica".

2. Determinazione dei parametri sismici in tempo reale

Con l'utilizzo del sistema ARGO come mezzo trasmissivo, è stata realizzata una banca dati distribuita nei centri di calcolo dei tre paesi partecipanti mediante dei collegamenti diretti tra Roma, Atene e Madrid, dove sono acquisiti i dati delle rispettive reti sismiche nazionali.

Sono stati affrontati problemi relativi alla normalizzazione delle informazioni che, come si può intuire, erano difformi. Si è simulato il calcolo ipocentrale di un forte terremoto nell'area mediterranea, utilizzando oltre alle tre reti nazionali, anche stazioni sperimentali installate nei tre Paesi.

3. Studio dei principali terremoti dell'ultimo secolo

La sismologia è una scienza che nasce in termini strumentali circa 100 anni fa. Per accrescere la conoscenza sismologica è necessario recuperare le informazioni registrate da strumenti di antica concezione e trasformarle in serie digitali come se fossero state registrate oggi.

Pertanto lo studio dei principali terremoti dell'ultimo secolo assume un rilevante significato scientifico.

Sono stati selezionati alcuni eventi sismici avvenuti nell'area mediterranea registrati da strumenti di diversi Osservatori Europei, le tracce registrate su carta dei sismogrammi recuperati sono state convertite in formato digitale, si è così proceduto all'analisi del sismogramma con metodologie moderne.

Time-dependent seismic hazard estimation based on a multi-parameter geophysical observatory system (SCENARIO)

(Contratto EC n. EV5V-CT94-0494)

Il progetto, che ha avuto inizio il 1 ottobre 1994 e si è concluso il 30 settembre 1996, è stato coordinato dalla ISMES S.p.A. ed ha avuto come partners principali l'Istituto Nazionale di Geofisica e il National Observatory of Athens. L'obiettivo fondamentale del progetto è stato quello di fornire agli organi di Protezione Civile uno strumento per la pianificazione degli interventi di emergenza in aree ad alta sismicità e in generale per la mitigazione del rischio sismico. Questo strumento consiste in un sistema informatico basato su un GIS (sistema informativo geografico) che espleta due funzioni fondamentali. La prima consiste nell'analisi sistematica di possibili anomalie di parametri geofisici messe in evidenza da un sistema di monitoraggio come ad esempio quello operante nella Sicilia orientale (denominato "Poseidon") e interpretabili come precursori sismici. La seconda consiste nell'elaborazione di mappe di danno ottenute incrociando, tramite opportune leggi empiriche, dati di intensità risentita a seguito di un forte terremoto con i dati ISTAT relativi alla distribuzione di popolazione, edifici e infrastrutture nel territorio esaminato. I valori di intensità possono essere o realmente osservati durante un terremoto storico, o predetti come effetto di un terremoto avente epicentro e magnitudo arbitrari, o predetti come effetto della riattivazione di una faglia sismogenetica nota.

Il sistema informativo è stato sviluppato utilizzando come esempio l'area della Sicilia orientale. Ciò allo scopo sia di utilizzare i dati provenienti dal sistema Poseidon, sia di calibrare il sistema su una delle zone a più alta sismicità della penisola.

Il sistema è ormai completato con successo ed è stato presentato in diverse sedi istituzionali e scientifiche. In particolare, copia del sistema è stata installata presso l'Ufficio di Protezione Civile del Comune di Catania, mentre è in via di installazione un'altra copia presso il Dipartimento della Protezione Civile a Roma.

Geodinamic Modelling of an active region of the Mediterranean: the Appennines (GEOMODAP)

(Contratto EC n. EV5V-CT94-0464)

Il progetto GeoModAp è stato finanziato dalla Comunità Europea nel 1994, con un finanziamento totale di 400.000 ECU (circa 800 milioni di lire). Circa la metà di questa somma è stata destinata all'I.N.G. (195.000 ECU), che svolge il ruolo di Coordinatore del Progetto, ed è rappresentato da A. Amato (responsabile scientifico) e E. Boschi (responsabile amministrativo). La struttura del progetto è la seguente:

Istituto Nazionale di Geofisica	Coordinatore principale
University of Oxford (Gran Bretagna)	Contraente principale
Université de Paris VI "P. et M. Curie" (Francia)	Contraente principale
ENEL (Ente Nazionale per l'Energia Elettrica)	Contraente principale industriale
Università di Roma III	Contraente associato all'I.N.G.
Università di Bologna	Contraente associato all'I.N.G.
Ecole Normale Supérieure (Francia)	Contraente associato
Université de Cergy-Pontoise (Francia)	Subcontraente
Université de Rennes (Francia)	Subcontraente
CNRS (Francia)	Subcontraente

I finanziamenti sono stati impiegati nei seguenti capitoli principali:

1) Borse di studio e contratti
2) Recupero (ammortamento) acquisto strumentazione
3) Missioni per lavori di campagna e partecipazione a congressi
4) Spese generali

Nell'ambito del progetto. sono state effettuate tesi di laurea in discipline geofisiche. e sono state finanziate diverse borse di studio per approfondimenti nelle discipline sismologiche. geodetiche e paleomagnetiche (cinque i borsisti I.N.G.).

Oltre 15 ricercatori e 20 tecnici dell'I.N.G., appartenenti a 4 Unità Organiche (RMS. SFIT, Geomagnetismo, Geodinamica) sono stati impegnati nella realizzazione delle attività del progetto GeoModAp.

Lo scopo del progetto era quello di ricostruire l'evoluzione geodinamica di un'area ad elevato rischio sismico (la Penisola italiana), per ottenere un quadro sismotettonico di riferimento che potesse essere utilizzato per valutazioni di rischio sismico. Il progetto GeoModAp si è basato sull'integrazione di studi multidisciplinari, effettuati congiuntamente dai diversi partners e coordinati dall'I.N.G.. Di seguito vengono brevemente descritti i principali campi di studio dei quali il progetto si è occupato, con particolare enfasi sugli aspetti innovativi sviluppati in ciascun settore di ricerca. Molti dei risultati conseguiti finora sono stati pubblicati o sono in corso di pubblicazione sulle più quotate riviste internazionali.

1) Studi sismologici

Oltre agli studi tradizionali sulla distribuzione della sismicità, sulle ricostruzioni tomografiche delle strutture profonde, e sui meccanismi focali dei terremoti, sono stati realizzati - per la prima volta in Italia e tra le primissime in Europa - tre "transetti telesismici" attraverso la penisola, per studiare, con un dettaglio senza precedenti, la geometria e lo stato di deformazione delle strutture profonde.

2) Studi geodetici

Sono state effettuate tre campagne di geodesia spaziale (GPS) nell'Appennino centro-meridionale tra il 1994 e il 1996. Per la prima volta, sono state inoltre stimate le velocità di deformazione totale nell'Appennino, utilizzando i dati di vecchie triangolazioni effettuate nel corso degli ultimi 120 anni dall'Istituto Geografico Militare.

3) Studi di paleomagnetismo
Sono state effettuate numerose campagne di misura nell'Appennino, in Calabria e in Sardegna, con lo scopo di ricostruire l'evoluzione temporale delle deformazioni neogeniche della regione italiana.

4) Studio del campo di stress
E' stata realizzata una mappa dello stress attivo in Italia, a partire dai dati di *breakout* nelle perforazioni profonde (in collaborazione con ENEL e AGIP), e di meccanismi focali di terremoti di piccola magnitudo, localizzati dalle reti sismiche dell'I.N.G. negli ultimi 10 anni. La banca dati dispone attualmente di circa 500 orientazioni puntuali del campo di stress.

5) Studi geologici e petrologici
Studi di campagna e analisi di laboratorio in molte regioni del margine tirrenico dell'Appennino (incluse la Corsica, le isole toscane, la Toscana e la Campania) hanno permesso di delineare l'andamento dei processi deformativi della zona di retro-arco appenninico, dal Miocene a oggi.

6) Modellistica
Sono stati costruiti numerosi modelli di laboratorio bi- e tri-dimensionali del sistema Tirreno-Appennino, che hanno permesso di capire meglio il contributo dei vari processi attivi nella regione del Mediterraneo centrale (convergenza Africa-Eurasia, subduzione e collisione continentale, collassi gravitativi di litosfera ispessita). Con lo stesso scopo, sono stati realizzati numerosi modelli numerici bi-dimensionali con tecniche agli elementi finiti.

Electronic library of historical documents related to European seismicity prior to 1940 (SEISMODOC)

(Contratto EC n. EV5V-CT94-0460)

Il progetto si propone di trasferire su supporto informatico, e successivamente su una pagina Internet, l'immenso patrimonio di cataloghi parametrici della sismicità europea di epoca pre-strumentale compilati nel corso degli anni. Al progetto, che è coordinato dal consorzio CIVITA, partecipano l'Istituto Nazionale di Geofisica, l'ENEA, la C.I.T.E.C. S.p.A., l'ISMES S.p.A., la Universidad Politecnica de Madrid, il C.E.A. francese, e l'Imperial College di Londra. Il progetto ha subito una serie di ritardi nell'avvio dovuti a cause esterne. A seguito di tali ritardi è stata concordata una nuova scadenza posta al 31 dicembre 1997.

Più in dettaglio, il progetto si propone di creare una European Electronic Library dedicata ai documenti storici relativi ai terremoti che consenta a tutti gli studiosi nel campo del rischio sismico un facile accesso a dati al momento dispersi in diverse biblioteche europee. La memorizzazione dei documenti stessi su supporto informatico consentirà inoltre di preservare e trasferire ai posteri copia di documenti attualmente disponibili solo in copia cartacea e spesso di non facile reperibilità.

Il progetto sta attraversando una fase di raccolta sistematica dei cataloghi disponibili nei diversi paesi. Parallelamente è in corso di sviluppo il software che gestirà la pagina Internet destinata ad ospitare i risultati del progetto.

Pilot Project for regional earthquake monitoring and seismic hazard assessment

(Contratto EC n. CI1*-CT94-0103)

Questo progetto persegue i seguenti obiettivi:

- Migliorare le capacità di monitoraggio e la valutazione del rischio sismico considerate come punto di partenza per incrementare le strategie di mitigazione del rischio nelle aree maggiormente esposte ai disastri sismici.
- Ottimizzare l'accesso e l'uso di tecnologie avanzate già esistenti e in fase di sviluppo in quei paesi del Sudamerica (denominati JUNAC) e in quelli europei (qui denominati EUME) che partecipano al progetto.
- Mettere a punto strategie efficienti per la localizzazione e la quantificazione di eventi sismici regionali avvalendosi di dati sia analogici che digitali per sviluppare sistemi di allarme tempestivi nei paesi partecipanti.
- Creare un sistema di scambio dati sismici fra i paesi sudamericani partecipanti e con i paesi europei coinvolti.
- Incrementare una banca dati regionale.
- Completare un catalogo strumentale dei terremoti storici dell'area sudamericana interessata.
- Fare uno studio comparativo della valutazione del rischio sismico fra i paesi JUNAC e EUME adottando un approccio comune che si basa sulla collaborazione. sulla multidisciplinarietà, sull'analisi di strutture sismogenetiche senza frontiere. e sul trasferimento di scienza e tecnologia.

All'interno del progetto comunitario denominato *"Pilot Project for regional earthquake monitoring and seismic hazard assessment"* finanziato dalla Comunità Europea l'I.N.G. svolge il ruolo di coordinatore. Ad esso partecipano i 5 paesi sudamericani del Patto Andino e denominati JUNAC:

• Bolivia	Observatorio S. Calixto
• Colombia	Instituto de Investigaciones en Geociencias
• Ecuador	Escuela Politecnica Nacional
• Perù	Instituto Geofisica del Perù
• Venezuela	Fundacion Venezolana de Investigaciones

e 4 paesi euroepi qui denominati EUME:

• Italia	Istituto Nazionale di Geofisica
• Germania	GeoFrshungsZentrum
• Spagna	Instituto Geografico Nacional
• Olanda	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Institut

Il progetto è partito il primo luglio del 1995 ed è al suo secondo anno di attività che procederanno secondo lo schema riportato nella pagina seguente.

Test area for seismic hazard assessment in the Caucasus

(Contratto INTAS n. 94 -1644)

Riattivare il programma di valutazione del rischio sismico nella regione del Caucaso stabilendo un'area investigativa per una valutazione multi-nazionale, multi-disciplinare, multi-metodologica del rischio sismico, collaborando con le organizzazioni dei paesi limitrofi (Iran, Turchia) e con le agenzie e i programmi scientifici internazionali quali lo IASPEI (*International Association of Seismology and Physics of the Earth Interior*), l'ESC (*European Seismological Commission*), GSHAP (*Global Seismic Hazard Assessment Program*). Oltre ai risultati scientifici attesi, il prodotto finale saranno le stime probabilistiche dello scuotimento del suolo su cui si baserà la progettazione e la costruzione di edifici più sicuri nella regione del Caucaso.

È questo l'obiettivo che si propone il progetto in questione. Partito il primo settembre 1995, il progetto è stato finanziato dall'INTAS (l'organismo europeo per il finanziamento della ricerca cooperativa nei paesi dell'ex Unione Sovietica).

Vi partecipano le seguenti istituzioni:

- Istituto Nazionale di Geofisica
- Institute of Geophysics of the Georgian Academy of Sciences (Georgia)
- National Survey of Seismic Protection under the Government of the Republic of Armenia (Armenia)
- Experimental Methodical Geophysical Expedition (Azerbaidjan)
- Geophysics Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine
- Institute of Seismology of Turkmenistan
- Joint Institute of Physics of the Earth (Russia)
- International Institute of Earthquake Prediction Theory and Mathematical Geophysics (Russia)
- Geoforschung Zentrum, Potsdam, Germany
- ETH Honggerberg, Institute of Geophysics, Zurich, Switzerland

Le linee principali di ricerca sono tre:

- Produzione del catalogo sismico storico e strumentale
- Zonazione sismotettonica
- Valutazione della pericolosità sismica

Le prime fasi sono già state completate, la terza è in fase di completamento. Il progetto ha beneficiato di un contributo NATO con il Contratto NATO-ARW 951521 "*Historical and Pre-historical earthquakes in the Caucasus*", che si è svolto a Yerevan in Armenia l'11 e il 15 luglio dell'anno scorso.

GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research (GEOSTAR)

(Contratto EC n. MAS3-CT95-0007)

L'Istituto Nazionale di Geofisica ha presentato alla Commissione Europea (DGXII-D4 Programma MAST III - Marine Science and Technology) nel 1995 una proposta di ricerca, denominata GEOSTAR (GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research), per la realizzazione del prototipo di un osservatorio automatico sottomarino per ricerche geofisiche, geochimiche e oceanografiche. L'Osservatorio, ad impatto ambientale nullo sia in fase di installazione che in fase operativa, sarà sperimentato per un lungo periodo di tempo (più di un anno) nella Piana Batiale Tirrenica (area di Ustica) alla profondità di oltre 3.000 metri.

L'area di Ustica è stata scelta perché , oltre a trovarsi in prossimità di una delle zone più profonde del Mediterraneo (circa 3500 metri), è di rilevante interesse per molteplici discipline scientifiche. Per l'Oceanografia Fisica è una zona chiave per la circolazione delle correnti marine profonde nel Mediterraneo; per le Scienze della Terra la sua importanza deriva dall'essere in zona di confine tra le zolle continentali Eurasiatica e Africana; per le Scienze Ambientali e Biologiche in quanto vanta la presenza della prima Riserva Naturale Marina italiana. La proposta GEOSTAR, che vede l'I.N.G. coordinatore di un gruppo di industrie ed enti di ricerca di Italia, Germania, Francia e Inghilterra, è stata selezionata e finanziata, per il periodo 1995-1998, per un importo di poco superiore ai 2.500.000 ECU relativo alla realizzazione e costruzione del prototipo e ai test in acque protette (100-200 m). Un'ulteriore proposta di ricerca per il triennio '97-'99 relativa alla sperimentazione a 3500 metri è stata presentata alla Commissione Europea sempre nell'ambito del programma MAST.

GEOSTAR è il primo progetto europeo per la realizzazione di un prototipo di osservatorio abissale e costituisce la risposta europea a due analoghi programmi, uno giapponese e l'altro statunitense, denominati rispettivamente "Venus" e "Hugo". Il progetto prevede la realizzazione del prototipo di un osservatorio bentico in grado di operare per missioni di lunga durata autonomamente o collegato ad una stazione ricevente a terra.

L'osservatorio è concepito per essere parte integrante di reti di monitoraggio ambientale già esistenti. Il sistema sarà in grado di acquisire dati sismografici, geomagnetici, gravimetrici, geochimici e oceanografici. I dati verranno acquisiti in locale e trasmessi in superficie per via acustica, per essere poi diffusi tramite comunicazione satellitare. Il prototipo in corso di realizzazione comprende numerose apparecchiature scientifiche quali un sismografo larga banda tre componenti, un gravimetro, due magnetometri (di cui uno progettato e sviluppato all'interno dell'I.N.G.), un correntometro Doppler, alcuni sensori geochimici per il rilevamento di gas ed inquinanti, un sensore CTD (*Conductivity, Temperature, Depth*) e un trasmissometro per la misura della torbidità dell'acqua. Tutte le apparecchiature scientifiche sono state adattate per operare ad oltre 300 atmosfere di pressione dai partners del progetto.

Il progetto GEOSTAR prevede inoltre la realizzazione di un sistema originale di deposizione dell'Osservatorio in alti fondali, basato sul concetto "Active Docker", cioè un sistema in grado di posizionare l'osservatorio scientifico con una precisione lineare intorno ai 10 metri e angolare minore di un grado. Il sistema di comunicazione, anch'esso originale, prevede l'uso sia della comunicazione acustica subacquea fondo-superficie sia di "Messengers" ovvero di trasmettitori (mutuati dall'uso militare) in grado di risalire in superficie e trasmettere i dati raccolti ai satelliti, sia ad intervalli fissi che in caso di anomalie dell'Osservatorio.

Il progetto GEOSTAR è il frutto della collaborazione tra strutture di ricerca scientifica e industrie; infatti oltre all'Istituto Nazionale di Geofisica, che ne è il coordinatore e responsabile della parte di Geofisica, al progetto partecipano l'IFREMER e l'industria di Brest ORCA Instrumentation per le comunicazioni e i test in pressione, il Centre d'Océanologie de Marseille del CNRS per la parte di Oceanografia fisica, il Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau di Berlino che curerà, insieme all'industria di Hannover Thetis Technologie GmbH, la realizzazione del sistema di deposizione, l'Istituto per la Geologia Marina del CNR, il Wolfson Sensor Group dell'Università of Newcastle upon Tyne per la parte di sensoristica geochimica e l'industria di Venezia Tecnomare S.p.A. che curerà la realizzazione fisica del prototipo e tutta l'elettronica connessa.

Sempre nell'ambito e con i fondi del progetto GEOSTAR, l'I.N.G., nel periodo luglio-novembre 1996, ha coordinato una serie di crociere oceanografiche per la caratterizzazione del

sito di Ustica con la nave russa "Ghelentzic" e con la nave oceanografica italiana "Urania". Nel corso dell'ultima di queste crociere, effettuata dal 9 ottobre al 14 novembre 1996, in collaborazione con l'Istituto per la Geologia Marina, l'Università di Palermo e l'Ocean Research Institute dell'Università di Tokyo, è stato effettuato, per la prima volta nel Basso Tirreno, uno stendimento di dieci OBS (*Ocean Bottom Seismometer*) a profondità variabile dai 1000 ai 3500 metri per lo studio della sismicità dell'area. L'analisi delle registrazioni è in corso e i primi risultati sembrano indicare una notevole microsismicità, le cui caratteristiche saranno oggetto di studio.

Genesis and impact of tsunamis on the European coasts: Tsunami warning and observation (GITEC II)

(Contratto EC n. ENV4-CT96-0297)

Le ricerche condotte negli ultimi anni hanno evidenziato come i maremoti rappresentino un rischio considerevole non solo per le coste del Pacifico ma anche per quelle europee, specialmente per le coste atlantiche della penisola iberica, per l'Italia e per la Grecia. Infatti maremoti distruttivi si sono verificati in queste aree sia in passato che durante questo secolo e alcuni degli tsunami europei, quali ad es. l'evento di Lisbona del 1755, quello di Messina del 1908 e quello dell'Egeo del 1956, sono classificati tra i più forti e disastrosi del mondo. Studi recenti, condotti nell'ambito di un precedente Progetto europeo denominato GITEC (*Genesis and Impact of Tsunamis on the European Coasts*) dal 1992 al 1995, hanno portato alla realizzazione del primo catalogo analitico unificato per i maremoti dell'area europea ed hanno altresì consentito un notevole avanzamento nella conoscenza dei meccanismi di genesi dei maremoti e nella realizzazione di modelli analitici e numerici per la propagazione delle onde di tsunami. A seguito di tali sviluppi è stato messo in luce che il rischio tsunami per l'Europa è elevato ed è, inoltre, crescente nel tempo, a causa del rapido aumento delle attività economiche e turistiche e della continua evoluzione socio-ambientale delle aree costiere.

Al partire dal giugno 1996 e per la durata di due anni, per affrontare il problema della previsione, del monitoraggio e della gestione del rischio associato a tsunami prodotti direttamente e/o indirettamente da terremoti nelle regioni europee, ha preso l'avvio un nuovo Progetto dell'Unione Europea denominato GITEC - TWO (*Genesis and Impact of Tsunamis on the European Coasts - Tsunami Warning and Observations*).

Il progetto, coordinato dall'Università di Bologna e al quale l'Istituto Nazionale di Geofisica partecipa in qualità di partner associato, coinvolge 7 nazioni (Italia, Francia, Spagna, Portogallo, Grecia, Norvegia e Regno Unito) ed è essenzialmente centrato sulla progettazione e lo sviluppo di sistemi locali di "Tsunami Warning" in alcune regioni europee che sono le più interessate al fenomeno. Altri obiettivi del progetto, tutti strettamente interrelati allo scopo principale, sono lo sviluppo di nuove tecniche di modellazione per la genesi e la propagazione delle onde, lo studio di eventi storici e l'approfondimento di studi di rischio; è infatti noto che la affidabilità e l'efficienza di qualsiasi sistema di *warning* per la protezione delle coste è fortemente dipendente da più fattori quali la disponibilità di sofisticate tecniche di modellazione. la capacità di registrare tsunami, la conoscenza degli eventi del passato e la disponibilità di strumenti attendibili per la valutazione del rischio.

Benché le coste europee abbiano subito, nei secoli, forti maremoti, attualmente non esistono lungo le coste sistemi operativi di routine che siano in grado di monitorare e proteggere le coste stesse e che possano allertare in tempo utile le popolazioni in caso di maremoto. Questo problema riguarda, naturalmente, anche le coste italiane: infatti non esiste alcun sistema, né pilota né sperimentale, capace di emettere un *warning* in caso di maremoto. Fino ad oggi, lo sviluppo di un sistema di *warning* nell'area europea è stato assolutamente trascurato, sia per lo scarso interesse della comunità scientifica al problema maremoti sia per le reali difficoltà dovute alle particolari caratteristiche dei maremoti europei ed italiani in particolare. Infatti, nei mari europei i tempi di tragitto delle onde di maremoto sono relativamente brevi, raramente superiori a 40-50 min., e una caratteristica saliente dei maremoti dell'area del Mediterraneo (e ancora di più degli eventi italiani) è che la maggior parte di essi è generata molto localmente, cioè da terremoti molto vicini alla costa o addirittura in terra in prossimità della costa stessa, così che solitamente le onde colpiscono la costa entro 10-15 min dalla scossa. Pertanto, tutti i sistemi di *tsunami warning* attualmente operanti nel mondo non sembrano essere appropriati per le nostre coste in quanto sono efficienti se il maremoto è generato da una sorgente tsunamigenica distante. Infatti, il loro funzionamento è basato su una rete sismica che opera in tempo reale e che registra e localizza il sisma. Nel caso in cui esso abbia epicentro in mare e abbia una magnitudo rilevante, allora vengono allertate le reti mareografiche per il possibile verificarsi di uno tsunami. Questo tipo di sistema non è idoneo per maremoti locali dal momento che il tempo che intercorre tra la generazione del maremoto e l'arrivo delle onde è piuttosto breve. Questo è uno dei principali motivi che ha fino ad oggi scoraggiato dall'affrontare il problema del *warning*, al quale si vuole dare una soluzione proprio nell'ambito del Progetto GITEC - TWO.

Per quanto concerne la partecipazione dell'I.N.G. al progetto, l'attività principale riguarda la progettazione e realizzazione del sistema italiano di *warning* per un'area costiera di particolare interesse. A tale proposito, l'analisi del recente catalogo europeo ha mostrato che, per l'Italia, la Calabria e la Sicilia sono le regioni interessate dai più rilevanti terremoti tsunamigenici e che sono state affette nel corso dei secoli da un consistente numero di forti terremoti che hanno causato tsunami sia forti che di minore entità. Pertanto la scelta dell'area in cui installare il sistema pilota di *warning* è ricaduta sulle coste della Sicilia orientale, area ad elevato rischio, essendo potenzialmente in grado di essere colpita da maremoti locali. In particolare il sito scelto è il porto di Augusta (SR), anche in considerazione della vicinanza della stazione sismica di Augusta (AU9) a tre componenti, che fa parte della rete sismica nazionale I.N.G..

Il concetto basilare del sistema pilota di *warning* è che esso è concepito per quelle aree costiere potenzialmente attaccate da maremoti generati da terremoti costieri. Il sistema è un insieme integrato di dati sismici e mareografici ed è disegnato per la simultanea acquisizione del segnale sismico e delle variazioni del livello marino, per il processamento di entrambi i segnali, per l'individuazione di condizioni di pericolo e la conseguente emissione di un messaggio di allarme a specifiche unità locali di Protezione Civile. Nella fase sperimentale il dato sismico sarà quello proveniente dalla terna di sensori S-13 operanti alla stazione sismica di AU9.

Per quanto riguarda il dato mareografico, nel porto di Augusta, in un sito controllato dalla Capitaneria di Porto, verrà installata una stazione di misura del livello marino. La stazione sarà composta da un sensore di livello idrometrico pneumatico collocato in mare, per la misura delle variazioni del livello stesso, corredata di un'unità barometrica. Un *"centro di controllo"* per l'intero sistema di allarme sarà allestito ed equipaggiato con un PC in grado di ricevere il dato dalla stazione sismica e quello proveniente dalla stazione mareografica relativo sia al livello marino che al dato di pressione atmosferica.

Il centro di controllo sarà dotato di un software appositamente predisposto, in grado di effettuare un'analisi del segnale per individuare con certezza l'inizio di un segnale significativo. Una volta determinato l'inizio di un terremoto dovrà verificare contemporaneamente, con un processo analogo, le eventuali anomalie del dato mareografico e nel caso in cui i due segnali indichino situazioni di pericolo, il Centro invierà un messaggio di allarme, via radio, alle unità locali di Protezione Civile.

Pertanto, le attività principali da svolgere allo stadio sperimentale del progetto sono la definizione delle caratteristiche dell'hardware, la messa a punto e il funzionamento dell'hardware stesso e del software di base per l'acquisizione dati e il loro processamento (si tratta del software che include l'algoritmo di base per la detezione automatica sia del segnale sismico che di quello mareografico), la definizione del codice di trasmissione del messaggio di allarme.

Tutte queste attività saranno portate avanti dall'I.N.G. congiuntamente all'Università di Bologna.

Geochemical Seismic Zonation Seismic Hazard Zonation: a multidisciplinary approach using fluid-geochemistry methods.

(Contratto EC n. ENV4-CT96-0291)

L'I.N.G. riveste il ruolo di Associated Partner (Main Investigator: dott.ssa F. Quattrocchi) nel programma EC *"Geochemical Seismic Zonation"*, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell' Università "La Sapienza" di Roma (coordinatore: prof. Salvatore Lombardi), la Terza Università di Roma, l'Università di Torino, il Laboratorio di Geochimica Ambientale ENEA (AMB-TEIN-CHIM), la University of Exeter (UK), la University of Thessaloniki (Grecia), il Laboratorio di Geochimica Isotopica del CNRS di Nancy (Francia). Il progetto è stato approvato e finanziato dall'aprile 1996 (Contratto EC n. ENV4-CT96-0291, 86 KECU per l' I.N.G.) per la durata di 2 anni nell'ambito del Programma *"Environment and Climate - Seismic Risk"* (2.3.2).

Lo scopo principale di questo progetto è di valutare le potenzialità della geochimica dei fluidi nel contribuire al *Seismic Hazard Assessment (SHA)*, definendo *Geochemical Seismic Zonation* il riconoscimento di zone di faglia attive e sismogenetiche, dallo studio dei trend temporali e spaziali nella geochimica dei fluidi, sia nel presente che nel passato.

Più in dettaglio le finalità di questo programma di ricerca prevedono:

- di rifinire lo *SHA*, utilizzando la modellizzazione della geochimica dei fluidi e il monitoraggio areale e temporale in alcuni *test-sites* in vari paesi europei coinvolti nel programma, selezionando alcune aree di faglia dove le caratteristiche sismotettoniche e geostrutturali sono già ben conosciute. In particolare la ricerca intende utilizzare un ampio spettro di parametri geochimici come strumento per tracciare faglie *attive*, in un confronto multidisciplinare con la sismologia e geologia strutturale;
- di comprendere meglio, considerando il contributo della geochimica dei fluidi, i processi pre-sismici, le sorgenti sismiche ed i fenomeni di *stress-strain* asismici, legati alla risalita di fluidi e a processi di *self-sealing*, soprattutto durante lo stadio critico della faglia sismogenetica; nonché di approfondire la conoscenza di base per la previsione sismica con metodi geochimici.

Le principali attività del progetto sono:

- fornire un nuovo data set di parametri idrogeologici, chimico-fisici, di elementi maggiori, minori ed in tracce nelle fasi fluide (es. He, Rn, H_2, H_2S, CO_2, CH_4, NH_3, SiO_2, B, Li, Rb, Cs, Sr, Fe, Mn, F, Se, Tl, Hg, As, Sb, ecc...) e di rapporti isotopici (^3T, d ^{18}O, d D, d ^{13}C, d ^{34}S, $^{220}Rn/^{222}Rn$, $^4He/^{40}Ar$, $^3He/^4He$, $^{40}Ar/^{36}Ar$, $^{87}Sr/^{86}Sr$, $^{35}Cl/^{37}C$) sia nelle fasi fluide che in alcuni campioni rocciosi lungo piani di faglia.

Questi dati saranno elaborati con statistica multivariabile, programmi di calcolo per lo studio degli equilibri chimici e modellizzazione di flusso e trasporto nei mezzi porosi e fratturati;

- elaborare e integrare tramite GIS (*data base* multiparametrico ARCINFO) i differenti *data set* (geologia strutturale, sismicità, catalogo sismico, gravimetria, idrogeologia), con i nuovi dati geochimici acquisiti nelle aree selezionate - anche asismiche (Sardegna, Torre del Greco, Gargano, penisola Calcidica, Isola di Lesbo, Devonshire). Il Gargano, l' Isola di Lesbo e il Devonshire sono stati finora studiati con nuove campagne geochimiche, geo-strutturali e *review* dei dati preesistenti;
- sviluppare un nuovo prototipo di *Geochemical Monitoring System* (GMS II), per la sorveglianza sismica, vulcanica e ambientale e per lo studio dei premonitori di terremoti e di eruzioni vulcaniche, con lo scopo soprattutto di chiarire le relazioni tra *trend* temporali nei fluidi e sismicita. Le stazioni remote potranno misurare in continuo alcuni parametri di interesse sismotettonico e ambientale quali conduttanza elettrica, temperatura, condizioni atmosferiche (P,T), pH, Eh, PCO_2, He Rn, H_2S, H_2, flusso e livello statico. Al momento attuale (dicembre 1996) è stato completato il software e l'hardware del sistema di acquisizione del GMS II, nonché è stata completata la selezione dei sensori/strumenti da assemblare, compreso il nuovo prototipo I.N.G. per la misura del Rn in continuo nelle acque e manifestazioni gassose. È imminente l'installazione della prima stazione GMS II presso Tivoli (RM).

A rapid warning system for earthquakes in the European Mediterranean region

(Contratto EC n. ENV4-CT96-0282)

Dal 1 maggio 1996 è attivo il Progetto Europeo *"A rapid warning system for earthquakes in the European Mediterranean region"* (Contratto n. ENV4-CT96-0282) coordinato dall'Euro-Mediterranean Seismological Centre (EMSC) e del quale l'I.N.G. è partner.

Il progetto, di durata biennale, è stato approvato e finanziato (per un ammontare di 340.000 ECU) dall'Unione Europea DG XI I, Programma *"Environment and Climate"* e riguarda la creazione e lo sviluppo di un sistema di scambio rapido delle determinazioni ipocentrali degli eventi sismici più significativi dell'area Euro-Mediterranea.

Il Progetto, come già accennato, è coordinato dall'EMSC che è un'organizzazione internazionale di tutti gli Istituti Scientifici Sismologici Europei e del bacino del Mediterraneo. con sede a Parigi, del quale l'I.N.G. è "Key Nodal Member" con il compito della determinazione rapida degli epicentri dei maggiori terremoti, compito che l'EMSC svolge per conto e su fondi del Consiglio d'Europa.

Il Progetto *"A rapid warning system for earthquakes in the European Mediterranean region"* prevede il miglioramento della Determinazione Rapida degli Epicentri mediante la messa a punto di un "Auto Data Request Manager" e l'interscambio in tempo reale (entro un'ora dall'evento) dei parametri del maggiori eventi sismici tra l'EMSC e gli altri partners del Progetto che sono, oltre l'I.N.G., l'LDG di Bruyères-Le-Chatel, l'Istituto Geografico National di Madrid, il GeoForschungsZentrum di Postdam, il British Geological Survey e gli Istituti Sismologici di Salonicco e olandese.

Compiti specifici dell'I.N.G. all'interno del Progetto sono la determinazione delle dromocrone dell'area Mediterranea e l'invio all'EMSC delle proprie Determinazioni Ipocentrali Automatiche, integrate con i dati provenienti dalle Organizzazioni Sismologiche di Romania e Bulgaria.

Con questi due paesi dell'Est europeo l'I.N.G. ha stabilito relazioni scientifiche stabili presentando progetti di collaborazione (approvati o in corso di approvazione) nell'ambito dei protocolli di collaborazione scientifica e culturale tra i rispettivi Ministeri degli Affari Esteri.

Il completamento del progetto *"A rapid warning system for earthquakes in the European Mediterranean region"* fornirà al Consiglio d'Europa un rapido ed efficiente sistema di allarme per qualsiasi evento sismico rilevante si dovesse verificare nell'area di proprio interesse. consentendo l'approntamento delle opportune misure di protezione civile che il Consiglio d'Europa, di concerto con le Organizzazioni nazionali dei paesi interessati ad un eventuale terremoto, ritenesse opportuno adottare, nonché uno scientificamente valido "data base" Euro-Mediterraneo di parametri e forme d'onda dei maggiori eventi sismici.

Mitigation of Volcanic Risk by Remote Sensing Techniques (MVRRS;)

(Contratto EC n. ENV4 CT96 0288)

Il progetto **MVRRS** è stato presentato nel 1995 nell'ambito del "call for proposals" del Programma *"Environment and Climate 1994-1998"* della Comunità Europea. Lo scopo principale del progetto rigurda lo sviluppo di tecniche basate su dati telerilevati (immagini digitali), misure *in situ* e modelli atmosferici e di diffusione per acquisire informazioni sui plumes vulcanici che possano essere utilizzate per la determinazione del rischio vulcanico ed ambientale. I vulcani oggetto di studio e sui quali si verificherà la bontà delle tecniche sviluppate sono: Etna, Vulcano e Stromboli (Isole Eolie); tutti e tre i *test sites* possegono i requisiti per una buona osservazione dei gas emessi dal continuo degassamento dei crateri sommitali o da campi fumarolici attivi (Vulcano). Il progetto approvato alla fine del 1995 avrà una durata di tre anni durante i quali è prevista l'organizzazine di una complessa campagna di misure sia con sensori aerotrasportati (sensore MIVIS del CNR) sia con strumentazione da campagna.

Il coordinatore del progetto è la The Open University inglese, a cui sono associati 3 partner principali (I.N.G. Roma, CSDGA-CNR Pisa, CFR-CNRS, Francia); tra questi l'I.N.G. svolge l'importante ruolo di coordinatore del processamento dei dati telerilevati da aereo e da satellite e della loro integrazione con i dati atmosferici per la stima della concentrazione di alcuni gas contenuti nei plumes vulcanici (SO_2, CO_2). Inoltre l'organizzazione logistica della campagna di acqusizione dati e la responsabilità dei voli aerei è interamente affidata al Laboratorio di Telerilevamento dell'I.N.G..

1. Tematiche che verranno sviluppate dal Laboratorio di Telerilevamento

Di seguito sono riportati i settori di ricerca di cui si occuperà il Laboratorio di Telerilevamento dell'I.N.G.:

1) Sviluppo di una metodologia per stimare la concentrazione di SO_2 in plumes troposferici (intorno ai 3-4 km di quota), basata sull'utilizzo di dati telerilevati d'aereo nell'infrarosso termico (8-12 microns);

2) Studio di fattibilità per la stima della CO_2 utilizzando dati telerilevati nell'infrarosso vicino (2-4 microns);

3) Miglioramento di modelli di trasferimento radiativo atmosferico (MODTRAN) attraverso l'introduzione di parametri atmosferici misurati localmente. I modelli così ottenuti verranno utilizzati per un'accurata correzione del contributo atmosferico nei dati telerilevati con sensori ottici;

4) Studio del particolato e degli aerosols presenti nei plumes vulcanici;

5) Studio preliminare per il trasferimento ai dati da satellite delle tecniche sviluppate sui dati d'aereo per consentire un migliore utilizzo delle nuove generazioni di sensori orbitanti.

I punti sopra elencati saranno sviluppati con la collaborazione dell'Osservatorio Geofisico dell'Università di Modena e della consulenza professionale della dott.ssa Véronique Carrere dell'Université du Littoral (Francia) e di una borsa di studio post laurea.

Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes (AGMV)
(Contratto EC n. ENV4-CT96-0289)

L'I.N.G. riveste il ruolo di Associated Partner (Main Investigator: dott.ssa F. Quattrocchi) nel programma EC *"AGMV (Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes)"*, in collaborazione con il Centre des Faibles Radioactivités del CNRS-CEA-CFR, Gif/Yvette, Francia (coordinatore: dott. Patrick Allard); il CNR-IGF di Palermo; il CNR-IGGI di Pisa; la WEST-SYSTEM di Pisa; il NVI di Raykjavik, Islanda; l'IPSN/DPEI/SERAC di Saclay, Francia. Il progetto è stato approvato e finanziato dall' ottobre 1996 (Contratto EC n. ENV4-CT96-0289, 50 KECU per l'I.N.G.) per la durata di 2 anni nell' ambito del Programma *"Environment and Climate - Volcanic Risk"* (2.3.3).

Lo scopo principale di questo progetto è di sviluppare prototipi di sistemi multiparametrici di monitoraggio in continuo sia in acque di sottosuolo che in suoli e campi fumarolici ricadenti in aree vulcaniche, per scopi di sorveglianza vulcanica e per lo studio dei premonitori di eruzioni vulcaniche.

L'attività principale dell'I.N.G. nell' ambito di questo Progetto è di:

- sviluppare un nuovo prototipo di *Geochemical Monitoring System* (GMS II) per la sorveglianza sismica e vulcanica e per lo studio dei premonitori di terremoti e di eruzioni vulcaniche, con lo scopo soprattutto di chiarire le relazioni tra *trend* temporali nei fluidi e vulcanotettonica attiva. Le stazioni remote potranno misurare in continuo alcuni parametri di interesse vulcanologico e ambientale quali conduttanza elettrica, temperatura, condizioni atmosferiche (P,T), pH, Eh, PCO_2, He Rn, H_2S, H_2, flusso e livello statico. Al momento attuale (dicembre 1996) è stato completato il software e l'hardware del sistema di acquisizione del GMS II, nonché è stata completata la selezione dei sensori/strumenti da assemblare, compreso il nuovo prototipo I.N.G. per la misura del Rn in continuo nelle acque e manifestazioni gassose. Nell'ambito di questo progetto una stazione sarà installata nell'area del vulcano attivo Etna.

1996

Pubblicazioni in lingua inglese:

Alfonsi, L. e L. Sagnotti (1996). *Magnetic fabric of Plio-Pleistocene clayey sediments from the footwall of the 1915-Avezzano earthquake fault (Central Apennines, Italy)*, il "Quaternario", 9, 1, 145-154.

Amato, A., C. Chiarabba e P.T. Delaney (1996). *Crustal structure, evolution, and volcanic unrest of the Alban Hills, Central Italy*, Proceedings of the XXV General Assembly of the ESC, Reykjavìk, Iceland, September 9-14, 1996, 443-448.

Anzidei, M., P. Baldi, M. Crespi, G. Casula e F. Riguzzi (1996). *Repeated GPS surveys across the Ionian sea: evidence of crustal deformation*, Geophys. J. Int., 127, 257-267.

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, S. Gandolfi, F. Riguzzi e A. Zanutta (1996). *Comparison between leveling-GPS heights and italian gravimetric geoid*, in: "Reports on Surveying and Geodesy", M. Unguendoli (ed.), DISTART, Bologna, 72-80.

Ballatore, P., S. Lepidi, L. Cafarella, U. Villante, A. Meloni, M. Candidi e P. Palangio (1996). *Low-frequency (1.7-6.7 mHz) geomagnetic-field fluctuations at high southern latitudes*, Il Nuovo Cimento, 19 C, 4, 517-525.

Basili, A., L. Cantore, M. Cocco, A. Frepoli, L. Margheriti, C. Nostro e G. Selvaggi (1996). *The June 12, 1995 microearthquake sequence in the City of Rome*, Annali di Geofisica, XXXIX, 6, 1167-1175.

Belardinelli, M.E. e E. Belardinelli (1996). *The quasi-static approximation of the spring-slider motion*, Nonlinear Processes in Geophysics, 3, 143-149.

Beranzoli, L., G. Etiope, P. Favali, F. Frugoni e G. Smriglio (1997). *Geostar observatory for geophysical and environmental monitoring*, Proceedings of the International Workshop on Scientific Use of Submarine Cables MTSIEE Conference, Okinawa (JP), February 25-28. 1997, 145-146.

Bianchi, C., M. Cerrone, L. Ciraolo, G. De Franceschi, P. Spalla e B. Zolesi (1996). *The ionospheric Observatory at Terra Nova Bay: present and future activities*. Conference Proceedings, Italian Research on Antarctic Atmosphere, 51, 369-375.

Boatwright, J. e M. Cocco (1996). *Frictional constraints on crustal faulting*, Journ. Geophys. Res., 101, 13.895-13.909.

Boschi, E., D. Giardini, D. Pantosti, G. Valensise, R. Arrowsmith, P. Basham, R. Bürgmann, A.J. Crone, A. Hull, R.K. McGuire, D. Schwartz, K. Sieh, S.N. Ward e R.S. Yeats (1996). *New trends in active faulting studies for seismic hazard assessment*, Annali di Geofisica, XXXIX, 6, 1301-1307.

Cander, Lj.R., B. Zolesi e P.A. Bradley (1996). *Status of available N(h) model profiles*, Annali di Geofisica, XXXIX, 4, 729-733.

Cerrone, M., C. Bianchi, G. De Franceschi e B. Zolesi (1996). *Ionospheric observations at Terra Nova Bay*, in: "Italian Geophysical Observatories in Antarctica", A. Meloni e A. Morelli (eds.), 167-180.

Chiarabba, C. e A. Amato (1996). *Crustal velocity structure of the Apennines (Italy) from P-wave travel time tomography*, Annali di Geofisica, XXXIX, 6, 1133-1148.

Console, R. e M. Murru (1996). *Probability gain due to foreshocks following quiescence tested by synthetic catalogs*, Bull. Seism. Soc. Am., **86**, 3, 911-913.

Cucci, L., G. D'Addezio, G. Valensise e P. Burrato (1996). *Investigating seismogenic faults in Central and Southern Apennines (Italy): modeling of fault-related landscape features*, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 3, 603-618.

D'Addezio, G., D. Pantosti e P.M. De Martini (1996). *Paleoseismologic and geomorphic investigations along the middle portion of the Ovindoli-Pezza fault (Central Italy)*, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 3, 663-674.

De Santis, A., C. Falcone e J.M. Torta (1996). *Simple additional constraints on regional models of the geomagnetic secular variation field*, Phys. Earth Planet. Int., **97**, 15-21.

De Santis, A. e D.R. Barraclough (1996). *A note on two expressions for the spatial power spectrum of the geomagnetic field*, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 3, 529-531.

De Santis, A., J.M. Torta e C. Falcone (1996). *A simple approach to transform spherical harmonic models under coordinate system rotation*, Geophys. J. Int., **126**, 263-270.

De Santis, A. e J.M. Torta (1996). *Spherical Cap Harmonic analysis of local gravity field*, in: "Techniques for local geoid determination", I.N. Tziavis e M. Vermeer (eds.), Reports of the Finnish Geodetic Institute, 2, 67-70.

Florindo, F. (1996). *Record of a previously unidentified short geomagnetic event from an upper Miocene sedimentary sequence, and preferred path of the transitional VGPs*, Geophys. J. Int., **126**, F1-F5.

Florindo, F. e L. Sagnotti (1996). *Magnetostratigraphy and rock magnetism of Pliocene sediments from Valle Ricca (Rome, Italy) revised*, in: "Paleomagnetism and Tectonics of the Mediterranean Region", A. Morris & D. H. Tarling (eds.), Geological Society Special Publication, **105**, 219-223.

Florindo, F., L. Alfonsi, A. Piersanti, G. Spada e W. Marzocchi (1996). *Geomagnetic jerks and seismic activity*, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 6, 1227-1233.

Frepoli, A., C. Chiarabba, G. Selvaggi e A. Amato (1996). *State of stress in the Southern Tyrrhenian subduction zone from fault plane solutions*, Geophys. J. Int., **125**. 879-891.

Giardini, D., A. Basili e E. Boschi (1996). *Applying the relative hypocentre location approach: where was the 1980 November 23 Irpinia earthquake?*, Geophys. J. Int., **127**, 605-615.

Guatteri, M. e M. Cocco (1996). *On the variation of slip direction during earthquake faulting: conflicting and supporting evidence from the 1989 Loma Prieta earthquake*, Bull. Seismol. Soc. Am., **86**, 1935-1951.

International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA) Division V, Working Group 8 (Burton, C.E. et al.) (1996). *International geomagnetic reference field, 1995 revision*, Geophys. J. Int., **125**, 318-321.

Lehman, B., L. Sagnotti, A. Winkler e C. Lo Cascio (1996). *Magnetic mineralogy changes in the Pleistocene marine sequence of Montalto di Castro (central Italy) and influences on the magnetic anisotropy*, Geophys. J. Int., **127**, 529-541.

Lepidi, S., U. Villante, M. Vellante, P. Palangio e A. Meloni (1996). *High resolution geomagnetic field observation at Terra Nova Bay, Antarctica*, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 3, 519-528.

Mainella, G., P. De Bernardis, M. De Petris, A. Mandiello, M. Perciballi e G. Romeo (1996). *High-performance wobbling subreflector for the Millimetre and Infrared Testa Grigia Observatory 2.6-m telescope*, Applied Optics, **35**, 13, 2246-2252.

Malagnini, L., P. Tricarico, A. Rovelli, R.B. Herrmann, S. Opice, G. Biella, R. De Franco (1996). *Explosion, earthquake, and ambient noise recordings in a Pliocene sediment-filled valley: inferences on seismic respons properties by reference- and non-reference-site techniques*, Bull. Seism. Soc. Am., **86**, 670-682.

Malagnini, L. (1996). *Velocity and attenuation structure of very shallow soils: evidence for a frequency dependent Q*, Bull. Seism. Soc. Am., **86**, 1471-1486.

Maramai, A. e S. Tinti (1996). *Study for a Pilot Monitoring and Alarm System for the Calabrian Sicilian Tsunamis*, Phys. Chem. Earth, **21**, 12, 83-86.

Margheriti, L., C. Nostro, M. Cocco e A. Amato (1996). *Seismic anisotropy beneath the Northern Apennines (Italy) and its tectonic implications*, Geophys. Res. Lett., **23**, 20, 2721-2724.

Mattei, M., C. Kissel, L. Sagnotti, R. Funiciello e C. Faccenna (1996). *Lack of Upper Miocene to Present rotation in the Northern Tyrrhenian margin (Italy): a constraint on geodynamic evolution*, in: "Paleomagnetism and Tectonics of the Mediterranean Region", A. Morris & D. H. Tarling (eds.), Geological Society Special Publication, **105**, 141-146.

Mele, G., A. Rovelli, D. Seber e M. Barazangi (1996). *Lateral variations of Pn propagation in Italy: Evidence for a high attenuation zone beneath the Apennines*, Geoph. Res. Lett., **23**, 7, 709-712.

Meloni, A., P. Palangio, M. Marchetti, R. Teisseyre, T. Ernst e J. Marianiuk (1996). *Central Italy magnetotelluric investigation. Structures and relations to seismic events: analysis of initial data*, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 1, 159-177.

Milana, G., S. Barba, E. Del Pezzo e E. Zambonelli (1996). *Site response from ambient noise measurements: new perspectives from an array study in Central Italy*, Bull. Seism. Soc. Am., **86**, 2, 320-328.

Montone, P., A. Amato, A. Frepoli, M.T. Mariucci e M. Cesaro (1996). *Faulting regime and state of stress in Italy*, Proceedings of the XXV General Assembly of the ESC. Reykjavik, Iceland, September 9-14, 1996, 60-65.

Morelli, A. (1996). *Contributions of seismology to Plate Tectonics*, in: "Plate Tectonics: the First Twenty-Five Years", G. Ranalli (ed.), University of Siena, 49-78.

Palangio, P., A. Meloni, L. Cafarella e A. Zirizotti (1996). *Magnetic field measurements at Terra Nova Bay geomagnetic observatory*, in: "Italian Geophysical Observatories in Antarctica", A. Meloni e A. Morelli (eds.), 21-36.

Pantosti, D., G. D'Addezio e F.R. Cinti (1996). *Paleoseismicity of the Ovindoli-Pezza fault, central Apennines, Italy: a history including a large, previously unrecorded earthquake in the Middle Ages (860-1300 A.D.)*, J. Geophys. Res., **101**, 5937-5959.

Pantosti, D., R. Collier, G. D'Addezio, E. Masana e D. Sakellariou (1996). *Direct geological evidence for prior earthquakes on the 1981 Corinth fault (central Greece)*, Geoph. Res. Lett., 23, 25, 3795-3798.

Perrone, L., G. De Franceschi e A. De Santis (1996). *Ionospheric absorption measurements at the Italian base station of Terra Nova Bay, Antarctica*, Conference Proceedings, Italian Research on Antarctic Atmosphere, **51**, 377-383.

Radicella, S.M. e G. De Franceschi (1996). *Forecast Ionospheric variability with a particular reference to high latitudes*, First Workshop COST 251, Prague, Czech Republic, September 1996, 69-75.

Romeo, G. e A. Morelli (1996). *The very-broadband seismographic station at Terra Nova Bay*, in: "Italian Geophysical Observatories in Antarctica", A. Meloni e A. Morelli (eds.), PNRA Bologna, 37-50.

Teggi, S., S. Pugnaghi, M.F. Buongiorno, M.P. Bogliolo, V.J. Realmuto (1996). *Modeling local atmospheric effects by MODTRAN-3 code and vertical profiles in the area of Mt. Etna volcano, Sicily*, Proceedings of the 18th Annual Conference on Atmospheric Transmission Models, Phillips Laboratory, Air Force Materiel Command, Hanscom AFB, MA, PL-TR-96-2080 Special Reports 278, 340-344.

Tertulliani, A. (1996). *Seismogeological effects and macroseismic fields*, Terra Nova, 8, 382-385.

Tertulliani, A., P. Tosi e V. De Rubeis (1996). *Local seismicity in Rome (Italy): recent results from macroseismic evidences*, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 6, 1235-1240.

Tinti, S. e A. Maramai (1996). *Catalogue of tsunamis generated in Italy and in Côte d'Azur, France: a step towards a unified catalogue of tsunamis in Europe*, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 6, 1253-1299.

Torta, J.M. e A. De Santis (1996). *On the derivation of the Earth's conducivity structure by means of spherical cap harmonic analysis*, Geophys.J. Intern., 127, 441-451.

Ward, S.N. e G. Valensise (1996). *Progressive growth of San Clemente Island.California, by blind thrust faulting: implications for fault slip partitioning in the California Continental Borderland*, Geoph. J. Int., 126, 712-734.

Winkler, A., F. Florindo, L. Sagnotti e G. Sarti (1996). *Inverse to normal magnetic fabric transition in an upper Miocene marly sequence from Tuscany, Italy*, Geophys. Res. Lett., 23, 909-912.

Xenos, Th.D., St.S. Kouris e B. Zolesi (1996). *Assessment of the solar-cycle dependence of* f_0F_2, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 6, 1157-1166.

Zolesi, B. e Lj.R. Cander (1996). *Interfacing between regional and global, electron density height profile*, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 4, 883-889.

Zolesi, B. e Lj.R. Cander (1996). *Advances in regional ionospheric mapping*, First Workshop of COST 251, Prague, Czech Republic, September 1996, 52-58.

Zolesi, B., Lj.R. Cander e G. De Franceschi (1996). *On the potential applicability of the simplified ionospheric regional model to different midlatitude areas*, Radio Science, 31, 3, May-June 1996, 547-552.

Zollo, A., P. Gasparini, G. Biella, R. De Franco, B. Buonocore, L. Mirabile, G. de Natale, G. Milano, F. Pingue, G. Vilardo, P.P. Bruno, R. De Matteis, H. Le Meur, G. Iannaccone, A. Deschamps, J. Virieux, A. Nardi, A. Frepoli, I. Hunstad e I. Guerra (1996). *2-D seismic tomography of Somma - Vesuvius. Description of the experiment and preliminary results*, Annali di Geofisica, **XXXIX**, 3, 471-486.

Pubblicazioni in lingua italiana:

Achilli, V., F. Ambrico, M. Anzidei, M. Bacchetti, P. Baldi, L. Balestri, A. Banni, L. Biagi, C. Bonini, G. Capone, L. Carniel, G. Casula, M. Crespi, S. Del Mese, E. Ercolani, A. Fotiu,

S. Gandolfi, L. Giovani, C. Giudi, P. Marsan, C. Marchesini, A. Massucci, M. Mattone, P. Mora, F. Obrizzo, F. Palma, K. Poga, M. Poggi, F. Riguzzi, G. Salemi, A. Stoppini, L. Surace, A. Tertulliani, M. Unguendoli, M. Vecchi, F. Vespe e A. Zanutta (1996). *Tyrgeonet: campagne e risultati del 1995*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 323-332.

Achilli, V., M. Anzidei, P. Baldi, L. Baratin, G. Berrino, C. Bonini, G. Capone, R. Carniel, G. Casula, G. Corrado, E. Cubellis, E. Ercolani, S. Gandolfi, M. Masia, P. Marsan, F. Obrizzo e A. Zanutta (1996). *Progetto per la definizione del geoide nell'area napoletana*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 397-404.

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, P. England, A. Galvani, S. Gandolfi, I. Hunstad, L. Margheriti, F. Riguzzi e A. Zanutta (1996). *Misure GPS nell'ambito del progetto CEE GeoModAp*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 319-322.

Argnani, A., C. Bonazzi, D. Evangelisti, P. Favali, F. Frugoni, M. Gasperini, M. Ligi, M. Marani e G. Mele (1996). *Tettonica dell'Adriatico meridionale*, Mem.Soc.Geol.It., 51, 427-437.

Argnani, A., F. Gamberi e F. Frugoni (1996). *Tettonica dell'avampaese adriatico: relazioni con la strutturazione e la sismicità dell'Appennino centro-settentrionale*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 707-708.

Balestri, L., B. Betti, L. Biagi, M. Crespi, F. Riguzzi e M. Zucchi (1996). *Studio della sensibilità del GPS per applicazioni a reti di controllo con scopi geofisici: primi risultati*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 299-308.

Baldi, P., G. Casula e F. Filotto (1996). *La stazione gravimetrica del Brasimone*. Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 461-467.

Basili, A., L. Cantore, M. Cocco, A. Frepoli, L. Margheriti, C. Nostro e G. Selvaggi (1996). *Impatto di microterremoti nella città di Roma: il terremoto del 12 giugno 1995*. Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 185-186.

Calcara, M., L. Pizzino, B. Porfidia, F. Quattrocchi e I. Settembrini (1996). *Monitoraggio geochimico dei fluidi in occasione del terremoto di Roma del 12/6/1995*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 829-841.

Calcara, M., G. Ciotoli, R. Funiciello, S. Lombardi, L. Pizzino, B. Porfidia, F. Quattrocchi e I. Settembrini (1996). *Anomalie geochimiche e sismicità dei Colli Albani - Roma nel 1995*, Proceedings Convegno Nazionale "Precursori geochimici e geofisici in sismologia", Tito Scalo, (PZ) , Area CNR , 18-19 aprile 1996, 21-22.

Calcara, M., I. Ciampi, I. Guerra, S. Lombardi, A. Moretti, L. Pizzino e F. Quattrocchi (1996). *Geochimica dei fluidi e sismotettonica della Calabria centro-settentrionale, con particolare riferimento al Bacino Crotonese*, Proceedings Convegno Nazionale "Precursori geochimici e geofisici in sismologia", Tito Scalo, (PZ) , Area CNR , 18-19 aprile 1996, 23-24.

Casale, P. e A. Morelli (1996). *Analisi statistica dei microsismi di origine marina registrati alla stazione di Villasalto (CA)*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 555-560.

Cimini, G.B. e P. De Gori (1996). *Modelli di velocità del mantello superiore della regione italiana dalla tomografia telesismica delle fasi P dirette e secondarie*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 55-68.

Cultrera, G., M. Cocco e A. Rovelli (1996). *Simulazione dell'accelerazione del terreno mediante una tecnica ibrida stocastico-deterministica*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 881-892.

De Rubeis, V., C. Gasparini, A. Massucci, A. Tertulliani, P. Tosi e M. Vecchi (1996). *Il terremoto del 12 giugno 1995, conferma di una sismicità romana*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 175-178.

Di Giovambattista, R., A. Tertulliani e Z. Mari (1996). *Rivalutazione dei terremoti medievali di Subiaco: un approccio multidisciplinare*, Atti e Memorie della Società Tiburtina di Storia ed Arte, 69, 7-17.

Di Luccio, F. R. Console e M. Murru (1996). *Analisi statistica di foreshock e aftershock in Italia*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 563-564.

Di Mauro, D., A. De Santis, A. Meloni, E. Armadillo, E. Bozzo e M. Gambetta (1996). *Investigazione GDS (geomagnetic deep sounding) in Italia centrale*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 765-779.

Favali, P. e F. Frugoni (1996). *L'importanza della valutazione del rischio sismico per una pianificazione territoriale: esempi dalla regione Marche* , Atti del Convegno "Le scienze della terra e l'analisi dei sistemi nella gestione del territorio urbano e del suo hinterland", Ancona, 7 Giugno 1996, 12-21.

Ferraccioli, F., M. Gambetta, E. Bozzo, D. Damaske, G. Caneva e M. Chiappini (1996). *Contributo del rilievo aeromagnetico ad alta risoluzione al "Site survey" del "Cape Roberts Drilling Project" (Antartide)*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 521-527.

Florindo, F. (1996). *Evidenze paleomagnetiche di un evento breve polarità normale in una sequenza marina del Miocene superiore, Appennino centrale*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 529-530.

Frepoli, A (1996). *Distensione e compressione nell'Appennino settentrionale*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 117-118.

Gambetta, M., F. Ferraccioli, E. Bozzo, D. Damaske, M. Chiappini e A. Meloni (1996). *I rilievi aeromagnetici "Gitara" nella Terra Vittoria (Antartide): tecniche di elaborazione ed interpretazione*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 751-757.

GEOSTAR Group (1996). *GEOSTAR il primo osservatorio europeo per ricerche geofisiche e oceanografiche a profondità abissali*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 723-726.

Lepidi, S., U. Villante, M. Vellante, P. Palangio e A. Meloni (1996). *Risultati preliminari di osservazioni e pulsazioni geomagnetiche in Antartide*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 763-764.

Lucente, F.P., C. Chiarabba e G.B. Cimini (1996). *Immagini tomografiche della zona di subduzione del basso Tirreno*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 69-74.

Marchetti, M., A. Meloni e M. Pirro (1996). *Indagine magnetometrica per l'individuazione di fusti metallici sepolti in un'area di discarica*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 535-544.

Margheriti, L., C. Nostro, A. Amato e M. Cocco (1996). *Anisotropia sismica come indicatore del flusso nel mantello superiore al di sotto dell'Appennino settentrionale*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 143-144.

Megna, A., A. Morelli, S. Santini e F. Vetrano (1996). *La zona di transizione tra crosta e mantello al margine occidentale del bacino tirrenico evidenziata dall'analisi della funzione di risposta crostale alla stazione MEDNET di Villa salto*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 145-148.

Mercuri, A., L. Malagnini, M. Cocco, S. Opice, P. Tricarico, A. Nardi, G. Biella, R. De Franco, F. Ardizzoni, L. Dall'Olio e G. Goberti (1996). *Propagazione di onde superficiali nei sedimenti della Pianura Padana: determinazione di un modello di velocità e attenuazione e confronto con misure cross-hole*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 617-620.

Olivieri, M., N.A. Pino e A. Morelli (1996). *Analisi dei dati sismografici di Terranova per lo studio della base del mantello*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 139-142.

Piromallo, C. e A. Morelli (1996). *Eterogeneità nella propagazione delle onde P e localizzazione ipocentrale nella regione euro-mediterranea*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 95-99.

Pondrelli, S. e A. Morelli (1996). *Pattern di deformazione nel Mediterraneo occidentale*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 151-154.

Pondrelli, S. A. Morelli e G. Ekström (1996). *Rivalutazione della sequenza sismica del Friuli, 1976*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 179-182.

Speranza, F., L. Sagnotti, M. Mattei e A. Winkler (1996). *Evoluzione geodinamica dell'arco umbro-marchigiano-romagnolo: nuovi dati paleomagnetici*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 749-750.

Rosini, R. e R. Console (1996). *Microterremoti non di doppia coppia in aree geotermiche*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 115.

Winkler, A., L. Sagnotti, F. Speranza e M. Mattei (1996). *Confronto tra fabric magnetici nelle formazioni messiniane dell'Appennino marchigiano-romagnolo*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 23-25 ottobre 1995, 533-534.

Wyss, M., R. Console, M. Murru e C. Montuori (1996). *Variazione del tasso di sismicità correlata al terremoto dell'Irpinia*, Atti del XIV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma. 23-25 ottobre 1995, 159-170.

Volumi speciali:

AA.VV. (1996). *Italian Geophysical Observatories in Antarctica*, A. Meloni e A. Morelli (eds.), Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, Istituto Nazionale di Geofisica e Editrice Compositori - Bologna (publ.), pp. 210.

AA.VV. (1996). *Seismic Modelling of Earth Structure*, E. Boschi, G. Ekström e A. Morelli (eds.), Istituto Nazionale di Geofisica e Editrice Compositori - Bologna (publ.), pp. 572.

Monografie:

Amato, A., R.M. Azzara, A. Basili, C. Chiarabba, G.B. Cimini, M. Di Bona, F.P. Lucente, L. Margheriti, C. Nostro, G. Selvaggi, C. Acerra, S. Baccheschi, P. Battelli, G. Franceschelli, A. Marchetti, G. Modica, L. Mondiali, L. Piccolini, F. Pirro, M. Pirro, R. Tardini e M. Vallocchia (1996). *The Central Apennines Teleseismic Transect (1995) Technical Report*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 581, 1996.

Anzidei, M., A. Galvani, F. Riguzzi e A. Zanutta (1996). *Nuovi dati geodetici GPS nell'area dei Colli Albani (Roma)*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 576, Marzo 1996.

Bianchi, C., E. Zuccheretti, G. Tutone, M. Cerrone e M. Miconi (1996). *Standardizzazione delle unità periferiche delle stazioni di sondaggio ionosferico dell'Istituto Nazionale di Geofisica*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 579, Giugno 1996.

Bogliolo, M., M.F. Buongiorno, A. Cagnati, R. Casacchia, F. Mazzarini, R. Salvatori, S. Salvi, F. Salvini, R. Tomasoni, M. Valt e E. Zilioli (1996). *Radiometria di superfici glaciologiche e geologiche in Antartide*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 580, 1996.

Bogliolo, M.P., M.F. Buongiorno, S. Salvi, M.J. Abrams, D.C. Pieri, V.J. Realmuto e T. Caltabiano (1996). *Ground measurements of physical parameters at Vulcano island and Mount Etna in support of the MIVIS remote sensing campaign 'Sicilia-94'*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 577, 1996.

Calderoni, G., B. De Simoni, F.M. De Simoni e L. Merucci (1996). *Argo Satellite Seismic Network*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 572, Gennaio 1996.

D'addezio, G. (1996). *Geodimetro elettronico Tachymat Wild TC1610 (sistema completo per rilievi topografici): a cosa serve e come si usa*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 578, Giugno 1996.

Di Mauro, D., A. De Santis e A. Meloni (1996). *Tecniche di investigazione GDS: un'applicazione in Italia Centrale*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 571. Marzo 1996.

Etiope, G. (1996). *Linea per l'estrazione dei gas disciolti nelle acque sotterranee*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 573, Febbraio 1996.

Nardi, A., F. Ardizzoni, R.M. Azzara, M. Cocco, L. Dall'Olio, A. Delladio, G. Goberti e L. Malagnini (1996). *Progetto Downhole in Pianura Padana*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 575, Aprile 1996.

Romeo, G. (1996). *Wood Anderson digitale*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 574, Febbraio 1996.

Atti diversi:

Achilli, V., M. Anzidei, P. Baldi, L. Daga, S. Gandolfi, M. Marsella, P. Mora, F. Obrizzo, F. Riguzzi e L. Vittuari (1996). *Un esperimento di fotogrammetria aerea GPS sull'isola di Vulcano*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 58.

Achilli, V., O. Al Bayari, M. Anzidei, M. Bacchetti, P. Baldi, L. Balestri, A. Banni, L. Biagi, A. Borghi, R. Carniel, G. Casula, M. Crespi, S. Del Mese, P. England, E. Ercolani, A. Fotiou, A. Galvani, S. Gandolfi, L. Giovani, C. Guidi, C. Marchesini, P. Marsan, A. Massucci, M. Mattone, F. Missori, P. Mora, F. Obrizzo, C. Ottaviani, F. Palma, K. Poga, F. Riguzzi, G. Salemi, G. Sanna, A. Stoppini, L. Surace, M. Unguendoli, M. Vecchi e A. Zanutta (1996). *Misure GPS nell'Italia centro-meridionale e nella Grecia ionica per il controllo delle deformazioni crostali*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 60.

Amato, A. e P. Montone (1996). *La conoscenza del campo di stress per l'identificazione delle sorgenti di forti terremoti storici*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 81.

Antonioli, A., A. Piersanti, G. Spada e R. Sabadini (1996). *Studio su scala globale del campo di sforzi prodotto dai grandi terremoti*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 100.

Argnani, A., F. Frugoni e F. Gamberi (1996). *Elementi strutturali dell'avampaese adriatico e loro controllo sul fronte della catena appenninica*, Riassunti del Convegno "Presentazione dei risultati del profilo sismico CROP 03", Roma, 7-9 Novembre 1996, 3-4.

Azzara, R.M., B. Castello, M. Della Schiava, L. Gambassi, S. Mazza, N.A. Pino e M. Ripepe (1996). *Stromboli '96: installazione di una rete sismica temporanea a larga banda*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 140-141.

Baldi, P., G. Casula, F. Filotto e G. Salemi (1996). *Calcolo di un modello di marea di alta precisione*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 42.

Belardinelli, M.E. e M. Bonafede (1996). *Stress fields and tensile fractures in a transform domain*, XXV General Assembly of the European Seismological Commission, Reykjavik-Iceland, September 9-14, 1996, 13.

Belardinelli, M.E., M. Bonafede e A. Gudmunsson (1996). *Orientamento delle fessure superficiali create da un terremoto trascorrente*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 109.

Bell, R.E. e A. Morelli (1996). *New directions in Antarctic Earth sciences*, in: "A short overview of the eleven Thematic Sessions of VII ISAES 1995", Terra Antartica, 3(2), 141-142.

Bernardini, F., P. Gasperini e G. Valensise (1996). *Una tecnica per il calcolo di parametri di faglia a partire da dati di risentimento macrosismico*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 32.

Betti, B., L. Biagi, M. Crespi e F. Riguzzi (1996). *Analisi della sensibilità del GPS per applicazioni a reti di controllo di diverse estensioni*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 55.

Boschi, E., P. Favali, F. Frugoni, G. Scalera e G. Smriglio (1996). *Carta del numero di effetti dell'VIII grado risentiti in Italia*, scala 1:1500000, Roma.

Brunori, C.A., M. Calcara, M. Guerra, S. Lombardi, L. Pizzino, F. Quattrocchi, S. Salvi e F. Zampetti (1996). *Primi contributi della geochimica dei fluidi al riconoscimento di sistemi di faglia attivi e di siti idonei alla sorveglianza sismica nel Gargano (Geochemical Seismic Zonation EC Program)*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 112.

Calcara, M. e F. Quattrocchi (1996). *Gas discharges and groundwater anomalies before and after seismicity in the Alban Hills region*, Proceedings International Symposium "Prediction Studies on Earthquake and Volcanic Eruption by Geochemical and Hydrological Methods", Università di Tokyo, 5-8 Marzo 1996.

Calcara, M. e F. Quattrocchi (1996). *Ammonia Content Fluctuation in Groundwater of the Colli Albani Volcano, Italia*, AGU Fall Meeting, S. Francisco, 15-19 december 1996, Poster session, Paper Number V22A-23.

Calcara, M., B. Porfidia, F. Quattrocchi, G. Romeo e U. Sciacca (1996). *Evoluzione verso il prototipo di sistema di monitoraggio geochimico (GMS II) per la sorveglianza sismica-*

ambientale e per lo studio dei precursori dei terremoti, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 116.

Calcara, M., I. Guerra, A. Moretti, L. Pizzino e F. Quattrocchi (1996). *Il gas radon nelle sorgenti e nei suoli della Sila: implicazioni geotettoniche e rischio ambientale*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 117.

Carena, S., A. Borgia, A. Battaglia, G. Pasquaré, A. Tibaldi, L. Martelli e M.T. De Nardo (1996). *Genesis of Isolated Synclines: is Gravitational Stress Sufficient to Create Them?*, AGU (American Geophysical Union) 1996 Fall Meeting, 15-19 December 1996, S.Francisco (California), Poster Session, T71A-13.

Caserta, A. e J. Zahradnik (1996). *Metodologia ibrida stocastico-deterministica per la modellazione del moto del suolo*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 97.

Ciaccio, M.G., A. Amato, G.B. Cimini e G. Mariotti (1996). *Immagini tomografiche della struttura di velocità dell'Appennino settentrionale da dati telesismici*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 127.

Cimini, G.B., P. De Gori e R. Montelli (1996). *Non linearità e ray tracing nella tomografia telesismica*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 127-128.

Cimini, G.B. e R. Montelli (1996). *Ray tracing 2-D per fasi telesismiche*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 128.

Cocco, M., C. Chiarabba, M. Di Bona, A. Frepoli, L. Margheriti, G. Selvaggi, M. Campillo e D. Jongman (1996). *Interazione tra segmenti di una faglia sismogenetica: la frequenza dell'Aprile 1996 in Irpinia*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 94.

Console, R., F. Di Luccio, M. Murru, M. Imoto e G. Stavrakakis (1996). *Short term and short range seismicity pattern in different seismic areas of the world*, XXV General Assembly of the European Seismological Commission, Reykjavik-Iceland, September 9-14, 1996.

Console, R., C. Montuori e M. Murru (1996). *Seismicity rate change before the Irpinia. November 23, 1980 earthquake*, XXV General Assembly of the European Seismological Commission, Reykjavik-Iceland, September 9-14, 1996.

Console, R., R. Di Giovambattista, A. Di Sanza, P. Favali e G. Smriglio (1996). *MCJHD: a new algorithm for multi-constrained joint hypocentre determination*, XXV General Assembly of the European Seismological Commission, Reykjavik-Iceland, September 9-14, 1996.

Console, R. e R. Rosini (1996). *Meccanismi focali per microterremoti non di doppia coppia ottenuti con i rapporti fra le ampiezze delle onde S e P*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 108.

Console, R. e R. Rosini (1996). *Focal mechanism by ratio of S and P amplitudes for non double-couple microearthquakes*, XXV General Assembly of the European Seismological Commission, Reykjavik-Iceland, September 9-14, 1996.

Cucci, L., F.R. Cinti e M. Moro (1996). *Sollevamento regionale e deformazione tettonica Quaternaria dallo studio dei terrazzi marini dell'alto-Ionio cosentino*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 80.

D'Addezio, G., E. Masana e D. Pantosti (1996). *Indagini morfologiche e paleosismologiche lungo la faglia Aremogna - Cinque Miglia (Abruzzo meridionale)*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 78.

Delaney, P., A. Amato, A. Borgia, C. Chiarabba, F. Quattrocchi, D. De Rita, R. Funiciello e R. Trigila (1996). *The Restless Volcano of the Alban Hills, Central Italy*, AGU (American Geophysical Union) 1996 Fall Meeting, 15-19 December 1996, S.Francisco (California), Poster Session, V31B-10.

Del Negro, C., E. Armadillo, E. Bozzo, L. Cafarella, A. Meloni, R. Napoli e A. Zirizotti (1996). *Ricerca di effetti piezomagnetici indotti da sorgenti artificiali al Vesuvio*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 113.

De Natale, G., C. Chiarabba, A. Deschamps, A. Zollo, G.B. Cimini, C. Troise, C. Godano, A. Herrero, P. Capuano, E. Bertrand, M.G. Ciaccio e G. Iannaccone (1996). *Un esperimento per la registrazione di terremoti nelle aree vulcaniche campane con geofoni a larga banda*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 88.

Di Luccio, F., R. Console e M. Murru (1996). *Testing a simple model of foreshock and aftershock statistics on different seismic areas of the world*, EOS, 77.

Di Luccio, F., C. Nostro, M. Cocco e R. Console (1996). *Confronto tra le variazioni di sforzo statico e i ratei di sismicità a scala regionale*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 99.

Di Stefano, R., C. Chiarabba e D. Giardini (1996). *Struttura profonda dello slab tirrenico da inversioni congiunte di dati telesismici ed eventi profondi*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 119.

Donati, S., R. Funiciello e A. Rovelli (1996). *Correlazioni tra la geometria del reticolo idrografico delle fiumare e la distribuzione dei danni sismici ai monumenti di Messina: un'interpretazione della risposta sismica dell'area urbana*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 137.

EC Proposal PL951349 (1996). *Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes (AGMV)*, EC Contract N. ENV4-CT96-0289.

EC Proposal PL950124 (1996). *Geochemical Seismic Zonation. Seismic Hazard Zonation: a multidisciplinary approach using fluid-geochemistry methods*, EC Contract N. ENV4-CT96-0291.

Florindo, F. (1996). *Proprietà magnetiche del loess e suo significato paleoclimatico: risultati preliminari*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 7.

Frepoli, A. e A. Amato (1996). *Microseismotectonic analysis of the Italian region: new data for geodynamics modeling*, EGS Abstracts, Annales Geophysicæ, Supplement I to Volume 14, C81.

Frepoli, A. e A. Amato (1996). *Determinazione del campo di stress nella regione italiana dai meccanismi focali di terremoti recenti*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 104.

Herrmann, R.B. e L. Malagnini (1996). *Absolute ground motion scaling in the New Madrid seismic zone*, Seism. Res. Lett., 67, 40.

Lombardi, S., F. Quattrocchi et al. (1996). *I Semestral Report of the "Geochemical Seismic Zonation" EC Program (Contract N. ENV4-CT96-0291)*, EC Community.

Lucente, F.P., A. Amato e M. Parotto (1996). *Variazioni nell'assetto strutturale profondo della regione italiana. Analisi di dettaglio della struttura di velocità al di sotto dell'Appennino centrale*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 126.

Mappa dei "Massimi effetti sismici attesi nei comuni italiani" (1996). A cura di: D. Molin (SSN - Servizio Sismico Nazionale), M. Stucchi (GNDT - Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti), G. Valensise (ING - Istituto Nazionale di Geofisica), elaborata per conto del Dipartimento della Protezione Civile (Marzo 1996).

Maramai, A., S. Tinti e G. D'Anna (1996). *Studio per un sistema sperimentale di monitoraggio e "tsunami warning" in Sicilia orientale (Augusta)*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 76.

Maramai, A. e A. Tertulliani (1996). *Indagine macrosismica del terremoto del 10 ottobre 1995 in Lunigiana*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 132.

Marchetti, M., M. Chiappini e A. Meloni (1996). *"Modelling" e studio delle anomalie magnetiche generate da fusti metallici sepolti*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 6.

Maresca, R., E. Del Pezzo, S. Barba, F. Di Luccio e C. Sabbarese (1996). *Seismic noise measurements in the Irno Valley, Salerno, Italy*, Seism. Res. Lett., 67, 3. May-June 1996.

Mariucci, M.T., A. Amato, A. Frepoli e P. Montone (1996). *Variazioni del campo di stress attivo in Appennino Settentrionale*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 80.

Massucci, A., A. Tertulliani e D. Molin (1996). *Terremoto di Reggio nell'Emilia del 15 ottobre 1996. Rilevamento macrosismico preliminare*, Rapporto Protezione Civile.

Megna, A., M. Di Bona, A. Morelli, S. Santini, G. Selvaggi e F. Vetrano (1996). *Studio della struttura crostale nell'Appennino settentrionale mediante l'analisi delle "receiver functions" telesismiche*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 120.

Morelli, A. e C. Piromallo (1996). *Three-dimensional structure of the upper mantle in the Euro-Mediterranean region by travel time tomography*, EOS, Trans., American Geophysical Union, 1996 Fall Meeting, 77, 46, November 12, 1996, S12B-8.

Murru, M., R. Console e F. Di Luccio (1996). *Relazione di magnitudo fra coppie di eventi e relativo decadimento del rate nel tempo in differenti aree sismiche mondiali*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 105.

Nardi, A., F. Ardizzoni, R.M. Azzara, M. Cocco, L. Dall'Olio, A. Delladio, G. Goberti e L. Malagnini (1996). *Progetto Downhole in Pianura Padana*, Poster presentato in occasione del Convegno PROCIV, Ferrara, 10-14 aprile 1996.

Nostro, C., L. Margheriti, A. Amato e M. Cocco (1996). *Anisotropia sismica al di sotto dell'Appennino centro-settentrionale: implicazioni tettoniche*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 125-126.

Olivieri, M., N.A. Pino e A. Morelli (1996). *Evidence for a discontinuity in S-wave velocity in the lowermost mantle below the Southeast Pacific basin*, AGU (American Gheophysical Union) 1996 Fall Meeting, 15-19 December 1996, S.Francisco (California).

Pantosti, D. (1996). *Trenching investigation for the recognition of large earthquakes of the past*, Workshop "Paleoseismology", XXX International Geological Congress, Pechino, 4-15 agosto 1996.

Pekevski, L., L. Jordanovski, V. Mihailov e R. Console (1996). *Seismological Network in the Republic of Macedonia*, XXV General Assembly of the European Seismological Commission, Reykjavik-Iceland, September 9-14, 1996.

Piatanesi, A., S. Tinti, A. Maramai e E. Bortolucci (1996). *Revisione del terremoto tsunamigenico della Sicilia orientale del 1693: simulazione numerica del maremoto*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 77.

Piersanti, A., L. Boschi, G. Spada e R. Sabadini (1996). *Studio delle deformazioni permanenti provocate dal terremoto della Bolivia del 1994*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 101.

Piromallo, C. e A. Morelli (1996). *Lateral heterogeneities in P-wave propagation and hypocentral location in the Euro-Mediterranean region*, Workshop: "Tomography of the European region", Rome 5-6 February 1996.

Piromallo, C. e A. Morelli (1996). *A model for upper mantle heterogeneity beneath the Mediterranean region*, Annales Geophysicae of the European Geophysical Society, XXI EGS General Assembly, The Hague 6-10 May 1996, Supplement I to Volume 14. Part I, C44.

Piromallo, C. e A. Morelli (1996). *Upper mantle structure of the Euro-Mediterranean region*. Abstracts, XXV General Assembly of the European Seismological Commission, Reykjavik 9-14 September 1996, 60.

Piromallo, C. e A. Morelli (1997). *Tomographic images of the upper mantle structure in the Mediterranean region*, Annales Geophysicae of the European Geophysical Society; XXII EGS General Assembly, Vienna 21-25 April 1997, 37.

Piromallo, C. e A. Morelli (1996). *Struttura tridimensionale del mantello superiore nella regione Euro-Mediterranea*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 124-125.

Pondrelli, S., A. Morelli e G. Ekström (1996). *Vincoli ai meccanismi focali della sequenza del Friuli (1976-77) mediante la correlazione delle onde superficiali*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 103.

Quarta, T., M. Fedi e A. De Santis (1996). *Condizioni affinché un segnale gravimetrico o magnetico sia riferibile a sorgenti frattali*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 45.

Rosini, R. (1996). *Parametri di sorgente dalle registrazioni storiche*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 84.

Rosini, R., F. Di Luccio e S. Barba (1996). *Focal mechanisms in the central Apennines*, Abstract, Annales Geofisicae, Supplement I to Volume 14.

Sagnotti, L., F. Speranza, M. Mattei e A. Winkler (1996). *Il fabric magnetico dei sedimenti messiniani lungo l'arco umbro-marchigiano-romagnolo esterno*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 16.

Salvi, S., C.A. Brunori, A. Amato, E. Boschi e G. Selvaggi (1996) *Sismicità italiana 1986 - 1995*, Poster rappresentante la distribuzione sul territorio italiano di terremoti localizzati dalla Rete Sismica Nazionale Centralizzata e con magnitudo maggiore di 2.5, (carta in distribuzione gratuita presso l'Istituto Nazionale di Geofisica).

Scalera, G. (1996). *Il sistema vulcanico globale: possibili correlazioni con parametri geofisici*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 93.

Scalera, G., P. Favali, F. Frugoni e G. Smriglio (1996). *Carte di valutazione territoriale integrata: un esempio per la Sicilia*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 139-140.

Sciamanna, S., A. Borgia, G. Capelli, D. De Rita, R. Mazza e P. Delaney (1996). *Modelling Groundwater Flow, Water Resource and Land Subsidence at the Colli Albani, Roma, Italia*, AGU (American Geophysical Union) 1996 Fall Meeting, 15-19 December 1996, S.Francisco (California), Poster Session, H22B-18.

Soldati, G., A. Piersanti e G. Spada (1996). *Deformazione post-sismica globale: applicazioni al terremoto dell'Alaska del 1964*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 100.

Spada, G., L. Alfonsi e A. Piersanti (1996). *Terremoti, subduzione ed eccitazione del chandler wobble*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 103.

Tertulliani, A., I. Cecic e M. Godec (1996). *Unification of macroseismic data collection procedures: a pilot project for border earthquakes assessment*, XXV ESC General Assembly, Reykjavik, 157, w6 13.

Tertulliani, A. e R. Di Giovambattista (1996). *Multidisciplinary approach for studying some Italian medieval earthquake*, XXV ESC General Assembly, Reykjavik, 142, w1 23.

Tricarico, P., A. Caserta e A. Rovelli (1996). *Modellazione della propagazione di onde sismiche in mezzi eterogenei mediante algoritmi virtuali paralleli*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 97.

Winkler, A. e L. Sagnotti (1996). *Una tecnica di analisi semiquantitativa per lo studio della mineralogia magnetica delle rocce*, Riassunti delle Comunicazioni del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1996, 5.

In press e sottomessi:

De Santis, A. e D.R. Barraclough (1995). *Some evidence for Fractal Topography of the geomagnetic scalar potential at the core-mantle boundary*, sottomesso a Geoph. Res. Lett. settembre 1995: in attesa di risposta.

De Santis, A., M. Fedi e T. Quarta (1995). *A revisitation of the triangular prism surface method for estimating the fractal dimension of fractal surface*, sottomesso a Computers & Geosciences, Giugno 1995; in attesa di risposta.

Torta, J.M. e A. De Santis (1996). *On the derivation of the Earth's conductivity structure by means of spherical cap harmonic analysis*, Geophys. J. Int., (in press).

RELAZIONE DEL CONSIGLIO SCIENTIFICO

Istituto Nazionale di Geofisica
Consiglio scientifico

Attività scientifica svolta nel 1996: parere.

Il Consiglio Scientifico ha preso visione del rapporto sull'attività scientifica svolta dall'I.N.G. per il 1996. Si e' proceduto ad una attenta discussione del rapporto stesso, analiticamente per ciascuna Unita' Organica.

Il Consiglio scientifico esprime un giudizio globalmente positivo, sia nella forma che nel contenuto, sulle attività di ricerca svolte nell'Istituto, e le ritiene tali da garantire ottime prospettive di sviluppo futuro ed un ritorno scientifico certo, nonostante le difficoltà finanziarie delle quali il Consiglio Scientifico è a conoscenza.

Il rapporto sulle attività scientifiche risulta nel suo complesso omogeneo e ben bilanciato, gli aspetti delle varie ricerche sono presentati sinteticamente ma con il giusto dettaglio, e le attività di ricerca coprono settori sempre più vasti della geofisica.

Si esprime parere estremamente positivo per la qualità del Servizio di Sorveglianza svolto, e rammarico per il ritardo della trasformazione della rete sismica in rete digitale causato dalle contingenti difficoltà finanziarie

Si constata l'elevato numero di progetti CEE e la significativa partecipazione dell'I.N.G. al progetto Antartide, insieme alla adeguata descrizione delle relazioni all'interno del rapporto consuntivo presentato. Il Consiglio Scientifico ritiene che la partecipazione dell'Ente a progetti internazionali a finanziamento esterno sia fondamentale per lo sviluppo scientifico e tecnologico, poiché garantisce valide collaborazioni internazionali e scambi di esperienze e competenze con l'esterno proficui specialmente per i ricercatori più' giovani.

Nonostante il rapporto delle attività recepisca la maggior parte delle indicazioni presentate da questo Consiglio nei verbali precedenti, migliorandone la qualità e la leggibilità, Il Consiglio Scientifico si auspica che nei futuri rapporti consuntivi venga data maggiore enfasi all'attività realmente conclusa piuttosto che a quella ancora da sviluppare. Il Consiglio inoltre suggerisce una migliore omogeneità' nelle descrizioni delle collaborazioni nazionali e internazionali, in particolare alcune collaborazioni nazionali note non appaiono nel testo.

Il Consiglio Scientifico ribadisce la necessita' di considerare nelle elaborazioni future del rapporto i seguenti punti fondamentali: a) le citazioni bibliografiche, attualmente riportate solo in appendice, siano inserite all'interno del testo in modo da associare ciascun argomento trattato ai corrispondenti lavori scientifici pubblicati o sottomessi; b) i finanziamenti usufruiti, e c) la dotazione organica di ciascuna linea di ricerca afferente ad ogni dipartimento siano esplicitamente indicati.

Si ritiene fondamentale il ruolo che l'Ente ha assunto nel quadro della geofisica nazionale ed internazionale. A tale riguardo va curata e potenziata l'immagine che l'Istituto offre all'esterno; questo può essere ottenuto anche attraverso una efficiente gestione del sito Internet, con un adeguato aggiornamento in termini di dati raccolti e ricerche concluse.

Al fine di migliorare la conoscenza delle attività' di ricerca svolte, il Consiglio Scientifico suggerisce di organizzare in occasione delle sue riunioni un ciclo di incontri mirati per ciascun dipartimento.

Il Consiglio Scientifico ribadisce l'importanza della prossima ristrutturazione dell'Ente in Dipartimenti e Strutture Tecniche allo scopo di ottimizzare e riorganizzare le attività' di ricerca ed il loro coordinamento all'interno delle varie Unita'.

Roma, 19/5/'97

I MEMBRI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE VOCI DI BILANCIO

PAGINA BIANCA

CONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1996
RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE VOCI DI BILANCIO

Il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1996 è stato elaborato sulla base dei criteri stabiliti con D.P.R. 18/12/'79, n. 696, recante il regolamento per la classificazione delle entrate e delle spese e per l'amministrazione e la contabilità degli enti pubblici di cui alla L. 20/3/'75, n. 70.

La gestione si è svolta sulla base del Bilancio di previsione adottato dal Consiglio di Amministrazione con Delibera n. 4.2.7.95 del 21/12/'95 e delle variazioni di Bilancio di cui alle Delibere del Consiglio di Amministrazione nn. 4.1.3.96 dell'11/7/'96 e 4.2.6.96 del 28/11/'96.

Su tale Bilancio di previsione non è pervenuta a tutt'oggi alcuna comunicazione da parte degli Organi vigilanti.

Il Conto consuntivo '96 espone, come si vedrà nel prosieguo della presente relazione un avanzo di amministrazione di L. 2.041.692.792. Tuttavia, occorre sottolineare sin d'ora che nella composizione della predetta economia di gestione risultano determinanti le quote, pari a complessive L. 1.012.789.616, dei fondi finalizzati alle attività previste nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea (L. 259.484.712), nell'ambito del P.N.R.A. (L. 663.104.904) e per la realizzazione del progetto "SISMOS" (L. 90.200.000), che non è stato possibile impegnare entro il 31/12/'96. Da ciò ne consegue che circa il 50% dell'avanzo di amministrazione va considerato a destinazione vincolata e non risulta, pertanto, disponibile per l'ordinaria gestione. (Per la esplicitazione delle poste contabili relativi ai contratti comunitari, al P.N.R.A. e al progetto "SISMOS", si rinvia al prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 1).

Non va dimenticato, inoltre, che la consueta incertezza dei finanziamenti del Dipartimento della protezione civile (a tutt'oggi del contributo di L. 13.000.000.000 a tale titolo accertato nel '96 non sono state ancora riscosse quote per complessive L. 8.200.000.000!) ha consigliato di rinviare diverse attività programmate e per le quali esisteva la disponibilità finanziaria nei relativi capitoli di spesa.

§ 1 - GESTIONE DI COMPETENZA

Il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1996 espone un disavanzo di competenza di L. 2.075.520.001; infatti, di fronte a entrate accertate per L. 30.840.336.470, sono state impegnate spese per L. 32.915.856.471.

Tuttavia, ricomprendendo tra le entrate l'avanzo di amministrazione al 31/12/'95 determinato in via definitiva in L. 4.620.010.516, l'esercizio si chiude con un avanzo di competenza pari a L. 2.544.490.515.

Per quanto concerne le partite di giro, il totale di quelle accertate risulta pari al totale di quelle impegnate (L. 3.134.110.880).

Rispetto alle previsioni che prospettavano il pareggio di competenza, l'avanzo di competenza è stato provocato dalle seguenti variazioni nelle entrate e nelle uscite:

Minori impegni	(+) L.	5.971.173.206
Minori accertamenti	(-) L.	3.426.682.691
Avanzo di competenza	L.	2.544.490.515

Il predetto avanzo di competenza, inoltre, sommato algebricamente alle variazioni positive dei residui attivi (+ L. 24.102.774), alle variazioni negative dei residui passivi (+ L. 667.331.585), alle variazioni negative dei residui attivi (- L. 827.620.540) e alle variazioni positive dei residui passivi (- L. 366.611.542), delle quali si dirà in seguito, costituisce l'avanzo di amministrazione al termine dell'esercizio '96 (L. 2.041.692.792), del quale pure si dirà in seguito.

La sensibile diminuzione degli accertamenti rispetto alle previsioni è dovuta prevalentemente alle minori entrate per contratti di ricerca con la Commissione europea (- L. 3.073.578.372) derivanti dallo slittamento al 1997 della rendicontazione dei fondi affidati all'Istituto, nella qualità di coordinatore di alcuni contratti di ricerca, per ritardi ascrivibili a vari partners dell'Istituto stesso; una volta inoltrate tali rendicontazioni sarà possibile incamerare le successive tranche finanziarie previste dai contratti in discorso.

Minori entrate si sono verificate, per cause esterne all'I.N.G., anche in relazione alle assegnazioni da parte dell'E.N.E.A. per la realizzazione del P.N.R.A. (- L. 259.178.090) e ai contratti di ricerca attivi (- L. 423.889.868).

La sensibile diminuzione degli impegni rispetto alle previsioni è stata determinata, oltre che dalla corrispondente contrazione delle entrate, dal fatto che è stato possibile impegnare entro il 31/12/'96 solo

parte delle somme destinate alle attività relative ai contratti di ricerca con la Commissione europea (Cap. 65), al P.N.R.A. (Cap. 66) e al Progetto "SISMOS" (Cap. 67), nonché dalla incertezza dei finanziamenti del Dipartimento della protezione civile di cui si è detto.

In ogni modo, per ciascun capitolo di uscita le imputazioni di spesa sono state effettuate, fatte salve pochissime e contabilmente irrilevanti eccezioni, nell'ambito della dotazione dei capitoli stessi.

Accertamenti

Gli accertamenti, che ammontano a un totale di L. 30.840.336.470, riguardano per L. 27.523.310.444 le entrate correnti, per L. 182.915.146 le entrate in conto capitale e per L. 3.134.110.880 le partite di giro.

Le entrate correnti sono costituite da:

- il contributo ordinario annuale del Ministero vigilante di L. 7.000.000.000 (CAP. 1), gravante sul Cap. 2103 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, di cui alla L. 30/10/'89, n. 356;

- il contributo straordinario '96 del Ministero vigilante di L. 4.600.000.000 (CAP. 1), gravante sul Cap. 2102 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica; tale contributo è stato integrato all'inizio dell'esercizio finanziario '97, in conto resti '96, di una quota pari a L. 71.306.000 non prevista in sede di Bilancio '96;

- i contributi connessi con l'espletamento del servizio di sorveglianza sismica nel territorio nazionale negli anni 1995 e1996 per un totale di L. 13.000.000.000 (CAP. 2) previsti da appositi provvedimenti legislativi emanati nel corso del '96 e gravanti sul Cap. 2111 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, appositamente istituito;

- i fondi finalizzati alla realizzazione del P.N.R.A., per un totale di L. 606.750.000 (CAP. 4);

- i ricavi per la vendita del volume scientifico "Catalogue of ancient earthquakes in the Mediterranean area", edito dall'Istituto, per un totale di L. 3.655.463 (CAP. 11);

- i proventi delle prestazioni di servizi scientifici a favore di terzi (C.N.R. - L. 45.000.000 -, A.S.I. - L. 53.000.000 -, U.S. Army - L. 23.240.905 -, I.N.F.N. - L. 10.000.000 - e Regione Friuli Venezia Giulia - L. 168.067.227 -), per un totale di L. 299.308.132 (CAP. 12);

- le realizzazioni per la cessione di beni e materiali, per un totale di L. 26.113.550 (CAP. 13);

- i fondi finalizzati alle attività nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea per un totale di L. 1.602.144.699 (CAPP. 14);

- gli interessi attivi '96 pari a L. 32.367.548 (CAP. 34) relativi ai prestiti concessi nel '96 dall'Istituto al Personale dipendente sulla base del Regolamento per l'attribuzione al Personale dei benefici assistenziali di cui all'art. 59 D.P.R. n. 509/'79 e successive modificazioni e integrazioni, adottato dall'Istituto con Delibera C.d'A. n. 6.1.3.95/B del 19/5/'95;

- gli interessi attivi '96 pari a L. 3.244.091 (CAP. 34) relativi ai prestiti a suo tempo accesi dal Personale (I.N.A.) e trasferiti presso l'Istituto Nazionale di Geofisica a decorrere dalla data del 1/1/'88 a seguito dell'entrata in vigore della nuova convenzione tra i due Enti;

- i recuperi diversi e le entrate eventuali, per un totale di L. 278.420.961 (CAPP. 41- 51); i recuperi diversi riguardano prevalentemente il rilevante ammontare delle voci relative alla restituzione della quota capitale dei prestiti concessi al Personale nel '96 a valere sul Fondo Assistenza, nonché il rimborso da parte del Dipartimento della Funzione pubblica degli oneri relativi a n. 1 unità di personale di ruolo comandata presso il Dipartimento e il rimborso da parte del Personale delle quote a suo carico per il servizio mensa (il 20% del costo del pasto assicurato ai dipendenti dal lunedì al venerdì è a carico del Personale in base all'art. 11 del D.P.R. n. 411/'76) e delle spese per telefonate non di servizio effettuate dal centralino dell'Istituto; le entrate eventuali riguardano prevalentemente l'indennizzo assegnato all'Istituto dalla sua compagnia assicuratrice in relazione al furto di un autoveicolo di proprietà dell'Ente.

Le entrate in conto capitale sono costituite da:

- l'accertamento di L. 144.297.315 a seguito della liquidazione da parte dell'I.N.A. delle polizze relative alle posizioni assicurative dei n. 3 dipendenti cessati dal servizio nel '96 (CAP. 63);

- l'accertamento del recupero di anticipazioni a breve termine effettuate per conto dell'E.N.E.A., del G.N.V. e della Commissione europei, per un totale di L. 32.299.331 (CAP. 64);

- l'accertamento dell'importo di L. 6.318.500 a seguito della costituzione di alcuni depositi cauzionale presso l'amministrazione postale in relazione alla concessione di licenze per l'occupazione di radiofrequenze e di una polizza fidejussoria assicurativa (CAP. 65);

A tali accertamenti bisogna aggiungere le entrate aventi natura di partite di giro, pari a L. 3.134.110.880 e, infine, l'avanzo di amministrazione determinato, come già detto, in L. 4.620.010.516 al termine dell'esercizio precedente (1995), considerando il quale il totale degli accertamenti aumenta a L. 35.460.346.986.

Impegni

Gli impegni, che ammontano a un totale di L. 32.915.856.471, riguardano per L. 26.194.457.581 le spese correnti, per L. 3.587.288.010 le spese in conto capitale e per L. 3.134.110.880 le partite di giro.

Per quanto concerne le spese correnti, in considerazione della loro classificazione particolarmente dettagliata prevista dal Regolamento contabile di cui al D.P.R. n. 696/'79, si rinvia senz'altro ai prospetti del rendiconto finanziario per l'illustrazione di tali voci di uscita; ci si limita, in questa sede, a osservare che al netto delle uscite finanziate da contributi ad hoc (CAPP. 65, 66 e 67) tali spese ammontano a L. 21.038.429.750 e che le spese per il Personale (CAT. II) costituiscono oltre il 60 % del predetto ammontare; d'altronde, considerando anche la quota a carico dell'esercizio per l'adeguamento del fondo di anzianità (CAP. 107), la spesa media annua per unità di personale ammonta ormai a oltre L. 71.000.000.

Le spese in conto capitale sono costituite da:

- le immobilizzazioni tecniche per complessive L. 2.977.360.602, così ripartite:

a) L. 2.735.945.871 per l'acquisto di impianti, attrezzature scientifiche e macchinari, nel quadro del graduale potenziamento e aggiornamento tecnologico delle reti geofisiche nazionali e del Centro Elaborazione Dati (CAPP. 100 e 106),

b) L. 119.474.298 per l'acquisto di testi e pubblicazioni scientifiche per la Biblioteca (CAP. 101),

c) L. 33.9000.000 per l'acquisto di autovetture (CAPP. 103),

d) L. 88.040.433 per l'acquisto di mobili e macchine d'ufficio (CAP. 105);

- il versamento all'I.N.A. in conto "Fondo di accantonamento delle indennità di anzianità" di L. 433.141.000 (CAP. 107) a titolo di premi di aggiornamento al 31/12/'96 del Fondo stesso (trattasi di un impegno di massima assunto in attesa che si chiariscano i rapporti contabili con l'I.N.A. alla luce delle modifiche alla convenzione richieste recentemente dall'Istituto);

- la effettuazione di anticipazioni a breve termine per L. 32.299.331 (CAP. 108) e la costituzione di depositi cauzionali per L. 6.318.000 (CAP. 109) dei quali si è detto a proposito dei corrispondenti capitoli d'entrata;

- la liquidazione, per complessive L. 138.168.577, delle indennità di anzianità spettanti a n. 3 dipendenti cessati dal servizio nel corso del '96.

A tali impegni bisogna aggiungere le uscite aventi natura di partite di giro, pari a L. 3.134.110.880.

§ 2 - GESTIONE DEI RESIDUI

Al 1/1/'96 i residui attivi ammontavano a L. 3.715.280.570; nel corso dell'esercizio ne sono stati riscossi per L. 1.541.438.873, mentre ne restano da riscuotere per L. 1.370.323.931, per un totale di L. 2.911.762.804 inferiore di L. 803.517.766 al predetto ammontare iniziale.

L'importo di L. 803.517.766 costituisce la somma algebrica delle seguenti voci:

- variazioni positive dei residui attivi: L. 24.102.774,

- variazioni negative dei residui attivi: L. 827.620.540.

Al 1/1/'96 i residui passivi ammontavano a L. 7.003.965.262; nel corso dell'esercizio ne sono stati pagati per L. 5.741.416.615, mentre ne restano da pagare per L. 961.828.604, per un totale di L. 6.703.245.219 inferiore di L. 300.720.043 al predetto ammontare iniziale.

L'importo di L. 300.720.043 costituisce la somma algebrica delle seguenti voci:

- variazioni positive dei residui passivi L. 366.611.542,

- variazioni negative dei residui passivi L. 667.331.585.

Circa le variazioni negative dei residui attivi, si chiarisce che tali insussistenze attive derivano in gran parte dalla cancellazione da parte del Ministero vigilante del contributo ex art. 12 L. n. 730/'86 per la copertura delle spese sostenute nel '95 per il personale del ruolo speciale ad esaurimento; per il resto riguardano quasi esclusivamente le entrate aventi natura di partite di giro.

Circa le variazioni positive dei residui passivi, si chiarisce che tali sopravvenienze passive derivano in gran parte da meri errori materiali commessi in sede di redazione del Conto consuntivo dell'esercizio finanziario '95 in relazione alle poste contabili riguardanti il fondo per il miglioramento dell'efficienza (CAP. 33) e il fondo per la realizzazione del progetto "POSEIDON" (CAP. 64); per il resto riguardano quasi esclusivamente spese aventi natura di partite di giro.

Sia per i residui attivi che per quelli passivi, comunque, si è provveduto, sulla base di quanto esposto e ai sensi dell'art. 39 D.P.R. n. 696/'79, alla prescritta rideterminazione con Delibera consiliare adottata contestualmente a quella di approvazione del Conto consuntivo in discorso.

§ 3 - GESTIONE DI CASSA

La gestione di cassa dell'esercizio finanziario 1996 si chiude con un disavanzo di cassa di L. 303.059.226; infatti, di fronte a riscossioni per L. 31.252.068.513 (comprensive del fondo iniziale di cassa '96 determinato in L. 7.908.695.208) figurano pagamenti per L. 31.555.127.739.

Rispetto alle previsioni si è registrata una situazione di cassa deficitaria di ben L. 7.376.185.396 (al 31/12/'96 era previsto un avanzo di cassa di L. 7.073.126.170). Tale sensibile scostamento è stato provocato dalle seguenti variazioni nelle riscossioni e nei pagamenti, nonché nella situazione di cassa al 31/12/'95 (si ricorda che era stato previsto un avanzo di cassa di L. 9.488.000.000 - si veda il Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1996 - e, invece, è stato registrato un avanzo di cassa pari a L. 7.908.695.513 - si veda il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1995):

Minore avanzo di cassa al 31/12/'95	(-) L.	1.579.304.792
Minori riscossioni	(-) L.	34.662.764.865
Minori pagamenti	(+) L.	28.865.884.261
Scostamento negativo	(-) L.	7.376.185.396

Il disavanzo di cassa che va a costituire il deficit iniziale di cassa 1997, risulta dall'estratto alla data del 31/12/'96 del conto n. 130637 intestato all'Istituto c/o la Banca d'Italia - Tesoreria Provinciale dello Stato - Sezione di Roma, sui due sottoconti del quale affluiscono tutte le entrate dell'Ente ai sensi delle richiamate norme in vigore in materia, come confermato dal Monte dei Paschi di Siena - Ag. n. 15 - Roma, istituto cassiere dell'I.N.G., con nota del 2/1/'96 (ALL. 2).

§ 4 - SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

In sede di redazione del Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1997 era stato ipotizzato un avanzo di amministrazione al termine dell'esercizio '96 pari a L. 500.000.000.

La situazione amministrativa al 31/12/'96 espone, invece, un avanzo pari a L. 2.041.692.792, con un incremento rispetto alle previsioni di L. 1.541.692.792 dovuto alle prudenza con la quale è stata gestita la spesa nella fase finale dell'esercizio in relazione alla incertezza del quadro finanziario.

Così rideterminato, tale avanzo va applicato all'esercizio finanziario 1997 nel quale verrà in buona parte (e cioè per L. 1.012.789.616) destinato a integrare la dotazione dei CAPP. 65, 66 e 67 dal momento

che l'economia di gestione è stata prodotta soprattutto, come già si è detto, dal mancato impegno entro il 31/12/'96 di consistenti quote dei fondi finalizzati alle attività nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea. e del P.N.R.A. e alla realizzazione del Progetto "SISMOS".

Alla prescritta applicazione si provvederà con successiva Delibera consiliare, in sede di formulazione del primo provvedimento di variazione del Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1997.

§ 5 - SITUAZIONE PATRIMONIALE E CONTO ECONOMICO

Situazione patrimoniale

La situazione patrimoniale espone un patrimonio netto di L. 45.373.662.815, con un decremento rispetto all'esercizio precedente di L. 5.880.109.816 che trova perfetto riscontro nel disavanzo economico.

In particolare, le attività patrimoniali, che ammontano a L. 73.575.311.992, sono costituite da:

- i residui attivi, pari a complessive L. 10.408.725.969, che sono esposti alle voci "Crediti diversi", "Anticipazioni attive" e "Depositi cauzionali";

- le rimanenze attive relative ai magazzini "Pubblicazioni" e "Materiali di consumo" per un totale di L. 374.217.696, che registrano rispetto all'esercizio precedente un decremento pari a L. 189.783.115 regolarmente iscritto nel conto economico tra le uscite;

- i valori immobiliari relativi agli Osservatori periferici per un totale di L. 18.494.150, senza variazioni rispetto all'esercizio precedente, e alla Sede centrale per un totale di L. 30.383.875.305, senza variazioni rispetto all'esercizio precedente;

- il deposito c/o l'I.N.A. del "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 6.937.616.000;

- le immobilizzazioni tecniche per un totale di L. 25.452.382.872 così ripartite:

  - a) L. 22.854.359.110 per impianti, attrezzature e autovetture (Categoria inventariale "LA"),

- b) L. 1.665.041.577 per mobili e macchine d'ufficio (Categoria inventariale "MO"),

- c) L. 932.982.185 per testi e pubblicazioni scientifiche per la Biblioteca (Categoria inventariale "BO").

Per la esplicitazione dei procedimenti di determinazione della consistenza del deposito c/o l'I.N.A. e delle immobilizzazioni tecniche, si rinvia ai prospetti allegati alla presente relazione (ALL. 3 e 4).

Tra le passività patrimoniali, che ammontano a L. 28.201.649.177, invece, sono iscritte le seguenti voci:

- il disavanzo di cassa al 31/12/'96, pari a L. 303.059.226. esposto alla voce "Scoperti di conto corrente";

- i residui passivi, pari a complessive L. 8.063.973.951;

- il "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 6.937.616.000 che trova perfetto riscontro nel predetto deposito c/o l'I.N.A.;

- i fondi di ammortamento relativi alle categorie inventariali "LA" e "MO" che ammontano a complessive L. 12.897.000.000, con un incremento rispetto all'esercizio precedente di complessive L. 1.236.000.000 regolarmente iscritto sul conto economico tra le uscite.

Circa la determinazione di tali fondi di ammortamento, si rinvia al prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 5).

Conto economico

Il Conto economico espone un disavanzo di L. 5.880.109.816 che trova perfetto riscontro con il decremento patrimoniale.

Tra le entrate del conto economico, che ammontano L. 28.586.199.555, sono iscritte, oltre al totale delle entrate di parte corrente (L. 27.523.310.444), le seguenti voci:

- l'aumento dei residui attivi, pari, come si è detto, a L. 24.102.774;

- la diminuzione dei residui passivi, pari, come si è detto, a L. L. 667.331.585, ma ivi iscritta al netto delle variazioni relative alla CAT. XII, già considerate nella determinazione delle consistenze patrimoniali delle immobilizzazioni tecniche, come risulta dal prospetto di cui all'ALL. 4 (L. 667.331.585 - L. 85.756.563 = L. 581.575.022);

- i proventi derivanti dalla convenzione con l'I.N.A. per l'accantonamento del fondo indennità di anzianità, pari a complessive L. 457.211.315 (trattasi di una stima provvisoria degli utili di polizza in attesa che si chiariscano i rapporti contabili con l'I.N.A. alla luce delle modifiche alla convenzione richieste recentemente dall'Istituto).

Tra le uscite del conto economico, che ammontano a L. 34.466.309.371, sono iscritte, invece, oltre al totale delle spese di parte corrente (L. 26.194.457.581), le seguenti voci:

- l'incremento dei fondi di ammortamento, pari a complessive L. 1.236.000.000, di cui si è detto;

- l'aumento dei residui passivi, pari, come si è detto, a L. 366.261.542;

- la diminuzione dei residui attivi, pari, come si è detto a L. 827.620.540;

- la quota a carico dell'esercizio '96 per l'aggiornamento del "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 884.223.577 (il rilevante ammontare della quota è dovuto all'inclusione nel computo della indennità di anzianità spettante ai dipendenti cessati dal servizio del 30% dell'indennità integrativa speciale, ai sensi della L. 29/1/'94, n. 87 e all'entrata in vigore del nuovo C.C.N.L. per il Personale "livellato"):

- il valore, pari a L. 4.767.963.016, dei beni eliminati dal patrimoni per fuori uso, per cessione, ecc. e parallelamente cancellati dalle scritture inventariali, con le modalità previste all'art. 46 D.P.R. n. 696/'79 (il rilevante ammontare delle cancellazioni è dovuto al completamento della revisione degli inventari);

- il decremento dei magazzini "Pubblicazioni" e "Materiali di consumo", pari a complessive L. 189.783.115, di cui si è detto.

§ 6 - SITUAZIONE DEL PERSONALE

Nel corso del 1996 sono state assunte le seguenti unità di personale:

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo di C.T.E.R. (VI livello retributivo), a seguito di espletamento di pubblico concorso;

- n. 10 unità di personale a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. n. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91, con trattamento economico corrispondente a quello previsto per il profilo professionale di Ricercatore (III livello retributivo) a seguito di espletamento di apposita selezione.

Sono, invece, cessati dal servizio:

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo professionale di Operatore amministrativo (IX livello professionale), per decesso:

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo professionale di C.T.E.R. (IV livello professionale), per raggiungimento limiti d'età;

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo professionale di C.T.E.R. (VI livello professionale), per dimissioni volontarie.

Inoltre, n. 1 unità di personale con il profilo di ausiliario tecnico (IX livello) ha conseguito il passaggio al profilo professionale di C.T.E.R. (VI livello) a seguito di scorrimento di graduatoria di pubblico concorso e n. 1 unità di personale a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91, con trattamento economico corrispondente a quello previsto per il profilo professionale di C.T.E.R. (VI livello) ha conseguito l'equiparazione al profilo professionale di Ricercatore (III livello retributivo) a seguito di selezione.

A seguito dell'espletamento dei concorsi interni indetti in applicazione dell'art. 13, comma 3), punto b), del D.P.R. n. 171/'91, infine, diverse unità di personale hanno conseguito il passaggio di livello all'interno dello stesso profilo professionale.

Per quanto sopra, le unità di personale complessive in servizio al 31/12/'96, su una dotazione organica complessiva di n. 227 unità (n. 178 di ruolo + n. 13 di ruolo speciale a esaurimento ex art. 12 L. n. 730/'86 + 36 a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. n. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91) risultano in servizio n. 184 unità di personale complessive (n. 135 di ruolo + n. 13 di ruolo speciale + n. 36 a contratto), contro le n. 176 complessivamente in servizio alla data del 31/12/'95.

Restano, pertanto, disponibili n. 43 posti complessivi (tutti di ruolo).

Si dichiara, infine, che, come prescritto dall'art. 3, III comma, D.P.R. n. 696/'79, non esistono presso l'Istituto gestioni fuori Bilancio (si veda anche la dichiarazione formale allegata alla presente relazione - ALL. 6) e che tutti i dati di Bilancio trovano puntuale riscontro nelle scritture contabili (finanziarie e patrimoniali) dell'Istituto, tenute secondo i criteri di cui agli artt. 72 e 73 del più volte richiamato D.P.R. n. 696/'79.

Roma, 20/5/'97

Il Direttore amministrativo
(Dott. Tullio PEPE)

IL DIRETTORE GENERALE
(Dott. Cesidio LIPPA)

Fondi a destinazione vincolata: contratti comunitari, P.N.R.A., progetto "SISMOS"

ALLEGATO 1

Capp. 14/65	Contratti comunitari		
Entrate			
92	69.345.563		
93	-		
94	1.922.903.739		
95	1.430.236.653		
96	1.602.144.699		
Tot. accertam.	5.024.630.654	*	
Uscite			
94	1.116.984.716		
95	1.230.256.581		
96	2.417.904.645		
Tot. impegni	4.765.145.942		
Disponibilità	*259.484.712*		
Capp. 4/66	P.N.R.A.		
Entrate			
94	340.900.000		
95	138.100.000		
96	606.750.000		
Tot. accertam.	1.085.750.000	**	
Uscite			
95	202.321.910		
96	220.323.186		
Tot. impegni	422.645.096		
Disponibilità	*663.104.904*		
Capp. 3/67	Progetto "SISMOS"		
Entrate			
95	2.608.000.000		
Tot. accertam.	2.608.000.000		
Uscite			
96	2.517.800.000		
	2.517.800.000		
Disponibilità	*90.200.000*		
NOTE	Così suddistinti	194.416.392	Rovelli
*		2.276.101.614	De Simoni
		117.447.360	Scenario
		702.951.275	Amato
		26.847.957	Valensise
		465.579.940	Giardini
		125.049.225	Intas
		739.324.393	Geostar
		81.610.251	Maramai
		95.190.334	Salvini
		48.930.112	Smriglio
		93.574.453	Buongiorno

		57.607.348	Quattrocchi
		5.024.630.654	
**	Così suddistinti	318.500.000	Morelli 94
		128.500.000	Morelli 95
		375.200.000	Morelli 96
		160.800.000	Morelli 96
		22.400.000	De Santis 94
		9.600.000	De Santis 95
		32.250.000	De Santis 96
		14.700.000	Salvi 96
		6.300.000	Salvi 96
		12.250.000	Mazza 96
		5.250.000	Mazza 96
		1.085.750.000	

MONTE DEI PASCHI DI SIENA
BANCA DAL 1472

Istituto di Credito di Diritto Pubblico
Fondi patrimoniali e Fondi rischi al 31/12/92
L. 3.049.621.166.014
Aderente al Fondo Interbancario di Tutela dei Depositi
Gruppo Creditizio Monte dei Paschi di Siena
Iscrizione del 23/07/92

ALLEGATO 2

Roma, 14.01.1997

Spett/le
ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA
Via di Vigna Murata
ROMA

OGGETTO: VERIFICA DI CASSA AL 31.12.1996

In allegato Vi rimettiamo i tabulati relativi alla verifica di cassa effettuata in data 31.12.1996:

SALDO INIZIO ESERCIZIO	L.	7.908.695.208
TOTALE REVERSALI PRESENTATE	L.	20.111.930.328
TOTALE REVERSALI DA PRESENTARE (carte contabili in attesa di sistemazione)	L.	3.248.358.238
TOTALE ENTRATE	L.	31.268.983.774
TOTALE MANDATI PRESENTATI	L.	27.842.483.049
TOTALE MANDATI DA PRESENTARE (carte contabili in attesa di sistemazione)	L.	3.426.500.725
TOTALE USCITE	L.	31.268.983.774

Si fa presente che alla data del 31.12.1996 l'Ente usufruiva della anticipazione ordinaria e che il saldo del c/c 12733.91 presentava uno scoperto di L.303.059.226.= così come risulta dalla carta contabile di entrata n.51 emessa per azzeramento del saldo a fine esercizio.

Distinti saluti.

BANCA MONTE DEI PASCHI DI SIENA

PER PRESA CONSEGNA _____

PER BENESTARE ALL'OPERATIVITA' _____

INDENNITA' DI ANZIANITA': CONSISTENZA DEI FONDI I.N.G. E I.N.A.

ALLEGATO 3

FONDO INDENNITA' DI ANZIANITA'			
Fondo al 1/1/'96		6.191.561.000	
Incremento '96 (+)		884.223.577	*
Indennità '96 liquidate (-)	118.623.057		
Indennità '96 da liquidare (-)	19.545.520	138.168.577	**
Fondo al 31/12/'96		6.937.616.000	***
FONDO I.N.A.			
Fondo al 1/1/'96		6.191.561.000	
Polizze '96 liquidate (-)	140.883.265		
Polizze '96 da liquidare (-)	3.414.050	144.297.315	****
Maggior valore polizze liquid. (+)	6.128.738		
Utili di polizza (+)	451.082.577	457.211.315	*****
Premi '96 pagati (+)	-		
Premi '96 da pagare (+)	433.141.000	433.141.000	******
Fondo al 31/12/'96		6.937.616.000	*******

NOTE

* Esposto tra le Uscite del Conto economico

** Corrisponde al totale degli impegni sul Cap. 120 delle Uscite

*** Esposto tra le Passività della Situazione patrimoniale

**** Corrisponde al totale degli accertamenti sul Cap. 63 delle Entrate

***** Esposto tra le Entrate del Conto economico

****** Corrisponde al totale dei residui sul Cap. 107 delle Uscite

******* Esposto tra le attività della Situazione patrimoniale

CONSISTENZE INVENTARIALI

ALLEGATO 4

CAT. LA - CAPP. 100/103/106		
Consistenza al 31/12/'95	23.143.867.660	
Residui passivi '95 (+)	1.559.932.016	
Residui passivi esercizi precedenti (+)	125.387.399	24.829.187.075
Consistenza al 31/12/'96	20.923.422.770	
Residui passivi '96 (+)	1.686.736.340	
Residui passivi esercizi precedenti (+)	244.200.000	22.854.359.110
Decremento '96		- 1.974.827.965
Totale impegni '96	2.769.845.871	
Cancellazioni '96 (-)	4.661.699.170	
Variazioni negative residui esercizi precedenti (-)	82.974.666	- 1.974.827.965
Differenza a pareggio		-
CAT. MO - CAP. 105		
Consistenza al 31/12/'95	1.650.564.882	
Residui passivi '95 (+)	32.350.108	1.682.914.990
Consistenza al 31/12/'96	1.626.980.288	
Residui passivi '96 (+)	38.061.289	1.665.041.577
Decremento '96		- 17.873.413
Totale impegni '96	88.040.433	
Cancellazioni '96 (-)	106.263.846	
Variazioni positive residui esercizi precedenti (+)	350.000	- 17.873.413
Differenza a pareggio		-
CAT. BO - CAP. 101		
Consistenza al 31/12/'95	801.754.715	
Residui passivi '95 (+)	13.650.069	
Residui passivi esercizi precedenti (+)	885.000	816.289.784
Consistenza al 31/12/'96	923.241.970	
Residui passivi '96 (+)	9.740.215	932.982.185
Incremento '96		116.692.401
Totale impegni '96	119.474.298	
Variazioni negative residui esercizi precedenti (-)	2.781.897	116.692.401
Differenza a pareggio		0

DETERMINAZIONE QUOTE INCREMENTO FONDI DI AMMORTAMENTO

ALLEGATO 5

	CAT. MO		CAT. LA
ANNO	INCREMENTO	ANNO	INCREMENTO
1986	155.710.869		
1987	240.843.706		
1988	70.622.864		
1989	230.988.436		
1990	96.078.096		
1991	46.885.820	1991	671.031.271
1992	398.633.695	1992	935.404.000
1993	21.305.731	1993	1.859.986.324
1994	178.569.384	1994	842.801.962
1995	2.804.869	1995	1.150.498.753
totale	1.442.443.470	totale	5.459.722.310
1996	0		0
10% di L. 1.442.443.470 = L. 144.244.347			
Arrotondamento: L. 144.000.000			
20% di L. 5.459.722.310 = L. 1.091.944.462			
Arrotondamento: L. 1.092.000.000			

ALLEGATO 6

DICHIARAZIONE

I sottoscritti Prof. Enzo BOSCHI, Presidente e Rappresentante legale dell'Istituto Nazionale di Geofisica, e Dott. Cesidio LIPPA, Direttore generale dell'Istituto Nazionale di Geofisica, dichiarano che non esistono gestioni fuori bilancio presso l'Istituto stesso.

Roma, 20/5/'97

Il Direttore generale
(Dott. Cesidio LIPPA)

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

BILANCIO CONSUNTIVO

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C406 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
20301	1	Contributi M.U.R.S.T.	19.156.316.000	0	7.556.316.000	11.600.000.000
20302	2	Contrib. altri Minist.	6.070.000.000	6.930.000.000	0	13.000.000.000
20303	3	F.di di Delib.ne C.I.P.E.	23.472.000.000	0	23.472.000.000	0
20304	4	Assegnazioni P.N.R.A.	536.000.000	329.928.090	0	865.928.090
Tot. Categoria III		- Trasferimenti dallo Stato	49.234.316.000	7.259.928.090	31.028.316.000	25.465.928.090
TOT. TITOLO II		- ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	49.234.316.000	7.259.928.090	31.028.316.000	25.465.928.090
30701	11	Ricavi vend. pubblic.	0	0	0	0
30702	12	Proventi prest. serv.	0	723.198.000	0	723.198.000
30703	13	Real. cess. materiali	0	0	0	0
30704	14	Canoni contratti C.E.E.	1.314.826.000	3.360.897.071	0	4.675.723.071
30705	15	Assegnazioni P.N.R.A.	0	0	0	0
30706	16	F.di Delib.ne C.I.P.E.	0	0	0	0
Tot. Categoria VII		- Entrate per vendita beni e prest. serv.	1.314.826.000	4.084.095.071	0	5.398.921.071
30801	34	Interessi attivi	0	0	0	0
Tot. Categoria VIII		- Redditi e proventi patrimoniali	0	0	0	0
30901	41	Recuperi diversi	0	0	0	0
Tot. Categoria IX		- Poste corr. e comp. di spese correnti	0	0	0	0
31001	51	Entrate eventuali	0	0	0	0
Tot. Categoria X		- Entrate non classificabili in altre voci	0	0	0	0
TOT. TITOLO III		- ALTRE ENTRATE	1.314.826.000	4.084.095.071	0	5.398.921.071
41201	61	Real. cess. materiali	0	0	0	0
Tot. Categoria XII		- Alienazioni di immobilizzazioni tecniche	0	0	0	0
41401	63	Acquisiz. dall'I.N.A.	118.170.000	60.000.000	0	178.170.000
41402	64	Riscoss. prestiti	0	40.000.000	0	40.000.000
41403	65	Ritiro depositi cauz.	0	30.000.000	0	30.000.000
41404	66	Riscoss. crediti vari	0	0	0	0
41405	67	Riscoss. mutui	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV		- Riscossione di crediti e anticipazioni	118.170.000	130.000.000	0	248.170.000
TOT. TITOLO IV		- ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	118.170.000	130.000.000	0	248.170.000
51501	71	Contrib. costruz. Sede	0	0	0	0
51502	72	Contrib. invest. scien.	0	0	0	0
Tot. Categoria XV		- Trasferimenti dallo Stato	0	0	0	0
TOT. TITOLO V		- ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
61901	81	Accensione mutuo sede	0	0	0	0
Tot. Categoria XXX		- Accensione mutui	0	0	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
TOT. TITOLO VI		- ACCENSIONE PRESTITI	0	0	0	0
72201	131	Riten. prev. e assist.	970.000.000	0	0	970.000.000
72202	132	Riten. pension.I.N.P.S.	31.000.000	0	0	31.000.000
72203	133	Ritenute erariali	2.030.000.000	0	0	2.030.000.000
72204	134	Ritenute sindacali	21.000.000	0	0	21.000.000
72205	135	Tratten. conto Terzi	84.000.000	0	0	84.000.000
72206	136	Fondi economali	10.000.000	0	0	10.000.000
72207	137	Entrate attivita' B.N.V.	0	0	0	0
Tot. Categoria	XXII	- Entrate aventi natura di partite di giro	3.154.000.000	0	0	3.154.000.000
TOT. TITOLO VII		- PARTITE DI GIRO	3.154.000.000	0	0	3.154.000.000
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO II		- ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	49.234.316.000	7.259.928.090	31.028.316.000	25.465.928.090
TITOLO III		- ALTRE ENTRATE	1.314.826.000	4.084.095.071	0	5.398.921.071
TITOLO IV		- ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	118.170.000	130.000.000	0	248.170.000
TITOLO V		- ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
TITOLO VI		- ACCENSIONE PRESTITI	0	0	0	0
TITOLO VII		- PARTITE DI GIRO	3.154.000.000	0	0	3.154.000.000
TOTALE DEI TITOLI			53.821.312.000	11.474.023.161	31.028.316.000	34.267.019.161

Elab. del 29.04.97 alle ore 12:32

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME ACCERTATE

CODICE		RISCOSSE	DA RISCUOTERE	TOT. ACCERT.	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
20301	1	11.600.000.000	71.306.000	11.671.306.000	71.306.000	0
20302	2	4.800.000.000	8.200.000.000	13.000.000.000	0	0
20303	3	0	0	0	0	0
20304	4	434.400.000	172.350.000	606.750.000	0	-259.178.090
Tot. Categoria III		16.834.400.000	8.443.656.000	25.278.056.000	71.306.000	-259.178.090
TOT. TITOLO II		16.834.400.000	8.443.656.000	25.278.056.000	71.306.000	-259.178.090
30701	11	3.655.463	0	3.655.463	3.655.463	0
30702	12	113.353.200	185.954.932	299.308.132	0	-423.889.868
30703	13	2.113.550	24.000.000	26.113.550	26.113.550	0
30704	14	1.602.144.699	0	1.602.144.699	0	-3.073.578.372
30705	15	0	0	0	0	0
30706	16	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VII		1.721.266.912	209.954.932	1.931.221.844	29.769.013	-3.497.468.240
30801	34	5.189.788	30.421.851	35.611.639	35.611.639	0
Tot. Categoria VIII		5.189.788	30.421.851	35.611.639	35.611.639	0
30901	41	92.263.284	116.551.365	208.814.649	208.814.649	0
Tot. Categoria IX		92.263.284	116.551.365	208.814.649	208.814.649	0
31001	51	69.606.312	0	69.606.312	69.606.312	0
Tot. Categoria X		69.606.312	0	69.606.312	69.606.312	0
TOT. TITOLO III		1.888.326.296	356.928.148	2.245.254.444	343.801.613	-3.497.468.240
41201	61	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XII		0	0	0	0	0
41401	63	140.883.265	3.414.050	144.297.315	0	-33.872.685
41402	64	17.139.213	15.160.118	32.299.331	0	-7.700.669
41403	65	0	6.318.500	6.318.500	0	-23.681.500
41404	66	0	0	0	0	0
41405	67	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV		158.022.478	24.892.668	182.915.146	0	-65.254.854
TOT. TITOLO IV		158.022.478	24.892.668	182.915.146	0	-65.254.854
51501	71	0	0	0	0	0
51502	72	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XV		0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V		0	0	0	0	0
61901	81	0	0	0	0	0
Tot. Categoria IXX		0	0	0	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME ACCERTATE

CODICE	RISCOSSE	DA RISCUOTERE	TOT. ACCERT.	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
TOT. TITOLO VI	0	0	0	0	0
72201 131	870.784.696	49.090.703	919.875.399	0	-58.124.601
72202 132	22.476.272	728	22.477.000	0	-8.523.000
72203 133	1.943.558.982	120.001.018	2.063.560.000	33.560.000	0
72204 134	19.289.771	0	19.289.771	0	-1.710.229
72205 135	65.075.937	33.832.773	98.908.710	14.908.710	0
72206 136	0	10.000.000	10.000.000	0	0
72207 137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXII	2.921.185.658	212.925.222	3.134.110.880	48.468.710	-68.357.830
TOT. TITOLO VII	2.921.185.658	212.925.222	3.134.110.880	48.468.710	-68.357.830

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO II	16.834.400.000	8.443.656.000	25.278.056.000	71.306.000	-259.178.090
TITOLO III	1.888.326.296	356.928.148	2.245.254.444	343.001.613	-3.497.468.240
TITOLO IV	158.022.478	24.892.668	182.915.146	0	-65.254.854
TITOLO V	0	0	0	0	0
TITOLO VI	0	0	0	0	0
TITOLO VII	2.921.185.658	212.925.222	3.134.110.880	48.468.710	-68.357.830
TOTALE GENERALE	21.801.934.432	9.038.402.038	30.840.336.470	463.576.323	-3.890.259.014

Elab. del 29.04.97 alle ore 12:32

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	RISCOSSI	DA RISCUOTERE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
20301 1	799.152.726	0	0	0	0	-799.152.726
20302 2	1.526.310.328	1.119.590.280	406.720.048	1.526.310.328	0	0
20303 3	0	0	0	0	0	0
20304 4	128.500.000	128.500.000	0	128.500.000	0	0
Tot. Categ. III	2.453.963.054	1.248.090.280	406.720.048	1.654.810.328	0	-799.152.726
TOT. TITOLO II	2.453.963.054	1.248.090.280	406.720.048	1.654.810.328	0	-799.152.726
30701 11	0	0	0	0	0	0
30702 12	133.545.193	1.561.960	131.983.233	133.545.193	0	0
30703 13	10.094.000	8.744.000	1.350.000	10.094.000	0	0
30704 14	21.324.543	21.324.543	0	21.324.543	0	0
30705 15	0	0	0	0	0	0
30706 16	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VII	164.963.736	31.630.503	133.333.233	164.963.736	0	0
30801 34	96.954.079	14.150.502	83.420.999	97.571.501	617.422	0
Tot. Categ. VIII	96.954.079	14.150.502	83.420.999	97.571.501	617.422	0
30901 41	235.594.738	50.268.438	185.326.300	235.594.738	0	0
Tot. Categ. IX	235.594.738	50.268.438	185.326.300	235.594.738	0	0
31001 51	335.706.335	1.858.617	332.647.718	334.506.335	0	-1.200.000
Tot. Categ. X	335.706.335	1.858.617	332.647.718	334.506.335	0	-1.200.000
TOT. TITOLO III	833.218.888	97.908.060	734.728.250	832.636.310	617.422	-1.200.000
41201 61	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XII	0	0	0	0	0	0
41401 63	25.802.150	25.802.150	0	25.802.150	0	0
41402 64	141.576.205	17.434.246	123.901.242	141.335.488	0	-240.717
41403 65	57.332.500	0	57.332.500	57.332.500	0	0
41404 66	32.780.564	14.956.140	17.824.424	32.780.564	0	0
41405 67	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XIV	257.491.419	58.192.536	199.058.166	257.250.702	0	-240.717
TOT. TITOLO IV	257.491.419	58.192.536	199.058.166	257.250.702	0	-240.717
51501 71	0	0	0	0	0	0
51502 72	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XV	0	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V	0	0	0	0	0	0
61901 81	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. IXX	0	0	0	0	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	RISCOSSI	DA RISCUOTERE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
TOT. TITOLO VI	0	0	0	0	0	0
72201 131	15.273.620	34.274.772	4.484.200	38.758.972	23.485.352	0
72202 132	0	0	0	0	0	0
72203 133	120.000.322	92.973.225	0	92.973.225	0	-27.027.097
72204 134	0	0	0	0	0	0
72205 135	28.333.267	0	28.333.267	28.333.267	0	0
72206 136	10.000.000	10.000.000	0	10.000.000	0	0
72207 137	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XXII	170.607.209	137.247.997	29.817.467	167.065.464	23.485.352	-27.027.097
TOT. TITOLO VII	170.607.209	137.247.997	29.817.467	167.065.464	23.485.352	-27.027.097
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO II	2.453.963.054	1.248.090.280	406.720.048	1.654.810.328	0	-799.152.726
TITOLO III	833.218.888	97.908.060	734.728.250	832.636.310	617.422	-1.200.000
TITOLO IV	257.491.419	58.192.536	199.058.166	257.250.702	0	-240.717
TITOLO V	0	0	0	0	0	0
TITOLO VI	0	0	0	0	0	0
TITOLO VII	170.607.209	137.247.997	29.817.467	167.065.464	23.485.352	-27.027.097
TOTALE GENERALE	3.715.280.570	1.541.438.873	1.370.323.931	2.911.762.804	24.102.774	-827.620.540

Elab. del 29.04.97 alle ore 12:32

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI CASSA

CODICE	PREVISIONI	RISCOSSIONI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. ATT.
20301 1	19.856.316.000	11.600.000.000	0	-8.256.316.000	71.306.000
20302 2	8.308.000.000	5.919.590.280	0	-2.388.409.720	8.606.720.048
20303 3	23.472.000.000	0	0	-23.472.000.000	0
20304 4	674.100.000	562.900.000	0	-111.200.000	172.350.000
Tot. Categoria III	52.310.416.000	18.082.490.280	0	-34.227.925.720	8.850.376.048
TOT. TITOLO II	52.310.416.000	18.082.490.280	0	-34.227.925.720	8.850.376.048
30701 11	0	3.653.463	3.653.463	0	0
30702 12	296.000.000	114.915.160	0	-181.084.840	317.938.165
30703 13	0	10.857.550	10.857.550	0	25.350.000
30704 14	1.314.826.000	1.623.469.242	308.643.242	0	0
30705 15	0	0	0	0	0
30706 16	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VII	1.610.826.000	1.752.897.415	323.156.255	-181.084.840	343.288.165
30801 34	5.420.320	19.340.290	13.919.970	0	113.842.850
Tot. Categoria VIII	5.420.320	19.340.290	13.919.970	0	113.842.850
30901 41	100.000.000	142.531.722	42.531.722	0	301.877.665
Tot. Categoria IX	100.000.000	142.531.722	42.531.722	0	301.877.665
31001 51	389.327.720	71.464.929	0	-317.862.791	332.647.718
Tot. Categoria X	389.327.720	71.464.929	0	-317.862.791	332.647.718
TOT. TITOLO III	2.105.574.040	1.986.234.356	379.607.947	-498.947.631	1.091.656.398
41201 61	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XII	0	0	0	0	0
41401 63	143.155.630	166.685.415	23.529.785	0	3.414.050
41402 64	200.000.000	34.573.459	0	-165.426.541	139.061.360
41403 65	55.132.500	0	0	-55.132.500	63.651.000
41404 66	10.000.000	14.956.140	4.956.140	0	17.824.424
41405 67	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	408.288.130	716.215.014	28.485.925	-220.559.041	223.950.834
TOT. TITOLO IV	408.288.130	216.215.014	28.485.925	-220.559.041	223.950.834
51501 71	0	0	0	0	0
51502 72	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XV	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V	0	0	0	0	0
61901 81	0	0	0	0	0
Tot. Categoria IXX	0	0	0	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI CASSA

CODICE		PREVISIONI	RISCOSSIONI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. ATT.
TOT. TITOLO VI		0	0	0	0	0
72201	131	978.000.000	905.059.468	0	-72.940.532	53.574.903
72202	132	31.000.000	22.476.272	0	-8.523.728	728
72203	133	2.030.000.000	2.036.532.207	6.532.207	0	120.001.018
72204	134	21.000.000	19.289.771	0	-1.710.229	0
72205	135	101.860.000	65.075.937	0	-36.784.063	59.166.040
72206	136	20.000.000	10.000.000	0	-10.000.000	10.000.000
72207	137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXII		3.181.860.000	3.058.433.655	6.532.207	-129.958.552	242.742.689
TOT. TITOLO VII		3.181.860.000	3.058.433.655	6.532.207	-129.958.552	242.742.689
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO	II	52.310.416.000	18.082.490.280	0	-34.227.925.720	8.850.376.048
TITOLO	III	2.105.574.040	1.986.234.356	379.607.947	-498.947.631	1.091.656.398
TITOLO	IV	408.288.130	216.215.014	28.485.925	-220.559.041	223.950.834
TITOLO	V	0	0	0	0	0
TITOLO	VI	0	0	0	0	0
TITOLO	VII	3.181.860.000	3.058.433.655	6.532.207	-129.958.552	242.742.689
TOTALE DEI TITOLI		58.006.138.170	23.343.373.305	414.626.079	-35.077.390.944	10.408.725.969

Elab. del 29.04.97 alle ore 12:32

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
10101	11	Ass. e indenn. Presid.	210.000.000	0	0	210.000.000
10102	12	Indenn. Organi dirett.	45.000.000	0	0	45.000.000
10103	13	Indenn. Coll. Rev.Conti	16.000.000	0	0	16.000.000
Tot. Categoria	I	- Spese per gli organi dell'Ente	271.000.000	0	0	271.000.000
10201	25	Stip. e ass. Personale	9.180.000.000	190.000.000	0	9.370.000.000
10202	28	Indenn. missioni Italia	250.000.000	0	0	250.000.000
10203	29	Indenn. missioni estero	355.000.000	0	0	355.000.000
10204	30	Oneri previd. e assist.	2.812.000.000	0	0	2.812.000.000
10205	31	Corsi per il Personale	12.000.000	0	0	12.000.000
10206	32	Altri oneri Personale	200.000.000	0	0	200.000.000
10207	33	Fondo miglior.efficien.	789.000.000	32.000.000	0	821.000.000
Tot. Categoria	II	- Oneri per il personale in servizio	13.598.000.000	222.000.000	0	13.820.000.000
10401	40	Spese per pubblicazioni	620.000.000	0	0	620.000.000
10402	41	Acq. rivis. e pubblic.	30.000.000	0	0	30.000.000
10403	42	Spese laborat. centr.	246.000.000	50.000.000	0	296.000.000
10404	43	Canoni SIP per R.S.N.C.	1.450.000.000	0	0	1.450.000.000
10405	44	Spese funzion. R.G.N.	258.000.000	0	0	258.000.000
10406	45	Spese studi e ricerche	1.500.000.000	500.000.000	0	2.000.000.000
10407	46	Spese convegni e congr.	145.000.000	0	0	145.000.000
10408	47	Borse di studio	600.000.000	0	0	600.000.000
10409	48	Spese di rappresentanza	9.000.000	0	0	9.000.000
10410	49	Spese accert. sanit.	2.000.000	0	0	2.000.000
10411	50	Spese cancell. e stamp.	70.000.000	15.000.000	0	85.000.000
10412	51	Acq. vestiar. e divise	20.000.000	0	0	20.000.000
10413	52	Fitto e puliz. local.	590.000.000	10.000.000	0	600.000.000
10414	53	Spese post. e telegraf.	365.000.000	0	0	365.000.000
10415	54	Spese per concorsi	40.000.000	0	0	40.000.000
10416	55	Manut.e eserc. automez.	90.000.000	10.000.000	0	100.000.000
10417	56	Manut. strum. e macch.	590.000.000	0	0	590.000.000
10418	57	Canoni acqua gas e luce	475.000.000	0	0	475.000.000
10419	58	Combust. per riscaldam.	130.000.000	0	0	130.000.000
10420	59	Onorari speciali incar.	25.000.000	0	0	25.000.000
10421	60	Trasp. e oper. dogan.	50.000.000	10.000.000	0	60.000.000
10422	61	Premi di assicurazione	45.000.000	5.000.000	0	50.000.000
10423	62	Manut. e ripar. locali	110.000.000	184.000.000	0	294.000.000
10424	63	Spese attivita' G.N.V.	0	0	0	0
10425	64	Spese Ord. n. 2152/'91	0	0	0	0
10426	65	Spese contratti C.E.E.	1.314.826.000	3.360.897.071	0	4.675.723.071
10427	66	Spese per il P.N.R.A.	536.000.000	329.928.090	0	865.928.090
10428	67	Spese Delib.ne C.I.P.E.	26.080.000.000	0	23.472.000.000	2.608.000.000
Tot. Categoria	IV	- Spese acquisto beni di cons. e serv.	35.390.826.000	4.474.825.161	23.472.000.000	16.393.651.161
10501	68	Spese informazioni Ente	140.000.000	46.000.000	0	186.000.000
10502	69	Contributi enti scient.	0	0	0	0
Tot. Categoria	V	- Spese prestazioni istituzionali	140.000.000	46.000.000	0	186.000.000
10601	70	Fondo Assist. Person.	135.980.000	0	0	135.980.000

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

	DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
10602 71	Contributo al CRAL	0	0	0	0
Tot. Categoria VI	- Trasferimenti passivi	135.980.000	0	0	135.980.000
10701 75	Interessi passivi	0	30.000.000	0	30.000.000
10702 76	Spese e commiss. banc.	2.000.000	0	0	2.000.000
Tot. Categoria VII	- Oneri finanziari	2.000.000	30.000.000	0	32.000.000
10801 80	Imposte tasse e tributi	190.000.000	65.000.000	0	255.000.000
Tot. Categoria VIII	- Oneri tributari	190.000.000	65.000.000	0	255.000.000
10901 81	Rimborsi diversi	0	0	0	0
Tot. Categoria IX	- Poste correttive e compensative di entrate	0	0	0	0
11001 87	Fondo di riserva	1.175.336.000	0	1.172.000.000	3.336.000
11002 88	Spese liti e arbitraggi	6.000.000	15.000.000	0	21.000.000
11003 89	Oneri vari straordinari	0	0	0	0
Tot. Categoria X	- Spese non classificabili in altre voci	1.181.336.000	15.000.000	1.172.000.000	24.336.000
TOT. TITOLO I	- SPESE CORRENTI	30.909.142.000	4.852.825.161	24.644.000.000	31.117.967.161
21101 90	Spese costruz. Sede	0	0	0	0
21102 91	Ricostr.e ripristi. loc.	30.000.000	0	0	30.000.000
Tot. Categoria XI	- Acquisizione beni di uso durevole e opere	30.000.000	0	0	30.000.000
21201 100	Acq. attrezz. scientif.	1.062.000.000	1.658.980.516	542.088.000	2.178.892.516
21202 101	Acq. testi e pubblic.	140.000.000	0	0	140.000.000
21203 102	Manut. straor. attrezz.	0	0	0	0
21204 103	Acquisto di automezzi	115.000.000	0	0	115.000.000
21205 104	Grande manut. automezzi	0	0	0	0
21206 105	Acq. mob. e macch. uff.	89.000.000	10.000.000	0	99.000.000
21207 106	Acq. hardware software	1.200.000.000	0	0	1.200.000.000
Tot. Categoria XII	- Acquisizione di immobilizzazioni tecniche	2.606.000.000	1.668.980.516	542.088.000	3.732.892.516
21401 107	Vers. in conto "I.N.A."	604.000.000	0	0	604.000.000
21402 108	Concessione prestiti	40.000.000	0	0	40.000.000
21403 109	Depositi e cauzioni	30.000.000	0	0	30.000.000
21404 110	Concess. crediti vari	0	0	0	0
21405 111	Concess. mutui	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	- Concessione di crediti e anticipazioni	674.000.000	0	0	674.000.000
21501 120	Indenn. anzianita'Pers.	118.170.000	60.000.000	0	178.170.000
Tot. Categoria XV	- Indenn. anzianita' al Personale	118.170.000	60.000.000	0	178.170.000
TOT. TITOLO II	- SPESE IN CONTO CAPITALE	3.428.170.000	1.728.980.516	542.088.000	4.615.062.516
31601 121	Rimborso mutuo Sede	0	0	0	0
Tot. Categoria XVI	- RIMBORSO MUTUI	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
TOT. TITOLO III		- ESTINZIONE MUTUI	0	0	0	0
42101	131	Riten. prev. e assist.	978.000.000	0	0	978.000.000
42102	132	Riten. pension.I.N.P.S.	31.000.000	0	0	31.000.000
42103	133	Ritenute erariali	2.030.000.000	0	0	2.030.000.000
42104	134	Ritenute sindacali	21.000.000	0	0	21.000.000
42105	135	Tratten. conto Terzi	84.000.000	0	0	84.000.000
42106	136	Fondi economali	10.000.000	0	0	10.000.000
42107	137	Spese attivita' G.N.V.	0	0	0	0
Tot. Categoria XXI		- Spese aventi natura di partite di giro	3.154.000.000	0	0	3.154.000.000
TOT. TITOLO IV		- PARTITE DI GIRO	3.154.000.000	0	0	3.154.000.000
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO I		- SPESE CORRENTI	50.909.142.000	4.852.825.161	24.644.000.000	31.117.967.161
TITOLO II		- SPESE IN CONTO CAPITALE	3.428.170.000	1.728.980.516	542.088.000	4.615.062.516
TITOLO III		- ESTINZIONE MUTUI	0	0	0	0
TITOLO IV		- PARTITE DI GIRO	3.154.000.000	0	0	3.154.000.000
TOTALE DEI TITOLI			57.491.312.000	6.581.805.677	25.186.088.000	38.887.029.677

Elab. del 29.04.97 alle ore 12:32

0607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE		PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
10101	11	187.354.994	16.226.274	203.581.268	0	-6.418.732
10102	12	21.113.023	16.784.285	37.897.308	0	-7.102.692
10103	13	12.862.500	2.416.000	15.278.500	0	-721.500
Tot. Categoria I		221.330.517	35.426.559	256.757.076	0	-14.242.924
10201	23	8.115.002.397	361.252.613	8.476.255.010	0	-893.744.990
10202	28	229.455.191	17.405.256	246.860.447	0	-3.139.553
10203	29	221.267.531	133.316.846	354.584.377	0	-415.623
10204	30	2.268.638.430	456.375.088	2.725.013.518	0	-86.986.482
10205	31	4.403.600	1.785.000	6.188.600	0	-5.811.400
10206	32	178.142.345	16.329.648	194.471.993	0	-5.528.007
10207	33	601.776.418	219.055.390	820.831.808	0	-168.192
Tot. Categoria II		11.618.685.912	1.205.519.841	12.824.205.753	0	-995.794.247
10401	40	299.539.111	309.839.217	609.378.328	0	-10.621.672
10402	41	16.923.720	2.469.551	19.393.271	0	-10.606.729
10403	42	219.892.338	73.257.533	293.149.871	0	-2.850.129
10404	43	1.429.884.945	3.342.829	1.433.227.774	0	-16.772.226
10405	44	167.383.553	36.781.126	204.164.679	0	-53.835.321
10406	45	1.436.107.864	561.513.549	1.997.621.413	0	-2.378.587
10407	46	71.737.941	0	71.737.941	0	-73.262.059
10408	47	280.508.409	5.846.399	286.354.808	0	-313.645.192
10409	48	430.900	0	430.900	0	-8.569.100
10410	49	0	0	0	0	-2.000.000
10411	50	64.799.571	14.991.788	79.791.359	0	-5.208.641
10412	51	2.182.114	1.200.000	3.382.114	0	-16.617.886
10413	52	509.231.801	79.786.534	589.018.335	0	-10.981.665
10414	53	267.872.581	20.799.684	288.672.265	0	-76.327.735
10415	54	41.179.888	0	41.179.888	1.179.888	0
10416	55	80.065.704	11.000.955	91.066.659	0	-8.933.341
10417	56	387.980.064	139.021.113	527.001.177	0	-62.998.823
10418	57	296.906.170	84.622.886	381.529.056	0	-93.470.944
10419	58	75.071.898	10.485.709	85.557.607	0	-44.442.393
10420	59	14.611.620	0	14.611.620	0	-10.388.380
10421	60	48.099.394	11.269.180	59.368.574	0	-631.426
10422	61	44.255.078	0	44.255.078	0	-5.744.122
10423	62	176.587.958	95.539.032	272.126.990	0	-21.873.010
10424	63	0	0	0	0	0
10425	64	0	0	0	0	0
10426	65	1.959.121.785	458.782.860	2.417.904.645	0	-2.257.818.426
10427	66	206.761.515	13.561.671	220.323.186	0	-645.604.904
10428	67	1.500.000.000	1.017.800.000	2.517.800.000	0	-90.200.000
Tot. Categoria IV		9.597.136.722	2.951.911.616	12.549.048.338	1.179.888	-3.845.782.711
10501	68	80.878.000	78.540.000	159.418.000	0	-26.582.000
10502	69	0	0	0	0	0
Tot. Categoria V		80.878.000	78.540.000	159.418.000	0	-26.582.000
10601	70	107.300.000	28.680.000	135.980.000	0	0

C607 -- RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE	PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
10602 71	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VI	107.300.000	28.680.000	135.980.000	0	0
10701 75	18.785.497	0	18.785.497	0	-11.214.503
10702 76	2.162.573	0	2.162.573	162.573	0
Tot. Categoria VII	20.948.070	0	20.948.070	162.573	-11.214.503
10801 80	227.384.819	0	227.384.819	0	-27.615.181
Tot. Categoria VIII	227.384.819	0	227.384.819	0	-27.615.181
10901 81	156.504	0	156.504	156.504	0
Tot. Categoria IX	156.504	0	156.504	156.504	0
11001 87	0	0	0	0	-3.336.000
11002 88	20.559.021	0	20.559.021	0	-440.979
11003 89	0	0	0	0	0
Tot. Categoria X	20.559.021	0	20.559.021	0	-3.776.979
TOT. TITOLO I	21.894.379.565	4.300.078.016	26.194.457.581	1.498.965	-4.925.008.545
21101 90	0	0	0	0	0
21102 91	0	0	0	0	-30.000.000
Tot. Categoria XI	0	0	0	0	-30.000.000
21201 100	592.935.922	969.656.799	1.562.592.721	0	-616.299.795
21202 101	109.734.083	9.740.215	119.474.298	0	-20.525.702
21203 102	0	0	0	0	0
21204 103	0	33.900.000	33.900.000	0	-81.100.000
21205 104	0	0	0	0	0
21206 105	49.979.144	38.061.289	88.040.433	0	-10.959.567
21207 106	490.173.609	683.179.541	1.173.353.150	0	-26.646.850
Tot. Categoria XII	1.242.822.758	1.734.537.844	2.977.360.602	0	-755.531.914
21401 107	0	433.141.000	433.141.000	0	-170.859.000
21402 108	32.299.331	0	32.299.331	0	-7.700.669
21403 109	6.318.500	0	6.318.500	0	-23.681.500
21404 110	0	0	0	0	0
21405 111	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	38.617.831	433.141.000	471.758.831	0	-202.241.169
21501 120	118.623.057	19.545.520	138.168.577	0	-40.001.423
Tot. Categoria XV	118.623.057	19.545.520	138.168.577	0	-40.001.423
TOT. TITOLO II	1.400.063.646	2.187.224.364	3.587.288.010	0	-1.027.774.506
31601 121	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XVI	0	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE	PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
TOT. TITOLO III	0	0	0	0	0
42101 131	749.161.083	170.714.316	919.875.399	0	-58.124.601
42102 132	21.183.000	1.294.000	22.477.000	0	-8.523.000
42103 133	1.628.778.000	434.782.000	2.063.560.000	33.560.000	0
42104 134	17.076.930	2.212.841	19.289.771	0	-1.710.229
42105 135	93.068.900	5.839.810	98.908.710	14.908.710	0
42106 136	10.000.000	0	10.000.000	0	0
42107 137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXI	2.519.267.913	614.842.967	3.134.110.880	48.468.710	-68.357.830
TOT. TITOLO IV	2.519.267.913	614.842.967	3.134.110.880	48.468.710	-68.357.830

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO I	21.894.379.565	4.300.078.016	26.194.457.581	1.498.965	-4.925.008.345
TITOLO II	1.400.063.646	2.187.224.364	3.587.288.010	0	-1.027.774.506
TITOLO III	0	0	0	0	0
TITOLO IV	2.519.267.913	614.842.967	3.134.110.880	48.468.710	-68.357.830
TOTALE GENERALE	25.813.711.124	7.102.145.347	32.915.856.471	49.967.675	-6.021.140.881

Elab. del 29.04.97 alle ore 12:32

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE		RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
10101	11	4.429.950	4.429.950	0	4.429.950	0	0
10102	12	9.002.700	9.002.700	0	9.002.700	0	0
10103	13	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. I		13.432.650	13.432.650	0	13.432.650	0	0
10201	25	350.000.000	348.365.376	1.634.624	350.000.000	0	0
10202	28	19.374.406	19.369.506	0	19.369.506	0	-4.900
10203	29	35.816.729	35.816.729	0	35.816.729	0	0
10204	30	361.607.254	312.169.015	41.166.390	353.335.405	0	-8.271.849
10205	31	0	0	0	0	0	0
10206	32	33.967.742	33.967.742	0	33.967.742	0	0
10207	33	15.500.000	273.695.870	0	273.695.870	258.195.870	0
Tot. Categ. II		816.266.131	1.023.384.238	42.801.014	1.066.185.252	258.195.870	-8.276.749
10401	40	330.656.950	268.147.641	55.350.000	323.497.641	0	-7.159.309
10402	41	2.427.378	1.957.382	0	1.957.382	0	-469.996
10403	42	58.997.171	55.315.103	252.399	55.567.502	0	-3.429.669
10404	43	3.342.829	3.342.829	0	3.342.829	0	0
10405	44	116.217.030	77.203.670	38.300.000	115.503.670	0	-713.360
10406	45	390.508.762	420.711.466	125.852.700	546.564.166	0	-43.944.596
10407	46	616.600	616.600	0	616.600	0	0
10408	47	7.326.904	7.084.254	0	7.084.254	0	-242.650
10409	48	998.274	998.274	0	998.274	0	0
10410	49	0	0	0	0	0	0
10411	50	21.465.286	21.365.286	0	21.365.286	0	-100.000
10412	51	13.495.869	3.719.502	9.160.056	12.879.558	0	-616.311
10413	52	158.727.764	126.892.884	31.834.880	158.727.764	0	0
10414	53	18.414.930	7.698.490	0	7.698.490	0	-10.716.440
10415	54	0	0	0	0	0	0
10416	55	5.949.985	5.949.985	0	5.949.985	0	0
10417	56	141.250.413	141.250.413	0	141.250.413	0	0
10418	57	58.187.749	38.077.849	17.651.900	55.729.749	0	-2.458.000
10419	58	7.896.503	7.896.503	0	7.896.503	0	0
10420	59	60.665.000	1.815.000	58.850.000	60.665.000	0	0
10421	60	16.990.163	16.805.153	0	16.805.153	0	-185.010
10422	61	161.857	161.857	0	161.857	0	0
10423	62	21.387.611	21.387.611	0	21.387.611	0	0
10424	63	0	0	0	0	0	0
10425	64	1.134.718.819	998.897.057	221.696.218	1.220.593.275	85.874.456	0
10426	65	134.544.713	134.378.278	0	134.378.278	0	-166.435
10427	66	21.661.447	21.661.947	0	21.661.947	500	0
10428	67	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. IV		2.926.610.007	2.383.335.034	558.948.153	2.942.283.187	85.874.956	-70.201.776
10501	68	16.065.000	16.065.000	0	16.065.000	0	0
10502	69	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. V		16.065.000	16.065.000	0	16.065.000	0	0
10601	70	23.150.000	23.150.000	0	23.150.000	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
10602 71	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VI	23.150.000	23.150.000	0	23.150.000	0	0
10701 75	0	0	0	0	0	0
10702 76	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VII	0	0	0	0	0	0
10801 80	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VIII	0	0	0	0	0	0
10901 81	0	8.217	0	8.217	8.217	0
Tot. Categ. IX	0	8.217	0	8.217	8.217	0
11001 87	0	0	0	0	0	0
11002 88	0	0	0	0	0	0
11003 89	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. X	0	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO I	3.795.523.788	3.459.373.139	601.749.167	4.061.124.306	344.079.043	-78.478.523
21101 90	0	0	0	0	0	0
21102 91	75.606.709	75.606.709	0	75.606.709	0	0
Tot. Categ. XI	75.606.709	75.606.709	0	75.606.709	0	0
21201 100	925.518.744	642.250.800	212.700.000	854.950.800	0	-70.567.944
21202 101	14.535.069	11.753.172	0	11.753.172	0	-2.781.897
21203 102	0	0	0	0	0	0
21204 103	0	0	0	0	0	0
21205 104	0	0	0	0	0	0
21206 105	32.350.108	32.700.108	0	32.700.108	350.000	0
21207 106	759.800.671	715.893.949	31.500.000	747.393.949	0	-12.406.722
Tot. Categ. XII	1.732.204.502	1.402.598.029	244.200.000	1.646.798.029	350.000	-85.756.563
21401 107	850.029.330	374.067.875	0	374.067.875	0	-475.961.455
21402 108	10.000.000	10.000.000	0	10.000.000	0	0
21403 109	0	0	0	0	0	0
21404 110	0	0	0	0	0	0
21405 111	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XIV	860.029.330	384.067.875	0	384.067.875	0	-475.961.455
21501 120	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XV	0	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO II	2.667.840.631	1.862.272.613	244.200.000	2.106.472.613	350.000	-561.718.018
31601 121	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XVI	0	0	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE		RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
TOT. TITOLO III		0	0	0	0	0	0
42101	131	123.013.136	106.462.423	38.733.212	145.195.635	22.182.499	0
42102	132	2.571.270	2.570.000	0	2.570.000	0	-1.270
42103	133	406.690.000	302.517.000	77.146.225	379.663.225	0	-27.026.775
42104	134	2.336.337	2.232.840	0	2.232.840	0	-103.497
42105	135	5.990.100	5.986.600	0	5.986.600	0	-3.500
42106	136	0	0	0	0	0	0
42107	137	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XXI		540.600.843	419.768.863	115.879.437	535.648.300	22.182.499	-27.135.042
TOT. TITOLO IV		540.600.843	419.768.863	115.879.437	535.648.300	22.182.499	-27.135.042

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO I	3.795.523.788	3.459.375.139	601.749.167	4.061.124.306	344.079.043	-78.478.525
TITOLO II	2.667.840.631	1.862.272.613	244.200.000	2.106.472.613	350.000	-561.718.018
TITOLO III	0	0	0	0	0	0
TITOLO IV	540.600.843	419.768.863	115.879.437	535.648.300	22.182.499	-27.135.042
TOTALE GENERALE	7.003.965.262	5.741.416.615	961.828.604	6.703.245.219	366.611.542	-667.331.585

Elab. del 29.04.97 alle ore 12:32

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE		PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
10101	11	210.000.000	191.784.944	0	-18.215.056	16.226.274
10102	12	55.000.000	30.115.723	0	-24.884.277	16.784.285
10103	13	16.000.000	12.862.500	0	-3.137.500	2.416.000
Tot. Categoria I		281.000.000	234.763.167	0	-46.236.833	35.426.559
10201	25	9.530.000.000	8.463.367.773	0	-1.066.632.227	362.887.237
10202	28	270.000.000	248.824.697	0	-21.175.303	17.405.256
10203	29	375.000.000	257.084.260	0	-117.915.740	133.316.846
10204	30	3.012.000.000	2.580.807.445	0	-431.192.555	497.541.478
10205	31	12.000.000	4.603.600	0	-7.396.400	1.785.000
10206	32	200.000.000	212.110.087	12.110.087	0	16.329.648
10207	33	1.104.500.000	875.472.288	0	-229.027.712	219.055.390
Tot. Categoria II		14.503.500.000	12.642.070.150	12.110.087	-1.873.539.937	1.248.320.855
10401	40	673.500.000	567.686.752	0	-105.813.248	365.189.217
10402	41	30.000.000	18.881.102	0	-11.118.898	2.469.551
10403	42	247.300.000	275.207.441	27.907.441	0	73.509.932
10404	43	1.450.000.000	1.433.227.774	0	-16.772.226	3.342.829
10405	44	292.300.000	244.587.223	0	-47.712.777	75.081.126
10406	45	1.625.500.000	1.856.819.330	231.319.330	0	687.366.249
10407	46	145.000.000	72.354.541	0	-72.645.459	0
10408	47	600.000.000	287.592.663	0	-312.407.337	5.846.399
10409	48	9.000.000	1.429.174	0	-7.570.826	0
10410	49	2.000.000	0	0	-2.000.000	0
10411	50	70.000.000	86.164.857	16.164.857	0	14.991.788
10412	51	27.700.000	5.901.616	0	-21.798.384	10.360.056
10413	52	590.000.000	636.124.685	46.124.685	0	111.621.414
10414	53	365.000.000	275.571.071	0	-89.428.929	20.799.684
10415	54	40.000.000	41.179.888	1.179.888	0	0
10416	55	90.000.000	86.015.689	0	-3.984.311	11.000.955
10417	56	590.000.000	529.230.477	0	-60.769.523	139.021.113
10418	57	475.000.000	334.984.019	0	-140.015.981	102.274.786
10419	58	130.000.000	82.968.401	0	-47.031.599	10.485.709
10420	59	78.450.000	16.426.620	0	-62.023.380	58.850.000
10421	60	50.000.000	64.904.547	14.904.547	0	11.269.180
10422	61	45.000.000	44.417.735	0	-582.265	0
10423	62	116.500.000	197.975.369	81.475.369	0	95.539.032
10424	63	0	0	0	0	0
10425	64	0	998.897.057	998.897.057	0	221.696.218
10426	65	1.314.826.000	2.093.500.063	778.674.063	0	458.782.860
10427	66	536.000.000	228.423.462	0	-307.576.538	13.561.671
10428	67	26.080.000.000	1.500.000.000	0	-24.580.000.000	1.017.800.000
Tot. Categoria IV		35.673.076.000	11.980.471.756	2.196.647.437	-25.889.251.681	3.510.859.769
10501	68	140.000.000	96.943.000	0	-43.057.000	78.540.000
10502	69	0	0	0	0	0
Tot. Categoria V		140.000.000	96.943.000	0	-43.057.000	78.540.000
10601	70	135.980.000	130.450.000	0	-5.530.000	28.680.000

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE	PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
10602 71	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VI	135.980.000	130.450.000	0	-5.530.000	28.680.000
10701 75	0	18.785.497	18.785.497	0	0
10702 76	2.000.000	2.162.573	162.573	0	0
Tot. Categoria VII	2.000.000	20.948.070	18.948.070	0	0
10801 80	190.000.000	227.384.819	37.384.819	0	0
Tot. Categoria VIII	190.000.000	227.384.819	37.384.819	0	0
10901 81	0	164.721	164.721	0	0
Tot. Categoria IX	0	164.721	164.721	0	0
11001 87	1.175.336.000	0	0	-1.175.336.000	0
11002 88	6.000.000	20.559.021	14.559.021	0	0
11003 89	0	0	0	0	0
Tot. Categoria X	1.181.336.000	20.559.021	14.559.021	-1.175.336.000	0
TOT. TITOLO I	52.106.892.000	25.353.754.704	2.279.814.155	-29.032.951.451	4.901.827.183
21101 90	0	0	0	0	0
21102 91	60.000.000	75.606.709	15.606.709	0	0
Tot. Categoria XI	60.000.000	75.606.709	15.606.709	0	0
21201 100	1.920.100.000	1.235.186.722	0	-684.913.278	1.182.356.799
21202 101	146.000.000	121.487.255	0	-24.512.745	9.740.215
21203 102	0	0	0	0	0
21204 103	115.000.000	0	0	-115.000.000	33.900.000
21205 104	0	0	0	0	0
21206 105	92.000.000	82.679.252	0	-9.320.748	38.061.289
21207 106	1.774.850.000	1.206.067.558	0	-568.782.442	714.679.341
Tot. Categoria XII	4.047.950.000	2.645.420.787	0	-1.402.529.213	1.978.737.844
21401 107	604.000.000	374.067.875	0	-229.932.125	433.141.000
21402 108	40.000.000	42.299.331	2.299.331	0	0
21403 109	30.000.000	6.318.500	0	-23.681.500	0
21404 110	0	0	0	0	0
21405 111	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	674.000.000	422.685.706	2.299.331	-253.613.625	433.141.000
21501 120	118.170.000	118.623.057	453.057	0	19.545.520
Tot. Categoria XV	118.170.000	118.623.057	453.057	0	19.545.520
TOT. TITOLO II	4.900.120.000	3.262.336.259	18.359.097	-1.656.142.838	2.431.424.364
31601 121	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XVI	0	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1996 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE		PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PAS
TOT. TITOLO III		0	0	0	0	0
42101	131	1.028.000.000	855.623.506	0	-172.376.494	209.447.528
42102	132	34.000.000	23.753.000	0	-10.247.000	1.294.000
42103	133	2.230.000.000	1.931.295.000	0	-298.705.000	511.928.225
42104	134	22.500.000	19.309.770	0	-3.190.230	2.212.841
42105	135	89.500.000	99.055.500	9.555.500	0	5.839.810
42106	136	10.000.000	10.000.000	0	0	0
42107	137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXI		3.414.000.000	2.939.036.776	9.555.500	-484.518.724	730.722.404
TOT. TITOLO IV		3.414.000.000	2.939.036.776	9.555.500	-484.518.724	730.722.404

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO I	52.106.892.000	25.353.754.704	2.279.814.155	-29.032.951.451	4.901.827.183
TITOLO II	4.900.120.000	3.262.336.259	18.359.097	-1.656.142.838	2.431.424.364
TITOLO III	0	0	0	0	0
TITOLO IV	3.414.000.000	2.939.036.776	9.555.500	-484.518.724	730.722.404
TOTALE DEI TITOLI	60.421.012.000	31.555.127.739	2.307.728.752	-31.173.613.013	8.063.973.951

Elab. del 29.04.97 alle ore 12:32

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C608 - QUADRO RIASSUNTIVO DEL RENDICONTO FINANZIARIO 1996

ENTRATE	COMPETENZA		CASSA	
	Previsioni	Accertamenti	Previsioni	Riscossioni
Cat. III - Trasferimenti dallo Stato	25.465.928.090	25.278.056.000	52.310.416.000	18.082.490.280
TIT. II - ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	25.465.928.090	25.278.056.000	52.310.416.000	18.082.490.280
Cat. VII - Entrate per vendita beni e prest. serv.	5.398.921.071	1.931.221.844	1.610.826.000	1.732.897.415
Cat. VIII - Redditi e proventi patrimoniali	0	35.611.639	5.420.320	19.340.290
Cat. IX - Poste corr. e comp. di spese correnti	0	208.814.649	100.000.000	142.531.722
Cat. X - Entrate non classificabili in altre voci	0	69.606.312	389.327.720	71.464.929
TIT. III - ALTRE ENTRATE	5.398.921.071	2.245.254.444	2.105.574.040	1.986.234.356
Cat. XII - Alienazioni di immobilizzazioni tecniche	0	0	0	0
Cat. XIV - Riscossione di crediti e anticipazioni	248.170.000	182.915.146	408.288.130	216.215.014
TIT. IV - ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	248.170.000	182.915.146	408.288.130	216.215.014
Cat. XV - Trasferimenti dallo Stato	0	0	0	0
TIT. V - ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
Cat. IXX - Accensione mutui	0	0	0	0
TIT. VI - ACCENSIONE PRESTITI	0	0	0	0
Cat. XXII - Entrate aventi natura di partite di giro	3.154.000.000	3.134.110.880	3.181.860.000	3.058.433.655
TIT. VII - PARTITE DI GIRO	3.154.000.000	3.134.110.880	3.181.860.000	3.058.433.655
TOTALE ENTRATE	34.267.019.161	30.840.336.470	58.006.138.170	23.343.373.305
Avanzo di Amministrazione	4.620.010.516	4.620.010.516	0	0
Fondo iniziale di cassa	0	0	9.488.000.000	7.908.695.208
TOTALE GENERALE ENTRATE	38.887.029.677	35.460.346.986	67.494.138.170	31.252.068.513
Disavanzo di cassa			0	303.059.226
Disavanzo di competenza	0	0		
TOTALE A PAREGGIO	38.887.029.677	35.460.346.986	67.494.138.170	31.555.127.739

Elab. del 29.04.97 alle ore 12:32

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C608 - QUADRO RIASSUNTIVO DEL RENDICONTO FINANZIARIO 1996

USCITE	COMPETENZA		CASSA	
	Previsioni	Impegni	Previsioni	Pagamenti
Cat. I - Spese per gli organi dell'Ente	271.000.000	256.757.076	281.000.000	234.763.167
Cat. II - Oneri per il personale in servizio	13.820.000.000	12.824.205.753	14.503.500.000	12.642.070.150
Cat. IV - Spese acquisto beni di cons. e serv.	16.393.651.161	12.549.048.338	35.673.076.000	11.980.471.756
Cat. V - Spese prestazioni istituzionali	186.000.000	159.418.000	140.000.000	96.943.000
Cat. VI - Trasferimenti passivi	135.980.000	135.980.000	135.980.000	130.450.000
Cat. VII - Oneri finanziari	32.000.000	20.948.070	2.000.000	20.948.070
Cat. VIII - Oneri tributari	258.000.000	227.384.019	190.000.000	227.384.819
Cat. IX - Poste correttive e compensative di entrate	0	156.504	0	164.721
Cat. X - Spese non classificabili in altre voci	24.336.000	20.559.021	1.181.336.000	20.559.021
TIT. I - SPESE CORRENTI	31.117.967.161	26.194.457.581	52.106.892.000	25.353.754.704
Cat. XI - Acquisizione beni di uso durevole e opere	30.000.000	0	60.000.000	75.606.709
Cat. XII - Acquisizione di immobilizzazioni tecniche	3.732.892.516	2.977.360.602	4.047.950.000	2.645.420.787
Cat. XIV - Concessione di crediti e anticipazioni	674.000.000	471.758.831	674.000.000	422.685.706
Cat. XV - Indenn. anzianita' al Personale	178.170.000	138.168.577	118.170.000	118.623.057
TIT. II - SPESE IN CONTO CAPITALE	4.615.062.516	3.587.288.010	4.900.120.000	3.262.336.259
Cat. XVI - RIMBORSO MUTUI	0	0	0	0
TIT. III - ESTINZIONE MUTUI	0	0	0	0
Cat. XXI - Spese aventi natura di partite di giro	3.154.000.000	3.134.110.880	3.414.000.000	2.939.036.776
TIT. IV - PARTITE DI GIRO	3.154.000.000	3.134.110.880	3.414.000.000	2.939.036.776
TOTALE USCITE	38.887.029.677	32.915.856.471	60.421.012.000	31.555.127.739
Disavanzo di Amministrazione	0	0	0	0
Disavanzo iniziale di cassa	0	0	0	0
TOTALE GENERALE USCITE	38.887.029.677	32.915.856.471	60.421.012.000	31.555.127.739
Avanzo di cassa	0	0	7.073.126.170	0
Avanzo di competenza	0	2.544.490.515	0	0
TOTALE A PAREGGIO	38.887.029.677	35.460.346.986	67.494.138.170	31.555.127.739

Elab. del 29.04.97 alle ore 12:32

ATTIVITA'	CONSISTENZE AL 31/12/'95	DIFFERENZE IN PIU'	DIFFERENZE IN MENO	SITUAZIONE CONSISTENZE AL 31/12/'96
Disponibilità liquide				
Conto n. 130637 c/o Tesoreria	7.908.695.208	-	7.908.695.208	-
Residui attivi				
Crediti diversi	3.610.371.665	6.680.641.744	-	10.206.013.009
Crediti finanziari				
Deposito c/o I.N.A.	6.191.561.000	746.055.000	-	6.937.616.000
Anticipazioni attive	141.576.205	-	2.514.845	139.061.360
Depositi cauzionali	57.332.500	6.318.500	-	63.651.000
Investimenti mobiliari				
Titoli di Stato	-	-	-	-
Rimanenze attive				
Magazzino pubblicazioni	506.211.628	-	189.040.896	317.170.732
Magazzino materiali di consumo	57.789.183	-	742.219	57.046.964
Immobili				
Sede centrale	30.383.675.305	-	-	30.383.675.305
Osservatori periferici	18.494.150	-	-	18.494.150
Immobilizzazioni tecniche				
Impianti, attrezzature e autovetture	24.829.187.075	-	1.974.827.965	22.854.359.110
Mobili e macchine d'ufficio	1.682.914.990	-	17.873.413	1.665.041.577
Biblioteca	816.289.784	116.692.401	-	932.982.185
TOTALE DELLE ATTIVITA'	76.110.298.893	7.559.707.645	10.093.694.546	73.575.311.992

PATRIMONIALE PASSIVITA'	CONSISTENZE AL 31/12/'94	DIFFERENZE IN PIU'	DIFFERENZE IN MENO	CONSISTENZE AL 31/12/'96
Debiti di Tesoreria				
Scoperti di conto corrente	-	303.059.226	-	303.059.226
Residui passivi				
Debiti diversi	7.003.965.262	1.060.008.689	-	8.063.973.951
Fondi di accantonamento				
Indennità di anzianità	6.191.561.000	746.055.000	-	6.937.616.000
Fondi di ammortamento				
Impianti, attrezzature e autovetture	10.685.000.000	1.092.000.000	-	11.777.000.000
Mobili e macchine d'ufficio	976.000.000	144.000.000	-	1.120.000.000
TOTALE DELLE PASSIVITA'	24.856.526.262	3.345.122.915	-	28.201.649.177
PATRIMONIO NETTO	51.253.772.631	-	5.880.109.816	45.373.662.815
TOTALE A PAREGGIO	76.110.298.893	3.345.122.915	5.880.109.816	73.575.311.992

ENTRATE	ESERCIZIO 1995	DIFFERENZE IN PIU'	DIFFERENZE IN MENO	CONTO ESERCIZIO 1996
PARTE I				
Titolo II	19.449.797.726	5.828.268.274	-	25.278.066.000
Titolo III	1.967.994.006	277.260.438	-	2.245.254.444
TOTALE PARTE I	21.417.791.732	6.105.518.712	-	27.523.310.444
PARTE II				
Movimenti interni				
Incremento magazzino pubblicazioni	404.749.694	-	404.749.694	-
Incremento magazzino materiali di consumo	19.930.857	-	19.930.857	-
Variazioni patrimoniali straordinarie				
Aumento dei residui attivi	29.165.564	-	5.062.790	24.102.774
Diminuzione dei residui passivi	144.259.885	437.315.137	-	581.575.022
Donazioni	-	-	-	-
Trasferimenti attivi				
Proventi Convenzione I.N.A.	-	457.211.315	-	457.211.315
TOTALE PARTE II	598.106.000	894.526.452	429.743.341	1.062.889.111
TOTALE GENERALE	22.015.897.732	6.570.301.823	-	28.586.199.555
DISAVANZO ECONOMICO	1.514.430.246	4.365.679.570	-	5.880.109.816
TOTALE A PAREGGIO	23.530.327.978	10.935.981.393	-	34.466.309.371

ECONOMICO SPESE	ESERCIZIO 1995	DIFFERENZE IN PIU'	DIFFERENZE IN MENO	ESERCIZIO 1996
PARTE I				
Titolo I	19.823.845.599	6.370.811.982	-	26.194.457.581
TOTALE PARTE I	19.823.845.599	6.370.811.982	-	26.194.457.581
PARTE II				
Ammortamenti				
Impianti, attrezzature e autovetture	960.000.000	132.000.000	-	1.092.000.000
Mobili e macchine d'ufficio	148.000.000	-	4.000.000	144.000.000
Variazioni patrimoniali straordinarie				
Aumento residui passivi	26.347.852	339.913.690	-	366.261.542
Diminuzioni residui attivi	258.392.907	569.227.633	-	827.620.540
Incremento Fondo indennità di anzianità	570.263.703	313.959.874	-	884.223.577
Movimenti interni				
Decremento magazzino pubblicazioni	-	189.040.896	-	189.040.896
Decremento magazzino materiali di consumo	-	742.219	-	742.219
Trasformenti passivi				
Minor valore delle polizze INA	9.235.060	-	9.235.060	-
Svalutazioni e deprezzamenti				
Eliminazione immobilizzazioni fuori uso	1.554.157.857	3.213.605.159	-	4.767.963.016
Spese in c/capitale per Progetto ARGO	180.285.000	-	180.285.000	-
TOTALE PARTE II	3.706.682.379	4.758.689.471	193.520.060	8.271.851.790
TOTALE GENERALE	23.530.327.978	10.935.981.393	-	34.466.309.371
AVANZO ECONOMICO	-	-	-	-
TOTALE A PAREGGIO	23.530.327.978	10.935.981.393	-	34.466.309.371

SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

Consistenza della cassa al 1/1/'96			7.908.695.208
Riscossioni			
	in c/competenza	21.801.934.432	
	in c/resdui	1.541.438.873	23.343.373.305
Pagamenti			
	in c/competenza	25.813.711.124	
	in c/residui	5.741.416.615	31.555.127.739
Consistenza della cassa al 31/12/'96			- 303.059.226
Residui attivi			
	di esercizi precedenti	1.370.323.931	
	dell'esercizio	9.038.402.038	10.408.725.969
Residui passivi			
	di esercizi precedenti	961.828.604	
	dell'esercizio	7.102.145.347	8.063.973.951
Avanzo di amministrazione al 31/12/'96			2.041.692.792

RIACCERTAMENTO DEI RESIDUI

Delibera n. 4.1.4.97/B All. A al Verb. n. 04/97
OGGETTO: Riaccertamento dei residui al 1/1/'96

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

- Visto l'art. 39 del D.P.R. 18/12/'79, n. 696, recante il regolamento per la classificazione delle entrate e delle spese e per l'amministrazione e la contabilità degli enti pubblici di cui alla L. 20/3/'75, n. 70;
- Vista la situazione dei residui attivi e passivi all'1/1/'96 quale risulta dal Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1995, adottato con propria Delibera n. 4.1.2.96/A del 15/5/'96;
- Viste le risultanze contabili finali dell'esercizio '96, quali si evincono dalla bozza di bilancio predisposta dalla Giunta amministrativa nella sua seduta del 20/5/'97;
- Riscontrati gli atti contabili e amministrativi che avevano dato luogo alla determinazione dei suddetti residui, nonché quelli che hanno prodotto le eventuali variazioni dei residui stessi;
- Udita la relazione del Direttore generale e del Direttore amministrativo;
- Vista la relazione del Collegio dei revisori dei Conti;

DELIBERA

I residui attivi all'1/1/'96 sono rideterminati per titoli, categorie e capitoli nei seguenti importi:

- Tit. II - Cat. III - Cap. 1 "Contributi M.U.R.S.T.": da L. 799.152.726 a L. 0;
- Tit. III - Cat. VII - Cap. 12 "Proventi prestazioni servizi": da L. 300.253.603 a L. 227.790.003;
- Tit. III - Cat. VIII - Cap. 34 "Interessi attivi sui depositi": da L. 96.954.079 a L. 97.571.501;
- Tit. III - Cat. X - Cap. 51 "Entrate eventuali": da L. 335.706.335 a L. 334.506.335;
- Tit. IV - Cat. XIV - Cap. 64 "Riscossioni prestiti": da L. 141.576.205 a L. 141.335.488;

- Tit. VII - Cat. XXII - Cap. 131 "Ritenute previdenziali e assistenziali": da L. 15.273.620 a L. 38.758.972;
- Tit. VII - Cat. XXII - Cap. 133 "Ritenute erariali": da L. 120.000.322 a L. 92.973.225;

per un totale di - L. 803.517.766.

I residui passivi all'1/1/'96 sono rideterminati per titoli, categorie e capitoli nei seguenti importi:

- Tit. I - Cat. II - Cap. 28 "Indennità missioni in Italia": da L. 19.374.406 a L. 19.369.506;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 30 "Oneri previdenziali e assistenziali": da L. 361.607.254. a L. 353.335.405;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 40 "Spese per pubblicazioni scientifiche dell'Ente": da L. 330.656.950 a L. 323.497.641;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 41 "Acquisto di libri, riviste, ecc.": da L. 2.427.378 a L. 1.957.382;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 42 "Spese di funzionamento laboratori": da L. 58.997.171 a L. 55.567.502;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 44 "Spese di funzionamento delle Reti Geofisiche Nazionali ": da L. 116.217.030 a L. 115.503.670;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 45 "Studi, rilevazioni e ricerche": da L. 590.508.762 a L. 546.564.166;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 47 "Borse di studio": da L. 7.326.904 a L. 7.084.254;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 50 "Spese cancelleria e stampati": da L. 21.465.286 a L. 21.365.286;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 51 "Acquisto vestiari e divise": da L. 13.495.869 a L. 12.879.558;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 53 "Spese telefoniche e postali": da L. 18.414.930 a L. 7.698.490;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 57 "Canoni acqua, gas e luce": da L. 58.187.749 a L. 55.729.749;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 60 "Trasporti e operazioni doganali": da L. 16.990.163 a L. 16.805.153;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 64 "Spese Ord. n. 2152/'92": da L. 1.134.718.819 a L. 1.220.593.275;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 65 "Spese contratti U.E.": da L. 134.544.713 a L. 134.378.278;

- Tit. I - Cat. IV - Cap. 66 "Spese P.N.R.A.": da L. 21.661.447 a L. 21.661.947;
- Tit. I - Cat. VIII - Cap. 81 "Rimborsi vari": da L. 0 a L. 8.217;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 100 "Acquisto impianti, attrezzature scientifiche e macchinari": da L. 925.518.744 a L. 854.950.800;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 101 "Acquisto di testi e pubblicazioni scientifiche per la biblioteca": da L. 14.535.069 a L. 11.753.172;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 105 "Acquisto mobili e macchine d'ufficio": da L. 32.350.108 a L. 32.700.108;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 106 "Acquisto di hardware e software": da L. 759.800.671 a L. 747.393.949;
- Tit. II - Cat. XIV - Cap. 107 "Concessione di prestiti": da L. 850.029.330 a L. 374.067.875;
- Tit. II - Cat. XXI - Cap. 131 "Ritenute previdenziali e assistenziali": da L. 123.013.136 a L. 145.195.635;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 132 "Ritenute erariali": da L. 2.571.270 a L. 2.570.000;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 133 "Ritenute erariali": da L. 406.690.000 a L. 379.663.225;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 134 "Ritenute sindacali": da L. 2.336.337 a L. 2.232.840;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 135 "Trattenute per conto terzi": da L. 5.990.100 a L. 5.986.600,

per un totale di - L. 300.720.043.

Roma, 21/5/'97

Il Direttore generale
(Dott. Cesidio LIPPA)

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

SITUAZIONE DEI RESIDUI: QUADRI RIASSUNTIVI E DETTAGLIO

	RESIDUI ATTIVI		
CAP.	DESCRIZIONE	CAP. '97	IMPORTO
1	Contributi a carico del M.U.R.S.T.	1	71.306.000
2	Contributi a carico di altri Ministeri	2	8.606.720.048
15	Assegnazione P.N.R.A.	4	172.350.000
12	Proventi derivati da prestazione di servizi	12	317.938.165
13	Realizzazioni per cessione di materiali	13	25.350.000
34	Interessi attivi sui depositi	34	113.842.850
41	Recuperi diversi	41	301.877.665
51	Entrate eventuali	51	332.647.718
63	Acquisizioni dall'I.N.A.	63	3.414.050
64	Riscossione di prestiti e anticipazioni a breve	64	139.061.360
65	Ritiro depositi e cauzioni	65	63.651.000
66	Riscossione di crediti diversi	66	17.824.424
131	Ritenute previdenziali e assistenziali	131	53.574.903
132	Ritenute pensionati INPS	132	728
133	Ritenute erariali	133	120.001.018
135	Trattanute conto terzi	135	59.166.040
136	Fondi economali	136	10.000.000
	TOTALE		10.408.725.969

	RESIDUI PASSIVI		
CAP.	DESCRIZIONE	CAP. '97	IMPORTO
11	Assegni e indennità Presidente	11	16.226.274
12	Indennità Organi direttivi	12	16.784.285
13	Indennità Collegio Revisori Conti	12	2.416.000
25	Stipendi e ass. Personale	25	362.887.237
28	Indennità missioni Italia	28	17.405.256
29	Indennità missioni estero	29	133.316.846
30	Oneri previdenziali e assistenziali	30	497.541.478
31	Corsi per il personale	31	1.785.000
32	Altri oneri per il Personale	32	16.329.648
33	Fondo miglioramento efficienza	33	219.055.390
40	Spese per pubblicazioni	40	365.189.217
41	Acquisto riviste e pubblicazioni	41	2.469.551
42	Spese laboratori centrali	42	73.509.932
43	Canoni SIP per R.N.S.C.	43	3.342.829
44	Spese funzionamento Reti Geofisiche Nazionali	44	75.081.126
45	Spese studi e ricerche	45	687.366.249
47	Borse di studio	47	5.846.399
50	Cancelleria e stampati	50	14.991.788
51	Acquisto vestiario e divise	51	10.360.056
52	Fitto e pulizia locali	52	111.621.414
53	Spese postali e telegrafiche	53	20.799.684
55	Manutenzione e esercizio automezzi	55	11.000.955
56	Manutenzione strumentazione e macchine	56	139.021.113
57	Canoni acqua, gas e luce	57	102.274.786
58	Combustibile per riscaldamento	58	10.485.709
59	Onorari speciali incarichi	59	58.850.000
60	Trasporti e operazioni doganali	60	11.269.180
62	Manutenzione e riparazione locali	62	95.539.032
64	Spese Ord. n. 2152/'91	64	221.696.218
65	Spese contratti C.E.E.	65	458.782.860
66	Spese per il P.N.R.A.	66	13.561.671
67	Spese Delib.ne C.I.P.E.	67	1.017.800.000
68	Spese informazioni Ente	68	78.540.000
70	Fondo assistenza Personale	70	28.680.000
100	Acquisto attrazzature scientifiche	100	1.182.356.799
101	Acquisto testi e pubblicazioni	101	9.740.215
103	Acquisto automezzi	103	33.900.000
105	Acquisto mobili e macchine ufficio	105	38.061.289
106	Acquisto hardware e software	106	714.679.541
107	Versamento in conto I.N.A.	107	433.141.000
120	Indennità di anzianità	120	19.545.520
131	Ritenute previdenziali e assistenziali	131	209.447.528
132	Ritenute pensionati I.N.P.S.	132	1.294.000
133	Ritenute erariali	133	511.928.225
134	Ritenute sindacali	134	2.212.841
135	Trattenute conto terzi	135	5.839.810
	TOTALE		8.063.973.951

RESIDUI ATTIVI ESERCIZI PRECEDENTI	
CAP. 2	
Dip. ProCiv. - Ordinanza n. 2175/FPC del 19/7/'91 (quota residua)	406.720.048
	406.720.048
CAP. 12	
Min. Beni ambientali e culturali - Saldo finale Conv. "Danni sismici ..."	18.151.300
Regione Lazio - Saldo Fatt. n. 60/'93	79.831.933
ISMES - Saldo Fatt. n. 71/'94	14.000.000
ISMES - Saldo Fatt. n. 13/'95	20.000.000
	131.983.233
CAP. 13	
Memory Line - Saldo Fatt. n. 11/'95	1.350.000
	1.350.000
CAP. 34	
PP.TT. - Libretto post. n. 046437: interessi al 31/12/'95	3.920.600
PP.TT. - Libretto post. n. 049979: interessi al 31/12/'95	2.759.950
Pers. ING - Interessi su prestiti F.A. '93, '94 e '95 (quota residua)	76.740.449
	83.420.999
CAP. 41	
Pers. ING - Restitizione prestiti F.A. '93, '94 e '95 (quota residua)	183.294.799
Dipartimento Funzione pubblica - Recupero emolum. dic. '95 Cavoli T.	2.031.501
	185.326.300
CAP. 51	
Uff. provinciale IVA - Recupero IVA su acconto Progetto "POSEIDON"	319.327.718
Uff. provinciale IVA - Recupero IVA su Fatt. n. 32/'86	13.320.000
	332.647.718
CAP. 64	
Pers. ING - Restituzione prestiti ex INA (quota residua)	29.242.037
GNV - Recupero spese incarico professionale Neri A.	10.000.000
ENEA - Recupero spese Campagne antartiche '86 - '95	84.659.205
	123.901.242
CAP. 65	
PP.TT. - Deposito cauzionale telex (libretto post. n. 046437)	2.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale telex (libretto post. n. 049979)	2.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 013137)	3.071.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 013095)	4.800.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 013047)	16.200.000
PP.TT. - Deposito cauzionale credito speciale n. 491	50.000
PP.TT. - Deposito cauzionale FRANCOPOST n. 5345 (conto n. 2499)	10.000.000
Telecom - Deposito cauzionale serie "Teledrin"	186.500
Autostrade spa - Deposito cauzionale n. 4 tessere "Viacard"	800.000

Uff. doganale RM - Deposito doganale merci in transito	16.425.000
Autostrade spa - Deposito cauzionale ulteriori n. 4 tessere "Viacard"	800.000
	57.332.500
CAP. 66	
Pers. ING - Riscatti laurea ex art. 89 R.O. (quote residue)	16.920.120
Pers. ING - Recupero altrettante liquidate in più per indenn. anzianità	904.304
	17.824.424
CAP. 131	
Smriglio G. - Trattenute riscatto laurea fini CPDEL	59.400
Tani L. - Trattenute riscatto servizi preced. fini INPS	4.424.800
	4.484.200
CAP. 135	
Min. Beni ambientali e culturali - IVA saldo Conv. "Danni sismici ..."	3.448.700
Regione Lazio - IVA Fatt. n. 60/'93	15.168.067
ISMES - IVA Fatt. n. 71/'94	2.660.000
ISMES - IVA Fatt. n. 13/'95	3.800.000
Memory Line - IVA Fatt. n. 11/'95	256.500
	25.333.267
TOTALE	*1.370.323.931*
RESIDUI ATTIVI ESERCIZIO DI RIFERIMENTO	
CAP. 1	
MURST - Ulteriore contributo straordinario '96	71.306.000
	71.306.000
CAP. 2	
MURST - Contributo servizio sorveglianza sismica '95	6.500.000.000
MURST - Saldo contributo servizio sorveglianza sismica '96	1.700.000.000
	8.200.000.000
CAP. 4	
ENEA - PNRA '95 - '96: progetto Morelli (saldo)	160.800.000
ENEA - PNRA '95 - '96: progetto Salvi (saldo)	6.300.000
ENEA - PNRA '95 - '96: progetto Mazza (saldo)	5.250.000
	172.350.000
CAP. 12	
U.S. Army - Saldo contratto di ricerca DAJA45 93-C-0036	7.887.705
Regione Friuli Venezia Giulia - Fatt. n. 2/'96	168.067.227
INFN - Fatt. n. 7/'96	10.000.000
	185.954.932
CAP. 13	
Graphosys - Fatt. n. 4/'96	24.000.000
	24.000.000
CAP. 34	

Pers. ING - Interessi su prestiti F.A. '96 (quota residua)	30.421.851
	30.421.851
CAP. 41	
ENEL - Altrettante pagate in più su bolletta '96	157.000
Direzione prov. PPTT - Altrettante pagate in più su rendiconto '96	153.900
Acocella V. - Restituzione quota borsa di studio non spettante (saldo)	3.497.680
Dipartimento Funzione pubblica - Recupero emolumenti '96 Cavoli T.	31.530.369
Giunchi C. - Restituz. quota borsa di studio non spett. (III rata e saldo)	3.856.000
Pers. ING - Restitizione prestiti F.A. '96 (quota residua)	77.356.416
	116.551.365
CAP. 63	
INA - Liquidaz. polizza Giorgi A.	3.414.050
	3.414.050
CAP. 64	
ENEA - Recupero spese Campagna antartica '95 - '96 (II parte)	9.872.253
ENEA - Recupero spese Campagna antartica '96 - '97 (I parte)	5.287.865
	15.160.118
CAP. 65	
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 014204)	4.200.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 014072)	1.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 014071)	418.500
Soc. Cattolica Ass. - Costituzione polizza fidejussoria ...	200.000
	6.318.500
CAP. 131	
Pers. ING - Per arrotondamenti INPS '96	654
Pers. ING - Per arrotondamenti ENPDEP '96	24
Pers. ING - Ritenute CPDEL su emolumenti '96 liquidati nel '97	30.000.000
Pers. ING - Ritenute INPS, ecc. su emolumenti '96 liquidati nel '97	10.000.000
Pers. ING - Ritenute ENPDEP su emolumenti '96 liquidati nel '97	100.000
Morelli A. - Trattenute riscatto laurea fini CPDEL	8.990.025
	49.090.703
CAP. 132	
Pers. ING - Per arrotondamenti INPS '96	728
	728
CAP. 133	
Pers. ING - Per arrotondamenti IRPEF '96	1.018
Pers. ING - Ritenute erariali su emolumenti '96 liquidati nel '97	120.000.000
	120.001.018
CAP. 135	
Regione Friuli Venezia Giulia - IVA Fatt. n. 2/'96	31.932.773
INFN - IVA Fatt. n.7/'96	1.900.000
CAP. 136	
Cassiere ING - Restituzione fondo economale '96	10.000.000
	10.000.000
TOTALE	***9.038.402.038***
TOTALE GENERALE	**10.408.725.969**

RESIDUI PASSIVI ESERCIZI PRECEDENTI	
CAP. 25	
Eredi Giorgi - Incentivazione straordinaria '95	1.634.624
	1.634.624
CAP. 30	
INPS - Contributi INPS, ecc. su emolum. '95 liquidati a dicembre '96	40.845.000
ENPDEP - Contributi ENPDEP su emolum. '95 liquidati a dicembre '96	321.390
	41.166.390
CAP. 40	
Editrice Compositori - B. n. 1212/95	55.350.000
	55.350.000
CAP. 42	
SAMA - F. n. 749/95	252.399
	252.399
CAP. 44	
Quanterra - B. n. 666/95	26.000.000
Fornino R. - B. n. 1158/95	500.000
Morellini A. - B. n. 1392/95	11.800.000
	38.300.000
CAP. 45	
Tedeschi L. - F. n. 2/96 (B. n. 1151/95)	714.000
Stabilimento Arti Grafiche - F. 58/97 (B. n. 920/92)	24.476.400
Stabilimento Arti Grafiche - B. n. 920/92	2.432.300
Tecnoautomazione - B. n. 632/95	5.000.000
Gonios - B. n. 696/95	44.650.000
CASPUR - P. n. 9056/95	8.000.000
S.G.A. - B. n. 1218/95	38.080.000
Gargarella D. - B. n. 1374/95	2.500.000
	125.852.700
CAP. 51	
IMA - F. nn. 1444 e 741/96 e 299/97 (B. n. 1455/95)	9.160.056
	9.160.056
CAP. 52	
Ambrosiana Group - F. nn. 1090 e 1223/95	31.834.880
	31.834.880
CAP. 57	
Comune di Cefalù - P. n. 9017/95	17.651.900
	17.651.900
CAP. 59	
Muffoletto S. - B. n. 967/95	5.400.000
Salizzoni G. - B. n. 320/92	53.450.000

	58.850.000
CAP. 64	
Vari - Realizz. Progetto POSEIDON: spese varie	84.337.225
ISMES spa - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	1.784.200
Calizza E. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	73.000
Comm. Coll. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	36.687.593
Com. T. - A. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	98.814.200
	221.696.218
CAP. 100	
Guralp - B. n. 1234/94	71.500.000
Codevintec - B. n. 1388/95	96.500.000
Guralp - B. n.1394/95	20.000.000
Pabisch (Generalcontrol) - B. n. 1555/95	11.700.000
Guralp - B. n. 1563/95	13.000.000
	212.700.000
CAP. 106	
RS Sistemi Operativi - B. n. 1064/95	10.500.000
Università di Berna - B. n. 670/95	21.000.000
	31.500.000
CAP. 131	
INPS - Ritenute INPS, ecc. su emolumenti '95 liquidati a dicembre '96	6.021.000
INPS - Per arrotondamenti INPS '95	956
ENPDEP - Ritenute ENPDEP su emolumenti '95 liquidati a dicembre '96	93.240
ENPDEP - Per arrotondamenti ENPDEP '95	1
INPDAP - Ritenute CPDEL su emolumenti '95 liquidati a dicembre '96	27.224.315
INPDAP - Vers. riscatto laurea Smriglio G.	415.800
INPS - Vers. riscatto servizi precedenti Tani L.	4.977.900
	38.733.212
CAP. 133	
Centro di servizio II.DD. - Vers. ritenute erariali su emolumenti '95	77.146.000
Centro di servizio II.DD. - Per arrotondamenti IRPEF '95	225
	77.146.225
TOTALE	*961.828.604*
RESIDUI PASSIVI ESERCIZIO DI RIFERIMENTO	
CAP. 11	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	16.226.274
	16.226.274
CAP. 12	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	16.784.285
	16.784.285
CAP. 13	

Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	2.416.000
	2.416.000
CAP. 25	
Pers. ING - Incentivazione straordinaria '96	350.000.000
Pers. ING - Arretrati inquadramento	9.549.095
Pers. ING - Arretrati CCNL (dipendenti collocati a riposo)	1.703.518
	361.252.613
CAP. 28	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	15.278.700
Cocco M. - Missione Erice '96	1.063.156
Travel Market - E/C n. 30/96	86.000
Travel Market - E/C n. 322/97 (spese viaggio dicembre '96)	977.400
	17.405.256
CAP. 29	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	20.301.346
Pers. ING - Miss. '96 in corso di liquidazione	97.000.000
Travel Market - E/C n. 321/97 (spese viaggio dicembre '96)	16.015.500
	133.316.846
CAP. 30	
INPDAP - Vers. contributi CPDEL su emolumenti dic. '96	289.143.758
INPS - Vers. contributi INPS, ecc. su emolumenti dic. '96	115.776.000
ENPDEP - Vers. contributi ENPDEP su emolumenti dic. '96	1.105.330
INPS - Vers. contributi INPS, ecc. su emol. '96 liquidati nel '97	50.000.000
ENPDEP - Vers. contributi ENPDEP su emol. '96 liquidati nel '97	350.000
	456.375.088
CAP. 31	
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	1.785.000
	1.785.000
CAP. 32	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	16.329.648
	16.329.648
CAP. 33	
Pers. ING - Emolumenti accessori dicembre '96	30.364.381
Pers. ING - Riliquidazione straordinari '95 - '96	6.891.009
Pers. ING - Riliquidazione turni '95 -'96	120.000.000
Pers. ING - "Superincentivazione" '96	61.800.000
	219.055.390
CAP. 40	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	43.732.500
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui) - B. n. 1212/95	266.106.717
	309.839.217

CAP. 41	
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	2.469.551
	2.469.551
CAP. 42	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	34.793.459
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui) - F. n. 749/95	38.464.074
	73.257.533
CAP. 43	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	3.342.829
	3.342.829
CAP. 44	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	10.263.598
Vari - Vedi registro ... (c/residui) - BB. nn. 666, 1158 e 1392/95	
e B. n. 1484/96 (grava su es. fin. '97)	26.517.528
	36.781.126
CAP. 45	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	101.066.503
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui) - B. n. 920/92,	
P. n. 9056/95, BB. nn. 632, 696, 1218 e 1374/95, F. nn.	
2/96 e 19/97	459.348.946
Travel Market - E/C n. 318/97 (spese viaggio dicembre '96)	515.500
Gasperini P. - Missione Erice '96	582.600
	561.513.549
CAP. 47	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	128.000
Borsisti ING - Missioni '96 in corso di liquidazione	5.640.999
Travel Market - E/C n. 320/97 (spese viaggio dicembre '96)	77.400
	5.846.399
CAP. 50	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	5.788.337
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	9.203.451
	14.991.788
CAP. 51	
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui) - F. nn. 1444	
e 746/96 e 299/97	1.200.000
	1.200.000
CAP. 52	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	72.895.330
Vari - Vedi registro ... (c/residui) - FF. nn. 1090 e 1223/95	6.891.204
	79.786.534
CAP. 53	

Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	5.306.603
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	15.493.081
	20.799.684
CAP. 55	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	5.516.143
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	5.484.812
	11.000.955
CAP. 56	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	15.389.497
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	123.631.616
	139.021.113
CAP. 57	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	74.122.886
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui) - P. n. 9017/95	10.500.000
	84.622.886
CAP. 58	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	8.818.400
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	1.667.309
	10.485.709
CAP. 60	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	2.934.505
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	8.334.675
	11.269.180
CAP. 62	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	5.318.372
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	90.220.660
	95.539.032
CAP. 65	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	9.378.702
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'96 (c/residui)	426.826.194
Vari - Miss. '96 in corso di liquidazione	22.577.964
	458.782.860
CAP. 66	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	1.575.748
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	6.359.998
Vari - Miss. '96 in corso di liquidazione	4.342.425
Travel Market - E/C n. 319/96	1.283.500
	13.561.671
CAP. 67	
FINSIEL - Saldo acconto Progetto SISMOS	1.017.800.000
	1.017.800.000

CAP. 68	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	11.900.000
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	66.640.000
	78.540.000
CAP. 70	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	28.680.000
	28.680.000
CAP. 100	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	166.600
Vari - Vedi registro ... (c/residui) - B. n. 1234/94, BB. nn. 1388, 1394, 1555 e 1563/95	969.490.199
	969.656.799
CAP. 101	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	9.740.215
	9.740.215
CAP. 103	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	33.900.000
	33.900.000
CAP. 105	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	700.000
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui)	37.361.289
	38.061.289
CAP. 106	
Vari - Vedi partitario al 17/4/'97 (c/residui)	92.408.120
Vari - Vedi registro impegni al 17/4/'97 (c/residui) - B. n. 670/95	590.771.421
	683.179.541
CAP. 107	
INA - Vers. premio aggiornamento al 31/12/'96	433.141.000
	433.141.000
CAP. 120	
Battelli O. - Riliquidazione indennità anzianità	12.000.138
Perella M. - Liquidazione indennità di anzianità	1.657.876
Eredi Giorgi - Liquidazione indennità di anzianità Giorgi A.	5.887.506
	19.545.520
CAP. 131	
INPDAP - Vers. ritenute CPDEL su emolumenti dic. '96	100.896.083
INPDAP - Per arrotondamenti CPDEL '96	3
INPS - Vers. ritenute INPS, ecc. su emolumenti dic. '96	17.590.000
ENPDEP - Vers. ritenute ENPDEP su emolumenti dic. '96	320.790
INPDAP - Vers. ritenute CPDEL su emolumenti dic. '96	30.000.000
INPS - Vers. ritenute INPS, ecc. su emol. '96 liquidati nel '97	10.000.000

ENPDEP - Vers. ritenute ENPDEP su emol. '96 liquidati nel '97	100.000
INPS - Versamento rettificativo posizione Tantalo L. A.	1.654.000
INPDAP - Versamento riscatto laurea Morelli A.	10.153.440
	170.714.316
CAP. 132	
INPS - Vers. ritenute pension. su emolumenti dic. '96	1.294.000
	1.294.000
CAP. 133	
Centro servizio II.DD. - Vers. ritenute erariali su emolumenti dic. '96	314.782.000
Centro servizio II.DD. - Vers. ritenute erariali su emol. '95 liq. nel '96	120.000.000
	434.782.000
CAP. 134	
CGIL /CISL/UIL - Vers. ritenute sindacali su emolumenti dic. '96	2.212.841
	2.212.841
CAP. 135	
Vari - Vers. ritenute cessione 1/5 stip. su emolumenti dic. '96	4.386.000
CRAL - Vers. ritenute CRAL su emolumenti dic. '96	1.225.500
Uff. prov. IVA - Vers. saldo IVA '96	228.000
Uff. prov. IVA - Per arrotondamenti '96	310
	5.839.810
TOTALE	*7.102.145.347*
TOTALE GENERALE	8.063.973.951

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 15 C/RESIDUI (Comp., indenn. e rimb. componenti Coll.Revis.Conti)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
21/01/97M	86		COLL.REV.CONTI - RIM.NOV.-DIC. L18.NE 18	2.716.000%	436.012%	0%	1.779.988%	91.808%
			NUOVO SALDO	2.716.000%	636.012%	0%	1.779.988%	91.808%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 20 C/RESIDUI (Indennita' e rimborsi per missioni all'interno)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
03/02/97M	107		TRAVEL MARKET - E.C.N.162 DEL 01/08/96	3.021.200%	0%	0%	3.021.200%	0%
05/03/97M	343		TRAVEL MARKET - E.C.N.245 DEL 2/11/96 (	6.027.800%	0%	0%	6.027.800%	0%
05/03/97M	345		TRAVEL MARKET - E.C.N.281 DEL 02/12/96	3.675.300%	0%	0%	3.675.300%	0%
05/03/97M	347		TRAVEL MARKET - E.C.N.282 DEL 02/12/96	144.400%	0%	0%	144.400%	0%
05/03/97M	348		TRAVEL MARKET - E.C.N.207 DEL 2/12/96 (	144.400%	0%	0%	144.400%	0%
05/03/97M	349		TRAVEL MARKET - E.C.N.245 DEL 02/11/96)	265.600%	0%	0%	265.600%	0%
			NUOVO SALDO	15.278.700%	0%	0%	15.278.700%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 29 C/RESIDUI (Indennita' e rimborsi per missioni all'estero)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
04/02/97M	109		TRAVEL MARKET - E.C.N.163 DEL 1/08/96 (	9.194.500%	0%	0%	9.194.500%	0%
26/02/97M	298		ZOLESI B. - RILO.MISS.DEL 29/08-5/09/9	562.446%	129.950%	0%	532.496%	31.143%
05/03/97M	280		TRAVEL MARKET - E.C.N.236 DEL 02/11/96	4.768.500%	0%	0%	4.768.500%	0%
05/03/97M	344		TRAVEL MARKET - E.C.N.283 P.A. DEL 2/12	5.675.900%	0%	0%	5.675.900%	0%
			NUOVO SALDO	20.201.346%	129.950%	0%	20.171.396%	31.143%

C405 - PARTITARIO Dal 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 42 C/RESIDUI (Spese di funzionamento dei laboratori centrali)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
23/01/97	59	SA.MA.ELETTR.CA	- FATT.NN.1755,1756 DEL#	4.442.865%	0%	0%	4.442.865%	0%
23/01/97	60	SA.MA.ELETTR.CA	- FATT.NN.1749,1750,1751	2.858.380%	0%	0%	2.858.380%	0%
28/01/97	38	MEMORY LINE	- FATT.NN.2396 E 2463 DEL 11	950.940%	0%	0%	950.940%	0%
28/01/97	39	SILVER	- FATT.N.10367 DEL 8.10.96.ACQ.MATE	505.147%	0%	0%	505.147%	0%
28/01/97	40	INTERNOVA	- FATT.N.5.006 DEL 21.10.96.AT	549.780%	0%	0%	549.780%	0%
28/01/97	43	MAF S.R.L.	- FATT.N.4258 DEL 4.10.96.ACQ	126.200%	0%	0%	126.200%	0%
28/01/97	50	BAGNETTI SRL.	- FATT.N.2783 DEL 25/9/96#	1.725.500%	0%	0%	1.725.500%	0%
28/01/97	54	BAGNETTI SRL.	- FATT.N.3230 DEL 30/10/96	357.000%	0%	0%	357.000%	0%
28/01/97	55	HARPA ITALIA	- FATT.N.1637/96 DEL 23/10/9	1.882.380%	0%	0%	1.882.380%	0%
28/01/97	56	MISCO S.P.A.	- FATT.N.986954 DEL 29.10.9	983.767%	0%	0%	983.767%	0%
28/01/97	66	ZANIER S.R.L.	- FATT.N.176.999 DEL 10/10	312.970%	0%	0%	312.970%	0%
28/01/97	69	MAF S.R.L.	- FATT.N.9654 DEL 28/10/96.AS	542.732%	0%	0%	542.732%	0%
28/01/97	70	ITTINGS S.A.S.	- FATT.N.96157 DEL 4/11/9	1.701.700%	0%	0%	1.701.700%	0%
28/01/97	77	HARPA ITALIA	- FATT.NN.1480 DEL 25/9 E #	1.719.550%	0%	0%	1.719.550%	0%
28/01/97	81	SMEA	- FATT.N.10021 DEL 6/11/96.ACQ.MATE	1.768.965%	0%	0%	1.768.965%	0%
28/01/97	87	A.P.M.SERV.SRL	- FATT.N.151 DEL 6/11/96#	571.200%	0%	0%	571.200%	0%
05/02/97	216	MILANA G.	- FATT.N.13 DEL 18/11/96.PERIT	3.213.000%	0%	0%	3.213.000%	0%
26/02/97	405	HARPA ITALIA	- FATT.N.1597 DEL 4/11/96.A*	119.000%	0%	0%	119.000%	0%
07/03/97	335	SA.MA.ELETTR.CA	- FATT.NN.1888 DEL 6/11/9	4.451.552%	0%	0%	4.451.552%	0%
07/03/97	336	SA.MA.ELETTR.CA	- FATT.NN.1865 DEL 5/11/9	1.445.850%	0%	0%	1.445.850%	0%
07/03/97	380	MEMORY LINE	- FATT.N.2731 DEL 29/11/96.#	3.105.900%	0%	0%	3.105.900%	0%
07/03/97	383	SA.MA.ELETTR.CA	- FATT.N.1794 DEL 29/11/96	1.370.880%	0%	0%	1.370.880%	0%
			NUOVO SALDO	34.793.459%	0%	0%	34.793.459%	0%

C405 - PARTITARIO Dal 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 43 C/RESIDUI (Canoni SIP per collegamenti multipoint R.S.N.)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
05/02/97	172	TEL-ROMA MULT.	- VI RIM.96 CULLCG.TU MUR	3.342.829%	0%	0%	3.342.829%	0%
			NUOVO SALDO	3.342.829%	0%	0%	3.342.829%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 44 C/RESIDUI (Spese di funzionamento della Rete Geof. Naz.)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%		0%
#20/01/97#	67#		NUOVA E.R.PAPA - FATT.N.680 DEL 18/10/96	205.699#	0%	0%	203.699#	0%
#21/01/97#	48#		PALANGIO P. - REND.NN.4 DEL 15/4 E 10 DA	337.000#	0%	0%	337.000#	0%
#23/01/97#	57#		BASILI MASSIMO - FATT.N.7 DELL'8/10/96.A	1.800.000#	0%	0%	1.800.000#	0%
#23/01/97#	65#		SA.MA.ELETTR.CA - FATT.N.1753 DEL 25.10#	3.599.750#	0%	0%	3.599.750#	0%
#28/01/97#	68#		LLOLLOBRIGIDA - FATT.N.40 DEL 12/11/96.A	2.622.000#	0%	0%	2.023.000#	0%
#04/02/97#	176#		LAV.METALLI - FATT.N.101 DEL 30.10.96.AA	416.500#	0%	0%	416.500#	0%
#25/02/97#	404#		D'ANNA G. - REND.SPESE PER IL MINUTO 10#	314.150#	0%	0%	314.150#	0%
#07/03/97#	337#		SA.MA.ELETTR.CA - FATT.NN.1076 E 1925 DA	1.116.220#	0%	0%	1.116.220#	0%
#07/03/97#	398#		SA.MA.ELETTR.CA - FATT.N.1965 DAL 21/11#	1[illegible]	0%	0%	169.575#	0%
#10/03/97#	378#		LASI ELETTRONIC - FATT.N.FT233424 DEL 19	263.704#	0%	0%	263.704#	0%
			N U O V O S A L D O	19.[illegible]	0%	0%	10.263.598#	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 45 C/RESIDUI (Spese per studi, rilevazioni e ricerche)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	04	0%	0%		0%
#21/01/97#	73#		SODEXHO S.P.A. - FATT.N.85/3347 DEL 1/1#	232.578[illegible]	0%	0%	232.578#	0%
#28/01/97#	127#		STORIA GEOF.AMB - FATT.NN.40 E 41 DEL 1#	74.474.060#	0%	0%	74.494.000#	0%
#05/02/97#	196#		SMES S.P.A. - FATT.N.2013 DEL 2-12.96.#	8.330.000#	0%	0%	8.330.000#	0%
#05/02/97#	199#		SIMONI - FATT.N.15 DEL 12/12/96.COMPLETA#	4.[illegible]	678.300#	0%	3.570.000#	0%
#05/02/97#	217#		QUALITY LAB. - FATT.NN.640 DEL 4/11/6773	2.569.547#	0%	0%	2.569.547#	0%
#05/02/97#	219#		DR. MASCHIO - COMPENSO PER ESPLETAMENTO#	2.500.000#	475.000#	0%	2.025.000#	0%
#05/02/97#	275#		D'ANTINI S.R.L. - FATT.N.4044 E 4124 DA	1.166.650#	0%	0%	1.166.650#	0%
#05/02/97#	276#		D'ANTINI S.R.L. - FATT.NN.3666 E 3754 DA	587.240#	0%	0%	587.240#	0%
#25/02/97#	301#		SODEXHO S.P.A. - FATT.N.85/3712 DEL 31.#	[illegible]	0%	0%	745.188#	0%
#26/02/97#	377#		ANNAZZONE M. - LIQ.NE VI RATA DIN.LE 1#	4.[illegible]	0%	0%	4.000.000#	0%
#05/03/97#	292#		TRAVEL MARKET - ESTRATTO CTO 11.2[illegible]	[illegible]	0%	0%	670.500#	0%
#05/03/97#	350#		TRAVEL MARKET - E.C.N.285 DEL 02/12/96 #	[illegible]	0%	0%	1.522.500#	0%
			N U O V O S A L D O	101.[illegible]	1.153.300#	0%	99.913.203#	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 47 C/RESIDUI (Borse di studio

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
05/03/97	285	*TRAVEL MARKET - E.C.N.284 DEL 02/12/96 *		128.000%	0%	0%	128.000%	0%
			NUOVO SALDO *	128.000%	0%	0%	128.000%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 50 C/RESIDUI (Spese per l'acquisto di cancelleria e stampati

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
07/03/97	M	338	*PIERLEONI SRL - FATT.N.5454 DEL 31/12/96	2.879.800%	0%	0%	2.879.800%	0%
07/03/97	M	339	*PIERLEONI SRL - FATT.NN.4582 DEL 25/11 *	733.636%	0%	0%	733.636%	0%
10/03/97	M	363	*PIERLEONI SRL - FATT.NN.4813 DEL*	2.174.901%	0%	0%	2.174.901%	0%
			NUOVO SALDO *	5.788.337%	0%	0%	5.788.337%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 52 C/RESIDUI (Fitto, pulizie - custodia locali)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0*	0*	0*	0*	0*
*28/01/97*M	83*ZUCCHET SPA - FATT.N.2362 DEL 31/10/9...		1.249.500*	0*	0*	1.249.500*	0*
*28/01/97*M	192*PONTECORVO & C. - FATT.N.9565 DEL 22.11*		2.362.829*	0*	0*	2.362.829*	0*
*28/01/97*M	193*DI CARLO - FATT.N.47 DEL 21.11.96.AFO.NA		395.000*	0*	0*	395.000*	0*
*28/01/97*M	197*FERRAM.2000 - FATT.N.677 DEL 9.12.96.AC*		1.300.681*	0*	0*	1.300.681*	0*
*04/02/97*M	128*ZUCCHET SPA - FATT.N.2569 DEL 25/11/96.*		1.713.600*	0*	0*	1.713.600*	0*
*25/02/97*M	333*RICCIOTTI MARA - FATT.N.35 DEL 30/11/96*		321.300*	0*	0*	321.300*	0*
*25/02/97*M	359*ROIN 92 ARL - FATT.N.213 DEL 30/11/96.F*		18.207.000*	0*	0*	18.207.000*	0*
*25/02/97*M	395*SECURITY S.SRL. - FATT.NN.1622 DEL 30/1*		58.188.144*	0*	0*	58.188.144*	0*
*26/02/97*M	325*ROIN 92 ARL - FATT.N.225 DEL 31.12.96.F*		18.207.000*	0*	0*	18.207.000*	0*
*07/03/97*M	463*RICCIOTTI MARA - FATT.N.38 DEL 30/12/96*		321.300*	0*	0*	321.300*	0*
*17/04/97*G	292*TRASF.MDT.395 AL C/COMP.		-29.571.024*	0*	0*	0*	0*
*17/04/97*G	293*TRASF.MDT.395 AL C/COMP.		0*	0*	0*	-29.571.024*	0*
		N U O V O S A L D O	72.895.330*	0*	0*	72.895.330*	0*

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 53 C/RESIDUI (Spese postali e telegrafiche)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0*	0*	0*	0*	0*
*21/01/97*M	42*DIR.PROV. P.T. - RENDICONTO SPESE POSTAL		153.900*	0*	0*	153.900*	0*
*21/01/97*M	46*D'ANNA G. - REND.SPESE POSTALI LUGLIO-S*		130.550*	0*	0*	130.550*	0*
*23/01/97*M	125*DIR.PROV. P.T. - REND.DEL 31/12/96 RELA*		500.400*	0*	0*	500.400*	0*
*23/01/97*M	126*DIR.PROV. P.T. - REND.DEL 31/12/96 RELA*		3.244.050*	0*	0*	3.244.050*	0*
*11/02/97*M	130*TELECOM/BARDON. - TEL.N.96085.STAZ.DI SA		153.000*	0*	0*	153.000*	0*
*11/02/97*M	131*TELEC/AQUILA - VI BIM.96 TEL.410958 OSS*		96.000*	0*	0*	96.000*	0*
*11/02/97*M	132*TELECOM/R.P/BAR - VI BIM.96 OSS.ROCCA D*		570.000*	0*	0*	570.000*	0*
*11/02/97*M	133*DIR.PROV.P.T. - NOV.96 CONVERSAZIONI TE*		179.690*	0*	0*	179.690*	0*
*11/02/97*M	134*DIR.PROV.P.T. - NOV.96 CONVERSAZ.NI TEL*		193.613*	0*	0*	193.613*	0*
*25/02/97*M	402*D'ANNA G. - REND.SPESE POSTALI PERIODO*		85.400*	0*	0*	85.400*	0*
		N U O V O S A L D O	5.306.603*	0*	0*	5.306.603*	0*

C305 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 55 C/REGIRUI (Manut., noleggio ed eserc. mezzi di trasporto)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	INT. LORDO	RITENUTE	ARROT.	INP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%		0%
21/01/97M	47%D'ANNA G.	- REND.SPESE FUNZ.TO AUTOMEZZI	207.893%	0%	0%	207.893%	0%
04/02/97M	112%FAZZARELLI	- REND.DIC/96 SPESE PER ACQUE	699.700%	0%	0%	699.700%	0%
04/02/97M	123%FAZZARELLI	- REND.NOV.96 SPESE PER ACQUA	1.493.000%	0%	0%	1.493.000%	0%
04/02/97M	124%AUTOSTRADE	SPA - FATT.N.7703858/D DEL 9%	876.800%	0%	0%	876.800%	0%
04/02/97M	205%CENTROGAS	- FATT.N.579 DEL 29.11.96.ACQ	625.000%	0%	0%	625.000%	0%
25/02/97M	403%D'ANNA G.	- REND.SPESE PER FUNZ.TO AUTOM	145.000%	0%	0%	145.000%	0%
26/02/97M	332%F.LLI SILVESTRI	- FATT.NN.277 DEL 19/11%	845.688%	0%	0%	845.688%	0%
26/02/97M	395%F.LLI SILVESTRI	- FATT.N.297 DEL 12/12/%	623.060%	0%	0%	623.060%	0%
		NUOVO SALDO	5.516.143%	0%	0%	5.516.143%	0%

C305 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 56 C/REGIRUI (Manut.,noleggio strumentaz.scient. e macc.ufficio)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	INT. LORDO	RITENUTE	ARROT.	INP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%		0%
28/01/97M	78%LOGATEK S.R.L.	- FATT.N.1983 DEL 28.10.%	937.423%	0%	0%	937.423%	0%
07/03/97M	397%LOGATEK S.R.L.	- FATT.NN.2061 DELL'11/1%	14.261.674%	0%	0%	14.261.674%	0%
10/03/97M	330%STAM srl.	- FATT.N.488 DEL 26/11/96.RIP%	190.400%	0%	0%	190.400%	0%
		NUOVO SALDO	15.389.497%	0%	0%	15.389.497%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 50 C/RESINUI (Combust.per riscald. e spese conduz. imp.termici)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
05/02/97	177	ITALGAS SPA. - DIC/96 RISCALDAMENTO CENT		7.766.000	0%	0%	7.766.000	0%
25/02/97	370	AGAS - NOV.-DIC.96 GAS.DI L'AQUILA.		1.052.400	0%	0%	1.052.400	0%
		NUOVO SALDO		8.818.400	0%	0%	8.818.400	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 60 C/RESIDUI (Trasporti, facchinaggi ed operazioni doganali)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
28/01/97	514	OCS ITALIA SRL. - FATT.N.05229 DEL 30.0		881.790	0%	0%	881.790	0%
28/01/97	53	FEDERAL EXPRESS - FATT.N.FI-500.188.899		108.860	0%	0%	108.860	0%
28/01/97	76	M.V. IMPORT EXP - FATT.N.303/96 DEL 26/1		1.193.840	0%	0%	1.193.840	0%
04/02/97	185	D'ERAMO - FATT.N.03/97 DEL 9.01.97.FORN		238.000	0%	0%	238.000	0%
26/02/97	334	AEREOSTAZ.MERCI - FATT.NN.6231 DEL 21/1		512.015	0%	0%	512.015	0%
		NUOVO SALDO		2.934.505	0%	0%	2.934.505	0%

C305 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 62 C/RESIDUI (Manut.,ripar. ed adattamento locali ed impianti)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
20/01/97 M	80	DI FRANCESCO - FATT.N.176 DELL'8/8/96.A	253.527	0	0	253.527	0
28/01/97 M	71	AUTOMATION S. - FATT.N.45/96 DEL 4/11/9	4.760.000	0	0	4.760.000	0
28/01/97 M	183	COMPOSITI - FATT.N.298/9 DEL 3.12.96.A	29.512.000	0	0	29.512.000	0
28/01/97 M	198	FERRAM.2000 - FATT.N.592 DEL 31.10.96.A	304.845	0	0	304.845	0
17/04/97 G	296	TRASF.MDT.183 AL C/COMP.	29.512.000	0	0	0	0
17/04/97 G	297	TRASF.MDT.183 AL C/COMP.	0	0	0	-29.512.000	0
		N U O V O S A L D O	5.318.372	0	0	5.318.372	0

C305 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 65 C/RESIDUI (Spese per attivita' contratti C.E.E.)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
21/01/97 M	74	SODEXHO S.P.A. - FATT.N.85/3547 DEL 1/101	126.422	0	0	126.422	0
21/01/97 M	88	SIBCO - FATT.N.310 DEL 4/9/96.FORNITURA	787.500	0	0	787.500	0
28/01/97 M	15	PANAMA - FATT.NN.1297,1298 DEL 10/10;13	1.316.000	0	0	1.316.000	0
28/01/97 M	44	DR.SSA LATINI - COMPENSO PER TRADUZIONE	570.000	95.000	0	475.000	0
28/01/97 M	52	OCS ITALIA SRL. - FATT.N.65229 DEL 30/9	99.960	0	0	99.960	0
28/01/97 M	79	MAF S.R.L. - FATT.N.4297 DEL 8/10/96.AC	552.720	0	0	552.720	0
28/01/97 M	82	MEMORY LINE - FATT.N.2402 DELL'11/10/96	666.400	0	0	666.400	0
04/02/97 M	110	TRAVEL MARKET - E.C.N.174 DEL 01/08/96	33.900	0	0	33.900	0
05/02/97 M	237	PIERLEONI SRL - FATT.N.5001 DEL 30.12.9	52.000	0	0	52.000	0
05/03/97 M	260	TRAVEL MARKET - E.C.N.287 DEL 02/12/96	443.500	0	0	443.500	0
05/03/97 M	261	TRAVEL MARKET - E.C.N.286 DEL 02/12/96	2.098.500	0	0	2.098.500	0
05/03/97 M	279	TRAVEL MARKET - E.C.288 DEL 02/12/96 (N	608.500	0	0	608.500	0
05/03/97 M	284	TRAVEL MARKET - E.C.N.283 DEL 02/12/96	535.000	0	0	535.000	0
05/03/97 M	286	TRAVEL MARKET - E.C.N.249 DEL 02/11/96	213.000	0	0	213.000	0
05/03/97 M	288	TRAVEL MARKET - E.C.N.250 DEL 02/11/96	724.000	0	0	724.000	0
05/03/97 M	289	TRAVEL MARKET - E.C.N.248 DEL 02/11/96	526.300	0	0	526.300	0
		N U O V O S A L D O	9.378.702	95.000	0	9.258.702	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 66 C/RESIDUI (Spese per il P.N.R.A.)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
21/01/97	M 75	SODEXHO S.P.A. - FATT.N.85/3347 DEL1/10	58.998	0	0	58.998	0
28/01/97	M 49	BAGNETTI SRL. - FATT.N.2951 DEL 1/8/95.	190.400	0	0	190.400	0
26/02/97	M 319	GRAPHO.SYS SRL - FATT.N.536 DEL 17/12/9	1.160.250	0	0	1.160.250	0
05/03/97	M 282	TRAVEL MARKET - E.C.N.247 DEL 02/11/96	166.100	0	0	166.100	0
		N U O V O S A L D O	1.575.748	0	0	1.575.748	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 68 C/RESIDUI (Spese informazione attivita' Ente)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
25/02/97	M 361	SIPRA - FATT.N.96/508789 DEL 30/11/96.S	5.950.000	0	0	5.950.000	0
26/02/97	M 396	SIPRA - FATT.N.96/509370 DEL 31/12/96.S	5.950.000	0	0	5.950.000	0
		N U O V O S A L D O	11.900.000	0	0	11.900.000	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 70 C/RESIDUI (Interv. assist. e sociali a favore del Personale)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
06/02/97	M 287	PERSONALE ING - IV.TRIM. '96 I.G.NE SOVV	28.680.000	0	0	28.680.000	0
		N U O V O S A L D O	28.680.000	0	0	28.680.000	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 100 C/RESIDUI (Acq. di impianti, attrezz. scientif. e macchinari)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
10/03/97	M 387	SA.MA.ELETTR.CA - FATT.N.1924 DEL 15/11	166.600	0	0	166.600	0
		N U O V O S A L D O	166.600	0	0	166.600	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 103 C/RESIDUI (Acquisto di automezzi)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
20/01/97	M 35	ROLAND - ACQ.AUTOMEZZO TIPO ROVER DEFEN	33.900.000	0	0	33.900.000	0
		N U O V O S A L D O	33.900.000	0	0	33.900.000	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 105 C/RESIDUI (Acquisto di mobili e macchine d'ufficio)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
18/03/97	M 436	COCOCCETTA - FATT.N.119/A DEL 26.10.96.	700.000	0	0	700.000	0
		N U O V O S A L D O	700.000	0	0	700.000	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/97 AL 17/04/97

CAPITOLO 106 C/RESIDUI (Acquisto hardware e software)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
25/02/97	M 382	GRAPHO.SYS SRL - FATT.NN.552 DEL 27/12	38.355.610	0	0	38.355.610	0
26/02/97	M 379	GRAPHO.SYS SRL - FATT.NN.486 DEL 15/11	5.314.540	0	0	5.314.540	0
26/02/97	M 381	HARPA ITALIA - FATT.NN.1723 E 1724 DEL	39.572.210	0	0	39.572.210	0
07/03/97	M 5888	SA.MA.ELETTR.CA - FATT.NN.2059 DEL 4/12	4.050.760	0	0	4.050.760	0
07/03/97	M 501	RS SIST.OPER. - FATT.N.722 DEL 30/4/96.	5.115.000	0	0	5.115.000	0
		N U O V O S A L D O	92.408.120	0	0	92.408.120	0

ORE 16:21

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 714.000
VARIAZ.: 0
TOTALE: 714.000

CAPITOLO 31 C/RESIDUI (Corsi per il Personale)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
	ICE				
26/03/97	F 649/97	FAT. N. 007 DEL 14/02/97 S/ORD. 01593/96	N.M.S.	ENGINEERING & PRODUCTION CO	1.785.000
				T O T A L E	1.785.000

ORE 16:21 — C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 282.598.465
VARIAZ.: 0
TOTALE: 282.598.465

CAPITOLO 40 C/RESIDUI (Spese per pubblicazioni scientifiche del)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
31/10/95	B 1212/95	ORD. GEOMAGNETISMO N. 1212/95 DEL 31/10/95	GEOMAGNETISMO	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	55.350.000
12/02/96	B 170/96	ORD. AERONOMIA N. 170/96 DEL 12/02/96	AERONOMIA	IFS RADIO & SPACE SERVICE	60.000
17/04/96	B 543/96	ORD. R.M.S. N. 543/96 DEL 17/04/96	R.M.S.	BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLIC	250.000
22/07/96	F 1678/96	FAT. N. 169 DEL 28/06/96 C/ORD. 00849/96	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	6.426.000
30/07/96	B 995/96	ORD. GEOMAGNETISMO N. 995/96 DEL 30/07/96	GEOMAGNETISMO	ELSEVIER	440.000
27/08/96	B 1017/96	ORD. R.M.S. N. 1017/96 DEL 27/08/96	R.M.S.	SEISMOLOGICAL SOCIETY OF AM	2.700.000
20/09/96	B 1076/96	ORD. GEOMAGNETISMO N. 1076/96 DEL 20/09/96	GEOMAGNETISMO	BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLIC	700.000
20/09/96	B 1080/96	ORD. GEODINAMICA N. 1080/96 DEL 20/09/96	GEODINAMICA	BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLIC	200.000
16/10/96	B 849/96	ORD. SERVIZI AMM.VI N. 849/96 DEL 16/10/96	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	99.530.207
05/12/96	B 1503/96	ORD. S.F.I.T. N. 1503/96 DEL 05/12/96	S.F.I.T.	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	850.000
05/12/96	B 1507/96	ORD. S.F.I.T. N. 1507/96 DEL 05/12/96	S.F.I.T.	SEISMOLOGICAL SOCIETY OF AM	3.900.000
19/12/96	B 1545/96	ORD. S.F.I.T. N. 1545/96 DEL 19/12/96	S.F.I.T.	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	1.100.000
31/12/96	B 1579/96	ORD. SERVIZI AMM.VI N. 1579/96 DEL 31/12/96	SERVIZI AMM.VI	SEISMOLOGICAL SOCIETY OF AM	1.350.000
31/12/96	B 1584/96	ORD. SERVIZI AMM.VI N. 1584/96 DEL 31/12/96	SERVIZI AMM.VI	STORIA GEOFISICA AMBIENTE S	43.732.500
24/01/97	F 106/97	FAT. N. 781 DEL 19/12/96 S/ORD. 01576/96	S.F.I.T.	CASPUR.CONS.APPL.NI SUP.CAL	136.850
29/01/97	F 205/97	FAT. N. 304 DEL 20/12/96 C/ORD. 00849/96	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	6.426.000
29/01/97	F 206/97	FAT. N. 286 DEL 29/11/96 C/ORD. 00849/96	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	6.426.000
29/01/97	F 207/97	FAT. N. 259 DEL 31/10/96 C/ORD. 00849/96	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	6.426.000
29/01/97	F 208/97	FAT. N. 285 DEL 29/11/96 C/ORD. 00849/96	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	35.452.480
29/01/97	F 209/97	FAT. N. 322 DEL 31/12/96 C/ORD. 00849/96	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	43.411.200
29/01/97	F 210/97	FAT. N. 270 DEL 18/11/96 S/ORD. 01393/96	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	261.040
29/01/97	F 211/97	FAT. N. 298 DEL 19/12/96 S/ORD. 01131/96	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	212.160
19/02/97	F 323/97	FAT. N. 338 DEL 05/12/96 S/ORD. 01524/96	R.M.S.	PARTENONE LUCIANO	1.716.000
20/02/97	F 353/97	FAT. N. 285 DEL 11/10/96 S/ORD. 01402/96	AERONOMIA	PARTENONE LUCIANO	592.800
14/03/97	F 557/97	FAT. N. 2 DEL 20/01/97 S/ORD. 01217/96	SERVIZI AMM.VI	ESAGRAFICA S.R.L.	2.901.220
14/03/97	F 574/97	FAT. N. 4169 DEL 05/09/96 S/ORD. 00[illegible]	SERVIZI AMM.VI	D.E.A.SRL.DIFF.NE EDIZ.ANGL	39.000
19/03/97	F 627/97	FAT. N. 88 DEL 27/02/97 S/ORD. 01535/96	GEOMAGNETISMO	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	212.160
10/04/97	F 687/97	FAT. N. 8 DEL 27/02/97 S/ORD. 01133/96	SERVIZI AMM.VI	ERNESTO GRECI FOTOGRAFO	226.100
10/04/97	F 688/97	FAT. N. 79 DEL 11/03/97 S/ORD. 01060/96	SERVIZI AMM.VI	GRAFICA CRISTAL DI CRISTINA	429.000
				TOTALE	321.456.717

ORE 16:21 — C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 2.654.851
VARIAZ.: 0
TOTALE: 2.654.851

CAPITOLO 41 C/RESIDUI (Acquisto di riviste, giornali e pubblica)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
15/01/96	B 18/96	ORD. SERVIZI AMM.VI N. 18/96 DEL 15/01/96	SERVIZI AMM.VI	EDITORI VARI	589.051
24/10/96	B 1258/96	ORD. SERVIZI AMM.VI N. 1258/96 DEL 24/10/96	SERVIZI AMM.VI	NATIONAL GEOPHYSICAL DATA C	650.000
06/02/97	F 193/97	FAT. N. 35 DEL 07/01/97 S/ORD. 01059/96	R.M.S.	INGEGNERIA 2000 DI LO FARO	1.230.500
				TOTALE	2.469.551

ORE 16:21 — C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

CAPITOLO 44 — C/REGIONI — (Spese di funzionamento della Rete Geof.)

STANZIAM.: 164.577.731
VARIAZ.: 0
TOTALE: 164.577.731

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
*06/02/96*F	184/97*FAT. N.	834 DEL 07/12/96 S/ORD.	01454/96	* D.G.M. ELETTRICITA' S.N.C.	412.058
*27/05/96*B	714/96*ORD. GEOMAGNETISMO N.	714/96 DEL 27/05/96	GEOMAGNETISMO	* LAV.METALCIVDI CIUFFETELLI	600.000
*05/07/96*B	876/96*ORD. GEOMAGNETISMO N.	876/96 DEL 05/07/96	GEOMAGNETISMO	* SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	180.000
*08/11/96*B	1310/96*ORD. R.M.S. N.	1310/96 DEL 08/11/96	R.M.S.	* EBV ELEKTRONIK S.R.L.	193.000
*13/11/96*B	1389/96*ORD. R.M.S. N.	1389/96 DEL 13/11/96	R.M.S.	* EBV ELEKTRONIK S.R.L.	680.000
*21/11/96*B	1452/96*ORD. GEOMAGNETISMO N.	1452/96 DEL 21/11/96	GEOMAGNETISMO	* INFOMEDIA S.R.L.	110.000
*21/11/96*B	1465/96*ORD. R.M.S. N.	1465/96 DEL 21/11/96	R.M.S.	* EBV ELEKTRONIK S.R.L.	120.000
*25/11/96*B	1478/96*ORD. GEOMAGNETISMO N.	1478/96 DEL 21/11/96	GEOMAGNETISMO	* LAV.METALCIVDI CIUFFETELLI	480.000
*25/11/96*B	1484/96*ORD. R.M.S. N.	1484/96 DEL 27/11/96	R.M.S.	* IMPRESA BASILI MASSIMO	83.300.000
*19/12/96*B	1541/96*ORD. LAB. E C.E.D. N.	1541/96 DEL 19/12/96	LAB. E C.E.D.	* AVNET ENGINEERING S.R.L.	760.000
*23/01/97*F	77/97*FAT. N.	7484 DEL 11/11/96 S/ORD.	01067/96	* CARTOLIBRERIA ECONOMICA S.N	63.800
*06/02/97*F	147/97*FAT. N.	211 DEL 11/11/96 S/ORD.	01288/96	* S.T.E. SAS ELETTRONICA TEL	142.800
*06/02/97*F	149/97*FAT. N.	679 DEL 11/12/96 S/ORD.	01395/96	* SPECIAL IND. S.P.A.	949.025
*06/02/97*F	174/97*FAT. N.	14486 DEL 07/11/96 S/ORD.	01386/96	* RS COMPONENTS S.P.A.	110.075
*06/02/97*F	175/97*FAT. N.	558 DEL 13/11/96 S/ORD.	01409/96	* X-WARE HARDWARE AND SOFTWAR	214.200
*06/02/97*F	182/97*FAT. N.	832 DEL 07/12/96 C/ORD.	01456/96	* D.G.M. ELETTRICITA' S.N.C.	187.436
*06/02/97*F	183/97*FAT. N.	833 DEL 07/12/96 C/ORD.	01456/96	* D.G.M. ELETTRICITA' S.N.C.	137.377
*06/02/97*F	189/97*FAT. N.	420 DEL 04/12/96 S/ORD.	01381/96	* CENTROUFFICIO DI ROBERTO M	189.210
*06/02/97*F	190/97*FAT. N.	2235 DEL 07/12/96 S/ORD.	01380/96	* FAET S.A.S. - ELETTROFORNITU	95.516
*06/02/97*F	191/97*FAT. N.	1331 DEL 29/11/96 S/ORD.	01532/96	* RS COMPONENTS S.P.A.	334.736
*06/02/97*F	195/97*FAT. N.	511 DEL 03/01/97 S/ORD.	00348/96	* COMUNE DI SALO'	150.000
*12/02/97*F	294/97*FAT. N.	838 DEL 19/12/96 S/ORD.	01574/96	* LOLLOBRIGIDA LUCIANO	283.220
*19/02/97*F	340/97*FAT. N.	2154 DEL 11/11/96 S/ORD.	01388/96	* FARNELL ELECTRONIC SERVICES	357.000
*19/02/97*F	341/97*FAT. N.	270540 DEL 11/11/96 S/ORD.	01390/96	* FARNELL ELECTRONIC SERVICES	160.650
*19/02/97*F	342/97*FAT. N.	22844 DEL 02/12/96 S/ORD.	00879/96	* FARNELL ELECTRONIC SERVICES	952.000
*20/02/97*F	328/97*FAT. N.	652 DEL 30/11/96 S/ORD.	01429/96	* RELMEC 3 A.S. DI G. SAGGARD	655.214
*20/02/97*F	357/97*FAT. N.	1814/ DEL 20/12/96 S/ORD.	01304/96	* CA.MI.NA B.R.L.	10.050.740
*20/02/97*F	363/97*FAT. N.	47 DEL 28/01/97 S/ORD.	01466/96	* TR.E.CE. SRL	349.146
*20/02/97*F	379/97*FAT. N.	172 DEL 20/12/96 C/ORD.	01467/96	* A.P.M. SERVICE S.R.L.	766.360
*20/02/97*F	380/97*FAT. N.	95 DEL 16/01/97 S/ORD.	01467/96	* A.P.M. SERVICE S.R.L.	328.440
*24/02/97*F	405/97*FAT. N.	1372 DEL 27/01/97 S/ORD.	01477/96	* INFOMEDIA S.R.L.	129.710
*14/03/97*F	561/97*FAT. N.	28 DEL 31/01/97 S/ORD.	01446/96	* BONINSEGNA OTELLO & C.S.N.C.	1.381.990
*14/03/97*F	562/97*FAT. N.	00055 DEL 23/01/97 S/ORD.	01447/96	* SIGRAM	1.753.781
*17/03/97*F	581/97*FAT. N.	906/7 DEL 27/02/97 S/ORD.	01412/96	* FORT FIBRE OTTICHE	1.320.900
*17/03/97*F	587/97*FAT. N.	10 DEL 24/01/97 S/ORD.	01376/96	* ADEL COMPONENTI ELETTRONICI	428.400
*10/04/97*F	679/97*FAT. N.	252 DEL 28/02/97 S/ORD.	01530/96	* MARASSA-FRANCESCO & VINCENZ	449.035
*10/04/97*F	680/97*FAT. N.	5 DEL 30/01/97 S/ORD.	01457/96	* P.M.S.	850.540
*10/04/97*F	681/97*FAT. N.	10356 DEL 27/01/97 C/ORD.	01492/96	* SUPERMARKET GIARDINA ANGELA	133.333
*10/04/97*F	682/97*FAT. N.	10037 DEL 29/11/96 S/ORD.	01439/96	* MISCO S.P.A.	29.036
				* MISCO S.P.A.	
				TOTALE	148.117.558

ORE 16:21

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 15.030.198
VARIAZ.: 0
TOTALE: 15.030.198

CAPITOLO 50 C/RESIDUI (Spese per l'acquisto di cancelleria e st)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
17/10/96	B2169/96	FAT. N. 4042 DEL 19/09/96 S/ORD. 01002/96	SERVIZI AMM.VI	SIGMA MOORE S.P.A.	690.200
06/02/97	F 155/97	FAT. N. 4814 DEL 01/12/96 C/ORD. 01413/96	SERVIZI AMM.VI	PIERLEONI SRL.	2.246.411
06/02/97	F 156/97	FAT. N. 5453 DEL 31/12/96 S/ORD. 01413/96	SERVIZI AMM.VI	PIERLEONI SRL.	224.910
19/02/97	F 322/97	FAT. N. 2556 DEL 13/12/96 S/ORD. 01537/96	SERVIZI AMM.VI	BARBANTINI S.R.L.	1.105.215
19/02/97	F 330/97	FAT. N. 328 DEL 30/11/96 S/ORD. 01459/96	R.M.S.	PARTENONE LUCIANO	743.750
19/02/97	F 335/97	FAT. N. 329 DEL 30/11/96 S/ORD. 01460/96	GEODINAMICA	PARTENONE LUCIANO	133.875
20/02/97	F 359/97	FAT. N. 2782 DEL 20/11/96 C/ORD. 01440/96	LAB. E C.E.D.	MEMORY LINE S.R.L.	981.750
20/02/97	F 360/97	FAT. N. 2793 DEL 21/11/96 C/ORD. 01440/96	LAB. E C.E.D.	MEMORY LINE S.R.L.	273.700
20/02/97	F 361/97	FAT. N. 2911 DEL 02/12/96 S/ORD. 01440/96	LAB. E C.E.D.	MEMORY LINE S.R.L.	868.700
20/02/97	F 363/97	FAT. N. 3403 DEL 12/12/96 S/ORD. 01470/96	SERVIZI AMM.VI	ATEL S.P.A.	1.606.500
20/02/97	F 382/97	FAT. N. 5455 DEL 31/12/96 S/ORD. 01528/96	SERVIZI AMM.VI	PIERLEONI SRL.	328.440
				T O T A L E	9.203.451

ORE 16:21

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 10.650.000
VARIAZ.: 0
TOTALE: 10.650.000

CAPITOLO 51 C/RESIDUI (Acquisto di vestiario e divise)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
19/12/96	B 1543/96	ORD. S.F.I.T. N. 1543/96 DEL 19/12/96	S.F.I.T.	I.M.A. ING. MONETI ANTINFOR	1.200.000
06/02/97	F 200/97	FAT. N. 1444 DEL 25/06/96 C/ORD. 01455/95	R.M.S.	I.M.A. ING. MONETI ANTINFOR	920.280
06/02/97	F 201/97	FAT. N. 741 DEL 29/03/96 C/ORD. 01455/95	R.M.S.	I.M.A. ING. MONETI ANTINFOR	7.415.016
07/03/97	F 528/97	FAT. N. 299 DEL 14/02/97 S/ORD. 01455/95	R.M.S.	I.M.A. ING. MONETI ANTINFOR	824.760
				T O T A L E	10.360.056

ORE 16:21 — C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 121.844.508
VARIAZ.: 0
TOTALE: 121.844.508

CAPITOLO 52 C/RESIDUI (Fitto, pulizie e custodia locali)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
12/01/96	F. 119/96	FAT. N. 1090 DEL 30/11/95	C/ORD. 00345/95	SERVIZI AMM.VI	AMBROSIANA GROUP	15.917.440
18/01/96	F. 207/96	FAT. N. 1223 DEL 30/12/95	S/ORD. 00345/95	SERVIZI AMM.VI	AMBROSIANA GROUP	15.917.440
29/01/97	F. 170/97	FAT. N. 8 DEL 09/12/96	S/ORD. 01501/96	R.M.S.	IMPRESA BASILI MASSIMO	1.368.500
06/02/97	F. 91/97	FAT. N. 92500 DEL 14/11/96	S/ORD. 00224/96	SERVIZI AMM.VI	AMCO S.P.A.	3.470.754
06/02/97	F. 171/97	FAT. N. 3435 DEL 10/12/96	S/ORD. 00225/96	SERVIZI AMM.VI	AIR FIRE S.R.L.	203.490
06/02/97	F. 186/97	FAT. N. 854 DEL 02/12/96	S/ORD. 00228/96	SERVIZI AMM.VI	RONANA DERATTIZZAZIONE S.R.	278.460
17/03/97	F. 394/97	FAT. N. 26 DEL 31/12/96	S/ORD. 00227/96	R.M.S.	PULISERVICE DI CURRIERI MAR	1.570.000
				TOTALE		38.726.084

ORE 16:21 — C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 45.015.024
VARIAZ.: 0
TOTALE: 45.015.024

CAPITOLO 53 C/RESIDUI (Spese postali e telegrafiche)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
09/01/96	P. 9029/96	ORD. LAB. E C.E.D. N. 9029/96 DEL 09/01/96	LAB. E C.E.D.	TELECOM ITALIA SPA FILIALE	7.782.061
09/01/96	P. 9044/96	ORD. SERVIZI AMM.VI N. 9044/96 DEL 09/01/96	SERVIZI AMM.VI	DIREZIONE PROV.P.T. TELEX 6	2.028.197
07/03/96	P. 9049/96	ORD. LAB. E C.E.D. N. 9049/96 DEL 07/03/96	LAB. E C.E.D.	INTERNATIONAL LONG DISTANCE	716.823
02/04/96	F. 852/96	FAT. N. FEB/M DEL 01/04/96	C/IMP. 09037/96	LAB. E C.E.D.	TELECOM ITALIA SPA - FILIAL	2.078.000
19/04/96	F. 980/96	FAT. N. III89 DEL 18/04/96	C/IMP. 09037/96	LAB. E C.E.D.	TELECOM ITALIA SPA - FILIAL	1.862.000
22/04/96	F. 1006/96	FAT. N. APR. DEL 22/04/96	C/IMP. 09037/96	LAB. E C.E.D.	TELECOM ITALIA SPA - FILIAL	321.000
22/04/96	F. 1008/96	FAT. N. DEL 22/04/96	C/IMP. 09037/96	SERVIZI AMM.VI	TELECOM ITALIA SPA - FILIAL	177.000
08/07/96	F. 1502/96	FAT. N. 167-2 DEL 11/06/96	C/IMP. 09037/96	LAB. E C.E.D.	TELECOM ITALIA SPA - FILIAL	169.000
16/07/96	F. 1611/96	FAT. N. GIU DEL 16/07/96	C/IMP. 09037/96	SERVIZI AMM.VI	TELECOM ITALIA SPA - FILIAL	359.000
				TOTALE		15.493.081

ORE 16:21 — C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 11.110.433
VARIAZ.: 0
TOTALE: 11.110.433

CAPITOLO 55 C/RESIDUI (Manut., noleggio ed eserc. mezzi di tras)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
27/05/96	B 710/96	ORD. GEOMAGNETISMO N. 710/96 DEL 27/05/96	GEOMAGNETISMO	FERRETTI GIULIANO-FIAT OFFI	100.000
11/09/96	F 1979/96	FAT. N. 180 DEL 31/07/96 C/IMP. 09050/96	GEOMAGNETISMO	STAZ.AGIP CENTI PIZZUTILLI	47.500
05/11/96	F 2350/96	FAT. N. 93987 DEL 30/10/96 S/ORD. 01241/96	SERVIZI AMM.VI	AGIP PETROLI S.P.A.	3.244.800
06/02/97	F 185/97	FAT. N. 362/A DEL 06/12/96 S/ORD. 01155/96	SERVIZI AMM.VI	F.LLI CULOTTA S.N.C.	1.520.002
24/02/97	F 398/97	FAT. N. 73 DEL 04/12/96 S/ORD. 01591/96	GEOMAGNETISMO	PETROLAUTO DI CLIMASTONE B.	260.510
24/02/97	F 403/97	FAT. N. 05 DEL 08/01/97 C/IMP. 09050/96	GEOMAGNETISMO	PETROLAUTO DI CLIMASTONE B.	213.000
24/02/97	F 404/97	FAT. N. 6 DEL 08/01/97 S/IMP. 09050/96	GEOMAGNETISMO	PETROLAUTO DI CLIMASTONE B.	99.000
				TOTALE	5.484.812

ORE 16:21 — C402 REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 139.263.465
VARIAZ.: 0
TOTALE: 139.263.465

CAPITOLO 56 C/RESIDUI (Manut.,noleggio strumentaz.scient. e mec)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
31/07/96	F 987/96	ORD. S.F.I.T. N. 987/96 DEL 31/07/96	S.F.I.T.	QUANTERRA	10.328.150
03/09/96	F 1898/96	FAT. N. 274 DEL 04/07/96 S/ORD. 01038/96	SERVIZI AMM.VI	GENERALSERVICES S.R.L.	166.362
02/10/96	B 1132/96	ORD. S.F.I.T. N. 1132/96 DEL 02/10/96	S.F.I.T.	LENNARTZ ELECTRONIC GMBH	146.198
27/12/96	B 1571/96	ORD. R.M.S. N. 1571/96 DEL 27/12/96	R.M.S.	GEODYN	1.878.493
23/01/97	F 90/97	FAT. N. 424 DEL 18/11/96 S/ORD. 01418/96	SERVIZI AMM.VI	GENERALSERVICES S.R.L.	4.462.500
24/01/97	F 100/97	FAT. N. 43786 DEL 04/12/96 S/ORD. 00213/96	LAB. E C.E.D.	DIGITAL EQUIPMENT S.P.A.	33.253.087
24/01/97	F 103/97	FAT. N. 54 DEL 05/12/96 S/ORD. 01458/96	R.M.S.	AUTOMATION SERVICE DI MARIA	150.000
06/02/97	F 136/97	FAT. N. 404 DEL 30/10/96 S/ORD. 01585/96	SERVIZI AMM.VI	GENERALSERVICES S.R.L.	312.970
06/02/97	F 139/97	FAT. N. 403 DEL 30/10/96 C/ORD. 00219/96	SERVIZI AMM.VI	GENERALSERVICES S.R.L.	297.500
06/02/97	F 140/97	FAT. N. 455 DEL 29/11/96 C/ORD. 00219/96	SERVIZI AMM.VI	GENERALSERVICES S.R.L.	297.500
06/02/97	F 141/97	FAT. N. 485 DEL 30/12/96 S/ORD. 00219/96	SERVIZI AMM.VI	GENERALSERVICES S.R.L.	148.750
06/02/97	F 187/97	FAT. N. 64152 DEL 27/12/96 S/ORD. 00212/96	LAB. E C.E.D.	HEWLETT PACKARD S.P.A.	58.667.149
06/02/97	F 192/97	FAT. N. 492 DEL 31/12/96 C/ORD. 00987/96	S.F.I.T.	M.V. IMPORT EXPORT S.N.C.	3.571.850
19/02/97	F 333/97	FAT. N. 1242 DEL 30/12/96 S/ORD. 00221/96	LAB. E C.E.D.	AUTOFFICINA VENETA ANGELO B	1.785.000
20/02/97	F 354/97	FAT. N. 5089 DEL 29/11/96 S/ORD. 01499/96	S.F.I.T.	MAF. S.R.L.	142.800
14/03/97	F 554/97	FAT. N. 220/T DEL 16/12/96 S/ORD. 00215/96	SERVIZI AMM.VI	CELLINI MARCO	856.800
14/03/97	F 555/97	FAT. N. 225 DEL 20/01/97 C/ORD. 01571/96	SERVIZI AMM.VI	L'AEREO STAZIONE MERCI S.R.	621.507
10/04/97	F 691/97	FAT. N. 23 DEL 03/02/97 S/ORD. 01567/96	LAB. E C.E.D.	ESPRI-MARC S.R.L.	6.545.000
				TOTALE	123.631.616

ORE 16:21

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 108.369.131
VARIAZ.: 0
TOTALE: 108.369.131

CAPITOLO 57 C/RESIDUI (Canoni d'acqua, gas ed energia elettrica)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
16/01/95	P 9017/95	ORD. R.M.S. N. 9017/95 DEL 16/01/95	R.M.S.	COMUNE DI CEFALU'-SERVIZIO	17.651.900
09/01/96	P 9042/96	ORD. SERVIZI AMM.VI N. 9042/96 DEL 09/01/96	SERVIZI AMM.VI	COMUNE DI MESSINA-ASSESOR.A	500.000
09/01/96	P 9043/96	ORD. R.M.S. N. 9043/96 DEL 09/01/96	R.M.S.	COMUNE DI CEFALU'-SERVIZIO	10.000.000
				TOTALE	28.151.900

ORE 16:21

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 18.112.300
VARIAZ.: 0
TOTALE: 18.112.300

CAPITOLO 58 C/RESIDUI (Combust.per riscald. e spese conduz. imp)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
06/02/97	F 199/97	FAT. N. 363/B DEL 18/12/96 S/ORD. 01538/96	R.M.S.	DAG S.R.L.DISTRIB.AUT.GAS E	1.667.309
				TOTALE	1.667.309

ORE 16:21

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

STANZIAM.: 5.146.305
VARIAZ.: 0
TOTALE: 5.146.305

CAPITOLO 60 C/RESIDUI (Trasporti, facchinaggi ed operazioni dog)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
05/06/96	B 740/96	ORD. R.M.S. N. 740/96 DEL 05/06/96	R.M.S.	MOUNTAIN EQUIPE - BERGAMO	2.200.000
24/01/97	F 107/97	FAT. N. 86373 DEL 30/11/96 S/ORD. 01411/96	S.P.I.T.	OCS ITALIA SRL.OVERSEAS COU	23.800
12/02/97	F 267/97	FAT. N. 21998 DEL 30/11/96 C/ORD. 01590/96	SERVIZI AMM.VI	L'AEREO STAZIONE MERCI S.R.	810.265
12/02/97	F 268/97	FAT. N. 21999 DEL 30/11/96 S/ORD. 01590/96	SERVIZI AMM.VI	L'AEREO STAZIONE MERCI S.R.	5.300.610
				TOTALE	8.334.675

ORE 16:21

CAPITOLO 62 (Manutenzione ed adattamento locali ed i)

STANZIAM.: 117.123.957
VARIAZ.: 0
TOTALE: 117.123.957

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
18/09/96	1100/96 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1100/96 DEL 18/09/96	GEOMAGNETISMO	1.795.000
19/10/96	2191/96 FAT.	N. 34	DEL 05/10/96 S/ORD. 00992/96	SERVIZI AMM.VI	8.092.000
18/10/96	804/96 ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 804/96 DEL 18/10/96	LAB. E C.E.D.	4.684.500
29/10/96	1297/96 ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1297/96 DEL 29/10/96	LAB. E C.E.D.	14.050.000
24/01/97	96/97 FAT.	N. 108	DEL 04/12/96 S/ORD. 01263/96	LAB. E C.E.D.	2.261.000
24/01/97	99/97 FAT.	N. 290	DEL 25/11/96 S/ORD. 01353/96	LAB. E C.E.D.	4.744.530
11/02/97	262/97 FAT.	N. 250	DEL 17/10/96 S/ORD. 01147/96	LAB. E C.E.D.	5.355.000
20/02/97	364/97 FAT.	N. 4	DEL 24/01/97 S/ORD. 01101/96	GEOMAGNETISMO	8.139.600
20/02/97	381/97 FAT.	N. 522	DEL 20/12/96 S/ORD. 01362/96	SERVIZI AMM.VI	178.500
14/03/97	552/97 FAT.	N. 33	DEL 12/02/97 S/ORD. 01[illegible]	LAB. E C.E.D.	11.319.280
10/04/97	678/97 FAT.	N. 1	DEL 17/03/97 S/ORD. 01[illegible]	GEOMAGNETISMO	29.601.250
				TOTALE	90.220.660

```
*********************************************************************************************************************************
* ORE 16:21                                                                                                                     *
*                                                                                                                               *
*                                        C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI ASSORBATO AL 17/04/97.                                   *
*                                                                                                                               *
*                                                                                                                               *
*                                                                                                                               *
*                                                                                                                               *
*                                                                                                                               *
*********************************************************************************************************************************
```

							STANZIAM.:	345.279.153	*
							VARIAZ.:	0	*
	CAPITOLO 55	C/RESIDUI	(Spese per alluvioni contratti C.E.E.	)			TOTALE:	345.279.153	*

```
*********************************************************************************************************************************
```

*	DATA	*	NUM.	*	DESCRIZIONE	*	UN. ORG.	*	FORNITORE	*	IMPORTO	*
**********												
*	09/04/96	*	906/96*FAT.	N.	42	DEL	13/03/96	S/ORD.	00362/96	*	S.F.I.T.	*	1.915.454*
*	27/08/96	*	1013/96*ORD.	LAB.	E C.E.D.	N.	1013/96	DEL	27/08/96	*	LAB. E C.E.D.	*	3.766.000*
*	18/09/96	*	1104/96*ORD.	S.F.I.T.		N.	1104/96	DEL	18/09/96	*	S.F.I.T.	*	13.000.000*
*	18/09/96	*	1105/96*ORD.	S.F.I.T.		N.	1105/96	DEL	18/09/96	*	S.F.I.T.	*	25.505.685*
*	18/09/96	*	1106/96*ORD.	S.F.I.T.		N.	1106/96	DEL	18/09/96	*	S.F.I.T.	*	105.000.000*
*	18/09/96	*	1107/96*ORD.	S.F.I.T.		N.	1107/96	DEL	18/09/96	*	S.F.I.T.	*	15.500.000*
*	18/09/96	*	1108/96*ORD.	S.F.I.T.		N.	1108/96	DEL	18/09/96	*	S.F.I.T.	*	142.000.000*
*	27/11/96	*	1483/96*ORD.	S.F.I.T.		N.	1483/96	DEL	27/11/96	*	S.F.I.T.	*	2.500.000*
*	13/12/96	*	1527/96*ORD.	S.F.I.T.		N.	1527/96	DEL	13/12/96	*	S.F.I.T.	*	1.000.000*
*	06/02/97	*	108/97*FAT.	N.	15943	DEL	10/12/96	S/ORD.	01518/96	*	R.M.S.	*	275.725*
*	06/02/97	*	172/97*FAT.	N.	883	DEL	14/11/96	S/ORD.	01491/96	*	LAB. E C.E.D.	*	85.680*
*	19/02/97	*	321/97*FAT.	N.	233	DEL	18/12/96	S/ORD.	01542/96	*	GEODINAMICA	*	1.850.000*
*	20/02/97	*	369/97*FAT.	N.	516	DEL	31/01/97	S/ORD.	01048/96	*	GEODINAMICA	*	3.032.500*
*	20/02/97	*	372/97*FAT.	N.	30	DEL	05/02/97	S/ORD.	01277/96	*	S.F.I.T.	*	699.624*
*	24/02/97	*	406/97*FAT.	N.	311	DEL	24/01/97	C/ORD.	01105/96	*	SERVIZI AMM.VI	*	494.315*
*	24/02/97	*	407/97*FAT.	N.	70003	DEL	05/01/97	S/ORD.	01531/96	*	LAB. E C.E.D.	*	4.022.000*
*	24/02/97	*	408/97*FAT.	N.	1273	DEL	30/12/96	S/ORD.	01525/96	*	LAB. E C.E.D.	*	1.108.453*
*	14/03/97	*	545/97*FAT.	N.		DEL	10/03/97	S/ORD.	00976/96	*	S.F.I.T.	*	2.500.000*
*	14/03/97	*	548/97*FAT.	N.	43	DEL	10/03/97	S/ORD.	01473/96	*	S.F.I.T.	*	22.195.000*
*	17/03/97	*	628/97*FAT.	N.	80	DEL	27/02/97	S/ORD.	01505/96	*	R.M.S.	*	303.760*

```
*********************************************************************************************************************************
```

										*	RISTORANTE ORAZIO DI VALENT	*	1.915.454*
										*	CARACCIOLOSSIGENO S.R.L.	*	3.766.000*
										*	CHELSEA INSTRUMENTS	*	13.000.000*
										*	SEA-BIRD ELECTRONICS, INC	*	25.505.685*
										*	LACOSTE AND ROMBERG GRAVITY	*	105.000.000*
										*	GEM SYSTEMS INC	*	15.500.000*
										*	GURALP SYSTEMS LIMITED	*	142.000.000*
										*	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	*	2.500.000*
										*	BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLIC	*	1.000.000*
										*	RS COMPONENTS S.P.A.	*	275.725*
										*	RI.E.CI. DI FRANCO BILLIANI	*	85.680*
										*	GMSL S.R.L.	*	1.850.000*
										*	FITRE S.P.A.	*	3.032.500*
										*	GRAFICA CRISTAL DI CRISTINA	*	699.624*
										*	L'AEREO STAZIONE MERCI S.R.	*	494.315*
										*	FERKIN-ELMER ITALIA S.P.A.	*	4.022.000*
										*	MARMOLADA S.N.C.	*	1.108.453*
										*	CIACCIO MARIA GRAZIA	*	2.500.000*
										*	TECNOMARE S.P.A.	*	22.195.000*
										*	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	*	303.760*

```
*********************************************************************************************************************************
```

T O T A L E * 426.826.194*

```
*********************************************************************************************************************************
```

ORE 16:21

CAPITOLO 66

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
02/08/96	980/96 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 700/96 DEL 02/08/96	GEOMAGNETISMO	3.400.000
13/11/96	1366/96 ORD.	S.F.I.T.	N. 1366/96 DEL 13/11/96	S.F.I.T.	1.770.000
24/01/97	101/97 FAT. N. 41		DEL 27/11/96 S/ORD. 01526/96	S.F.I.T.	1.189.998
				TOTALE	6.359.998

STANZIAM.: -22.474.794
VARIAZ.: 0
TOTALE: -22.474.794

ORE 16:21

CAPITOLO 68

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
05/07/96	862/96 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 862/96 DEL 05/07/96	IMMAGINE S.A.S.	66.640.000
				TOTALE	66.640.000

STANZIAM.: 103.340.000
VARIAZ.: 0
TOTALE: 103.340.000

ORE 16:21 C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 17/04/97

CAPITOLO 105 C/RESIDUI (acquisto di mobili e macchine d'ufficio)

STANZIAM.: 48.803.120
VARIAZ.: 0
TOTALE: 48.803.120

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
22/02/96*F	536/96*FAT. N.	DEL 09/02/96 C/ORD. 00017/96	SERVIZI AMM.VI	COMITATO GLACIOLOGICO ITALI	130.000
25/10/96*B	1267/96*ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 1267/96 DEL 25/10/96	SERVIZI AMM.VI	GESCO ITALIA SOC. A R.L.	2.500.000
21/02/97*F	385/97*FAT. N. 9/97	DEL 16/01/97 S/ORD. 01324/96	S.F.I.T.	GESCO ITALIA SOC. A R.L.	7.381.570
21/02/97*F	386/97*FAT. N. 8/97	DEL 16/01/97 S/ORD. 01325/96	GEOMAGNETISMO	GESCO ITALIA SOC. A R.L.	2.264.570
21/02/97*F	387/97*FAT. N. 10	DEL 16/01/97 S/ORD. 01321/96	GEODINAMICA	GESCO ITALIA SOC. A R.L.	3.867.500
21/02/97*F	388/97*FAT. N. 924	DEL 27/11/96 S/ORD. 01472/96	GEOMAGNETISMO	RI.E.CI. DI FRANCO BILLIANI	178.500
21/02/97*F	389/97*FAT. N. 2609	DEL 13/12/96 S/ORD. 01450/96	GEOMAGNETISMO	ALEANDRI BRICOLAGE S.R.L.	99.901
21/02/97*F	391/97*FAT. N. 512	DEL 30/12/96 S/ORD. 01262/96	SERVIZI AMM.VI	GESCO ITALIA SOC. A R.L.	1.142.400
21/02/97*F	392/97*FAT. N. 792	DEL 19/12/96 S/ORD. 01261/96	SERVIZI AMM.VI	MIM S.P.A.	9.323.088
27/02/97*F	413/97*FAT. N. 46	DEL 13/02/97 S/ORD. 01520/96	SERVIZI AMM.VI	GESCO ITALIA SOC. A R.L.	2.344.300
27/02/97*F	414/97*FAT. N. 11	DEL 16/01/97 S/ORD. 01502/96	LAB. E C.E.D.	GESCO ITALIA SOC. A R.L.	2.817.920
27/02/97*F	415/97*FAT. N. 12	DEL 16/01/97 S/ORD. 01323/96	LAB. E C.E.D.	GESCO ITALIA SOC. A R.L.	5.290.740
				TOTALE	37.361.289

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UNI. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
01/06/95	670/95 ORD.	GEODINAMICA	N. 670/95 DEL 01/06/95	GEODINAMICA	21.000.000
12/02/96	158/96 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 158/96 DEL 12/02/96	SERVIZI AMM.VI	4.165.000
30/07/96	962/96 ORD.	S.F.I.T.	N. 962/96 DEL 30/07/96	S.F.I.T.	2.100.000
24/10/96	1194/96 ORD.	GEODINAMICA	N. 1194/96 DEL 24/10/96	GEODINAMICA	810.000
29/10/96	1289/96 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1289/96 DEL 29/10/96	GEOMAGNETISMO	12.800.000
29/10/96	1294/96 ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1294/96 DEL 29/10/96	LAB. E C.E.D.	16.300.000
29/10/96	1301/96 ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1301/96 DEL 29/10/96	LAB. E C.E.D.	17.850.000
13/11/96	1387/96 ORD.	R.M.S.	N. 1387/96 DEL 13/11/96	R.M.S.	1.650.000
21/11/96	1469/96 ORD.	R.M.S.	N. 1469/96 DEL 21/11/96	R.M.S.	1.600.000
21/11/96	1476/96 ORD.	R.M.S.	N. 1476/96 DEL 21/11/96	R.M.S.	5.300.000
22/11/96	1298/96 ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1298/96 DEL 22/11/96	LAB. E C.E.D.	39.309.000
18/12/96	1453/96 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1453/96 DEL 18/12/96	GEOMAGNETISMO	2.980.000
27/12/96	1549/96 ORD.	AERONOMIA	N. 1549/96 DEL 27/12/96	AERONOMIA	6.800.000
27/12/96	1551/96 ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 1551/96 DEL 27/12/96	SERVIZI AMM.VI	8.650.000
27/12/96	1552/96 ORD.	R.M.S.	N. 1552/96 DEL 27/12/96	R.M.S.	7.150.000
27/12/96	1555/96 ORD.	S.F.I.T.	N. 1555/96 DEL 27/12/96	S.F.I.T.	15.000.000
27/12/96	1557/96 ORD.	S.F.I.T.	N. 1557/96 DEL 27/12/96	S.F.I.T.	42.000.000
27/12/96	1558/96 ORD.	S.F.I.T.	N. 1558/96 DEL 27/12/96	S.F.I.T.	7.450.000
27/12/96	1566/96 ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1566/96 DEL 27/12/96	LAB. E C.E.D.	21.300.000
31/12/96	1302/96 ORD.	R.M.S.	N. 1302/96 DEL 31/12/96	R.M.S.	5.450.000
31/12/96	1303/96 ORD.	R.M.S.	N. 1303/96 DEL 31/12/96	R.M.S.	13.860.000
31/12/96	1575/96 ORD.	R.M.S.	N. 1575/96 DEL 31/12/96	R.M.S.	15.230.000
17/02/97	296/97 FAT.	N. 20144	DEL 21/10/96 S/ORD.	LAB. E C.E.D.	1.084.685
17/02/97	309/97 FAT.	N. 7	DEL 02/01/97 S/ORD.	S.F.I.T.	9.013.200
20/02/97	367/97 FAT.	N. 2116	DEL 13/12/96 S/ORD.	GEOMAGNETISMO	4.974.200
20/02/97	368/97 FAT.	N. 503	DEL 09/12/96 S/ORD.	LAB. E C.E.D.	11.305.000
27/02/97	412/97 FAT.	N. 538	DEL 17/12/96 S/ORD.	GEOMAGNETISMO	3.320.100
27/02/97	417/97 FAT.	N. 96	DEL 15/01/97 S/ORD.	S.F.I.T.	3.916.885
27/02/97	418/97 FAT.	N. 1057	DEL 10/12/96 S/ORD.	GEODINAMICA	8.048.718
27/02/97	425/97 FAT.	N. 960	DEL 30/12/96 S/ORD.	S.F.I.T.	15.155.400
17/03/97	576/97 FAT.	N. 337	DEL [illegible] S/ORD.	S.F.I.T.	6.309.300
17/03/97	585/97 FAT.	N. 73	DEL 20/01/97 S/ORD.	LAB. E C.E.D.	32.396.677
17/03/97	597/97 FAT.	N. 1695	DEL 04/11/96 S/ORD.	GEODINAMICA	14.288.330
17/03/97	599/97 FAT.	N. 139	DEL 23/01/97 S/ORD.	GEODINAMICA	5.626.320
19/03/97	621/97 FAT.	N. 118	DEL [illegible]	LAB. E C.E.D.	31.765.682
19/03/97	622/97 FAT.	N. 117	DEL [illegible]	LAB. E C.E.D.	10.557.580
19/03/97	624/97 FAT.	N. 90???	DEL [illegible]	S.F.I.T.	10.300.000
19/03/97	626/97 FAT.	N. 130	DEL 25/01/97 [illegible]	GEODINAMICA	5.548.270
20/03/97	629/97 FAT.	N. 92	DEL [illegible]	LAB. E C.E.D.	160.224.075
20/03/97	631/97 FAT.	N. 923	DEL [illegible]	SERVIZI AMM.VI	8.732.200

ORE 16:21 — [illegible] MODIFICATO DALLE [illegible] MEDIANTE GL 17/04/97

CAPITOLO 1[illegible] — [illegible] — STANZIAM.: 745.262.419
VARIAZ.: 0
TOTALE: 745.262.419

TOTALE 611.771.421

SITUAZIONE DEL PERSONALE

Profili	Livelli	Dotazione organica	In servizio al 31/12/'96	Vacanze organiche	Ruolo speciale a esaurimento	Non di ruolo Contingente	Non di ruolo In servizio	Vacanze
Dirigente I fascia	II	1	1	-	-	-	-	-
Dirigente	III	1	-	1	-	-	-	-
Parziale		*2*	*1*	*1*	-	-	-	-
Dirigente di ricerca	I	10	7	3	-	-	-	-
Primo ricercatore	II	19	12	7	-	1	1	-
Ricercatore	III	20	20	-	3	25	25	-
Parziale		*49*	*39*	*10*	*3*	*26*	*26*	-
Dirigente tecnologo	I	2	-	2	-	-	-	-
Primo tecnologo	II	3	2	1	-	-	-	-
Tecnologo	III	3	3	-	-	1	1	-
Parziale		*8*	*5*	*3*	-	*1*	*1*	-
Parz. pers. I - III liv.		*59*	*45*	*14*	*3*	*27*	*27*	-
Funzionario ammin.	IV	2	2	-	-	-	-	-
Funzionario ammin.	V	2	2	-	-	-	-	-
Collaboratore ammin.	V	3	3	-	-	-	-	-
Collaboratore ammin.	VI	4	2	2	-	-	-	-
Collaboratore ammin.	VII	7	7	-	-	-	-	-
Operatore ammin.	VII	1	-	1	-	-	-	-
Operatore ammin.	VIII	2	2	-	-	-	-	-
Operatore ammin.	IX	4	3	1	-	-	-	-
Ausiliario ammin.	IX	2	2	-	-	-	-	-
Ausiliario ammin.	X	2	1	1	-	-	-	-
Parziale pers. ammin.		*29*	*24*	*5*	-	-	-	-
C.T.E.R	IV	13	9	4	-	-	-	-
C.T.E.R	V	18	5	13	3	-	-	-
C.T.E.R	VI	20	20	-	7	9	9	-
Operatore tecnico	VI	7	6	1	-	-	-	-
Operatore tecnico	VII	10	9	1	-	-	-	-
Operatore tecnico	VIII	16	14	2	-	-	-	-
Ausiliario tecnico	VIII	1	1	-	-	-	-	-
Ausiliario tecnico	IX	2	1	1	-	-	-	-
Ausiliario tecnico	X	3	1	2	-	-	-	-
Parziale pers. tecnico		*90*	*66*	*24*	*10*	*9*	*9*	-
Parz. pers. IV - X liv.		*119*	*90*	*29*	*10*	*9*	*9*	-
TOTALE		178	135	43	13	36	36	-

FONDI "RISCATTATI EX ART. 89 R.O.", "PRESTITI EX INA", "INDENNITÀ" E "INA"

N.	Cognome e Nome	Periodo riscatta- aa	mm	Rateiz- zazioni	Contributo rateizzato A	Quote versate nel 1993 B	Quote versate nel 1994 C	Quote versate nel 1995 D	Quote versate nel 1996 E	Rimborso da versare F
1	AMATO A.	5		127.560x60	7.653.600	1.530.480	1.530.480	1.530.480	1.530.480	1.530.480
2	ANZIDEI M.	4	7	117.570x60	7.054.200	1.410.840	1.410.840	1.410.840	1.410.840	1.410.840
3	AZZARA R.	5		114.130x60	6.847.800	1.369.560	1.369.560	1.369.560	1.369.560	1.369.560
4	BERANZOLI L.	4		122.040x48	5.857.920	1.464.480	1.464.480	1.464.480	1.464.480	---
5	DI BONA M.	4		119.260x48	5.724.480	1.431.120	1.431.120	1.431.120	1.431.120	---
6	MALAGNINI L.	5		125.860x60	7.551.600	------	------	1.510.320	1.510.320	4.530.960
7	MARANAI A.	4		134.750x48	6.468.000	------	------	1.617.000	1.617.000	3.234.000
8	MAZZA S.	4		122.040x48	5.857.920	1.464.480	1.464.480	1.464.480	1.464.480	---
9	MURRU M.	4		140.535x48	6.745.680	------	------	1.686.420	1.686.420	3.372.840
10	SALVI S.	5	3	122.620x60	7.357.200	1.471.440	1.471.440	1.471.440	1.471.440	1.471.440
	TOTALE GENERALE				67.117.400*	10.142.400	10.142.400	14.756.140	14.956.140**	16.920.120***

N.B.: F = A - B - C - D - E

PRESTITI EX I.N.A

N.	Cognome e Nome	Debito residuo al 1/1/1996 A	Rata annua B	Quota interessi C	Quota capitale D	Debito residuo al 1/1/1997 E
1	BACCHESCHI S.	1.224.599	1.127.520	88.620	1.038.900	185.699
2	BASILI A.	1.315.830	1.422.480	106.650	1.315.830	---
3	BRIZZOLARA S.	4.412.960	631.680	372.850	258.830	4.154.130
4	CONSOLE R.	3.578.870	786.360	265.370	520.790	3.058.080
5	DE SIMONI B.	1.662.160	1.796.880	134.720	1.662.160	---
6	FEBBRARO A.	1.119.706	436.320	43.060	393.260	726.446
7	GASPARINI C.	13.973.870	2.000.160	1.180.520	819.640	13.154.230
8	ONALI M. A.	1.006.690	1.088.280	81.590	1.006.690	---
9	PEPE T.	7.760.788	1.115.880	655.590	460.290	7.300.498
10	PINTAVALLI M.	674.408	719.950	45.542	674.408	---
11	ROVELLI A.	1.000.951	1.048.180	47.229	1.000.951	---
12	SETTEMBRINI I.	1.888.944	1.379.940	153.950	1.225.990	662.954
13	ZOLESI B.	1.254.440	1.322.640	68.200	1.254.440	---
	TOTALE	40.874.216	14.876.270	3.244.091	11.632.179	29.242.037

N.B.: E = A - D; D = B - C

FONDO DI INDENNITA' DI ANZIANITA' PER IL PERSONALE

31/12/1996

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1996 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
1	ACERRA Catello	01/11/1994			2	2		1.721	1.826	3.728	1.902
2	ALESSANDRINI Bruno	01/06/1979	4		21	7		4.820	97.256	104.031	6.775
3	ALFONSI Laura	01/02/1996				11		2.353	0	2.340	2.340
4	AMATO Alessandro	01/04/1988	5		13	3		3.076	35.782	40.757	4.975
5	ANZIDEI Marco	01/02/1987	4	7	14	5		3.142	41.269	45.297	4.028
6	AZZARA Riccardo Mario	01/01/1990	5		12			2.921	32.131	35.052	2.921
7	BACCHESCHI Sergio	01/04/1951			45	9		2.668	110.040	122.061	12.021
8	BARBA Salvatore	01/02/1908			7	11		1.969	10.969	15.587	4.618
9	BASILI Alberto	01/10/1979	4	10	22	1		5.037	101.621	111.233	9.612
10	BATTELLI Patrizia	01/04/1991			5	9		1.517	6.559	8.722	2.163
11	BELARDINELLI Maria Elina	01/03/1996				10		2.353	0	2.127	2.127
12	BENEDETTI Paolo	01/10/1976	1	3	21	6		2.514	46.330	54.051	7.721
13	BERANZOLI Laura	01/04/1988	4		12	9		3.076	34.321	39.219	4.898
14	BERGAMINI SIMONA	01/04/1991			5	9		1.517	6.559	8.722	2.163
15	BIANCHI Cesidio	21/04/1983	5	2	18	10	10	4.509	76.540	84.919	8.379
16	BIASINI Fulvio	01/01/1983	1		15			1.465	18.760	21.975	3.215
17	BOGLIOLO Maria Paola	01/02/1996				11		2.353	0	2.340	2.340
18	BONAMASSA Ornella	08/02/1985	4		14	1	11	3.981	52.084	56.065	3.981
19	BONCODDO Giovanni	01/02/1990			6	10		1.517	8.056	9.860	1.804
20	BORGIA Andrea	01/10/1992			4	3		3.670	11.251	15.597	4.346
21	BRIZZOLARA Stefano	01/01/1975			22			2.022	37.207	44.484	5.277
22	BUCCI Augusto	08/02/1985	1		12	10	11	2.043	19.607	26.218	6.611
23	BUCCI Stefano	01/02/1992			4	11		1.287	4.574	6.327	1.753

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1996 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
24	MUONGIORNO M.Fabrizia	01/11/1992			4	2		2.701	8.084	11.254	3.170
25	CAFARELLA Lili	01/04/1992			4	9		2.767	10.129	13.143	3.014
26	CALCARA Giuseppina	01/04/1990			6	8		1.721	8.868	11.473	2.605
27	CALDERONI Giovanna	01/09/1991			5	2	16	2.553	6.651	13.403	6.752
28	CAPRARA Francesca	01/01/1996			1			1.721	0	1.721	1.721
29	CAPRIO Mario	01/01/1990		3	7	3		1.390	7.906	10.077	2.171
30	CARAMELLI Antonio	18/02/1985			11	10	11	3.450	37.374	40.824	3.450
31	CASALE Paolo	01/04/1990			6	8		1.721	8.868	11.473	2.605
32	CASERTA Arrigo	01/05/1992			4	8		2.701	9.360	12.604	3.244
33	CASULA Giuseppe	01/02/1996				11		2.553	0	2.340	2.340
34	CAVOLI Tiziana	01/04/1990			5	9		1.517	6.559	8.722	2.163
35	CERRONE Massimiliano	01/02/1988			8	11		1.907	12.555	17.717	5.162
36	CHIAPPINI Massimo	01/05/1992			4	8		2.701	9.360	12.604	3.244
37	CHIARABBA Claudio	01/05/1992			4	8		2.701	9.360	12.604	3.244
38	CHIODETTI Anna Grazia	01/02/1987			9	11		1.432	11.645	14.200	2.555
39	CIMINI G. Battista	01/04/1992			4	9		2.701	9.573	12.829	3.256
40	CIPOLLINI Anna	01/04/1989			7	9		1.517	9.321	11.756	2.435
41	COCCO Massimo	18/02/1985	4		15	10	11	4.292	62.270	67.956	5.686
42	COLACCHI Davide	01/01/1990			7			1.390	7.590	9.730	2.140
43	COLASANTI Gianfranco	01/10/1979	1		10	3		1.872	29.601	34.164	4.563
44	CONSOLE Rodolfo	01/01/1968	4		33			7.492	235.424	253.836	18.412
45	CONTE Stefania	01/05/1979			17	8		1.893	28.949	33.442	4.493
46	CUCCI Luigi	01/04/1990			6	8		1.721	8.868	11.473	2.605
47	CULOTTA Giuseppe	01/09/1962			34	4		2.089	64.433	71.722	7.289
48	D'ADDEZIO Giuliana	01/04/1992			4	9		2.701	9.573	12.829	3.256
49	D'ANNA Giuseppe	01/07/1980			16	6		1.871	26.582	30.871	4.289
50	DE FRANCESCHI Giorgiana	01/02/1987	4		13	11		3.296	42.573	45.869	3.296
51	DELLADIO Alberto	01/02/1990			6	11		2.921	16.371	20.203	3.832
52	DEL MESE Sergio	16/06/1980			16	6	15	1.910	27.333	31.674	4.341
53	DE RUBEIS Valerio	01/04/1992			4	9		2.767	10.129	13.143	3.014

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indemn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1996 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
54	DE SANTIS Angelo	01/06/1977			19	7		4.292	78.012	84.051	6.039
55	DE SANTIS Anna	01/10/1982		5	14	8		2.103	23.438	30.843	7.405
56	DE SIMONE Piergiorgio	01/04/1984	1	3	14			1.582	18.798	22.148	3.350
57	DE SIMONI Bruno	01/10/1979	7	3	24	6		6.920	155.523	169.540	14.017
58	DI BONA Massimo	01/04/1988	4		12	9		3.076	34.321	39.219	4.898
59	DI FLORIO Massimo	01/02/1987			9	11		1.183	9.852	11.731	1.879
60	DI GIOVAMBATTISTA Rita	01/02/1987	4		13	11		3.296	42.573	45.869	3.296
61	DI MARO Rosalba	18/02/1985	4		15	10	11	3.450	51.174	54.624	3.450
62	DI PONZIO Angelo	01/04/1990			5	9		1.517	6.359	8.722	2.163
63	DI SANZA Aldo	01/11/1979	1	1	18	3		3.296	54.199	60.152	5.953
64	DI SAVINO Michele	01/07/1988			8	6		1.977	11.820	16.804	4.984
65	DI STEFANO Francesca	01/04/1995			1	9		1.721	1.174	3.011	1.837
66	DI STEFANO Giuseppe	01/11/1994			2	2		1.721	1.826	3.728	1.902
67	DOMINICI Guido	01/10/1982			14	3		1.818	22.021	25.906	3.885
68	DONADI Egidio	01/02/1984	1	3	14	2		1.829	21.791	25.910	4.119
69	FABBRI Gianni	01/02/1987			9	11		1.434	11.671	14.220	2.549
70	FAMA' Donatella	01/05/1980			16	8		2.101	30.173	35.016	4.843
71	FAVALI Paolo	01/06/1979	4		21	7		4.820	97.256	104.031	6.675
72	FERRARO Alberto	26/08/1961			35	4	6	4.675	144.131	165.183	21.052
73	FERRARI Graziella	01/01/1990		9	7	9		1.390	8.538	10.772	2.234
74	FERRARI Renzo	01/10/1979			17	3		1.431	21.320	24.684	3.364
75	FLORINDO Fabio	01/02/1996				11		2.553	0	2.340	2.340
76	FONTANA Giulio	16/11/1979	1	3	18	4	15	2.172	34.763	40.000	5.237
77	FORSINETTI Rossella	01/04/1991			5	9		1.390	6.008	7.992	1.984
78	FRANCESCHELLI Gianclaudio	01/04/1991			5	9		1.390	6.008	7.992	1.984
79	GALGANO Riccardo	01/05/1979			17	7		1.916	29.186	33.689	4.503
80	GASPARINI Calvino	01/12/1974	4		26	1		7.357	184.538	191.895	7.357
81	GIACCA Michele	01/09/1973			23	4		1.503	30.909	35.069	4.160
82	GIANDOMENICO Edoardo	01/02/1988			8	11		1.757	12.547	15.666	3.119
83	GIOVANI Luciano	01/02/1960			28	11		2.274	58.597	65.756	7.159

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indemn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1996 x 1000
			aa	me	aa	me	gg				
84	GIUSTINI Brunella	01/05/1979			17	8		1.665	25.483	29.414	3.931
85	GIZZI Cesidio	01/02/1987	1		10	11		1.323	11.939	14.442	2.503
86	GRIMALDI Matteo	01/04/1991			5	9		1.517	6.559	8.722	2.163
87	GUGLIELMI Fabrizio	01/06/1983	1		14	7		1.813	22.507	26.439	3.932
88	INNOCENZI Luigi	01/05/1979			17	8		1.917	29.349	33.866	4.517
89	LANZA Tiziana	01/04/1995			1	9		1.721	1.174	3.011	1.837
90	LAZZARINI Valeria	01/02/1983			13	11		1.588	18.754	22.099	3.345
91	LENCIONI Elisabetta	01/04/1991		3	6			1.390	6.325	8.340	2.015
92	LIPPA Cesidio	02/01/1985			12			12.986	142.846	155.832	12.986
93	MACERA Luciana	01/02/1992			4	11		1.287	4.574	6.327	1.753
94	MAGNO Luigi	01/06/1985	1	3	12	10		2.039	19.560	26.167	6.607
95	MALACCHINI Alfonso	01/04/1966	1	3	30			2.222	63.457	71.104	7.647
96	MALAGNINI Luca	01/01/1990	5		12			2.921	32.131	35.052	2.921
97	MARAMAI Alessandra	01/04/1988	4		12	8		3.076	34.078	38.962	4.884
98	MARCHETTI Alessandro	01/02/1980			8	11		1.987	12.555	17.717	5.162
99	MARCHETTI Marco	01/02/1988	1		9	11		1.987	14.141	19.704	5.563
100	MARGHERITI Lucia	01/02/1996				11		2.553	0	2.340	2.340
101	MARI Massimo	01/03/1988	1		9	10		1.732	10.414	17.031	6.617
102	MARRA Fabrizio	01/02/1996				11		2.553	0	2.340	2.340
103	MASCI Fabrizio	01/12/1995			1	1		2.553	213	2.765	2.552
104	MASSUCCI Angelo	01/01/1983	1		15			1.605	20.552	24.075	3.523
105	MATTEI Anna Maria	01/04/1989			7	9		1.517	9.321	11.756	2.435
106	MAZZA Salvatore	01/04/1988	4		12	9		3.076	34.321	39.219	4.898
107	MELE Francesco Mariano	01/01/1985	5	6	17	6		4.509	70.818	78.907	8.089
108	MELE Giuliana	01/05/1992			4	8		2.701	9.360	12.604	3.244
109	MELONI Antonio	01/06/1976	5	3	25	10		7.357	175.199	190.055	14.856
110	MELORIO Cinzia	01/02/1984		6	13	5		1.829	20.549	24.539	3.990
111	MICONI Massimo	01/06/1985	1	3	12	10		1.809	19.560	23.215	3.655
112	MINGARELLI Enzo	01/01/1990	1		8			1.183	7.490	9.464	1.974
113	MISSORI Franco	01/02/1987	4	3	14	2		1.567	10.841	22.199	3.358

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1996 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
114	MODICA Giorgio	18/02/1985	1	3	13	1	11	1.813	20.022	23.720	3.698
115	MONDIALI Luciano	18/02/1985	1		12	10	11	2.043	19.607	26.218	6.611
116	MONTONE Paola	01/05/1992			4	0		2.701	9.360	12.604	3.244
117	MORELLI Andrea	16/01/1987	4		13	11	16	4.198	51.753	58.772	7.019
118	MURRU Maura	01/04/1988	4		12	8		3.076	34.078	38.962	4.884
119	NARDI Anna	01/04/1992			4	9		2.701	9.573	12.829	3.256
120	NARDI Silvia	16/04/1995			1	8	15	1.721	1.174	3.011	1.837
121	ONALI Maria Antonietta	01/09/1973			23	4		2.324	47.994	54.226	6.232
122	OTTAVIANI Cesare	01/02/1988			8	11		1.757	12.555	15.666	3.111
123	PALANGIO Paolo	01/10/1976	1	2	21	5		4.509	87.628	96.567	8.939
124	PANTOSTI Daniela	01/11/1987	4	6	13	8		3.296	41.749	45.045	3.296
125	PAU Silvia	01/02/1988			8	11		1.757	12.555	15.666	3.111
126	PEPE Tullio	01/02/1980	4		20	11		7.097	137.544	148.445	10.901
127	PERFETTI Massimo	01/02/1988			8	11		1.757	12.555	15.666	3.111
128	PESARESI Damiano	01/03/1994			2	10		2.353	4.680	7.233	2.553
129	PICCOLINI Luigino	01/11/1979	1	2	18	4		1.871	29.726	34.301	4.575
130	PIERSANTI Antonio	16/04/1996				8	15	2.553	0	1.914	1.914
131	PIETRANGELI Donatella	16/05/1983			13	7	16	2.091	21.571	28.576	7.005
132	PINO Nicola Alessandro	01/02/1993			5	11		2.701	7.446	10.578	3.132
133	PINTAVALLI Michelangelo	01/07/1959			37	6		2.107	71.211	79.012	7.801
134	PINZI Stefania	01/09/1991			5	2	16	1.721	6.651	9.035	2.384
135	PIRRO Franco	01/10/1973	1	3	24	6		1.960	42.394	48.020	5.626
136	PIRRO Mario	18/02/1985	1	3	13	1	11	2.043	20.022	26.729	6.707
137	PONDRELLI Silvia	01/04/1992			4	9		2.701	9.573	12.829	3.256
138	PUNGETTI Francesco	01/11/1994			2	2		1.721	1.826	3.728	1.902
139	PRUTO Loredana	01/04/1991			5	9		1.390	6.008	7.992	1.984
140	PROTO Stefania	01/02/1987			9	11		1.434	11.671	14.220	2.549
141	PUPPINI Manuela	01/11/1987		3	9	5		1.422	10.907	13.390	2.483
142	QUATTROCCHI Fedora	01/04/1992			4	9		2.701	9.573	12.829	3.256
143	RIGUZZI Federica	01/02/1987	4		13	11		3.296	39.731	45.869	6.138

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt. aa	Servizio riscatt. mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1996 x 1000
144	RIPOSATI Daniela	01/02/1987			9	11		1.562	12.715	15.489	2.774
145	ROMEO Giovanni	01/11/1981	3	5	18	7		4.725	79.283	87.806	8.523
146	ROVELLI Antonio	01/06/1976	4		24	7		7.357	166.300	180.859	14.479
147	SAGNOTTI Leonardo	01/04/1992			4	9		2.767	10.129	13.143	3.014
148	SALSINI Paolo	01/02/1992			4	11		1.517	5.408	7.458	2.050
149	SALVATERRA Carlo	10/02/1985	1		12	10	11	2.043	19.607	26.218	6.611
150	SALVI Stefano	01/01/1990	5	3	12	3		2.921	32.861	35.782	2.921
151	SANDRONI Giovanna	01/02/1983			13	11		1.588	18.754	22.099	3.345
152	SARACENI Anna Maria	01/01/1990			7			1.390	7.590	9.730	2.140
153	SARACINO Cataldo	01/02/1987	1		10	11		1.756	15.866	19.169	3.303
154	SCALERA Giancarlo	01/10/1979	5		22	3		5.037	102.425	112.073	9.648
155	SCIACCA Umberto	01/03/1994			2	10		2.553	4.680	7.233	2.553
156	SCOTTO Carlo	01/12/1995			1	1		2.553	213	2.765	2.552
157	SELVAGGI Giulio	01/04/1992			4	9		2.701	9.573	12.829	3.256
158	SETTEMBRINI Ivano	01/01/1948			49			2.724	120.720	133.476	12.756
159	SILVESTRI Marcello	01/02/1987	1	3	11	2		1.771	16.256	19.776	3.520
160	SMRIGLIO Giuseppe	15/10/1979	4		21	2	17	4.725	91.307	100.406	9.099
161	SORICE Alfredo	01/01/1990	1		8			1.390	8.855	11.120	2.265
162	SORICE Vincenza	01/05/1980	1	2	17	10		2.101	32.404	37.467	5.063
163	SOTTILE Carmelina	01/01/1990			7			1.390	7.590	9.730	2.140
164	STINELLIS Adalberto	13/11/1961			34	10	18	4.445	131.427	155.204	23.777
165	TACCETTI Quintilio	01/09/1973	4		27	4		7.357	193.734	201.091	7.357
166	TANI Luciano	01/01/1983	1	2	14	11		1.479	18.829	22.061	3.232
167	TARDINI Roberto	01/03/1988			8	7		1.736	11.981	14.900	2.919
168	TERTULLIANI Andrea	01/02/1986	4		14	11		3.450	45.869	51.462	5.593
169	TORELLO Vincenzo	01/09/1991			5	2	16	1.721	6.651	9.035	2.384
170	TOSI Patrizia	01/02/1996				11		2.553	0	2.340	5.193
171	TOZZI Mario	16/11/1979	1		18	1	15	2.172	34.264	39.457	2.555
172	TUCCI Silvana	01/02/1987			9	11		1.432	11.645	14.200	2.555
173	TUTONE Giuseppe	01/10/1976	1	3	21	6		2.510	46.248	53.965	7.717

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1995 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1996 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
174	UMILE Eulalia	16/04/1964			32	8	15	2.363	69.437	77.388	7.951
175	UNCINI Rita	01/02/1975			21	11		1.938	37.273	42.474	5.201
176	URBINI Giuseppe	01/12/1987	6		15	1		3.296	46.418	49.714	3.296
177	VALENSISE Gianluca	16/05/1983	4		17	7	16	4.292	69.966	75.825	5.859
178	VALENTE Candido	01/02/1992			4	11		1.287	4.574	6.327	1.753
179	VALLATI Sabina	01/02/1988			8	11		1.757	12.555	15.666	3.111
180	VALLOCCHIA Massimiliano	01/11/1994			2	2		1.721	1.826	3.728	1.902
181	VANNUCCI Caterina	01/08/1971			25	5		2.273	51.201	57.772	6.571
182	VECCHI Maurizio	01/09/1977	1	2	20	6		2.209	39.663	45.284	5.621
183	ZIRIZZOTTI Achille	01/02/1996				11		2.553	0	2.340	2.340
184	ZOLESI Bruno	01/10/1979	5	3	22	6		6.920	142.287	155.700	13.413
185	ZUCCHERETTI Enrico	01/12/1995			1	1		2.553	213	2.765	2.552
	TOTALE								6.070.661	6.937.616	866.955

PERSONALE CESSATO

Cognome e Nome	Data di cessazione	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			A Indenn. annua	B Indennita' di anzianita' al 31/12/1995	C Indennita' liquidita' per il 1996	D Quota di incremento eserc. 1996
			aa	mm	aa	mm	gg				
RIPORTI									6.070.661.000		866.955.000
BATTELLI Osvaldo	31/05/1996	01/01/1952			44	5		2.940.870	115.344.000	130.623.195	15.079.195
GIOROI Angela	31/05/1996	01/02/1992			4	4		1.358.664	4.574.000	5.887.506	1.313.506
PERELLA Marcello	31/05/1996	01/07/1995				11		1.008.609	782.000	1.657.876	875.876
TOTALE									120.900.000	139.168.577	17.268.577
TOTALE GENERALE									6.191.561.000		884.223.577

FONDO PRESSO I.N.A. AL 31/12/1996

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1996 x 1000	Quota di incremento esercizio 1996 x 1000	Fondo ind. al 31/12/1996 x 1000	Fondo I.N.A. rilevato al 31/12/1996 x 1000	Differenza in meno x 1000	Differenza in piu' x 1000
1	ACERRA Catello	1.826	1.902	3.728	1.826	1.902	0
2	ALESSANDRINI Bruno	97.256	6.775	104.031	105.117	0	1.086
3	ALFONSI Laura	0	2.340	2.340	0	2.340	0
4	AMATO Alessandro	35.782	4.975	40.757	35.782	4.975	0
5	ANZIDEI Marco	41.269	4.028	45.297	41.269	4.028	0
6	AZZARA Riccardo	32.131	2.921	35.052	32.131	2.921	0
7	BACCHESCHI Sergio	110.040	12.021	122.061	124.749	0	2.688
8	BARBA Salvatore	10.969	4.618	15.587	11.752	3.835	0
9	BASILI Alberto	101.621	9.612	111.233	110.845	388	0
10	BATTELLI Patrizia	6.559	2.163	8.722	6.559	2.163	0
11	BELARDINELLI M.Elina	0	2.127	2.127	0	2.127	0
12	BENEDETTI Paolo	46.330	7.721	54.051	50.922	3.129	0
13	BERANZOLI Laura	34.321	4.898	39.219	34.321	4.898	0
14	BERGAMINI Simona	6.559	2.163	8.722	6.559	2.163	0
15	BIANCHI Cesidio	76.540	8.579	84.919	81.455	3.464	0
16	BIASINI Fulvio	18.760	3.215	21.975	18.760	3.215	0
17	BOGLIOLO M.Paola	0	2.340	2.340	0	2.340	0
18	BONAMASSA Ornella	52.084	3.901	56.065	56.944	0	879
19	BONCODDO Giovanni	8.056	1.804	9.860	8.056	1.804	0
20	BORDIA Andrea	11.251	4.346	15.597	11.589	4.008	0
21	BRIZZOLARA Stefano	39.207	5.277	44.484	41.077	3.407	0
22	BUCCI Augusto	19.607	6.611	26.218	20.183	6.035	0
23	BUCCI Stefano	4.574	1.753	6.327	4.574	1.753	0

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1996 x 1000	Quota di incremento esercizio 1996 x 1000	Fondo ind. al 31/12/1996 x 1000	Fondo I.N.A. rilevato al 31/12/1996 x 1000	Differenza in meno x 1000	Differenza in piu' x 1000
24	RUONGIORNO M. Fabrizia	8.004	3.170	11.254	8.084	3.170	0
25	CAFARELLA Lili	10.129	3.014	13.143	10.129	3.014	0
26	CALCARA Giuseppina	8.868	2.605	11.473	8.868	2.605	0
27	CALDERONI Giovanna	6.651	6.782	13.403	6.651	6.752	0
28	CAPRARA Francesca	0	1.721	1.721	0	1.721	0
29	CAPRIO Mario	7.906	2.171	10.077	7.906	2.171	0
30	CARAMELLI Antonio	37.379	3.450	40.824	38.501	2.323	0
31	CASALE Paolo	8.868	2.605	11.473	8.868	2.605	0
32	CASERTA Arrigo	9.360	3.244	12.604	9.360	3.244	0
33	CASULA Giuseppe	0	2.340	2.340	0	2.340	0
34	CAVOLI Tiziana	6.559	2.163	8.722	6.559	2.163	0
35	CERRONE Massimiliano	12.555	5.162	17.717	12.692	5.024	0
36	CHIAFFINI Massimo	9.360	3.240	12.604	9.360	3.244	0
37	CHIARAVBA Claudio	9.360	3.244	12.604	9.360	3.244	0
38	CHIODETTI Anna Grazia	11.645	2.555	14.200	11.645	2.555	0
39	CIMINI G. Battista	9.573	3.256	12.829	9.573	3.256	0
40	CIPOLLINI Anna	9.321	2.433	11.754	9.321	2.433	0
41	COCCO Massimo	62.270	5.686	67.956	64.695	3.261	0
42	COLACCHI Davide	7.590	2.140	9.730	7.590	2.140	0
43	COLASANTI Gianfranco	27.601	4.363	34.164	31.458	2.706	0
44	CONSOLE Rodolfo	235.424	18.412	253.836	271.478	0	17.642
45	CONTE Stefania	28.949	4.493	33.442	30.823	2.619	0
46	CUCCI Luigi	8.868	2.603	11.473	8.868	2.605	0
47	CULOTTA Giuseppe	64.433	7.289	71.722	68.439	3.283	0
48	D'ADDEZIO Giuliana	9.573	3.256	12.829	9.573	3.256	0
49	D'ANNA Giuseppa	26.582	4.289	30.871	28.167	2.704	0
50	DE FRANCESCHI Gianpiana	92.573	3.296	95.869	93.582	2.287	0
51	DELLADIO Alberto	16.371	3.838	20.205	16.371	3.832	0
52	DEL MESE Sergio	27.333	4.341	31.674	28.760	2.914	0
53	DE RUDEIS Valerio	10.129	3.014	13.143	10.129	3.014	0

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1996 x 1000	Quota di incremento esercizio 1996 x 1000	Fondo ind. al 31/12/1996 x 1000	Fondo I.N.A. rilevato al 31/12/1996 x 1000	Differenza in meno x 1000	Differenza in piu' x 1000
54	DE SANTIS Angelo	78.012	6.039	84.051	81.635	2.416	0
55	DE SANTIS Anna	23.430	7.408	30.843	24.478	6.365	0
56	DE SIMONE Piergiorgio	18.798	3.350	22.148	18.906	3.242	0
57	DE SIMONI Bruno	155.523	14.017	169.540	175.862	0	6.322
58	DI DONA Massimo	34.321	4.898	39.219	34.321	4.898	0
59	DI FLORIO Massimo	9.852	1.879	11.731	9.852	1.879	0
60	DI GIOVAMBATTISTA Rita	42.573	3.296	45.869	43.582	2.287	0
61	DI MARO Rosalba	51.174	3.450	54.624	53.240	1.384	0
62	DI PONZIO Angelo	6.559	2.163	8.722	6.559	2.163	0
63	DI SANZA Aldo	54.199	5.953	60.152	55.937	4.215	0
64	DI SAVINO Michele	11.820	4.904	16.804	11.899	4.905	0
65	DI STEFANO Francesca	1.174	1.837	3.011	1.174	1.837	0
66	DI STEFANO Giuseppe	1.826	1.902	3.728	1.826	1.902	0
67	DOMINICI Guido	22.021	3.885	25.906	23.030	2.876	0
68	DONADI Egidio	21.791	4.119	25.910	21.791	4.119	0
69	FABBRI Gianni	11.671	2.549	14.220	11.671	2.549	0
70	FAMA' Donatella	30.123	4.843	35.016	31.477	3.539	0
71	FAVALI Paolo	97.256	6.675	104.031	105.117	0	1.086
72	FERRARO Alberto	144.131	21.052	165.183	181.371	0	16.188
73	FERRARI Graziella	8.578	2.234	10.772	8.538	2.234	0
74	FERRARI Renzo	21.320	3.364	24.684	21.320	3.364	0
75	FLORINDO Fabio	0	2.340	2.340	0	2.340	0
76	FONTANA Giulio	34.763	5.237	40.000	36.587	3.413	0
77	FORSINETTI Rossella	6.008	1.984	7.992	6.008	1.984	0
78	FRANCESCHINELLI Gian.	6.008	1.984	7.992	6.008	1.984	0
79	GALGANO Riccardo	27.116	6.303	33.689	30.411	3.278	0
80	GASPARINI Calvano	184.538	7.357	191.895	207.282	0	15.387
81	GIACCA Michele	30.909	4.160	35.069	30.909	4.160	0
82	GIANDOMENICO Edoardo	12.547	3.117	15.664	12.690	2.976	0
83	GIOVANI Luciano	58.597	7.159	65.756	63.303	2.453	0

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1996 x 1000	Quota di incremento esercizio 1996 x 1000	Fondo ind. al 31/12/1996 x 1000	Fondo I.N.A. rilevato al 31/12/1996 x 1000	Differenza in meno x 1000	Differenza in piu' x 1000
84	GIUSTINI Brunella	25.483	3.931	29.414	26.302	3.112	0
85	GIZZI Cesidio	11.939	2.503	14.442	11.939	2.503	0
86	GRIMALDI Matteo	6.559	2.163	8.722	6.559	2.163	0
87	GUGLIELMI Fabrizio	22.507	3.932	26.439	23.520	2.919	0
88	INNOCENZI Luigi	29.349	4.517	33.866	30.590	3.276	0
89	LANZA Tiziana	1.174	1.837	3.011	1.174	1.837	0
90	LAZZARINI Valeria	18.754	3.345	22.099	18.900	3.199	0
91	LENCIONI Elisabetta	6.325	2.015	8.340	6.325	2.015	0
92	LIPPA Cesidio	142.946	12.986	155.832	169.214	0	13.382
93	MACERA Luciana	4.574	1.753	6.327	4.574	1.753	0
94	MAGNO Luigi	19.560	6.607	26.167	20.120	6.047	0
95	MALACCHINI Alfonso	63.457	7.647	71.104	63.457	7.647	0
96	MALAGNINI Luca	32.131	2.921	35.052	32.131	2.921	0
97	MAMMAT Alessandra	34.078	4.884	38.962	34.078	4.884	0
98	MARCHETTI Alessandro	12.555	5.162	17.717	12.692	5.025	0
99	MARCHETTI Marco	14.141	5.563	19.704	14.374	5.330	0
100	MARGHERITI Lucia	0	2.340	2.340	0	2.340	0
101	MARI Massimo	10.414	6.617	17.031	10.414	6.617	0
102	MARRA Fabrizio	0	2.340	2.340	0	2.340	0
103	MASCI Fabrizio	213	2.552	2.765	213	2.552	0
104	MASSUCCI Angelo	20.552	3.523	24.075	20.552	3.523	0
105	MATTEI Anna Maria	9.321	2.435	11.756	9.321	2.435	0
106	MAZZA Salvatore	34.321	4.898	39.219	34.321	4.898	0
107	MELE Francesco Mariano	70.618	8.089	78.907	75.268	3.639	0
108	MELE Giuliana	9.360	3.244	12.604	9.360	3.244	0
109	MELONI Antonio	173.199	14.856	190.055	195.524	0	5.469
110	MELORIO Cinzia	20.349	3.990	24.339	20.349	3.990	0
111	MICONI Massimo	19.560	3.658	23.218	20.120	3.098	0
112	MINGARELLI Enzo	7.490	1.974	9.464	7.490	1.974	0
113	MISSORI Franco	18.041	3.358	22.199	18.841	3.358	0

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1996 x 1000	Quota di incremento esercizio 1996 x 1000	Fondo ind. al 31/12/1996 x 1000	Fondo I.N.A. rilevato al 31/12/1996 x 1000	Differenza in meno x 1000	Differenza in piu' x 1000
114	MODICA Giorgio	20.022	3.698	23.720	20.625	3.095	0
115	MONDIALI Luciano	19.607	6.611	26.218	20.183	6.035	0
116	MONTONE Paola	9.360	3.244	12.604	9.360	3.244	0
117	MORELLI Andrea	51.753	7.019	58.772	53.907	4.865	0
118	MURRU Maura	34.078	4.884	38.962	34.078	4.884	0
119	NARDI Anna	9.573	3.256	12.829	9.573	3.256	0
120	NARDI Silvia	1.174	1.837	3.011	1.174	1.837	0
121	ONALI Maria Antonietta	47.994	6.232	54.226	51.468	2.758	0
122	OTTAVIANI Cesare	12.555	3.111	15.666	12.692	2.974	0
123	PALANGIO Paolo	87.628	8.939	96.567	93.457	3.110	0
124	PANTOSTI Daniela	41.749	3.296	45.045	42.701	2.344	0
125	PAU Silvia	12.555	3.111	15.666	12.692	2.974	0
126	PEPE Tullio	137.544	10.901	148.445	137.544	10.901	0
127	PERFETTI Massimo	12.555	3.111	15.666	12.692	2.974	0
128	PESARESI Damiano	4.680	2.553	7.233	4.680	2.553	0
129	PICCOLINI Luigino	29.726	4.575	32.301	31.589	2.712	0
130	PIERSANTI Antonio	0	1.914	1.914	0	1.914	0
131	PIETRANGELI Donatella	21.571	7.005	28.576	22.445	6.131	0
132	PINO Nicola Alessandro	7.446	3.132	10.578	7.446	3.132	0
133	PINTAVALLI Michelangelo	71.211	7.801	79.012	81.159	0	2.147
134	PINZI Stefania	6.651	2.384	9.035	6.651	2.384	0
135	PIRRO Franco	42.394	5.626	48.020	45.908	2.112	0
136	PIRRO Mario	20.022	6.707	26.729	20.625	6.104	0
137	PONDRELLI Silvia	9.573	3.256	12.829	9.573	3.256	0
138	PONZETTI Francesco	1.826	1.902	3.728	1.826	1.902	0
139	PROTO Loredana	6.008	1.984	7.992	6.008	1.984	0
140	PROTO Stefania	11.671	2.549	14.220	11.671	2.549	0
141	PUPPINI Manuela	10.907	2.483	13.390	10.907	2.483	0
142	QUATTROCCHI Fedora	9.573	3.256	12.829	9.573	3.256	0
143	RIGUZZI Federica	39.731	6.138	45.869	40.795	5.074	0

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1996 x 1000	Quota di incremento esercizio 1996 x 1000	Fondo ind. al 31/12/1996 x 1000	Fondo I.N.A. rilevato al 31/12/1996 x 1000	Differenza in meno x 1000	Differenza in piu' x 1000
144	RIPOSATI Daniela	12.715	2.774	15.489	12.715	2.774	0
145	ROMEO Giovanni	79.283	8.523	87.806	85.174	2.632	0
146	ROVELLI Antonio	166.380	14.479	180.859	185.561	0	4.702
147	SABNOTTI Leonardo	10.129	3.014	13.143	10.129	3.014	0
148	SALSINI Paolo	5.408	2.050	7.458	5.408	2.050	0
149	SALVATERRA Carlo	19.607	6.611	26.218	20.183	6.035	0
150	SALVI Stefano	32.861	2.921	35.782	32.861	2.921	0
151	SANDRONI Giovanna	18.759	3.305	22.079	18.900	3.199	0
152	SARACENI A.Maria	7.590	2.140	9.730	7.590	2.140	0
153	SARACINO Cataldo	15.866	3.303	19.169	15.866	3.303	0
154	SCALERA Giancarlo	102.423	9.648	112.073	111.356	717	0
155	SCIACCA Umberto	4.680	2.553	7.233	4.680	2.553	0
156	SCOTTO Carlo	213	2.552	2.765	213	2.552	0
157	SELVAGGI Giulio	9.573	3.256	12.829	9.573	3.256	0
158	SETTEMBRINI Ivano	120.720	12.756	133.476	146.209	0	12.733
159	SILVESTRI Marcello	16.256	3.520	19.776	16.660	3.116	0
160	SMERIGLIO Giuseppe	91.307	9.099	100.406	98.307	2.099	0
161	SORICE Alfredo	8.855	2.265	11.120	8.855	2.265	0
162	SORICE Vincenza	32.404	5.063	37.467	32.404	5.063	0
163	SOTTILE Carmelina	7.590	2.140	9.730	7.590	2.140	0
164	STINELLIS Adalberto	131.427	23.777	155.204	131.427	23.777	0
165	TACCETTI Quintilio	193.730	7.357	201.091	217.769	0	16.678
166	TANI Luciano	18.829	3.232	22.061	18.829	3.232	0
167	TARDINI Roberto	14.911	3.919	18.900	12.227	2.673	0
168	TERTULIANI Andrea	45.877	5.585	51.462	47.679	3.783	0
169	TORELLO Vincenzo	6.651	2.304	9.035	6.651	2.304	0
170	TOSI Patrizia	0	2.340	2.340	0	2.340	0
171	TOZZI Mario	39.269	2.555	39.457	36.063	3.394	0
172	TUCCI Silvana	11.645	2.555	14.200	11.645	2.555	0
173	TUTONE Giuseppe	46.248	7.717	53.965	50.812	3.153	0

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1996 x 1000	Quota di incremento esercizio 1996 x 1000	Fondo ind. al 31/12/1996 x 1000	Fondo I.N.A. rilevato al 31/12/1996 x 1000	Differenza in meno x 1000	Differenza in piu' x 1000
174	UMILE Eulalia	69.437	7.951	77.388	74.942	2.446	0
175	UNCINI Rita	37.273	5.201	42.474	39.153	3.321	0
176	URRINI Giuseppe	46.418	3.296	49.714	47.630	2.084	0
177	VALENSISE Gianluca	69.966	5.859	75.825	72.917	2.908	0
178	VALENTE Candido	4.574	1.753	6.327	4.574	1.753	0
179	VALLATI Sabina	12.555	3.111	15.666	12.692	2.974	0
180	VALLOCCHIA Massimiliano	1.826	1.902	3.728	1.826	1.902	0
181	VANNUCCI Caterina	51.201	6.571	57.772	55.235	2.537	0
182	VECCHI Maurizio	39.663	5.621	45.284	42.248	3.036	0
183	ZIRIZZOTTI Achille	0	2.340	2.340	0	2.340	0
184	ZOLESI Bruno	142.287	13.413	155.700	160.721	0	5.021
185	ZUCCHERETTI Enrico	213	2.552	2.765	213	2.552	0
	Totale	6.070.661	866.955	6.937.616	6.504.475	554.551	121.410

Dipendenti cessati dal servizio

N.	Cognome e Nome	Fondo I.N.A. al 1/1/1996 A	Quota di incremento esercizio 1996 B1	Impegni per adeguamento fondo al 31/12/1996 Pagati C	Da pagare D	Totale E	Fondo I.N.A. previsto alla cessazione dal servizio F
1	BATTELLI Osvaldo	115.544.000	15.079.195	0	0	0	115.544.000
2	GIORGI Angela	4.574.000	1.358.664	0	0	0	4.574.000
3	PERELLA Marcello	782.000	1.808.609	0	0	0	782.000
	TOTALE	120.900.000	17.260.577	0	0	0	120.900.000
	TOTALE GENERALE	6.191.561.000	880.355.577	0			

- Polizza BATTELLI O.	liquidata per	140.883.265
- Polizza GIORGI A.	liquidata per	3.414.050
+ Incremento 1996		17.260.577
+ Maggior valore liquidato		6.128.738
		120.900.000
		6.937.616.000

PROSPETTI EX ART. 65 D. LEGISLATIVO N. 29/93 CONTO ANNUALE

PROSPETTO INFORMATIVO

AMMINISTRAZIONE / ENTE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

DATI ANAGRAFICI

PARTITA IVA DELL'ENTE: 02129501009

CODICE FISCALE DELL'ENTE: 80153930583

TELEFONO: 51860?

FAX: 5041?81

INDIRIZZO: VIA DI VIGNA MURATA 605 — VIA — 00143 — CAP. — ROMA — CITTÀ — RM — PROV.

COMPONENTI COLLEGIO DEI REVISORI (O ORGANO EQUIVALENTE)

		ENTE DI APPARTENENZA
PRESIDENTE		
COGNOME	GATTULLI	MIN. TESORO
NOME	BIAGIO	
COMPONENTE		
COGNOME	ROSSETTO DE MARCHIS	MURST
NOME	EMANUELA	
COGNOME	CIVELLO	MURST
NOME	GIORGIO BRUNO	
COGNOME		
NOME		
COGNOME		
NOME		

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO AMMINISTRATIVO DI CUI ALLA LEGGE 7/8/90, N. 241 CAPO II°

(in assenza di tale indicazione sarà automaticamente responsabile il direttore del personale)

NOME: GULLO

COGNOME: PEPE

QUALIFICA (*): DIRIGENTE III

TELEFONO: 51860671

FAX: 5041181

E' stato istituito l'ufficio di statistica, previsto dal Decreto Legislativo n.322/89?	SI [X]	NO [ ]
Lo stesso è inserito nell'ufficio di statistica, previsto dal Decreto Legislativo n.322/89?	SI [ ]	NO [ ]
I modelli sono stati sottoscritti dai revisori dei conti?	SI [ ]	NO [ ]

(*) - Indicare una delle qualifiche previste nella tabella 1A

PROSPETTO INFORMATIVO

AMMINISTRAZIONE / ENTE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

E' stato emanato il regolamento di attuazione degli artt. 2 e 4 della L. 7 agosto 1990, n. 241? SI [X] NO [ ]

E' stato istituito l'Ufficio relazioni al pubblico previsto dall'art. 12 del D.Lvo 3 febbraio 1993, n 29? SI [ ] NO [X]

E' stata allegata la relazione illustrativa (non vale per i Ministeri, le UU.SS.LL. e i Comuni)? SI [ ] NO [X]

Data di invio alla Ragioneria competente: gg 03 mm 05 aaaa 97

Stato di applicazione ultimo accordo di lavoro del comparto:

ORDINAMENTO			ECONOMICO		
SI [X]	NO [ ]	IN PARTE [ ]	SI [ ]	NO [ ]	IN PARTE [X]

Stato di applicazione ultimo accordo di lavoro di altri comparti (eventuale):

ORDINAMENTO			ECONOMICO		
SI [ ]	NO [ ]	IN PARTE [ ]	SI [ ]	NO [ ]	IN PARTE [ ]

EVENTUALI SUGGERIMENTI DI MODIFICA DELLA PRESENTE MODULISTICA PER RENDERE PIU' FACILE LA COMPILAZIONE (max 250 caratteri)

KIT DI MODELLI COMPILATI:

Ministeri	Carriere diplomatiche	Carriere prefettizia	Enti pubblici non	Enti locali	Aziende autonome	Servizio sanitario	Scuole	Università	Ricerca [X]	Corpi di polizia	Forze Armate	Magistrature
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[ ]	[ ]

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1996

Tabella 1A - Personale di ruolo, non di ruolo e temporaneo in servizio nell'anno, distribuito per qualifica e livello

Qualifica/Livello	Cod.	NUMERO DI DIPENDENTI											
		Dotazioni organiche	In servizio al 31/12/95		Cessati nell'anno		Assunti nell'anno		Usciti dal livello o dalla qualifica		Entrati nel livello o alla qualifica		In servizio al 31/12/96	
			Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Dirigente di Ricerca I	R01DRN	10	7										7	
Primo Ricercatore II	R02PRN	19	11	1									11	1
Ricercatore III	R03RAN	23	14	9									14	9
Dirigente Tecnologo I	R01DTN	2												
Primo Tecnologo II	R02PTN	3	2										2	
Tecnologo III	R03TTN	3	3										3	
Dirigente Generale	D01DGN	1	1						XXXXXX	XXXXXX			1	
Dirigente di I fascia II	D02DFN	1	1										1	
Dirigente II	D03DON	1												
Ispettore Generale I.T. IV	D41BIEN	XXXXXX	2										2	
Direttore Divisione I.T. IV	D04DEN	XXXXXX												
Collaboratore TER IV	R04CTN	13	5		1						4	1	8	1
Funzionario Amministrativo IV	R04FAN	2												
Collaboratore TER V	R05CTN	35	4	1					4	1	19	2	10	2
Funzionario Amministrativo V	R05FAN	1		2										2
Collaboratore Amministrativo V	R05CAN	3	1	2			1						1	2
Collaboratore TER VI	R06CTN	23	29	5	1		1		10	2	1		19	4
Operatore Tecnico VI	R06OTN	7	5	1									5	1
Collaboratore Amministrativo VI	R06CAN	4	1	1									1	1

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Tabella 1A - Personale di ruolo, fuori di ruolo e temporaneo in servizio nell'anno, distribuito per qualifica e livello

Anno 1996

| | | |

COMPARTO ENTI DI RICERCA

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

AMMINISTRAZIONE

Anno 1996

Tabella 1B – Personale in servizio al 31.12.1996

| | | |

COMPARTO ENTI DI RICERCA

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

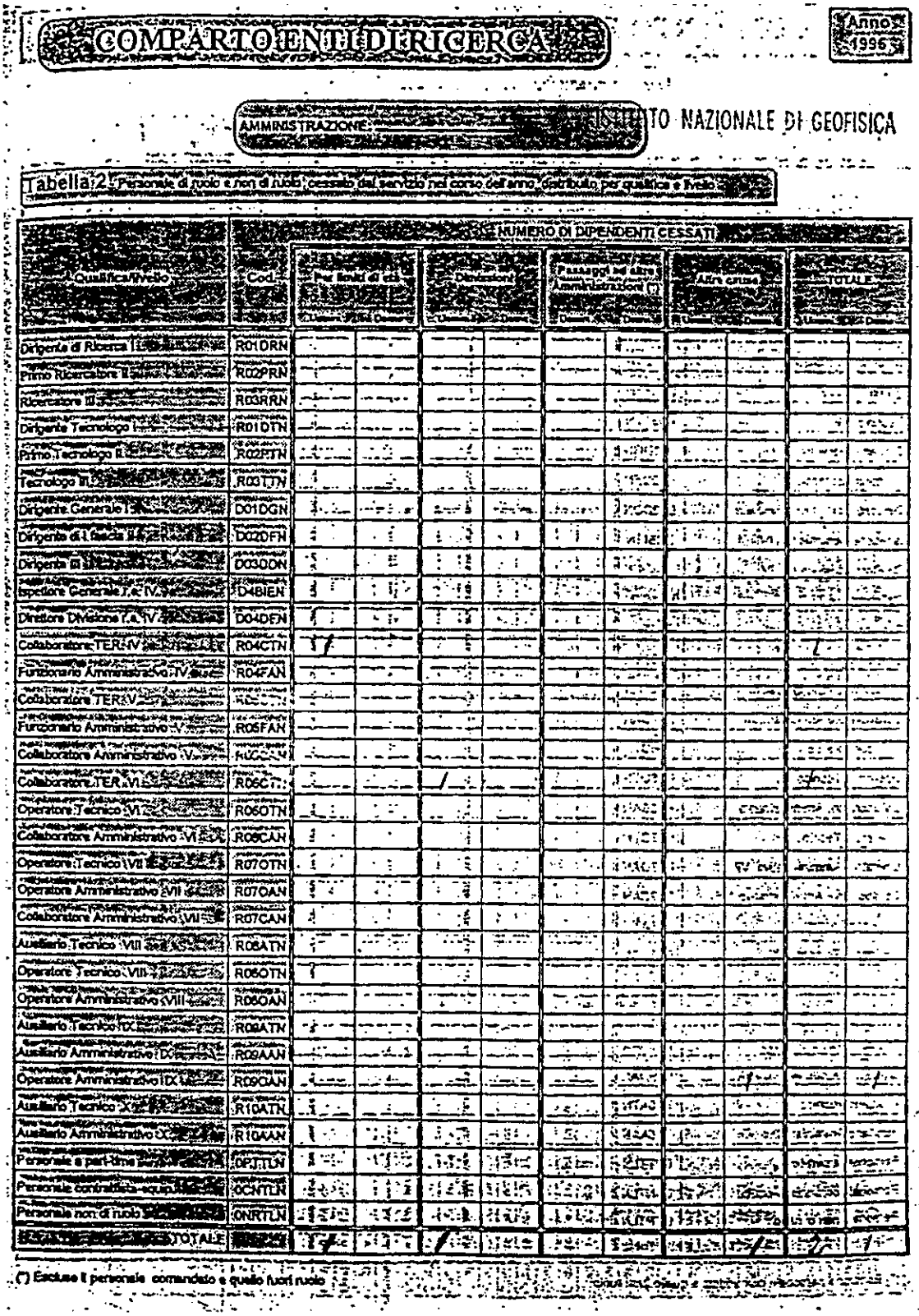
Anno 1996

Tabella 1B – Personale temporaneo e con rapporto di impiego modificato in servizio al 31.12.1996

PERSONALE DELL'AMMINISTRAZIONE

PERSONALE ESTERNO

Qualifica/livello	Cod.	IN PART TIME	COMANDATI DISTACCATI	FUORI RUOLO	NON DI RUOLO	TEMPORANEO	COMANDATI DISTACCATI	FUORI RUOLO
Operatore Tecnico VII	RIOTOTN							
Operatore Amministrativo VII	RIOTOAN							
Collaboratore Amministrativo VII	RIOTCAN							
Ausiliario Tecnico VIII	RIOATTN							
Operatore Tecnico VIII	RIOOTTN							
Operatore Amministrativo VIII	RIOOAN							
Ausiliario Tecnico IX	RIOATTN							
Ausiliario Amministrativo IX	RIOAAN							
Operatore Tecnico IX	RIOOTTN							
Operatore Amministrativo IX	RIOOAN							
Ausiliario Tecnico X	RIOATTN							
Ausiliario Amministrativo X	RIOAAN							
Personale contrattista (1)	RIOCTN							
TOTALE					18			



COMPARTO ENTI DI RICERCA

Anno 1996

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Tabella 2: Personale di ruolo e non di ruolo cessato dal servizio nel corso dell'anno, distribuito per qualifica e livello

Qualifica/livello	Cod.	NUMERO DI DIPENDENTI CESSATI									
		Per limiti di età		Dimissioni		Passaggi ad altre Amministrazioni (1)		Altre cause		TOTALE	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Dirigente di Ricerca	R01DRN										
Primo Ricercatore	R02PRN										
Ricercatore III	R03RRN										
Dirigente Tecnologo	R01DTN										
Primo Tecnologo	R02PTN										
Tecnologo III	R03TTN										
Dirigente Generale	D01DGN										
Dirigente di I fascia	D02DFN										
Dirigente di II fascia	D03DDN										
Ispettore Generale	D04IEN										
Direttore Divisione	D04DEN										
Collaboratore TER IV	R04CTN										
Funzionario Amministrativo IV	R04FAN										
Collaboratore TER V	R05CTN										
Funzionario Amministrativo V	R05FAN										
Collaboratore Amministrativo V	R05CAN										
Collaboratore TER VI	R06CTN										
Operatore Tecnico VI	R06OTN										
Collaboratore Amministrativo VI	R06CAN										
Operatore Tecnico VII	R07OTN										
Operatore Amministrativo VII	R07OAN										
Collaboratore Amministrativo VII	R07CAN										
Ausiliario Tecnico VII	R08ATN										
Operatore Tecnico VIII	R08OTN										
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN										
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN										
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN										
Operatore Amministrativo IX	R09OAN										
Ausiliario Tecnico X	R10ATN										
Ausiliario Amministrativo X	R10AAN										
Personale a part-time	OPTTLN										
Personale contrattista-equip	OCNTLN										
Personale non di ruolo	ONRTLN										
TOTALE											

(*) Escluso il personale comandato e quello fuori ruolo

COMPARTO ENTI DI RICERCA

Anno 1996

AMMINISTRAZIONE ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Tabella 3 - Personale di ruolo e non di ruolo assunto in servizio nel corso dell'anno, distribuito per qualifica e livello

Qualifica/livello	Cod.	NUMERO DI DIPENDENTI ASSUNTI							
		Procedure concorsuali		Provenienti da altre Amministrazioni		Altre cause		TOTALE	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Dirigente di Ricerca I	R01DRN								
Prima Ricercatore II	R02PRN								
Ricercatore III	R03RRN	5	5					5	6
Dirigente Tecnologo I	R01DTN								
Primo Tecnologo II	R02PTN								
Tecnologo III	R03TTN								
Dirigente Generale I	DC1DGN								
Dirigente di I fascia II	DC2DFN								
Dirigente III	D03DDN								
Ispettore Generale I a IV	D04SEN								
Direttore Divisione I a IV	D04DEN								
Collaboratore TER IV	R04CTN								
Funzionario Amministrativo IV	R04FAN								
Collaboratore TER V	R05CTN								
Funzionario Amministrativo V	R05FAN								
Collaboratore Amministrativo V	R05CAN								
Collaboratore TER VI	R06CTN		1						1
Operatore Tecnico VI	R06OTN								
Collaboratore Amministrativo VI	R06CAN								
Operatore Tecnico VII	R07OTN								
Operatore Amministrativo VII	R07OAN								
Collaboratore Amministrativo VII	R07CAN								
Ausiliario Tecnico VIII	R08ATN								
Operatore Tecnico VIII	R08OTN								
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN								
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN								
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN								
Operatore Amministrativo IX	R09OAN								
Ausiliario Tecnico X	R10ATN								
Ausiliario Amministrativo X	R10AAN								
Personale a part-time	OPTTLN								
Personale contrattista-equiparato	DCNTLN								
Personale non di ruolo	ONRTLN								
TOTALE		5	6					5	6

(*) Escluso il personale comandato e quello fuori ruolo

COMPARTO ENTI DI RICERCA

Tabella A - Personale comunque in servizio al 31/12 distribuito per Regioni, Provincia autonoma e all'estero

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1996

NUMERO DI DIPENDENTI

Profilo professionale	Cod.	VALLE D'AOSTA	PIEMONTE	LOMBARDIA	TRENTO	BOLZANO	VENETO	FRIULI VEN. GIULIA	LIGURIA
Dirigente di Ricerca	R01DRN								
Primo Ricercatore	R02PRN								
Ricercatore	R03RRN								
Dirigente Tecnologo	R01DTN								
Primo Tecnologo	R02PTN								
Tecnologo	R03TTN								
Dirigente Generale	D01DGN								
Dirigente di fascia II	D02DFN								
Dirigente	D03DDN								
Ispettore Generale r.e.	D04IEN								
Direttore Divisione r.e.	D04DEN								
Collaboratore TER. IV	R04CTN								
Funzionario Amministrativo	R04FAN								
Collaboratore TER. V	R05CTN								
Funzionario Amministrativo	R05FAN								
Collaboratore Amministrativo	R05CAN								
Collaboratore TER. VI	R06CTN								
Operatore Tecnico	R06OTN								
Collaboratore Amministrativo	R06CAN								
Operatore Tecnico	R07OTN								
Operatore Amministrativo	R07OAN								
Collaboratore Amministrativo	R07CAN								
Ausiliario Tecnico	R08ATN								
Operatore Tecnico	R08OTN								
Operatore Amministrativo	R08OAN								
Ausiliario Tecnico	R08ATN								
Ausiliario Amministrativo	R08AAN								
Operatore Amministrativo	R09OAN								
Ausiliario Tecnico	R10ATN								
Ausiliario Amministrativo	R10AAN								
Personale a part-time	50PTLN								
Personale contrattista	60CNTLN								
Personale non dirigente	20ALTLN								
Personale non dirigente	10PTLN								
TOTALE									

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE

Tabella A: Personale comunque in servizio all'atto del trasferimento

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1996

NUMERO DI DIPENDENTI

Qualifiche funzionali	Codice	EMILIA ROMAGNA	TOSCANA	UMBRIA	MARCHE	LAZIO	ABRUZZO	MOLISE	CAMPANIA
Dirigente di Ricerca	R010RN					7			
Primo Ricercatore	R020RN					11	1		
Ricercatore	R030RN				1	14	2		
Dirigente Tecnologo	R010TN								
Primo Tecnologo	R020TN					1			
Tecnologo	R030TN					13	1		
Dirigente Generale	D010GN					1			
Dirigente I fascia	D020FN								
Dirigente II	D030DN					2			
Ispettore Generale	D40IEN					2			
Direttore Divisione	D06DEN				1	1			
Collaboratore TER. IV	R04CTN					8	1		
Funzionario Amministrativo IV	R04FAN								
Collaboratore TER. V	R05CTN					9	1		
Funzionario Amministrativo V	R05FAN					1	2		
Collaboratore Amministrativo V	R05CAN					2	2		
Collaboratore TER. VI	R06CTN					15	4		
Operatore Tecnico VI	R06OTN					2	1		
Collaboratore Amministrativo VI	R06CAN					1	1		
Operatore Tecnico VII	R07OTN					4	1		
Operatore Amministrativo VII	R07OAN								
Collaboratore Amministrativo VII	R07CAN					2	5		
Ausiliario Tecnico VIII	R08ATN					1			
Operatore Tecnico VIII	R08OTN					5	8	1	
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN						2		
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN						1		
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN					2		1	
Operatore Amministrativo IX	R09OAN					2			
Ausiliario Tecnico IX	R11ATN					1			
Ausiliario Amministrativo X	R11AAN					1			
Personale a part-time	OPTTUN								
Personale borsa di studio (a)	OCNTLN	1			1	1			
Personale non di ruolo (b)	ONRTLN	1				17	18		
Personale a tempo determinato (c)	LOTPLN								
TOTALE		1	1		1	115	60	1	

COMPARTO ENTI DI RICERCA

Tabella 4 - Personale comunque in servizio al 31/12 da ripartire per Regioni, Province autonome e all'estero

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

ANNO 1996

Qualifica/livello	cod.	PUGLIA	BASILICATA	CALABRIA	SICILIA	SARDEGNA	PERSONALE ALL'ESTERO	TOTALE
		Unità	Unità	Unità	Unità	Unità	Unità	Unità
Dirigente di Ricerca I	R01DRN							
Primo Ricercatore II	R02PRN				1			
Ricercatore III	R03RRN							
Dirigente Tecnologo I	R01DTN							
Primo Tecnologo III	R02PTN				1			
Tecnologo III	R03TTN							
Dirigente Generale I	D01DGN							
Dirigente, di I fascia II	D02DFN				1			
Dirigente III	D03DRN							
Ispettore Generale I, II, IV, V, VI	D4IIEN				1			
Direttore Divisione I, II, IV	D04IDN							
Collaboratore TER, IV	R04CTN							
Funzionario Amministrativo IV	R04FAN							
Collaboratore TER, V	R05CTN							
Funzionario Amministrativo V	R05FAN				1			
Collaboratore Amministrativo, V	R05CAN							
Collaboratore TER, VI	R06CTN	1			1			
Operatore Tecnico Massimo VI	R06OTN				12			
Collaboratore Amministrativo VI	R06CAN	1						
Operatore Tecnico VII	R07OTN				17			
Operatore Amministrativo VII	R07OAN							
Collaboratore Amministrativo VII	R07CAN				1			
Ausiliario Tecnico VIII	R08ATN				1			
Operatore Tecnico VIII	R08OTN	1			1			
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN							
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN							
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN							
Operatore Amministrativo IX	R09OAN	1			1			
Ausiliario Tecnico X	R10ATN							
Ausiliario Amministrativo X	R10AAN							
Personale a part-time	OPTTLN							
Personale contrattista - equip. (a)	DCNTLN							
Personale non di ruolo (b)	ONRTLN							
Part-temporaneo (c)	OTPTLN							
TOTALE		2			4			

COMPARTO ENTI DI RICERCA
AMMINISTRAZIONE
Tabella 5
ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA
Anno 1996

COMPARTO ENTI DI RICERCA
ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE:

Anno 1996

TABELLA G – Titolo di studio del personale in servizio al 31.12.1996

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Qualifica/Profilo	Cod.	FINO ALLA SCUOLA DELL'OBBLIGO		LIC. MEDIA SUPERIORE		LAUREA		SPECIALIZZAZIONE POST LAUREA		TOTALE	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Dirigente di Ricerca I	I.R01DRN					47				7	
Primo Ricercatore II	I.R02PTN					18	1	2		11	1
Ricercatore III	I.R03RUN					13	8	1	1	14	9
Dirigente Tecnologo I	I.R01DTN										
Primo Tecnologo II	I.R02PTN					12		1		2	
Tecnologo III	I.R03TTN					3		1		3	
Dirigente Generale I	C01DGN					1				1	
Dirigente di I fascia II	C02DFN					1				1	
Dirigente III	D03DON										
Ispettore Generale I.s.IV	D4GIEN			2						2	
Direttore Divisione I.s.IV	D04DEN										
Collaboratore TER.IV	I.R04CTN	3		5	1					8	1
Funzionario Amministrativo IV	I.R04FAN										
Collaboratore TER.V	I.R05CTN			7	2	3				10	2
Funzionario Amministrativo VI	I.R05FAN				2						2
Collaboratore Amministrativo VI	I.R05CAN	1			2					1	2
Collaboratore TER.VI	I.R06CTN	1		18	4	1				19	4
Operatore Tecnico VI	I.R06OTN	4		1	1					5	1
Collaboratore Amministrativo VI	I.R06CAN			1						1	1

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE: ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

Anno 1996

TABELLA 6 – Titolo di studio del personale in servizio al 31.12.1996

Qualifica/livello	Cod.	PRIVO ALLA PUBBLICA DELL'OBBLIGO Uomini	PRIVO ALLA PUBBLICA DELL'OBBLIGO Donne	LIC. SCUOLA SUPERIORE Uomini	LIC. SCUOLA SUPERIORE Donne	LAUREA Uomini	LAUREA Donne	SPECIALIZZAZIONE POST LAUREA Uomini	SPECIALIZZAZIONE POST LAUREA Donne	TOTALE Uomini	TOTALE Donne
Operatore Tecnico VII	R07OTN	4	1	5	4					5	4
Operatore Amministrativo VII	R07OAN										
Collaboratore Amministrativo VII	R07CAN		1	2	4					2	5
Ausiliario Tecnico VIII	R08ATN	1								1	
Operatore Tecnico VIII	R08OTN	4		2	7	1				6	8
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN				1	1					2
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN	1								1	
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN	2								3	
Operatore Amministrativo IX	R09OAN	1		1	1					2	1
Ausiliario Tecnico X	R10ATN			1						1	
Ausiliario Amministrativo X	R10AAN	1		1						1	
Personale a part-time	R0PTLN										
Personale contrattista	R0CNTLN										
Personale non di ruolo	R0NRTLN			2	2	15	15	1	1	18	18
TOTALE		18	2	49	31	54	26	4	2	125	61

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE I.N.F.N.

Anno 1996

TABELLA 7 - Assenze del personale comunque in servizio nel corso dell'anno

Qualifica/livello	Cod.	FERIE				PERMESSI RETRIBUITI				ASSENZE PER MALATTIA				ASTENSIONE FACOLTATIVA				ASSENZE PER MATERNITÀ/PATERNITÀ			
		Uomini		Donne		Uomini		Donne		Uomini		Donne		Uomini		Donne		Uomini		Donne	
		N. dip.	N. gg.	N. dip.	N. gg.	N. dip.	N. gg.	N. dip.	N. gg.	N. dip.	N. gg.	N. dip.	N. gg.	N. dip.	N. gg.	N. dip.	N. gg.	N. dip.	N. gg.	N. dip.	N. gg.
Dirigente di Ricerca I	R01DRN	7	201							2	46										
Primo Ricercatore II	R02PRN	11	342	1	1					7	286							1	2		
Ricercatore III	R03RRN	14	371	9	273	4	5	4	254	8	102	8	114							1	2
Dirigente Tecnologo I	R01DTN																				
Primo Tecnologo II	R02PTN	2	60							1	1										
Tecnologo III	R03TTN	3	97			1	5			1	44										
Dirigente Generale I	D01DGN																				
Dirigente II fascia II	D02DFN	1	40							1	15										
Dirigente III	D03DDN																				
Ispettore Generale I. or IV	D4BIEN	2	74																		
Direttore DMaione T. IV	D04DEN																				
Collaboratore TER IV	R04CTN	5	141							4	46							1	5		
Funzionario Amministrativo	R04FAN																				
Collaboratore TER V	R05CTN	4	117	1	26					3	37	1	53								
Funzionario Amministrativo IV	R05FAN			2	60							1	38								
Collaboratore Amministrativo	R05CAN	1	26	2	62					1	21	2	24								
Collaboratore TER VI	R06CTN	20	833	6	215	8	17			19	159	6	93					3	79		
Operatore Tecnico VI	R06OTN	5	152	1	32	1	1	1	1	1	8	1	30								
Collaboratore Amministrativo	R06CAN	1	28	1	31					1	27	1	18								
Operatore Tecnico VII	R07OTN	5	136	4	80	1	2			5	46	3	97								

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE INAF

Anno 1996

Tabella 8A - Spesa annua complessiva per retribuzioni al personale comunque in servizio distribuito per qualifica e livello

Qualifica/livello	Cod.	SPESA ANNUA COMPLESSIVA									
		NUMERO DI MENSILITA' LIQUIDATE NELL'ANNO	STIPENDI	INDENNITA' INTEGRATIVA SPECIALE	R.I.A. (compresi maggiorazione R.I.A. per esperienza professionale)	TREDICESIMA MENSILITA'	ARRETRATI	ASSEGNO PER IL NUCLEO FAMILIARE	INDENNITA' PAGATE CON I CAPITOLI DI STIPENDIO	RECUPERI DERIVANTI DA ASSENZE INGIUSTIFICATE RITARDI ECC.	TOTALE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dirigente di Ricerca I	R01ORN	96	470.995	119.050		44.533			221.206	610	855.174
Primo Ricercatore II	R02PRN	168	538.657	194.739		60.949			175.859		968.204
Ricercatore III	R03RRN	240	1.37.688	261.128		63 156			210.685	6,534	966.121
Dirigente Tecnologo I	R01DTN										
Primo Tecnologo II	R02PTN	24	72.429	27.534		8.530			24.499	75	132.917
Tecnologo III	R03TTN	36	69.811	39.169		9.094			24.829	7.764	135.139
Dirigente Generale I	D01DGN										
Dirigente di I fascia II	D02DFN	12	45.695	14.285		5.032	9.407		34.762		109. 181
Dirigente III	D03DDN										
Ispettore Generale r.e. IV	D4BIEN	24	76.908	28.085	5.798	9.940	12.841	-	6.201	-	139.774
Direttore Divisione r.e. IV	D04DEN										
Collaboratore TER IV	R04CTN	55	87.629	57.245	20.284	13.964	11.151	-	36.098	7.861	218.512
Funzionario Amministrativo IV	R04FAN										
Collaboratore TER V	R05CTN	135	209.368	141.106	20.186	45.439	122.793	420	95.864	9.539	618.631
Funzionario Amministrativo V	R05FAN	24	32.190	25.735	8.753	5.827	9.521	-	4.523	1.273	85.276
Collaboratore Amministrativo V	R05CAN	36	48.664	38.603	6.418	8.181	11.756	-	6.685	351	122.957
Collaboratore TER VI	R06CTN	31,5	397.781	360.604	23.817	55.451	48.833	3.120	71.973	7.739	953.834
Operatore Tecnico VI	R06OTN	13	84.392	76.303	15.401	15.176	17.233	840	13.824	2.864	220.304
Collaboratore Amministrativo VI	R06CAN	24	27.713	25.085	5.733	5.118	9.044	-	4.578	455	76.521

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE

Anno 1996

Tabella 8A - Spesa annua complessiva per retribuzioni al personale comunque in servizio distribuito per qualifica e livello

Qualifica/Livello Cod.	NUMERO DI UNITÀ MEDIAMENTE LIQUIDATE NELL'ANNO	SPESA ANNUA COMPLESSIVA: STIPENDIO	RETRIBUZIONE INTEGRATIVA SPECIALE	I.I.A. (compresi maggiorazione R.I.A. per ripetizione professionale)	RETRIBUZIONE (TREDICESIMA)	ASSEGNO PER LA FAMIGLIA	ASSEGNI FAMILIARI	ALTRE COMPETENZE FISSE E CONTINUATIVE	ALTRE COMPETENZE ACCESSORIE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operatore Amministrativo VIII/OTN	108	106.437	111.539	8.825	19.337	21.650		23.495	520
Operatore Amministrativo VIII/OAN	1								
Collaboratore Amministrativo VII/OCN	81	79.743	83.654	3.219	14.018	15.701	830	17.576	6.450
Assistente tecnico VIII/OTN	12	10.353	12.304	980	2.083	1.655	300	2.094	50
Operatore tecnico VIII/OTN	163	141.148	172.259	2.215	28.199	21.930	1.500	28.016	1.656
Operatore Amministrativo VIII/OAN	24	21.106	24.603	913	4.079	4.090		3.671	816
Assistente tecnico VII/OTN	29	17.275	22.408	629	1.934	1.955	240	4.024	3.701
Agente Amministrativo VII/OAN	24	18.988	24.445	3.980	4.134	8.128	480	4.134	88
Operatore Amministrativo VI/OAT	41	34.187	41.761		6.450	9.703		5.965	3.345
Assistente tecnico VI/OTN	19	8.429	12.163		1.299	1.485		1.963	74
Agente Amministrativo VI/OAN	19	8.429	12.123	385	1.831	1.485		749	80
Operatore tecnico V/OTT									
Assistente tecnico V/OTT	19	5.127	10.901		1.440		4.200	5.544	
Agente Amministrativo V/OAT	431	290.253	306.333	2.192	106.919	18.644	1.560	197.357	13.665
Assistente tecnico (a) V/OTT									
TOTALE	1.133	881.629	1.011.148	21.805	542.635	383.025	13.490	1.436.438	76.813

Qualifica/Livello Cod.	ASSEGNI DERIVANTI DA ATTIVITÀ ACCESSORIE	TOTALE
1	11	12
Operatore Amministrativo VIII/OTN	185.063	
Operatore Amministrativo VIII/OAN		
Collaboratore Amministrativo VII/OCN	108.285	
Assistente tecnico VIII/OTN	19.918	
Operatore tecnico VIII/OTN	105.206	
Operatore Amministrativo VIII/OAN	62.652	
Assistente tecnico VII/OTN	44.765	
Agente Amministrativo VII/OAN	64.194	
Operatore Amministrativo VI/OAT	94.661	
Assistente tecnico VI/OTN	25.722	
Agente Amministrativo VI/OAN	14.949	
Operatore tecnico V/OTT		
Assistente tecnico V/OTT	27.519	
Agente Amministrativo V/OAT	1.588.198	
Assistente tecnico (a) V/OTT		
TOTALE	8.463.371	

COMPARTO ENTI DI RICERCA

TABELLA 8B specifica della colonna 3 di TABELLA

AMMINISTRAZIONE: STAZIONE SPERIMENTALE VETRO

Anno 1998

Qualifica/Livello	Codice	INDENNITA' DI FUNZIONE	INDENNITA' DI DIREZIONE E STRUTTURE	INDENNITA' DI ENTE	INDENNITA' DELLA VALORIZZAZIONE PROFESSIONALE	INDENNITA' DI RISCHIO	INDENNITA' DI POSIZIONE	RETRIBUZIONE DI POSIZIONE (CONTINUATIVA)	RETRIBUZIONE DI RISULTATO	ALTRE INDENNITA'	TOTALE
Ausiliario VII	RIAUN										
Operatore VIII	OPTUN										
Operatore VIII Ausiliario VII	OCMUN										
Operatore VIII Ausiliario VII	ONRUN						19.293	185.895	52.234	2.544	147.351
Operatore VIII Ausiliario VII	OTATU										
TOTALE		30.274	55.346				88.987	512.956	538.646	5.544	1.196.499

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE IST. NAZ. GEOFISICA

Anno 1996

TABELLA 6B Specifica della colonna 6 di TAB.6A

Qualifica/livello	Cod.	INDENNITA' FISSE E CONTINUATIVE									TOTALE
		INDENNITA' DI FUNZIONE art. 181	INDENNITA' DIREZIONE E STRUTTURE art. 177	INDENNITA' DI ENTE art. 127	INDENNITA' DELLA VALORIZZAZIONE PROFESSIONALE art. 139	INDENNITA' DI RISCHIO art. 363	INDENNITA' DI POSIZIONE art. 365	INDENNITA' DI VACANZA CONTRATTUALE art. 129	ASSEGNO AD PERSONAM art. 585	ALTRE INDENNITA' 1999	
Dirigente di Ricerca I	R01DRN		41.925					7.375	121.000	50.907	221.206
Primo Ricercatore II	R02PRN		13.421					18.073	119.700		143.194
Ricercatore III	R03RRN							10.978	111.440	120.933	243.351
Dirigente Tecnologo I	R01DTN										
Primo Tecnologo II	R02PTN							1.439	18.200	4.860	24.499
Tecnologo III	R03TTN							1.713	16.721	6.394	24.829
Dirigente Generale I	D01DGN										
Dirigente di I fascia II	D02DFN	30.574						868		3.320	34.762
Dirigente III	D03DDN										
Ispettore Generale I	D4BIEN							1.129		5.072	6.201
Dirigente II fascia IV	D04DEN								+5%		
Collaboratore TER IV	R04CTN							2.080		34.070	36.098
Funzionario Amministrativo IV	R04FAN										
Collaboratore TER V	R05CTN							4027		91.837	95.864
Funzionario Amministrativo V	R05FAN							822		3.701	4.523
Collaboratore Amministrativo V	R05CAN							1.233		5.453	6.685
Collaboratore TER VI	R06CTN							11.198		60.775	71.973
Operatore Tecnico VI	R00OTN							2.256		11.567	13.824
Collaboratore Amministrativo VI	R06CAN							752		3.826	4.578
Operatore Tecnico VII	R07OTN							3.103		20.692	23.795
Operatore Amministrativo VII	R07OAN										
Collaboratore Amministrativo VII	R07CAN							2.341		15.236	17.576
Ausiliario Tecnico VIII	R08ATN							325		1.769	2.094
Operatore Tecnico VIII	R08OTN							4.554		23.461	28.016
Operatore Amministrativo VIII	R08OAN							651		3.020	3.671
Ausiliario Tecnico IX	R09ATN							556		3.468	4.026
Ausiliario Amministrativo IX	R09AAN							618		3.516	4.134
Operatore Amministrativo IX	R09OAN							1.081		4.884	5.965
Ausiliario Tecnico X	R10ATN							292		1.671	1.963

COMPARTO ENTI DI RICERCA

AMMINISTRAZIONE I.N.G.

Anno 1996

Tabella 8C *Spese accessorie e indennità varie corrisposte al personale comunque in servizio*

Qualifica/Livello	Cod.	STRAORDINARIO Cod. 5101	INDENNITÀ DI TURNO (ex 11 C.C.N.L.) Cod. 5102	REPERIBILITÀ DI BACINO Cod. 5103	COMPETENZE PRODUTTIVITÀ COLLETTIVA Cod. 5404	COMPETENZE PRODUTTIVITÀ INDIVIDUALE Cod. 5447	COMPETENZE PER LA RIORGANIZZAZIONE DEI SERVIZI E PARTICOLARI CONDIZIONI DI LAVORO Cod. 5 406	ALTRE VOCI (ACCESSORIE ED INCENTIVANTI VARIE) Cod. 5777	TOTALE SPESA
Dirigente di Ricerca I	RD1DRN		2.002					8.599	10.601
Primo Ricercatore II	RD2PRN								
Ricercatore III	RD3RRN		28.583					18.893	47.476
Dirigente Tecnologo I	RD1DTN								
Primo Tecnologo II	RD2PTN								
Tecnologo III	RD3TTN		5.136					1.320	6.457
Dirigente Generale I	D01DGN								
Dirigente di I fascia II	D07DFN								
Dirigente III	D03DDN								
Ispettore Generale f.e/IV	D4BIEN	5.693			10.273				15.966
Direttore Divisione f.e. IV	D04DEN								
Collaboratore TER IV	RD4CTN	6.219	8.638		28.502			4.498	47.857
Funzionario Amministrativo IV	RD4FAN								
Collaboratore TER V	RD5CTN	18.882	20.624		59.456			8.224	107.186
Funzionario Amministrativo V	RD5FAN	1.577			10.316				11.892
Collaboratore Amministrativo V	RD5CAN	5.510			14.774				20.284
Collaboratore TER VI	RD6CTN	6.806	46.086	66	193.645			25.366	237.967
Operatore Tecnico VI	RD6OTN	7.493	2.063	160	28.199			15.093	52.960
Collaboratore Amministrativo VI	RD6CAN	288	590		9.064			162	10.104
Operatore Tecnico VII	RD7OTN	13.699	9.601		33.167			6.286	62.742
Operatore Amministrativo VII	RD7OAN								
Collaboratore Amministrativo VII	RD7CAN	5.876	655	161	25.678			308	32.517
Ausiliario Tecnico VIII	RD8ATN	3.261	484		3.767				6.673
Operatore Tecnico VIII	RD8OTN	11.622	5.262		52.009			3.842	72.736
Operatore Amministrativo VIII	RD8OAN	2.922			6.934			341	10.197
Ausiliario Tecnico IX	RD9ATN	6.948		255	5.892				13.095
Ausiliario Amministrativo IX	RD9AAN	2.728			5.668				10.396
Operatore Amministrativo IX	RD9OAN	1.461	1.141	145	13.271			296	16.792

COMPARTO ENTI DIRIGENZA

AMMINISTRAZIONE

Tabella 8C

Cod.							
FRIDATN	308		778	3.394			4.480
ERIGIANI	135			2.167			2.303
EPITICN							
ROMTN							
PUGNTUS	8.623	93.948		33.602		13.049	35.083
PUGLIESI							
	143.811	157.813	959	479.606		46.874	815.478
	43.833	47.183	892	146.171		89.342	266.821

N.B. Comprensivi anche degli eventuali arretrati

COMPARTO ENTI DI RICERCA

Anno 1996

Tabella 9A Costo del personale comunque in servizio

AMMINISTRAZIONE ISTITUTO NAZ. GEOFISICA

VOCI DI SPESA	Codice	Importi
TOTALE DELLE SPESE INDICATE IN TABELLA 8A	P010	8.463.371
TOTALE TABELLA 8C	P020	875.472
SPESE PER INDENNITA' DI MISSIONE E TRASFERIMENTO	P030	505.908
ALTRE SPESE	P040	118.623
CONTRIBUTI A CARICO DELL'AMMINISTRAZIONE SU COMPETENZE FISSE	P050	2.313.986
CONTRIBUTI A CARICO DELL'AMMINISTRAZIONE SU COMPETENZE ACCESSORIE	P060	966.821
SOMME RIMBORSATE ALLE AMMINISTRAZIONI PER SPESE DI PERSONALE	P070	—
COSTO DEL PERSONALE	P080	12.544.181
DI CUI - ONERI PER CONTRATTAZIONE NAZIONALE	P090	373.005
DI CUI - ONERI PER CONTRATTAZIONE DECENTRATA	P100	
RIMBORSI RICEVUTI DALLE AMMINISTRAZIONI PER SPESE DI PERSONALE	P110	
RISORSE AGGIUNTIVE ED ECONOMIE DI GESTIONE	P111	

PAGINA BIANCA

BILANCIO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1997

PAGINA BIANCA

Istituto Nazionale di Geofisica

Delibera n. 4.1.2.98/A All. A al Verb. n. 02/98
Oggetto: Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1997

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

- Visto l'art. 30 L. 20/3/'75, n. 70;
- visto il Titolo I, Capo VI, D.P.R. 18/12/'79, n. 696;
- visto l'art. 7, lett. a) e l'art. 8, punto 2) dello Statuto, in parte confermati dall'art. 4, lettera g) del Regolamento per il funzionamento degli Organi dell'ING;
- visto il Verbale della seduta della Giunta amministrativa del 13/5/'98, nella quale è stata predisposta la bozza di Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1997;
- visto il Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1997, adottato con propria Delibera n. 4.4.6.96 del 28/11/'96 e successivamente variato con proprie Delibere nn. 4.1.5.97 del 3/7/'97 e 4.3.7.97 del 26/11/'97;
- viste le risultanze contabili dell'esercizio finanziario 1997 e i relativi atti, quali si evincono dalla bozza di Conto consuntivo predisposta dalla Giunta amministrativa nella sua seduta del 13/5/'98;
- vista la relazione introduttiva del Presidente;
- vista la relazione illustrativa delle voci contabili del Direttore generale e del Direttore amministrativo;
- vista la relazione del Consiglio scientifico sull'attività scientifica svolta in Istituto nel corso del 1997;
- vista la relazione del Collegio dei Revisori dei Conti;

DELIBERA

E' approvato il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1997 nella formulazione che risulta dalla documentazione allegata alla presente Delibera della quale costituisce parte integrante.

Roma, 14/5/'98

Il Direttore generale
(Dott. Cesidio LIPPA)

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

PAGINA BIANCA

RELAZIONE DEL PRESIDENTE

PAGINA BIANCA

CONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1997
RELAZIONE INTRODUTTIVA

L'esercizio finanziario 1997 costituisce la prima annualità del piano triennale di attività '97 - '99 che l'Istituto ha predisposto sulla base della L. 25/9/'96, n. 393, recante "Interventi urgenti di protezione civile" (art. 9, comma 1) e che è stato approvato dal C.I.P.E. in data 5/8/'97 (Deliberazione n. 170/97).

Tale piano prevedeva per l'esercizio '97 contributi statali per complessive L. 27.062.000.000. Nel corso dell'esercizio sono state accertate a tale titolo somme per complessive L. 26.850.000.000. Da ciò si deduce che il fabbisogno finanziario dell'Istituto è stato quasi interamente soddisfatto. Tuttavia, il quadro dei finanziamenti si è definito soltanto nello scorcio finale dell'esercizio e questo ha ostacolato lo svolgimento ordinato delle attività programmate. Il ritardo con il quale sono stati materialmente erogati i predetti contributi (e il saldo dei contributi '96), inoltre, ha aggravato questo tipo di problema, inducendo una crisi di liquidità particolarmente grave che ha condizionato quasi tutto l'esercizio e che ha costretto l'Istituto a fare un largo ricorso all'indebitamento bancario (ulteriore inevitabile conseguenza è stata la spesa di 260 milioni di lire c.a. per interessi passivi - si veda il totale degli impegni sul Cap. 75). La sequenza sismica dell'Appennino umbro - marchigiano iniziata il 26/9/'97, infine, ha spinto l'Istituto a mobilitare tutte le risorse disponibili per fronteggiare, con esiti quanto mai apprezzabili secondo i riconoscimenti da più parti pervenuti, la relativa emergenza nazionale e a porre in secondo piano altri obiettivi pure individuati nel piano triennale.

Nonostante tutto ciò il programma di attività annuale risulta ampiamente perseguito come si evince dal rapporto sull'attività svolta che segue la presente relazione.

§ 2 ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Il presente paragrafo ha lo scopo di fornire un'informazione di massima sulle attività di ricerca e di servizio che l'Istituto ha svolto nel corso del 1997 nell'ambito delle sue diverse Unità organiche.

A) Organizzazione tecnico - scientifica e attività di servizio

Le attività sono state sviluppate lungo i tre tradizionali filoni scientifici della Fisica della ionosfera, del Magnetismo terrestre e della Sismologia, nell'ambito delle sei Unità organiche tecnico - scientifiche delle quali si è detto. Esse si sono svolte presso la sede centrale sita a Roma in Via di Vigna Murata, 605, presso le Università e gli altri centri di ricerca collegati all'Istituto mediante rapporti disciplinati da Convenzioni di ricerca, Protocolli e Memorandum d'intesa e presso i seguenti Osservatori periferici presidiati da personale di ruolo dell'Istituto:

- Osservatorio geofisica de L'Aquila
- Osservatorio geofisico di Gibilmanna di Cefalù (PA)
- Osservatorio geofisico di Messina
- Osservatorio geofisico di Rocca di Papa.

Sulla base della suddetta organizzazione tecnico - logistica, l'Istituto ha svolto anche nel 1997 le seguenti attività "ordinarie":

1) Servizio di sorveglianza sismica

Tale attività, che l'Istituto assicura per 24 ore al giorno e per tutti i giorni dell'anno dal 1/8/'1982, in stretto rapporto di cooperazione con gli Organi di protezione civile, consiste nel controllo permanente dei fenomeni geosismici in tutto il territorio nazionale e si realizza attraverso la gestione di una rete sismica nazionale centralizzata costituita attualmente da n. 90 punti di osservazione opportunamente dislocati su tutto il territorio nazionale.

Attraverso il servizio di sorveglianza sismica si perseguono i seguenti due obiettivi di grande rilevanza:

a) assicurare l'acquisizione di dati continui e al meglio delle moderne tecniche osservazionali per lo sviluppo di tutte le attività di ricerca finalizzate a una migliore conoscenza della sismicità del nostro Paese e allo sviluppo di tutte le attività di ricerca nel campo della sismologia;
b) assicurare un supporto indispensabile agli Organi di protezione civile per quanto riguarda il pronto intervento in caso di calamità sismica. Per il perseguimento di quest'ultimo delicatissimo obiettivo e cioè per lo svolgimento di un efficiente servizio di sorveglianza sismica a fini di protezione civile, è necessario disporre in tempo reale di dati di

osservazione riferiti a tutto il territorio nazionale, che siano affidabili sul piano tecnico - scientifico e quantitativamente sufficienti a identificare qualsiasi evento sismico significativo che si verifichi sul territorio stesso.

Per far fronte a questa fondamentale esigenza è necessario:

a) disporre di un numero congruo di stazioni di osservazione opportunamente dislocate sul territorio,
b) disporre di un centro presidiato 24 ore su 24 da personale all'uopo specializzato,
c) disporre di collegamenti in tempo reale tra le singole stazioni e il centro di sorveglianza,
d) disporre di un adeguato centro di acquisizione ed elaborazione dati,
e) disporre di un archivio storico sulla sismicità del territorio permanentemente accessibile e consultabile,
f) disporre di personale munito di particolari competenze tecnico - scientifiche in grado di intervenire in ogni momento,
g) disporre di un laboratorio elettronico dotato di personale tecnico altamente specializzato e di tutta la strumentazione necessaria alle operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione del sistema,
h) attuare un costante controllo di qualità sui programmi di acquisizione ed elaborazione dei dati osservazionali e sull'attività di ricerca relativa alle caratteristiche sismiche delle varie zone del territorio nazionale, con la mobilitazione di uno staff adeguato di sismologi,
i) provvedere a tutti gli adempimenti tecnici, scientifici, operativi e organizzativi necessari a mantenere il servizio al massimo livello di efficienza.

In relazione a quanto sopra, l'Istituto nel corso di questi ultimi anni ha provveduto a:

a) realizzare una Rete Sismica Nazionale Centralizzata (R.S.N.C.) che allo stato attuale comprende n. 90 stazioni di rilevamento dati,
b) organizzare un centro di sorveglianza con le caratteristiche sopradescritte,
c) realizzare collegamenti tra le stazioni e il centro via cavo S.I.P. e/o via ponti radio,
d) istituire turni di servizio presso il centro di sorveglianza, attuati da personale adeguatamente addestrato anche attraverso appositi corsi di formazione,

e) dotare il Centro Elaborazione Dati (C.E.D.) di adeguata strumentazione,
f) realizzare una banca dati (attualmente in corso di aggiornamento) con tutte le informazioni storiche sulla sismicità del Paese,
g) attuare, compatibilmente con le disponibilità finanziarie, programmi di ottimizzazione e sviluppo del complesso sistema denominato "Servizio di sorveglianza sui fenomeni geosismici nel territorio nazionale",
h) organizzare un adeguato gruppo di ricercatori costantemente impegnato in studi e ricerche sullo stato della rete e sulla sua ottimizzazione, nonché sulla sismicità del territorio nazionale.

Come è facilmente intuibile, il servizio di sorveglianza sismica costituisce uno strumento in continuo divenire e ogni sforzo teso a ottimizzare tale strumento va considerato un passaggio essenziale verso l'obiettivo della efficace difesa dal più terribile dei rischi naturali che affliggono il nostro Paese: quello sismico.

2) Servizio macrosismico

Il servizio macrosismico consiste nella raccolta sistematica, a seguito di ogni evento sismico significativo, di dati e informazioni relativi agli effetti prodotti sul territorio dal sisma.

Tale servizio costituisce, tra l'altro, la premessa essenziale alla redazione di ogni tipo di Catalogo sismico, uno strumento a sua volta assolutamente essenziale a tutte le attività di ricerca nel campo della sismologia e di servizio in materia di protezione civile e di governo del territorio.

3)) Servizio ionosferico nazionale

Tale servizio consiste nella osservazione sistematica delle caratteristiche ionosferiche attraverso le due stazioni di sondaggio verticale situate presso gli Osservatori geofisici di Monte Porzio Catone (RM) e di Gibilmanna di Cefalù (PA), nonché nella sistematica lettura e interpretazione dei parametri ionosferici osservati.

Le relative osservazioni consentono, tra l'altro, la redazione di diagrammi di previsione per la radiopropagazione ionosferica, regolarmente utilizzati da diversi Organi dello Stato, quali il Ministero della Difesa, il Ministro per il coordinamento della protezione civile, il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, ecc..

4) Osservazioni geomagnetiche

La sistematica osservazione delle caratteristiche del campo magnetico terrestre avviene attraverso la gestione dei tre Osservatori presidiati di L'Aquila, Gibilmanna di Cefalù (PA) e Castel Tesino (TN) e della rete magnetica italiana costituita da un centinaio di capisaldi uniformemente distribuiti sul territorio nazionale.

Il principale utilizzo delle relative elaborazioni consiste nell'aggiornamento quinquennale delle carte magnetiche, pubblicate in collaborazione con l'Istituto Geografico Militare.

B) Attività di ricerca

Numerosissimi sono i filoni di ricerca attraverso i quali si sono svolte le attività scientifiche delle sei Unità organiche dell'Istituto e nell'ambito dei gruppi di lavoro che si sono costituiti per la realizzazione dei progetti finalizzati (progetto "R.S.N.D.", progetto "ARGO", progetto "MedNet" e progetto "GSE"), dei progetti relativi al P.N.R.A. e delle attività previste dai contratti di ricerca finanziati dalla Commissione europea.

Per la loro illustrazione si rinvia senz'altro al Rapporto sull'attività scientifica svolta nel 1997, corredata dell'elenco delle pubblicazioni scientifiche prodotte nell'anno di riferimento dai ricercatori dell'Istituto, allegata al presente Bilancio unitamente al prescritto parere espresso su di essa dal Consiglio scientifico.

§ 3 ATTIVITÀ VARIE, PROGETTI "SPECIALI" E CONTRATTI ATTIVI

Nel corso del 1997 l'Istituto ha continuato a svolgere le seguenti altre attività finalizzate a:

- l'incremento delle iniziative per le cooperazioni nazionali (Dipartimenti e Istituti universitari, Istituti e Gruppi del C.N.R., Osservatori e Centri sismologici indipendenti, enti locali, E.N.E.L., E.N.E.A., FINSIEL s.p.a., ISMES s.p.a., A.G.I.P., Telespazio s.p.a., Agenzia Spaziale Italiana, Servizio Geologico Nazionale, Istituto Geografico Militare Italiano, I.C.T.P. di Trieste e Gruppo Nazionale per la Vulcanologia) e internazionali (negli U.S.A.: Harvard University, Dartmouth University, University of California, University, California Institut of Technology, Geological Survey di Menlo Park, di Denver, di Flagstaff e di Albuquerque; in Canada: University of Toronto, Geological Survey of Canada e Institute of Ocean Sciences; in Europa:

Institut de Physique du Globe, Università di Utrecht, Osservatorio di Grafenberg, Osservatorio geomagnetico di Belgrado, Royal Academy of Praga, Royal Norwegian Council, Instituto Geografico National de Madrid, Accademia delle Scienze di Varsavia, Accademia delle Scienze di Mosca, Osservatorio reale del Belgio, Accademia delle Scienze di Tirana, I.Z.I.I.S. di Skopje; in Asia e Oceania: Accademia sinica di Pechino, Ministero delle radiotelecomunicazioni della Repubblica Popolare Cinese, Università di Tasmania), oltre ai numerosi centri di ricerca dell'Africa del Nord e dell'Asia Minore contattati nell'ambito del Progetto "MedNet" e ai numerosi centri di ricerca e imprese comunitarie ed extracomunitarie contattate nell'ambito dei contratti di ricerca finanziati dalla Commissione dell'U.E.),

l'incremento delle iniziative per la diffusione della cultura scientifica, attraverso:

- l'attivazione di nuove borse di studio per il perfezionamento in discipline geofisiche, da usufruirsi presso l'I.N.G. e presso Dipartimenti universitari,

- il consolidamento dei rapporti con il Centro di cultura scientifica "Ettore Majorana" di Erice (TP), presso il quale, ogni anno l'Istituto organizza un corso sui più importanti temi geofisici (di ciascun corso vengono poi pubblicati sistematicamente gli atti), nell'ambito della International School of Solid Earth Geophysics, sotto l'egida del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, del Ministero della Pubblica Istruzione e della Regione Sicilia,

- il consolidamento dei rapporti con la Storia Geofisica Ambiente s.r.l. di Bologna, in collaborazione con la quale l'Istituto, riprendendo una tradizione di studi che ha caratterizzato fin dagli inizi i suoi interessi, ha promosso in questi ultimi anni ricerche sulla sismicità storica e attività di recupero e di restauro di strumenti sismometrici storici, anche in vista di un progetto museale attualmente in fase di studio,

- la prosecuzione dell'attività editoriale dell'Ente, tramite la pubblicazione dei nuovi "Annali di Geofisica", la rivista edita dall'I.N.G., e di una collana di monografie a cura di ricercatori dell'Ente, giunta a tutt'oggi al n. 7, senza contare i volumi speciali e le note tecniche interne,

- la diffusione di opuscoli divulgativi, finalizzata alla sensibilizzazione della popolazione rispetto al problema del terremoto, e illustrativi, anche in forma multimediale, delle attività dell'Ente e la partecipazione a mostre e manifestazioni varie aventi per oggetto il tema della difesa dell'ambiente e la protezione civile,

- la presentazione di comunicazioni da parte dei ricercatori dell'Istituto a tutti i principali seminari, convegni e congressi nazionali e internazionali tenutisi in campo geofisico e la pubblicazione di lavori di ricercatori dell'Istituto su tutte le più qualificate riviste scientifiche del settore,

sempre nell'ambito delle direttrici tracciate dal dettato dello Statuto, così come risulta puntualizzato e integrato dal disposto del decreto interministeriale del 26/10/1984, concernente la "Ricostituzione del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti" e successivamente da quello della legge 30/10/1989, n. 356, recante "Disposizioni sull'Istituto Nazionale di Geofisica in Roma".

Nel corso degli ultimi anni l'Istituto, inoltre:

- ha ottenuto l'accesso ai fondi appositamente stanziati dalla Comunità Europea per la realizzazione di programmi di ricerca internazionali capaci di convogliare sinergie di enti e imprese dei Paesi comunitari, nell'ambito di appositi Contratti di ricerca stipulati tra questi e la Commissione scientifica della U. E.,

- è stato individuato quale ente realizzatore del Progetto "SISMOS" finalizzato alla creazione di un centro informatico per la digitalizzazione dei sismogrammi storici,

- è stato individuato quale centro di spesa nel quadro delle assegnazioni di fondi per la realizzazione delle attività scientifiche previste dal Programma nazionale di ricerche in Antartide (P.N.R.A.).

Per quanto sopra, l'I.N.G. ha mobilitato quote consistenti delle proprie risorse per lo sviluppo delle attività scientifiche relative a:

- i seguenti Contratti di ricerca U. E.:

1) Contratto n. CI1 - CT92 - 0025 "Study of Earthquake Sources and Propagation of Seismic Waves" (coordinatore: I.N.G. - Dott. A. ROVELLI; contraenti: Universitad Nacional Autonoma de Mexico e Universitè Joseph Fourier - Grenoble 1);

2) Contratto n. EV5V - CT93 - 0304 "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data" (coordinatore: I.N.G. - Dott. B. DE SIMONI; contraenti: National Observatory of Athens, Instituto Geografico National ed EFIMDATA s.p.a.; contraente associato: Digital s.p.a.);

3) Contratto n. EV5V - CT94 - 0464 "Geodinamic Modelling of an Active Region of the Mediterranean: the Apennines" (coordinatore: I.N.G. - Dott. A. AMATO; contraenti: University of Oxford, Universitè Pierre et Marie Curie - Paris VI ed ENEL; contraenti associati: Università degli Studi di Roma III, Università degli Studi di Bologna ed Ecole Normale Superieure);

4) Contratto n. EV5V - CT94 - 0494 "Time Dependent Seismic Hazard Estimate Based on Multiparamater Geophisical Observatory System"; (coordinatore: ISMES s.p.a.; contraenti: I.N.G. - Dott. R. CONSOLE/Dott. G. VALENSISE e National Observatory of Athens");

5) Contratto n. CI1 - CT94 - 0103 "Pilot project for regional earthquake monitoring and seismic hazard assessment" (coordinatore: I.N.G. - Prof. D. GIARDINI; contraenti: Instituto Geografico Nacional, Stiftung Geofoschungszentrum Potsdam, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, Instituto Geofisico del Peru, Fundacion Venezolana de Investigaciones Sismologias, Instituto de Investigaciones en Geociencias - Mineria y Quimica - Ingeominas, Observatorio San Calixto e Escuela Politecnica Nacional);

6) Contratto INTAS - International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the Indipendent States of the Former Soviet Union n. 94 - 1644 "Test area for seismic hazard assessment in the Caucasus" (coordinatore: I.N.G. - Prof. D. GIARDINI; contraenti: Institute of Gephysics of the Georgian Academy of Sciences, National Survey of Seismic Protection under the Government of the Republic of Armenia, Experimental Methodical Geophysical Expedition, l'Experimental Methoducal Seismic Party, il Geophysics Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Seismology, l'Institute of Seismology of Turkmenistan, Institute of Seismology, Joit Institute of

Physics of the Earth - Laboratory of Continental Seismicity e International Institute of Earthquake Prediction Theory and Mathematical Geophysics; contraenti associati: Stiftung Geofoschungszentrum Potsdam e ETH Honggerberg);

7) Contratto n. EV5V - CT94 - 0460 "Electronic library of historical documents related to European seismicity prior to 1945" (coordinatore: Consorzio Civita; contraenti: I.N.G. - Dott. G. VALENSISE, Imperial College of Science Tecnology and Medicine, Commissariat à l'Energie Atomique);

8) Contratto n. MAS3 - CT95 - 0007 "Geophysical and oceanographic station for abyssal research" (coordinatore: I.N.G. - Dott. P. FAVALI/Dott. G. SMRIGLIO; contraenti: Institut Français de Recherche pour l'Exploration de la Mer, Centre National de la Recherche Scientifique, Technische Universität Berlin, Thetis Technologie GmbH);

9) Contratto n. ENV4 CT96 - 0289 "Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes" (coordinatore: Centre National de la Recherche Scientifique; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa F. QUATTROCCHI/Dott. Q. TACCETTI, C.N.R. - I.G.F., C.N.R. - I.G.G.I., West Systems s.r.l., Nordic Volcanological Institute, Commissariat à l'Energie Atomique);

10) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0291 "Seismic Hazard zonation with a multidisciplinary approach, using fluid - geochemistry methods" (coordinatore: Università degli Studi di Roma "La Sapienza"; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa F. QUATTROCCHI/Dott. Q. TACCETTI, Aristotle University of Thessaloniki, Centre National de la Recherche Scientifique, University of Exeter);

11) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0282 "A rapid warning system for earthquakesin the European - Mediterranean region" (coordinatore: Centre Sismologique Euro - Mediterranéen; contraenti: I.N.G. - Dott. G. SMRIGLIO, Instituto Geográfico Nacional, Natural Environment Research Council, Aristotle University of Thessaloniki, Commissariat à l'Energie Atomique, Stiftung Geoforschungszentrum Potsdam, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut);

12) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0297 "Genesis and impact of tsunamis on the european coasts: Tsunami warning and observations" (coordinatore: Università degli Studi di Bologna; contraenti: I.N.G. -

Dott.ssa A. MARAMAI, Università degli Studi di Genova, Coventry University, Commissariat à l'Energie Atomique, Instituto de Ciências da Terra e do Espaço, National Observatory of Athens, Instituto Geográfico Nacional, University of Oslo);

13) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0288 "Mitigation of volcanic risk by remote sensing techniques" (coordinatore: The Open University; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa M.F. BUONGIORNO/Dott. Q, TACCETTI, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Blaise Pascal Clermont - Ferrand II, C.N.R. - C.S.G.S.A., C.N.R. - I.G.F., Università degli Studi di Modena).

- gli accordi di collaborazione con l'E.N.E.A. per lo sviluppo di ricerche relative a n. 4 tra progetti e sotto - progetti nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide;

- i rapporti con il Ministero dell'Ambiente (Decreto direttoriale del 22/11/'93) per la realizzazione di un centro informatico per l'archiviazione digitale dei centro informatico per l'archiviazione digitale dei sismogrammi storici - Progetto "SISMOS" - di cui alla Deliberazione del C.I.P.E. del 20/12/'90,

mentre si concluderanno entro il 31/7/'98 tutte le attività connesse alla realizzazione, commissionata all'Istituto dal Dipartimento della protezione civile, dei sistemi di sorveglianza sismica e di ricerca sui precursori dei terremoti nella Sicilia orientale e di sistemi di sorveglianza vulcanica e di ricerca dei precursori delle eruzioni nei vulcani attivi della Sicilia (Progetto "POSEIDON") di cui all'Ordinanza del Ministro per il coordinamento della protezione civile n. 2152/FPC del 18/7/'91.

Sono, inoltre, ancora in corso (ovvero si sono appena concluse) le attività scientifiche relative a diversi Contratti di ricerca attivi con il Ministero dei Beni culturali e ambientali, il Ministero degli Affari esteri, la Regione Lazio, la Regione Friuli Venezia Giulia, il C.N.R., l'I.N.F.N., l'A.S.I., l'ISMES s.p.a. e l'Augusta s.p.a..

Roma, 14/5/'98

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

RELAZIONE DEL COLLEGIO DEI REVISORI

PAGINA BIANCA

Istituto Nazionale di Geofisica

VERBALE N. 67

Oggetto: Relazione del Collegio dei Revisori dei Conti sullo schema di conto consuntivo per l'anno finanziario 1997 dell'Istituto Nazionale di Geofisica che si redige a norma dell'art. 32, comma 2, del DPR 18/12/1979, n. 696.

L'anno millenovecentonovantotto, il giorno 13 maggio, alle ore 15.00, si è riunito, previa regolare convocazione, il Collegio dei Revisori dei conti dell'Istituto Nazionale di Geofisica per l'esame del conto consuntivo per l'anno finanziario 1997 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e del primo provvedimento di variazioni al bilancio di previsione per l'anno finanziario 1998 che è oggetto di apposito verbale.

Sono presenti:

- Dott. Biagio Gattulli	Presidente, in rappresentanza del Ministero del Tesoro
- Rag. Emanuela Rossetto De Marchis	Componente, in rappresentanza del MURST
- Dott. Giorgio Bruno Civello	Componente, in rappresentanza del MURST

1) Notizie sul Bilancio di previsione per l'anno finanziario 1997

Il bilancio di previsione dell'ING per l'anno finanziario 1997 ha formato oggetto della deliberazione del Consiglio di Amministrazione n. 4.4.6.96 del 28/11/1996 che è stata approvata dal Ministero vigilante con la nota n. 1093 del 30 settembre 1997 unitamente alla prima nota di variazioni allo stesso apportata con la delibera del Consiglio n. 4.1.5.97 del 3/7/1997.

Il bilancio medesimo è stato modificato dal Consiglio con il secondo provvedimento di variazioni approvato con deliberazione n. 4.3.7.97 del 26/11/1997 sulla quale però il MURST non ha espresso pronuncia alcuna come, invece, prescrive l'art. 29, comma 3, della legge 20/3/1975, n. 70.

2) Disamina delle voci del conto consuntivo per l'anno finanziario 1997

a) Gestione di competenza e di cassa: Entrate e Spese

Le previsioni iniziali d'entrata di complessivi 55.287 milioni sono diventate definitive per 33.692,1 milioni, con una riduzione pari a 21.596,9 milioni.

Parallelamente le previsioni iniziali di spesa di 55.787 milioni sono divenute definitive per 35.733,8, con una riduzione di 20.053,2 milioni.

La differenza tra il totale delle entrate e delle spese delle previsioni finali ammonta a 2.041,7 milioni che rappresenta un apparente disequilibrio della gestione di competenza dell'esercizio finanziario 1997 senza però considerare i risultati degli accertamenti e degli impegni.

Difatti, le entrate totalmente previste di 33.692,1 milioni sono state effettivamente accertate in 31.902,1 milioni. Le spese totalmente previste in 35.733,8 milioni sono state effettivamente impegnate in 31.782 milioni. La differenza fra il totale degli accertamenti d'entrata e degli impegni di spesa è positiva in quanto i primi superano i secondi di milioni 120,1 che è l'avanzo di competenza della gestione dell'esercizio 1997.

Le entrate accertate in L. 31.902.099.503 sono state riscosse per L. 31.492.132.521 per cui restano da riscuotere L. 409.966.982.

Gli impegni assunti per L. 31.782.011.128 sono stati pagati per L. 22.790.540.328, per cui restano da pagare L. 8.991.470.800.

In complesso la gestione di cassa presenta riscossioni per L. 40.553.160.408 e pagamenti per L. 28.543.238.631. All'1/1/1997 era stato accertato un deficit di cassa di L. 303.059.226. Ne scaturisce un avanzo di cassa al 31/12/1997 di L. 11.706.862.551.

La sottostante tabella pone a raffronto le previsioni finali di spesa degli esercizi 1996 e 1997 ed i relativi impegni per titoli e categorie:

(in milioni di lire)

	Esercizio 1996		Esercizio 1997	
	Previsioni finali	Impegni	Previsioni finali	Impegni
Cat. I (Spese organi)	271	256,8	283	247,2
Cat. II (Spese personale)	13.820	12.824,2	14.178	13.382,9
Cat. IV (Beni e servizi)	16.393,6	12.549,0	13.530	11.088,5
Cat. V (Spese prest. ist.li)	186	159,4	131	120
Cat. VI (Trasf. passivi)	136	136	138	130,8

Cat. VII (Oneri finanziari)	32	21	302	265,4
Cat. VIII (Oneri trib.)	255	227,4	255	188
Cat. IX (Poste Corrett.)	--	--	--	0,1
Cat. X (Spese non class.)	24,3	20,6	21,8	--
Totale Tit. I	31.117,9	26.194,4	28.838,8	25.422,9
Cat. XI (Acq. beni)	30	---	---	---
Cat. XII (Acq. imm.li)	3.732,9	2.977,4	3.020	2.688,5
Cat. XIV (Con. cred.)	674	471,7	90	66,1
Cat. XV (Ind. anz.tà)	178,2	138,2	160	195
Totale Tit.	4.615,1	3.587,3	3.270	2.949,6
Cat. XXI (part. giro)	3.154	3.134,1	3.625	3.409,5
Totale Generale	38.887	32.915,8	35.733,8	31.782

Nei due anni considerati gli impegni relativi alle spese di parte corrente, eccetto quelle di personale, regrediscono di milioni 771,5. Altrettanto avviene per gli impegni in c/capitale che diminuiscono di 1.133,8 milioni.

In particolare:

- gli impegni per le spese di personale aumentanodi 458,7 milioni.
  Al 31/12/1997 il numero delle unità di personale a tempo indeterminato è di 133 (due in meno dell'anno precedente) su una dotazione organica di 178 unità. Le unità di personale del ruolo speciale ad esaurimento sono 13 ed invariate. Quelle non di ruolo sono 34 (due in meno rispetto al 1996).

- gli impegni per beni e servizi diminuiscono di 1.460,5 milioni nei due esercizi. Va considerato che nella stessa categoria figurano i capitoli 65 - 66 e 67 le cui dotazioni di spesa hanno particolari finalizzazioni e trovano copertura in appositi capitoli dell'entrata di bilancio.

- tra gli impegni della categoria VII merita particolare attenzione il capitolo 75 (interessi passivi) la cui dotazione di 300 milioni è stata impegnata e pagata per la somma di L. 259.519.154. Come già rilevato nell'esame del conto consuntivo per l'esercizio 1996 gli oneri in parola scaturiscono dalle anticipazioni allo scoperto chieste con deliberazioni presidenziali, ratificate dal Consiglio d'Amministrazione, all'Istituto bancario cassiere per

fronteggiare le spese di natura obbligatoria a causa della ritardata riscossione dei contributi ministeriali.

Le deliberazioni presidenziali sono state assunte ai sensi dell'art. 5 della nuova Convenzione per la gestione del servizio di cassa tra il Monte dei Paschi di Siena e l'ING, stipulata in data 21/1/1997.

In merito il Collegio dei Revisori rammenta nuovamente che il ricorso all'indebitamento verso il sistema bancario è consentito per la sola contrazione di mutui per le spese d'investimento, secondo il combinato disposto dell'art. 7, comma 5, e 8, comma 5, della legge 9/5/1989, n. 168.

Coglie l'occasione per richiamare l'attenzione sull'art. 44 della legge 23/12/1994, n. 724 che vieta il rinnovo tacito dei contratti delle pubbliche amministrazioni per la fornitura di beni e servizi, ivi compresi quelli affidati in concessione a soggetti iscritti in appositi albi.

b) Gestione dei residui

I residui attivi degli anni precedenti ammontanti all'1/1/1997 a L. 10.408.725.969 sono stati variati in più di L. 18.574.409 ed in meno di L. 131.166.172 per insussistenza del credito o inesigibilità sui capitoli nn. 2-34-131-132 e 133 e risultano in L. 10.296.133.706 di cui riscossi L. 9.061.027.887 e rimasti da riscuotere L. 1.235.105.819.

L'eliminazione dei residui attivi deve avvenire conformemente al disposto dell'art. 39, comma 3, del DPR n. 696/1979.

I residui passivi degli anni precedenti ammontanti all'1/1/1997 a L. 8.063.973.951 sono stati variati in meno di L. 965.719.971 ed in più di L. 67.319.466. In senso tecnico-giuridico sono residui passivi soltanto le somme impegnate e non pagate, entro il termine dell'esercizio di riferimento, nei limiti delle dotazioni dei capitoli competenti. Eventuali sforamenti di quest'ultimi rappresentano eccedenze di pagamenti.

A fronte dei residui passivi di L. 7.165.573.446 sono stati eseguiti pagamenti di L. 5.752.698.303 per cui rimangono da pagare L. 1.412.075.143.

c) Situazione amministrativa

Deficit di cassa all'1/1/1997		L. 303.059.226(-)
Riscossioni in c/competenza	L. 31.492.132.521	
riscossioni in c/residui	L. 9.061.027.887	L. 40.553.160.408(+)
		L. 40.250.101.182(+)

Pagamenti in c/competenza	L. 22.790.540.328	
Pagamenti in c/residui	L. 5.752.698.303	L. 28.543.238.631(-)
Disponibilità di cassa al 31/12/1997		L. 11.706.862.551(+)
Residui attivi:		
della competenza	L. 409.966.982	
degli anni precenti	L. 1.235.105.819	L. 1.645.072.801(+)
Residui passivi:		
della competenza	L. 8.991.470.800	
degli anni precenti	L. 1.412.875.143	L. 10.404.345.943(-)
Avanzo d'amministrazione al 31/12/1997		L. 2.947.589.409(+)

L'avanzo d'amministrazione al 31/12/1997 di L. 2.947.589.409 include minori impegni per un totale di L. 2.267.740.676, come da dimostrazione contenuta nell'allegato 1 al consuntivo, realizzati sui capitoli di spesa a destinazione vincolata nn. 65 (L. 1.582.393.531), 66 (L. 595.147.145) e 67 (L. 90.200.000) per cui l'avanzo effettivo si riduce a L. 679.848.733.

d) Situazione patrimoniale e conto ecomonico

La situazione patrimoniale al 31/12/1997 espone un patrimonio netto di L. 46.040.491.596 essendo il totale delle attività di L. 78.668.083.539 e quello delle passività di L. 32.627.591.943.

Nei confronti del precedente esercizio il patrimonio netto ha subito un incremento di L. 666.828.781. Le passività sono passate nei due anni precedenti da L. 28. 201.649.177 a L. 32.627.591.943.

Al 31/12/1997 il fondo accontanamento dell'indennità di anzianità è di L. 8.636.587.000 ed è maggiore di L. 1.698.971.000 rispetto a quello dell'esercizio precedente.

Il conto economico presenta entrate ammontanti a L. 29.225.752.925 e spese, inclusi accantonamenti e deprezzamenti, per L. 28.558.924.144. Pertanto, la gestione si chiude con un avanzo economico di L. 666.828.781 che fa aumentare di un pari importo il patrimonio netto, come in precedenza segnalato. Nell'esercizio 1996 la gestione si era chiusa con un disavanzo ecomonico di L. 5.880.109.816.

Conclusioni

Fermo restando le osservazioni contenute nel presente verbale, il Collegio dei Revisori esprime parere favorevole sull'aspetto tecnico-contabile del conto consuntivo dell'ING per l'anno finanziario 1997 da approvare dal Consiglio di Amministrazione.

Letto, confermato e sottoscritto.

Roma li, 13 maggio 1998

IL COLLEGIO DEI REVISORI

Dott. Biagio Gattulli - Presidente

Rag. Emanuele Rossetto De Marchis - Componente

Dott. Giorgio Bruno Civello - Componente

RAPPORTO SULL'ATTIVITÀ SCIENTIFICA SVOLTA

INDICE

Ricerca e Monitoraggio Sismico (R.M.S.) .....

Sismologia e Fisica dell'Interno della Terra (SFIT) .....

Geodinamica .....

Geomagnetismo .....

Aeronomia .....

Laboratori e Centro di Elaborazione Dati .....

Progetto Argo .....

Progetto Mednet .....

Controllo delle esplosioni nucleari .....

Le attività nel Programma Nazionale di Ricerche in Antartide .....

Rete Sismica Nazionale Digitale .....

PROGETTI CEE .....
- Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data .....
- SEISMODOC .....
- GEOSTAR .....
- GITEC II .....
- Geochemical Seismic Zonation .....
- FAUST - Faults as a seismologist's tool .....
- A rapid warning system for earthquakes .....
- in the European Mediterranean region .....
- MVRRS .....
- AGMV .....

Pubblicazioni 1997 .....

Unità Organica
Ricerca e Monitoraggio Sismico (R.M.S.)

Sintesi dell'attività scientifica svolta nell'anno 1997

1. Servizio e Ricerca associati al monitoraggio sismico.

Nel corso del 1997 l'Ente ha continuato ad onorare uno dei suoi più importanti compiti istituzionali; vale a dire quello dell'osservazione sistematica e dell'analisi dei fenomeni sismici che avvengono sul territorio nazionale. Tale compito è stato svolto attraverso strutture quali la Rete Sismica Nazionale Centralizzata (RSNC), le reti locali permanenti e la rete di pronto intervento. L'ente, inoltre, ha continuato a svolgere per conto della Protezione Civile il Servizio di Sorveglianza Sismica, effettuato, attraverso la turnazione di ricercatori e tecnici nell'arco delle 24 ore, durante tutti i giorni dell'anno.

La RSNC è una rete di sensori, distribuiti su tutto il territorio nazionale, collegati in tempo reale e in maniera continuativa mediante linee dedicate Telecom-Italia al Centro di Acquisizione Dati della Sede. Nel corso del 1997 sono state collegate e inserite nella configurazione di rete le stazioni di **Macugnaga, Patocco e Caneva** i siti delle quali erano stati allestiti nel corso dell'anno precedente. Inoltre, a seguito della sequenza iniziata il 26 settembre sull'Appennino umbro-marchigiano, sono stati allestiti i siti e installate le stazioni permanenti di **Esanatoglia e Norcia**. L'allestimento di queste ultime due stazioni, per evidenti motivi di urgenza, è stato portato a termine in maniera non ottimale e con caratteristiche di provvisorietà. Nel corso del 1998, con la già accordata collaborazione delle rispettive Amministrazioni comunali, si provvederà alla loro definitiva sistemazioni in casotti e pozzetti, rispettivamente per la strumentazione e per i sensori, costruiti ad hoc. Nel corso dell'anno è stato individuato, con la collaborazione dell'Università della Calabria, più specificatamente, con il Dipartimento Scienze della Terra, gestore della rete sismometrica regionale calabra, un sito idoneo all'installazione di una stazione lungo il versante ionico del massiccio silano. Inoltre sono state allestite due nuove stazioni in sostituzione di altrettante dismesse per motivi logistici: la stazione di **Favara** è stata spostata di circa 800 metri dal sito originario; la stazione di **Castelvetrano** sarà sostituita dalla stazione di **Caltabellotta**. Nel 1997 è stata effettuata, come tutti gli anni, l'oneroso compito di manutenzione della rete nazionale. Ciò ha comportato numerose missioni di servizio effettuate dai tecnici elettronici afferenti all'Unità Organica, compatibilmente con gli impegni legati al servizio di sorveglianza sismica.

La Rete Sismometrica del Friuli. Nel corso del 1997 sono terminati i lavori inerenti all'allestimento dei 5 siti che ospiteranno la strumentazione della rete in dial-up. Ogni sito è stato provvisto di casotto e di pozzetto. Sono state inoltre accese le utenze ENEL e Telecom-Italia ed effettuati i relativi collegamenti. Nel corso del prossimo anno verrà installata la strumentazione e allestito e reso operativo il centro di acquisizione sia presso la sede a Roma sia presso il centro operativo della protezione civile friulana di Palmanova.

La Rete Sismometrica del Belice. Nel corso del 1997 sono state portate a buon fine tutte le pratiche relative all'autorizzazione all'occupazione di suolo pubblico e all'autorizzazione all'uso di ponti radio. Sono stati altresì acquistati e posizionati nei relativi siti i prefabbricati che ospiteranno la strumentazione. Nel corso del 1998 verranno completati i lavori di

allestimento e di installazione delle stazioni, compatibilmente con gli altri lavori (soprattutto la gestione delle stazioni della RSNC) che gravano sul ridottissimo personale (due persone) dell'Osservatorio dell'I.N.G. di Gibilmanna.

Nel corso del 1997 è continuata la gestione della Rete Sismometrica del Sannio-Matese. Attualmente sono collegate alla Sede 8 stazioni. Nel corso del 1998 si prevede di collegare le restanti. La Rete sismometrica dei Colli Albani ha avuto seri problemi di manutenzione; in particolare uno dei due ripetitori in GHz, installato in cima a monte Calvarione presso Nemi e responsabile del collegamento di 4 stazioni, è stato seriamente danneggiato a causa dell'intrusione di ratti nel casotto ospitante la strumentazione. Nel corso del 1998 si provvederà alla sua riparazione (necessariamente presso la ditta costruttrice in Germania) e al ripristino della funzionalità della rete.

Il Servizio di Sorveglianza sismica è stato svolto, secondo i consueti canoni, anche per il 1997. In particolare è da menzionare il fatto che la lunga sequenza dell'Appennino umbro-marchigiano, caratterizzata da numerosissime scosse, molte delle quali fortissime, ha costretto ad un carico eccezionale di lavoro tutti i partecipanti ai turni di sorveglianza fin dall'inizio della sequenza, costringendo a rinforzare il loro numero per rispondere alle esigenze di informazioni provenienti dalla Protezione Civile e soprattutto dai cittadini e dai mass-media.

Uno sforzo ancora maggiore è stato richiesto al Servizio Informazione Sismica nel redigere il bollettino. Si è trattato, per gli analisti interpretatori dell'ente, di analizzare più di 20.000 forme d'onda, registrate dalle stazioni della RSNC in poco più di due mesi. Si prevede che questo carico di lavoro eccezionale impegnerà anche i prossimi tre mesi del 1998.

La Rete di Pronto Intervento dell'I.N.G. è intervenuta 2 volte nel corso dell'anno 1997. La prima volta in occasione della sequenza di Massa Martana (PG), cominciata il giorno 12 Maggio con una scossa di magnitudo locale 4.5. In questa occasione l'ente, in collaborazione con il Servizio Sismico e RE.SI.L. Regione Umbria, ha installato una rete di monitoraggio temporaneo di 15 stazioni digitali a tre componenti, registrando circa 100 eventi di magnitudo superiore a 2. La seconda volta in occasione della sequenza in Umbria e Marche. Quest'ultima è iniziata il 26 settembre con due scosse di magnitudo locale rispettivamente di 5.6 e 5.8 ed è continuata, durante i successivi tre mesi, con una altissima frequenza di scosse, molte delle quali di magnitudo superiore a 5. In questa occasione la mobilitazione dell'ente è stata massima. Già nella mattinata del 26 settembre due squadre era in viaggio per installare una rete locale temporanea nell'area epicentrale. Sono state installate complessivamente 13 stazioni digitali a tre componenti; cinque collegate in ponte radio ad un centro mobile di acquisizione ed elaborazione dati installato su di un camion appositamente attrezzato, adattato ad ospitare anche due postazioni di lavoro per gli operatori addetti alla elaborazione dei dati, parcheggiato sopra un colle nelle vicinanze di Colfiorito. Le ulteriori 8 stazioni invece configurate in modalità di registrazione locale dei dati con post-processamento degli stessi. Complessivamente, considerando anche le stazioni installate dalle altre istituzioni scientifiche intervenute, la sequenza è stata monitorata da più di 30 stazioni. L'Unità Organica ha garantito per tutto il tempo del monitoraggio temporaneo, ovvero fino al 4 novembre, la presenza in loco, in regime di turnazione, di ricercatori e di personale specializzato per il presidio del centro mobile di acquisizione, per l'elaborazione locale dei dati, in stretto contatto con i colleghi presenti nella sala di sorveglianza sismica dell'Istituto a Roma, per la manutenzione delle 13 stazioni e per la sostituzione degli hard disk delle stazioni con registrazione locale. L'impegno eccezionale dell'Unità Organica è stato premiato con l'acquisizione di migliaia di eventi sismici le cui forme d'onda vanno ad aggiungersi a quelle registrate dalla RSNC. Già soltanto la fase di acquisizione e interpretazione dei sismogrammi raccolti e i problemi legati alla loro archiviazione hanno impegnato la maggior parte dei ricercatori e degli assistenti appartenenti all'RMS per tutto l'ultimo trimestre del 1997.

Nel corso dell'anno sono continuate le ricerche riguardanti il campo di applicazione e i limiti offerti da alcune tecniche di localizzazione ipocentrale (di tipo standard, master event, JHD). Sono state evidenziate aree del territorio italiano dove è stata riscontrata una minore accuratezza nella precisione delle localizzazioni e sono state applicate tecniche non standard di master event per la localizzazione e di cross-correlazione per il picking delle fasi nel caso di eventi registrati da reti locali quale quella del Brasimone, gestita dall'ENEA.

Nel settore dello studio delle caratteristiche spazio-temporali della sismicità a fini previsionali, nel corso dell'anno, in collaborazione con il Centro Geofisico dell'Accademia delle Scienze di Mosca è stato applicato, alla sismicità recente dell'Appennino Umbro-marchigiano e a quella dell'area di Reggio Emilia, sede di una importante sequenza sismica nell'ottobre 1996, un algoritmo finalizzato all'identificazione di stadi di quiescenza e di attivazione della sismicità, per lo studio del comportamento delle aree sismogenetiche del territorio nazionale durante la fase di preparazione di forti eventi.

2. Linea di ricerca: Fisica della Sorgente Sismica.

Nel corso del 1997 sono stati completati gli studi teorici riguardanti il comportamento meccanico di faglie sismogenetiche e sono stati sviluppati alcuni codici numerici per calcolare le variazioni di sforzo causate da processi di frattura durante gli eventi sismici. In particolare è stato implementato e verificato il codice di calcolo per valutare le variazioni di sforzo statico causate da forti terremoti. Questo algoritmo è stato applicato ai forti eventi storici e recenti che hanno colpito l'Appennino meridionale per studiare l'interazione tra segmenti di faglia e la conseguente variazione della probabilità di occorrenza di ulteriori eventi sismici. Inoltre l'algoritmo elaborato è stato utilizzato per studiare possibili interazioni tra forti eventi sismici nell'Appennino meridionale e le maggiori eruzioni del Vesuvio negli ultimi 400 anni. Questi studi sono stati eseguiti in collaborazione con l'U.S.Geological Survey di Menlo Park e con l'I.P.G. di Parigi.

Un ulteriore sviluppo di queste ricerche ha consentito di elaborare un algoritmo per calcolare le serie temporali dello sforzo dinamico nell'area circostante una faglia sismogenetica. In questo modo è possibile calcolare sia le variazioni di sforzo dinamico (transiente) che le variazioni di sforzo statico (permanente) causate da dislocazioni cosismiche. La procedura è stata applicata allo studio dell'attivazione dei subeventi del terremoto dell'Irpinia del 1980. Questo studio è stato realizzato in collaborazione con l'Università di Grenoble.

Un ulteriore settore di indagine è stata l'analisi della radiazione sismica finalizzata allo studio delle faglie sismogenetiche ed alla stima dei principali parametri di sorgente. Sono state analizzate le registrazioni digitali di recenti eventi sismici (Irpinia 1996, Reggio Emilia 1996) per fornire stime quantitative dell'energia rilasciata e dello scuotimento osservato. In particolare l'analisi della polarizzazione delle onde sismiche è stata impiegata per stimare l'anisotropia del mantello e della crosta terrestre. Tale metodologia d'indagine è stata applicata alle registrazioni del terremoto di Kobe (Giappone) del 1995 per vincolare il meccanismo di sorgente e l'evoluzione temporale del processo di rottura.

Sono stati conseguiti interessanti e promettenti risultati sia nello studio delle relazioni costitutive che governano il processo di frattura sia nella simulazione del moto del terreno osservato durante forti terremoti. Nel primo caso questi risultati costituiscono un importante passo verso la formulazione di metodi numerici per la simulazione del processo di frattura, necessari alla comprensione delle eterogeneità osservate nei processi di sorgente e nel ciclo sismico di faglie attive. Nel secondo caso i risultati conseguiti permettono di elaborare codici numerici per la realizzazione di scenari di pericolosità necessari per la definizione del rischio

sismico in aree sismogenetiche dove forti terremoti sono avvenuti nel passato ma nessuna registrazione strumentale è disponibile.

3. Linea di ricerca: Sismicità e struttura della Crosta.

Nel settore di ricerca riguardante la definizione delle strutture sismogenetiche, sono stati analizzati, nel 1997, i dati relativi alle registrazioni sismometriche delle repliche dei terremoti di Potenza 1990 e 1991 per determinare la struttura crostale di quell'area. In particolare, l'osservazione delle forme d'onda dei terremoti, oltre alle fasi dirette P e S, ha mostrato la presenza di una fase convertita. Ciò ha permesso di vincolare la profondità e la geometria di una importante discontinuità crostale con una tecnica di inversione dei tempi di arrivo delle fasi convertite. I risultati delle ricerche sono state ottenuti con la collaborazione dell'Università di Liegi.

Il notevole carico di lavoro che ha assorbito tutti i componenti dell'Unità Organica nell'acquisizione dei dati della sequenza di Colfiorito-Selano, non ha impedito una prima analisi dei dati registrati. Sono stati finora letti i tempi di arrivo di oltre 1200 terremoti, registrati nel periodo 26 Settembre – 3 Novembre 1997. Essi sono stati localizzati con differenti modelli di velocità. I risultati fin qui ottenuti, relativi alla distribuzione spazio-temporale della sismicità prima e dopo le scosse più forti e ai meccanismi focali di alcune repliche significative, costituiscono l'oggetto di un articolo che è stato sottomesso al *Geophysical Research Letters*. Con queste prime analisi, si è potuto determinare che l'area dell'Appennino umbro-marchigiano colpita dalla sequenza di settembre 1997, è interessata da un vasto processo di estensione crostale, che questa estensione si realizza sismicamente nei primi 8 km della crosta, e che durante la sequenza sono stati attivati differenti segmenti di faglia, tra loro adiacenti, giustificando così l'anomala estensione spaziale dell'area interessata dalle repliche (da Nocera Umbra fin quasi a Norcia, per oltre 40 km).

E' stata effettuato nell'anno anche uno studio della sequenza di Massa Martana. Anche in questo caso la distribuzione delle repliche, comprese tra 2 e 8 km, e i meccanismi focali degli eventi più energetici, calcolati a partire dalle polarità dei primi arrivi P e vincolati in base alla polarizzazione delle onde S, confermano per l'Appennino centrale l'attivazione di un processo deformativo crostale di tipo estensionale con direzione preferenziale anti-appenninica.

Nel corso dell'anno è stata svolta una analisi della sequenza registrata in occasione del terremoto di Reggio Emilia avvenuto nell'Ottobre del 1996 (magnitudo locale 5.2). Dallo studio è emerso che lo strato sismogenetico di quest'area si estende tra i 10 ed i 17 km di profondità in direzione NE-SW. Le soluzioni focali delle repliche sono in prevalenza di tipo inverso confermando l'esistenza di una compressione NW-SE osservata con il CMT dell'evento principale.

Una ulteriore sequenza analizzata è stata quella del Sannio-Matese. Nel 1997 è stata avviata una collaborazione con alcuni ricercatori dell'Osservatorio Vesuviano al fine di localizzare gli eventi sismici registrati dalle reti sismiche dell'I.N.G. e dell'Osservatorio Vesuviano. L'integrazione dei dati e l'applicazione di tecniche di localizzazione idonee hanno consentito di ottenere accurate distribuzioni ipocentrali che si inseriscono nel quadro delle conoscenze tettoniche dell'area.

La stessa sequenza è stata analizzata al fine di valutare le interazioni tra i segmenti di faglia principali che caratterizzano tale parte dell'Appennino meridionale. E' stato osservato in particolare che l'occorrenza di forti terremoti storici ha provocato una variazione dello stato di stress nella zona di bordo delle strutture adiacenti e una variazione della direzione degli assi principali del tensore di stress. Le suddette variazioni sono state confermate da modelli teorici

di dislocazione e dall'analisi dei *breakouts* di pozzi profondi. I risultati di queste analisi giustificano le peculiarità osservate di questa sequenza (meccanismo focale della scossa principale e distribuzione delle repliche).

La sequenza sismica irpina attivatasi nell'aprile 1996, a seguito di un evento di magnitudo 4.9, ha permesso di verificare alcune delle ipotesi riguardanti l'interazione tra i segmenti di faglia che produssero il forte terremoto dell'Irpinia del 1980. Nel corso del 1997, i dati sismometrici dell'I.N.G. e quelli accelerometrici dell'Enel prodotti dall'evento del 1996 sono stati analizzati allo scopo di determinare:

- la localizzazione ipocentrale dell'evento principale e delle repliche;
- il meccanismo focale dell'evento principale, mediante analisi congiunta di polarità dei primi arrivi dell'onda P e della polarizzazione dell'onda S;
- parametri di sorgente (momento sismico, corner frequency e rilascio di stress) dell'evento principale.

Queste informazioni hanno messo in luce che l'evento del 1996 è avvenuto al bordo settentrionale del segmento di faglia della scossa a 20 s del terremoto del 1980. Il meccanismo focale di questo evento e la distribuzione spaziale delle sue repliche ha confermato l'orientazione del segmento di faglia in questione, dimostrando inoltre una sua inclinazione quasi verticale. Nel complesso, la sequenza del 1996 ha riempito il gap che si riteneva rappresentasse una barriera nel processo di rottura del terremoto del 1980. Al contrario, il verificarsi di una sequenza sismica con modeste magnitudo suggerirebbe la presenza di una zona debole che ha rallentato la rottura durante il terremoto del 1980 e ha ritardato la nucleazione del subevento a 20 s.

Nel corso del 1997 sono stati portati a termine gli studi particolareggiati su alcune strutture di faglie dell'area mediterranea. I risultati ottenuti, basati sull'uso di tecniche tomografiche, sono stati in grado di chiarire sia la geometria delle faglie in profondità sia la sismotettonica della regione. Le zone di faglia indagate sono state quelle di Kozani (Grecia), Benevento, El Asnam (Algeria), Northridge (California).

Sono stati effettuati, nel corso del 1997, alcuni studi relativi all'anisotropia sismica crostale utilizzando i dati relativi alla sequenza di Reggio Emilia dell'Ottobre 1996. In particolare sono stati analizzati quelli registrati da più di sette stazioni. E' stata focalizzata l'attenzione sulla polarizzazione delle onde S. La polarizzazione teorica calcolata a partire dai meccanismi focali degli eventi in esame è stata confrontata con quella osservata alle stazioni. Una delle stazioni presenta in tutti i casi una polarizzazione differente da quella attesa forse a causa dell'influenza della geologia locale. E' stata individuata inoltre una significativa presenza di anisotropia sismica in alcuni dei siti in esame che induce una polarizzazione costante del primo arrivo S (direzione fast di polarizzazione), a prescindere dalla localizzazione e dal meccanismo focale del terremoto in esame. Questi risultati saranno verificati su un numero maggiore di eventi e confrontati con i dati di stress attivo ricavato dagli studi di break-out condotti nella stessa area.

Nel settore di ricerca dello studio della deformazione sismica, nel corso del 1977 sono state calibrate delle regressioni lineari tra il momento sismico e la magnitudo momento ricavati dall'analisi di registrazioni sismometriche a larga banda, acquisite durante le campagne sismiche effettuate nell'ambito del progetto GeoModAp. Tali regressioni sono valide nell'intervallo di magnitudo 1.5-4.0. L'applicazione dei coefficienti delle regressioni alla sismicità registrata dalla RSNC dal 1983 ad oggi ha permesso di quantificare il rilascio sismico in Italia. È stata inoltre sviluppata una procedura per rappresentare la distribuzione spaziale di momento sismico sul territorio nazionale. Il calcolo del momento sismico è stato esteso anche ai terremoti storici. In questo campo, utilizzando relazioni di regressioni che prendono in considerazione l'estensione del campo macrosismico, derivato dal Catalogo dei Forti Terremoti pubblicato nel 1997, sono stati valutati i valori di momento sismico di circa 30 significativi eventi storici. Sono stati

inoltre calcolati i tassi di rilascio sismico in diversi intervalli temporali che coprono circa 600 anni di storia sismica del nostro paese. A scala locale, è stato studiato il campo delle deformazioni sismiche nell'area dei Colli Albani a partire dai dati sismometrici acquisiti durante la sequenza 1989-90. Questo studio ha permesso di comprendere i meccanismi deformativi attivi ai Colli Albani e le loro relazioni con il campo di stress regionale e la risalita di fluidi in profondità.

4. Linea di ricerca: Struttura Profonda e Processi Geodinamici.

Nel 1997 si sono concluse le attività legate al Progetto GEOMODAP, finanziato dalla CE, che era iniziato nel 1994. Il progetto si era formalmente concluso alla fine del 1996, ma le attività di sintesi ed interpretazione dei risultati sono proseguite per alcuni mesi. Il rapporto finale è stato inviato alla CE nell'Ottobre 1997. I risultati delle attività svolte sono stati pubblicati o sono in corso di pubblicazione su riviste italiane ed internazionali. I risultati delle ricerche in campo sismologico, geodetico e sul campo di stress attivo in Italia hanno fornito nuovi dati sull'assetto tettonico dell'Italia peninsulare e hanno permesso di formulare nuove ipotesi sui rapporti tra tettonica e sismicità in Italia. Le ricerche sulla struttura profonda dell'Appennino, investigata attraverso tecniche tomografiche, sono state uno dei temi principali di GEOMODAP. Gli studi hanno utilizzano dati telesismici che indagano l'intero mantello superiore e sono stati condotti parallelamente a quelli basati su dati relativi ai terremoti crostali della regione italiana. I risultati principali di questi ultimi riguardano modelli di velocità 1-D a scala nazionale, l'evoluzione del sistema fossa-arco-bacino di retroarco nella regione italiana, la struttura litosferica.

Tra i dati telesismici acquisiti dal transetto meridionale del progetto nel 1996, sono stati selezionati quelli idonei allo studio dell'anisotropia sismica nel mantello superiore. Questa analisi va a completare quella già svolta per l'Appennino Settentrionale e Centrale. E' stata rilevata la presenza di una significativa anisotropia al di sotto dell'Appennino meridionale, questa sembra essere fortemente condizionata dalla presenza di una complessa geometria dello slab in subduzione al di sotto del sistema Appennino-arco calabro. I risultati dell'anisotropia sismica sono stati confrontati con le immagini tomografiche della regione italiana. Il completamento dell'analisi dei dati del transetto 1996 ed un tentativo di interpretazione complessiva relativa ai 3 transetti e' uno dei prossimi obiettivi di questo studio. Studi di anisotropia sismica a più larga scala sono stati condotti sulla base delle registrazioni di circa 30 telesismi registrati da 8 stazioni MedNet tra il 1990 ed il 1993. Tre di queste stazioni si trovano in nord Africa dove non erano mai state effettuate misure di anisotropia sismica. Alcune delle stazioni esaminate hanno registrato un buon numero di eventi (più di 15) permettendo un'analisi dettagliata delle variazioni dei parametri di direzione fast e di ritardo tra onda polarizzata veloce e lenta al variare del back-azimuth di provenienza. Questo studio ha messo in luce una estrema variabilità dei due parametri nell'area Mediterranea che risultano essere quindi influenzati da strutture locali del mantello superiore e non semplicemente riconducibili al processo di collisione Africa-Eurasia.

Nel campo dello studio della struttura crosta-mantello superiore mediante la tecnica delle *receiver functions*, è stata messa a punto una tecnica di calcolo che fornisce una stima dell'incertezza dei risultati ottenuti, permettendo così di analizzare sismogrammi prodotti da eventi telesismici di magnitudo intermedia (compresa tra 5 e 6). Ciò ha il vantaggio di aumentare i dati analizzabili (e la copertura azimutale) quando il set di dati disponibile è limitato in quanto prodotto da campagne di acquisizione relativamente brevi (pochi mesi di durata).

Nel corso del 1997 è stato preparato un consistente *database* di dati sismometrici utili per lo studio dell'attenuazione crostale in Italia centrale. Questi dati provengono da passate campagne di acquisizione realizzate nell'Appennino settentrionale e centrale, oppure in occasione di monitoraggio di sequenze sismiche (sciame sismico dei Colli Albani 1989-90 e terremoto di Reggio Emilia del 1996). L'interpretazione dei dati è ancora nella fase preliminare. È tuttora in corso un ampliamento del set di dati analizzabili, che prevede l'inclusione delle registrazioni di eventi sismici delle recenti sequenze avvenute nella regione Umbria-Marche (terremoti di Massa Martana e Colfiorito-Sellano del 1997).

5. Linea di ricerca: Sismologia Vulcanica.

E' stato eseguito, nel corso del 1997, un esperimento di sismica passiva con l'acquisizione di dati *broad band* al Vesuvio. Sette stazioni digitali a larga banda in registrazione continua sono state installate sul complesso vulcanico e nell'area limitrofa. La campagna è durata da Giugno a Settembre per registrare sia eventi telesismici per lo studio della struttura profonda sia terremoti locali del vulcano. La notevole mole di dati registrati è in corso di analisi.

Nel 1997 è stata completata la realizzazione di una tecnica originale di inversione congiunta dei parametri di sorgente, di attenuazione e di risposta locale, per eventi clusterizzati spazialmente. I dati sismometrici registrati nell'area vulcanica dei Colli Albani durante lo sciame sismico 1989-90 sono in fase di analisi mediante la tecnica in questione.

Nel corso dell'anno sono stati acquisiti i dati relativi a livellazioni di alta precisione nell'area dei Colli Albani eseguiti dalla societa' GONIOS. Sono stati rimisurati la metà dei capisaldi precedentemente misurati nel 1995 ed e' stata istituita una nuova linea di livellazione che circonda il lago di Albano, permettendo così di ottenere circuiti chiusi. I dati sono in corso di analisi. Gli studi sulla deformazione del vulcano eseguiti analizzando sia i dati sismici che quelli geodetici acquisiti nel 1995 hanno permesso di ricostruire l'evoluzione del vulcano e i caratteri di unrest.

6. Progetto Downhole (Stazione a larga banda in pozzo).

Nel corso del 1997 si è proceduto ad una ottimizzazione della stazione in pozzo (135 m) sia in termini di sistema di acquisizione (hardware e software) sia nella determinazione delle caratteristiche geometriche. Per determinare l'orientazione del sensore in pozzo è stata applicata la tecnica della cross correlazione a 200s di registrazione telesismica. Il massimo valore di cross correlazione è stato trovato per una rotazione di 116 gradi in senso orario dal nord. Per verificare la correttezza dell'orientazione trovata è stata in seguito esaminata la *particle-motion* dell'arrivo P di un evento locale registrato in pozzo ed in superficie. Anche in questo caso i polarigrammi hanno la massima somiglianza per una rotazione di 116 gradi; è stato inoltre controllato il back-azimuth della scossa di Reggio Emilia del 15-10-96. Il sensore in pozzo permette di ridurre il rumore di fondo di più di una decade per frequenze maggiori di 0.4 Hz, garantendo registrazioni digitali di elevata qualità sia per eventi locali o regionali sia per eventi telesismici. I dati *broad band* acquisiti nel corso del 1997 dalla stazione sono stati confrontati con i dati registrati da una analoga stazione a larga banda installata in superficie. La risposta sismica degli strati alluvionali compresi tra i due sensori è stata studiata utilizzando registrazioni di rumore sismico e di terremoti locali attraverso la tecnica dei rapporti spettrali e di Nakamura. Gli eventi utilizzati appartengono alla sequenza sismica del terremoto di Reggio Emilia avvenuto a circa 80 km dalle stazioni. Il rumore sismico è registrato in finestre di 40

secondi nell'arco di un'intera giornata. I rapporti spettrali mostrano una rapida salita intorno a 0.7 Hz e tre picchi principali a circa 0.8, 2 e 3 Hz. La risposta empirica è stata quindi confrontata con quella teorica ottenuta applicando il metodo di Haskell Thomson. Le risonanze trovate dalle diverse tecniche sono estremamente simili e tutte evidenziano un picco di amplificazione a 0.8 Hz corrispondente alla frequenza fondamentale dello strato di sedimenti.

Unità Organica Sismologia e Fisica dell'Interno della Terra (SFIT)

Le tematiche sviluppate in questa U.O., che qui di seguito si analizzeranno sinteticamente, si riferiscono a ricerche che spaziano dai modelli tettonici globali allo studio di dettaglio delle faglie e della propagazione delle onde sismiche.

Più in particolare, tali attività si articolano secondo le seguenti linee di ricerca:

- Tettonica attiva e paleosismicità
- Determinazione del campo di stress nella crosta
- La struttura della litosfera in Italia e nel Mediterraneo
- Indagini geofisiche in mare per lo studio dell'evoluzione spazio-temporale di strutture sismogenetiche
- Variazioni spazio-temporali dell' attività sismica
- Macrozonazione sismica del territorio nazionale
- Effetti della geologia di superficie sul moto del suolo
- Tettonica globale, paleogeografia e modellistica dei margini attivi
- Sismologia globale
- Dinamica globale del mantello e rotazione terrestre

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nell'anno 1997

1.1. Tettonica attiva e paleosismicità

Le attività di questo gruppo hanno proseguito nel 1997 lungo le linee già intraprese negli scorsi anni, contribuendo a consolidare il ruolo-guida che l'Istituto ha assunto anche a livello internazionale per quanto riguarda l'approccio geologico allo studio e alla catalogazione delle faglie sismogenetiche e il loro utilizzo per la valutazione della pericolosità sismica. Le attività svolte possono essere suddivise in due linee principali che vengono brevemente discusse qui di seguito.

Ricerche originali sul territorio nazionale

Come negli anni precedenti, queste ricerche hanno avuto come fine principale l'aumento delle conoscenze integrabili nel *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche Italiane*, che durante il 1997 è stato anche arricchito di una notevole mole di dati provenienti dalla letteratura specialistica. Le ricerche per l'arricchimento del *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche* hanno seguito le tradizionali linee indirizzate rispettivamente verso faglie *evidenti* o *nascoste*, che vengono studiate mediante la geomorfologia della zona di faglia e delle aree limitrofe, la microtopografia e l'apertura di trincee esplorative, e verso le faglie *cieche*, la cui esistenza viene messa in evidenza attraverso l'analisi e la modellazione dei loro effetti di deformazione areale. Lo sviluppo di tali linee di ricerca ha richiesto il progressivo raffinamento delle tecniche di analisi attraverso un sistema informativo geografico già avviate in via sperimentale negli anni precedenti.

Specifiche attività di ricerca che sono proseguite o sono state portate a conclusione riguardano le faglie del Fucino, alcune importanti strutture sismogenetiche dell'Abruzzo centrale, la faglia di Castrovillari, al confine calabro-lucano.

È stato inoltre effettuato un primo approfondimento sull'esistenza di strutture sismogenetiche sepolte al di sotto della Pianura Padana e sulla possibilità di localizzarle e stimarne le caratteristiche essenziali attraverso un metodo che include osservazioni di variazioni di quota storiche, osservazioni geomorfologiche e modellazione dell'assetto topografico. Le ricerche, che hanno dato risultati incoraggianti, proseguiranno nel 1998 con una estensione ai dati di sottosuolo.

È proseguita l'attività di raccolta di variazioni di quota storiche presso l'archivio generale dell'Istituto Geografico Militare. I dati finora raccolti indicano tendenze abbastanza ben

delineate e in buon accordo con l'evidenza geologica disponibile per gli stessi settori. La ricerca ha consentito anche di stringere importanti legami di collaborazione con l'I.G.M. stesso in vista di future attività congiunte, con particolare riferimento allo studio degli effetti di deformazioni indotti dai terremoti umbro-marchigiani del settembre 1997.

Si è concluso inoltre il censimento sistematico delle evidenze di deformazione tettonica cumulata rappresentate dalla attuale quota di linee di riva antiche in Italia peninsulare. I risultati ottenuti forniscono un elemento di ingresso di enorme interesse per il successivo sviluppo di modelli geodinamici e della sismogenesi.

Ricerche originali all'estero

Durante il 1997 è proseguita l'attività di ricerca su temi non nazionali. In particolare sono state continuate o portate a compimento attività a carattere paleosismologico avviate negli anni precedenti sull'Iran, sulla Grecia centrale (Golfo di Corinto) e sulla California centrale (San Francisco Bay Area). Sono state inoltre poste le basi per nuove ricerche sulla tettonica attiva e sulla paleosismicità della Grecia centrale (Locride) e del Venezuela (faglia di Bocono).

In collaborazione con ricercatori dell'U.S.G.S., alcuni ricercatori del gruppo sono coinvolti nella organizzazione di un *database* mondiale di dati sulla *dislocazione per evento* caratteristica di grandi faglie e importanti terremoti storici.

Attività di coordinamento delle ricerche e di elaborazione dei risultati

Nel 1997 l'attività di coordinamento si è incentrata su due progetti di ampio respiro, riguardanti rispettivamente il *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia*, del quale è uscita la seconda versione e di cui si sta effettuando l'immissione in Internet, e il *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche Italiane*.

Nell'ambito degli studi che hanno portato al secondo Catalogo dei Forti Terremoti in Italia sono stati approfonditi diversi aspetti che legano la sismologia storica alla geologia dei terremoti, ad esempio attraverso il censimento degli effetti sull'ambiente dei principali terremoti. È stato inoltre affrontato il problema della rappresentazione mediante cartografia tematica degli effetti dei grandi terremoti del passato. Una prima esperienza-pilota ha consentito di elaborare mappe relative ai principali terremoti della Calabria e della Sicilia e di mettere a punto una strategia rapidamente estendibile all'intero territorio nazionale.

Per quanto riguarda il *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche Italiane*, va segnalato il fatto che lo schema complessivo di indagine e catalogazione è stato riproposto con successo alla scala europea nella forma di un progetto triennale che verrà finanziato dalla EC a partire dal 1998.

Entrambi i temi vedono il coinvolgimento e il coordinamento sia di personale del gruppo, che soprattutto di personale esterno in misura crescente rispetto al passato.

1.2. Determinazione del campo di stress nella crosta

Una migliore definizione, qualitativa e quantitativa, del campo di stress attuale aiuta alla comprensione dell'evoluzione geodinamica recente dell'area italiana nel contesto del Mediterraneo. Molti sono infatti i problemi irrisolti e le situazioni poco chiare a causa della scarsità di dati affidabili per la comprensione dei processi geodinamici attivi nella nostra regione. La conoscenza approfondita degli sforzi che agiscono attualmente nella crosta è utile nella valutazione di pericolosità sismica di un'area e più in generale può contribuire agli studi di sismotettonica dell'Italia tramite il raffronto e l'analisi critica di dati provenienti da ricerche di tipo diverso (dati storici, paleosismologici, geodetici, geologici).

La disponibilità delle principali compagnie di esplorazione italiane a fornire i dati necessari per lo studio del campo di stress ha permesso già da qualche anno, presso l'I.N.G., di ottenere un quadro dettagliato del campo di stress attivo in gran parte della Penisola italiana. La metodologia a cui si fa riferimento - studio dei *breakout* - è relativa all'analisi delle deformazioni nelle perforazioni profonde.

L'analisi di dati di *breakout* nel 1997 è stata effettuata in due zone particolari. Una prima area è quella relativa alla dorsale ferrarese in Pianura Padana. Sono stati analizzati circa 15 pozzi nella zona che era stata colpita nell'ottobre del 1996 da un terremoto di Ms=5.1 (terremoto di Reggio Emilia) proprio per verificare attraverso l'analisi di dati differenti la confidenza dei risultati. L'altra area che è stata scelta per l'analisi dei *breakout* è invece ubicata lungo il margine

adriatico della regione marchigiana. Sono stati analizzati circa 60 pozzi che sono andati ad integrare il set di dati a disposizione dagli anni precedenti, relativo sia all'Appennino meridionale che a quello centro-settentrionale.

In seguito al terremoto che ha colpito le regioni umbro-marchigiane nel settembre 1997, l'attività di ricerca negli ultimi mesi del 1997 è stata spostata verso il rilevamento geologico-strutturale e geomorfologico mirato all'analisi delle deformazioni cosismiche prodotte dalla serie di eventi sismici. Numerosi giorni di rilevamento in campagna hanno permesso di misurare diversi elementi strutturali connessi al terremoto e di fornire un quadro, anche se ancora non definitivo, piuttosto chiaro della distribuzione delle principali deformazioni nell'ambito dell'assetto sismotettonico dell'area.

Infine, l'attività di ricerca è stata concentrata verso gli studi relativi al Progetto CEE Geochemical Seismic Zonation, con attività di terreno, partecipazione a seminari e stesura di rapporti scientifici.

1.3. La Struttura della litosfera in Italia e nel Mediterraneo

Nel 1997 si è concluso lo studio sulla propagazione delle fasi regionali di alta frequenza, Pn e Sn, in Italia e nelle regioni circostanti. Scopo di questo studio è stato ottenere informazioni sulla struttura litosfera-astenosfera. L'onda di taglio Sn , viene fortemente attenuata attraverso l'astenosfera, o in generale quando si propaga in zone del mantello superiore caratterizzate dalla presenza di materiale parzialmente fuso, quindi con bassa resistenza al taglio. Al contrario, essa si propaga efficientemente per lunghe distanze entro il mantello litosferico o lid, caratterizzato da elevata resistenza al taglio. Per queste sue caratteristiche l'efficienza di propagazione della fase Sn è un importante strumento di indagine per lo studio di variazioni laterali delle proprietà reologiche nel mantello superiore.

Si è effettuata l'inversione dei tempi di arrivo delle onde Pn, con una tecnica tomografica bidimensionale che ha fornito un'immagine delle velocità delle onde sismiche al disotto della Moho. Tale studio è stato svolto in collaborazione con il Prof. Muawia Barazangi e con il Dr. Dogan Seber dell'*Institute for the Study of the Continents* della Cornell University (Ithaca - N.Y. State, USA), e con il Dr. Thomas Hearn della *New Mexico State University* di Las Cruces (USA). L'inversione ha messo in evidenza un elevato livello di anisotropia della velocità delle onde sismiche nel mantello superiore in Italia, significativamente correlato alle maggiori strutture tettoniche dell'area. Ha inoltre fornito la prima mappa dell'anisotropia sismica del mantello superiore nell'area italiana.

I risultati finora ottenuti con le diverse tecniche sono consistenti e hanno evidenziato l'esistenza, nel mantello litosferico, di una netta discontinuità al margine adriatico della penisola italiana, con velocità delle onde sismiche da normale a elevata, e bassa attenuazione, al disotto del bacino adriatico, caratteristiche tipiche di un mantello litosferico "normale". Al contrario, il mantello superiore al disotto della catena appenninica e del bacino tirrenico sono caratterizzati da basse velocità e da elevata attenuazione, indicativi della presenza di una zona termicamente anomala, interpretata come una risalita dell'astenosfera al disotto della Moho.

L'efficienza della propagazione delle onde di taglio è stata estesa al particolare caso della zona di subduzione del Tirreno meridionale. In quest'area si verificano terremoti profondi fino a circa 600 Km, che individuano un piano di Benjoff immergente verso NW. Il *pattern* di attenuazione delle onde di taglio S dà informazioni sulla geometria dello *slab*, in quanto esso agisce come guida d'onda per le fasi S. In presenza di discontinuità laterali del piano di subduzione o in caso di *slab detachment*, già ipotizzato da diversi autori, la fase S verrebbe fortemente attenuata. I nostri risultati sono consistenti con la presenza di una discontinuità litosferica tra l'arco calabro e la catena appenninica, e con uno *slab* continuo in profondità.

1.4. Indagini geofisiche in mare per lo studio dell'evoluzione spazio-temporale di strutture sismogenetiche

In collaborazione con l'Istituto per la Geologia Marina di Bologna (C.N.R.) e con il Centro Sismologico di Tirana (Albania) l'Istituto Nazionale di Geofisica è impegnato dal 1991 in attività di prospezione geofisica in mare. Tale attività ha come scopo l'acquisizione di dati che

consentano l'individuazione e la caratterizzazione geodinamica a scala regionale di strutture tettoniche in aree marine sismicamente attive. L'area in esame è il bacino Adriatico centro-meridionale.

Il settore crostale del bacino adriatico, indicato in letteratura come avampaese stabile delle catene montuose periadriatiche di età cenozoica (Appennini, Alpi Meridionali, Dinaridi, Ellenidi) è stato interessato negli ultimi anni da alcune sequenze sismiche, con magnitudo fino a 5.3, localizzate al largo del promontorio del Gargano. La sismicità è distribuita lungo due ampie fasce di deformazione già identificate come Faglia Sud-garganica e Faglia delle Tremiti. In particolare, la Faglia Sud-garganica rappresenta il prolungamento in mare della Faglia di Mattinata, importante lineamento E-W a carattere trascorrente identificato nel settore meridionale del Promontorio del Gargano e probabilmente responsabile dell'attività sismica che ha interessato quest'area in tempi storici e anche di recente (attività sismica dell'agosto-settembre 1995 e del 1996).

Durante il 1997 sono in corso di elaborazione, anche avvalendosi di laureandi, i dati di sismica multicanale a riflessione raccolti durante la campagna effettuata nel 1996 in acque territoriali nel mar Adriaco meridionale e nel mar Ionio. I profili sismici coprono diverse migliaia di chilometri per cui la completa elaborazione richiede molto tempo. L'acquisizione di profili sismici in acque territoriali albanesi e in acque internazionali ha consentito di raccordare le strutture tettoniche presenti al largo del Gargano (oggetto di una campagna effettuata nel 1991) con quelle individuate al margine orientale del bacino (oggetto di due campagne effettuate nel 1992 e nel 1994), permettendo quindi di studiare i rapporti cinematici tra i diversi sistemi deformativi esistenti nell'area adriatica, nonchè l'interpretazione dell'assetto strutturale del bacino, in gran parte ereditato da ampi piegamenti di età mesozoica.

1.5. Variazioni spazio-temporali dell'attività sismica

Il filone di ricerche legato ai *pattern* di sismicità e alla loro applicazione ai fini di protezione civile è rivolto alla definizione dell' *hazard* variabile nel tempo in due modi distinti: la determinazione della probabilità condizionata di eventi susseguenti a potenziali *foreshocks* (previsione a breve termine), e l'individuazione di quiescenze sismiche naturali, considerate elementi significativi per la previsione a medio termine.

Per quanto concerne il primo punto, è stata completato lo studio della probabilità di occorrenza di terremoti futuri a partire dall'andamento temporale degli eventi sismici nell'immediato passato. La ricerca ha riguardato finora le aree sismogenetiche italiane, greche, californiane e giapponesi, e si è sviluppata anche sulla base di collaborazioni con importanti enti di ricerca di tali paesi.

Per quanto riguarda il secondo tema, la ricerca svolta in collaborazione con l'Università dell'Alaska, iniziata nel 1993, si è basata su un pacchetto di programmi per l'analisi spazio-temporale dei cataloghi sismici (*ZMAP*), la cui applicazione alla sismicità italiana ha condotto alla individuazione di un chiaro fenomeno di quiescenza precedente i terremoti dell'Umbria del settembre-ottobre 1997. Sempre sulla base del pacchetto *ZMAP*, è stato avviato anche lo studio delle variazioni spaziali del parametro *b* legate alla presenza di camere magmatiche in zone geotermiche e vulcaniche.

Le variazioni spazio-temporali dell'attività sismica e i processi fisici che stanno alla base della preparazione del terremoto nei volumi sismogenetici sono l'oggetto di un numero speciale degli Annali di Geofisica. La raccolta dei lavori da pubblicare in questo numero speciale, che ha visto il contributo di oltre 20 ricercatori di tutto il mondo e la cui uscita è prevista entro il 1998 o all'inizio del 1999, ha avuto inizio a seguito dell'opportunità di raccogliere sotto un unico titolo numerosi lavori presentati all'Assemblea Generale della IASPEI (Salonicco, agosto 1997) nell'ambito di diverse sessioni.

1.6. Macrozonazione sismica del territorio italiano

L'I.N.G. possiede fondamentali strumenti sismologici di base per la valutazione delle caratteristiche sismiche del territorio italiano. Un gruppo di ricercatori si sta occupando da tempo della elaborazione e compilazione di mappe tematiche degli effetti dei terremoti sul territorio italiano, utilizzabili come strumento di base per lo studio della pericolosità sismica e per la classificazione del territorio nazionale.

È stato applicato un metodo che fornisce a ognuno degli eventi sismici privi di mappa di isosisme un modello medio di propagazione dell'intensità, ricavato dall'analisi azimutale delle mappe macrosismiche conosciute. Sono stati utilizzati i dati provenienti dal *Catalogo Sismico Nazionale* (CSN) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e le mappe delle isosisme esistenti in letteratura. Si sono raccolti altresì i dati sismici e macrosismici delle aree limitrofe ai confini italiani i cui risentimenti siano di interesse per questa ricerca.

L'analisi ha riguardato circa 4000 terremoti a partire dall'anno 1 d.C., data iniziale considerata perché anche per i primi secoli si hanno numerosi eventi documentati. Le mappe macrosismiche italiane utilizzate sono 528, relative a terremoti tra il 1500 e il 1987. Il limite temporale inferiore del 1500 è stato scelto perché da tale data i campi macrosismici si possono ritenere meglio definiti.

Tre mappe 1:1.500.000 rappresentanti la massima intensità risentita MCS , numero di effetti di VIII grado e il numero di effetti di VII grado sono state tracciate su basi cartografiche ufficiali dell'IGMI, ed hanno ottenuto l'imprimatur del Dipartimento della Protezione Civile e sono già disponibili a stampa. Si prevede di realizzare un cofanetto contenente le tre mappe e un fascicolo illustrato di spiegazioni e commenti.

Saranno altresì costruite alcune carte tematiche di correlazione con tematismi di interesse per usi di protezione civile alle quali dare più ampia diffusione. Un esempio di tali carte è stato dato per la sola regione Sicilia in occasione del congresso di Erice dello scorso agosto. L'esempio a scala regionale è constituito nella costruzione di una "carta tematica di valutazione integrata del territorio", in questo caso denominata "mappa dell'impatto socio-ambientale", utile all'identificazione delle aree più esposte a dissesto da eventi naturali su cui programmare interventi pubblici. Per la realizzazione di questa mappa sono state correlate le informazioni derivanti dalla Carta della Vulnerabilità alle Frane (Servizio Geologico), da quella delle Zone Suscettibili a Liquefazioni (Galli e Ferreli), dai dati di densità di popolazione e di impianti di interesse economico con la Mappa della Massima Intensità Macrosismica (ING).

Si è anche eseguito per l'Italia (Scalera, 1997) il confronto di tutte le rocce vulcaniche, i fronti in avanzamento e gli assi delle pieghe, digitalizzati dalla "Structural Kinematic Map" (Bigi et al., CNR, 1991), con tutti i corpi magnetizzati intrasedimentari riportati sulla mappa dell'Agip (Cassano, Fichera, e Arisi Rota, 1986). Le due mappe appaiono complementari con i corpi magnetici profondi che riempiono le lacune di vulcaniti in molte regioni (ad esempio in Toscana).

L'ulteriore confronto delle due mappe precedenti con l'andamento dell'indice macrosismico cumulativo Log C rivela che i picchi di energia sismica si trovano preferenzialmente nelle zone in cui le vulcaniti sono assenti o in cui la loro continuità spaziale è interrotta, anche a scala locale. Risulta anche che la attività sismica è inibita nelle zone in cui esiste un minimo delle anomalie di Bouguer, in relazione allo spessore crostale o a differenti caratteristiche reologiche (Scalera 1997).

1.7. Effetti della geologia di superficie sul moto del suolo

Lo scopo di questa linea di ricerca è di interpretare e di riprodurre numericamente i dettagli del moto del suolo durante i terremoti in funzione della struttura geologica del sottosuolo. Presso l'I.N.G. sono stati realizzati codici di calcolo per la modellazione numerica in due dimensioni (2-D) della risposta sismica di strutture superficiali eterogenee, ponendo una particolare attenzione sia sulla scelta delle condizioni al contorno più idonee a trattare le variazioni topografiche, sia sul formalismo necessario a trattare la dissipazione, inclusa direttamente nella dinamica.

I modelli reologici, recentemente proposti in letteratura, per mezzi omogenei senza irregolarità topografiche, sono stati estesi a mezzi eterogenei con topografie realistiche, consentendo di simulare campi di spostamento scalari *(SH)*. La modellazione risulta particolarmente adatta allo sviluppo di animazioni grafiche, che consentono di visualizzare il ruolo giocato dalle interfacce nei processi di conversione di onde di volume in onde superficiali, e, più in generale, nei fenomeni di diffrazione, in funzione dell'angolo di incidenza e dei contrasti dell'impedenza sismica.

L'esigenza di risolvere la dinamica della propagazione delle onde sismiche con modelli sempre più complessi comporta l'utilizzo di super calcolatori dedicati, potenti e veloci. Il livello

computazionale raggiunto è tale da superare abbondantemente i limiti delle migliori *workstation* attualmente disponibili. L'esperienza maturata nello sviluppo del modello scalare semplificato *SH* e la necessità, sia di trattare modellazioni sempre più realistiche con campi di spostamento P-SV, sia di utilizzare i calcolatori attualmente disponibili, ci hanno portato all'adozione di tecniche di calcolo parallelo. La necessità di tali architetture è dettata quindi dall'esigenza di ridurre i tempi di calcolo a fronte della crescente complessità dei modelli al di fuori della portata dei più avanzati sistemi per il calcolo seriale.

L'utilizzo di questo nuovo tipo di calcolo richiede una diversa formulazione del problema, che consiste nel decomporre il sistema di equazioni ad elevata complessità in più sistemi a minore complessità: questa strategia in letteratura viene definita *domain decomposition*. Tale strategia ci appare necessaria anche per affrontare la modellazione della propagazione *P-SV*, passo necessario per modellare la propagazione tridimensionale vettoriale. Nel 1997 è stato avviato con il CASPUR (Consorzio per le Applicazioni di Supercalcolo per Università e Ricerca) un progetto finalizzato al raggiungimento di tali obiettivi.

A partire dall'ottobre 1997 la serie di forti terremoti al confine tra Umbria e Marche hanno richiesto il monitoraggio di aree particolarmente danneggiate, dove le variazioni della geologia locale sembravano responsabili del livello anomalo del danno. In particolare, sono stati installati *array* lineari e circolari nell'area di Nocera Umbra e nella piana di Colfiorito. Sono emerse significative variazioni del movimento del suolo per uno stesso terremoto entro distanze dell'ordine delle centinaia di metri. Inoltre sono stati studiati in dettaglio gli effetti della diffrazione sulle transizioni roccia-sedimenti recenti, che sembrano raggiungere livelli distruttivi in prossimità di situazioni abitative di maggiore vulnerabilità.

1.8. Tettonica globale, paleogeografia e modellistica dei margini attivi

Si sono individuate somiglianze tra intere forme di continenti e vaste zone oceaniche più rare di quelle di tipo atlantico. La loro disposizione non casuale accresce il numero e la complessità dei tipi di somiglianze di cui si deve tenere conto quando si confrontano diverse teorie tettoniche globali. Questa ricerca ha dato spunto alla focalizzazione di numerose altre tematiche volte al confronto critico tra schemi teorici differenti: la paleogeografia, il paleomagnetismo, la modellistica per i margini attivi.

Sono stati presi in considerazione due modelli di cinematica delle placche, quello ben noto della Tettonica a zolle (*plate tectonics)* e quello alternativo dell'espansione della Terra (*expanding Earth*). Per una verifica, un passo importante è la realizzazione di serie di ricostruzioni paleogeografiche su globi di raggio crescente, che siano compatibili con i dati geologici, paleomagnetici, paleontologici e internamente coerenti tra loro. Per verificare la compatibilità di relazioni tra terreni di uguale età oggi molto lontani tra loro si sono usati i dati provenienti dalla completa digitalizzazione per frammenti coevi della mappa di *Larson et al.* [1985] "*Bedrock Geology of the World*", e dalla mappa di Roeser & Rilat [1982] "*Identified magnetic sea-floor spreading anomalies*", integrata con gli aggiornamenti di *Nakanishi et al.* [1992] per il Pacifico nord-occidentale. I paleopoli dei continenti sono stati estratti, con un *software* appositamente creato presso l'I.N.G. usando i dati del "*Global Paleomagnetic Data base*" (volume monografico della *Geological Society of London*). Il *software* di estrazione è stato messo a disposizione su un nodo Internet e le istruzioni per il suo uso pubblicate sulla rivista *EOS* dell'*American Geophysical Union*. Sono state così ricostruite le mappe della antica posizione dei continenti e degli oceani per valori del raggio terrestre R pari a 3.800, 4.800 e 5.300 km.

È stato altresì costruito un modello non subduttivo per le zone di fossa-arco-retroarco (FAR), basato sullo stato di stress tensionale della fossa e sulla presenza di una fascia vulcanica sull'arco e retroarco che esercita una spinta sull'orogene dell'arco. Hanno parte nel modello lo *spreading* vulcanico, lo scivolamento gravitativo dell'arco verso la fossa e la perturbazione ad alta frequenza delle maree terrestri che lo favorisce. Lo *spreading* vulcano-gravitativo è accompagnato da piegamenti e scorrimenti della crosta oceanica a formare il complesso accrezionale. La copertura dell'orogene giunto sotto il livello del mare con lave a cuscino e una sequenza ciclica di innalzamenti con esumazione di crosta profonda sembra spiegare alcune delle caratteristiche delle zone FAR come la obduzione dei terreni ofiolitici, la presenza della zona di Benioff, l'alto flusso di calore del retroarco, e alcune proprietà del metamorfismo. Cicli

ripetuti di apertura del retroarco, riempimento della fossa, subsidenza e innalzamento dell'arco e del complesso di accrezione, sembrano portare alla fase matura della zona FAR con le caratteristiche geologiche attuali. Le profonde zone di Benioff potrebbero essere spiegate da una risalita di materiali più caldi e leggeri dal mantello e da loro improvvisi cambiamenti di fase in ambiente duttile.

1.9. Principali argomenti di ricerca di sismologia globale

CMT Regionali:

il calcolo dei meccanismi focali di terremoti di dimensioni intermedie e grandi (M > 5.5) viene effettuata in modo robusto e affidabile sulla base dell'inversione di sismogrammi a lungo periodo registrati a distanza telesismica, utilizzando tecniche come il Centroid Moment Tensor (CMT). Il Mediterraneo è però caratterizzato da sismicità di moderata energia e risulta di grande interesse sviluppare tecniche in grado di utilizzare registrazioni a distanza regionale (d < 2000 km) di onde superficiali di periodo intermedio (da 30-35 secondi a 130) che sono caratterizzate da un più alto rapporto segnale / rumore. Su questi argomenti è in atto una collaborazione con l'Università Harvard per calcolare meccanismi focali di terremoti del Mediterraneo, avente come principali obiettivi l'abbassamento della soglia di magnitudo degli eventi analizzabili e il prolungamento (mediante la digitalizzazione di sismogrammi analogici WWSSN) del periodo temporale dell'analisi. Nel corso del 1997 sono stati raggiunti alcuni risultati degni di nota: (i) sono stati calcolati i meccanismi focali dei 10 maggiori eventi della sequenza del Friuli del 1976-77, mostrando la loro associazione con strutture tettoniche di tipo alpino, ad esclusione delle due principali repliche della scossa principale del Maggio 1976. Il lavoro è stato proposto per la pubblicazione su Geophysical Research Letters. (ii) Il contributo di questo progetto allo studio della sequenza sismica umbro-marchigiana del 1997 è consistito nel calcolo dei tensori momento per i 14 eventi principali, fornendo i meccanismi focali che sono serviti come riferimento per la maggior parte degli altri studi in merito (anche questo lavoro è stato inviato per la pubblicazione su GRL). (iii) Per quanto riguarda l'analisi dei terremoti dell'era della sismologia analogica, abbiamo acquisito le copie dei sismogrammi che intendiamo analizzare e abbiamo messo a punto la tecnica di digitalizzazione. È stato calcolato il meccanismo per un primo terremoto (1964, al largo del Portogallo, M=6.3) mentre stiamo finendo la preparazione dei sismogrammi per gli eventi del Belice (gennaio 1968) e per eventi potenzialmente tsunamigenici del Mediterraneo. (iv) Abbiamo inoltre approntato un sistema (attualmente in fase di test) collegato al programma di interrogazione automatica delle stazioni MEDNET per il calcolo entro poche ore dei meccanismi focali di terremoti di magnitudo moderata del Mediterraneo.

Localizzazione epicentrale e tomografia del Mediterraneo:

su scala regionale si riscontrano significative variazioni geografiche dei tempi di percorso delle onde sismiche, che sono da mettere in relazione a eterogeneità nella struttura del mantello superiore. Il loro studio permette da un lato (i) di migliorare la precisione della localizzazione ipocentrale mediante una più accurata conoscenza delle caratteristiche della propagazione delle onde, dall'altro (ii) di ricavare informazioni sulla struttura delle rocce del mantello quali vincoli sulla struttura interna. Abbiamo affrontato l'obiettivo (i) con un approccio innovativo, consistente in una tecnica per la sintesi dei tempi di percorso teorici che utilizza con alto dettaglio le informazioni disponibili sui Bollettini dell'ISC, senza passare attraverso le fasi più delicate della modellazione di anomalie volumetriche e includendo così tutti gli effetti geograficamente coerenti, siano essi dovuti per esempio a anomalie isotropiche o anisotropiche e prescindendo dai vincoli imposti dalla parametrizzazione scelta. La tecnica consente un miglioramento della precisione della determinazione epicentrale valutata del 20%. Un articolo è stato inviato per la pubblicazione a Geophysical Journal International. Per quanto riguarda l'obiettivo (ii), lo studio si è già concretizzato nella pubblicazione (Annali di Geofisica) di un modello tomografico tridimensionale del mantello superiore ottenuto seguendo tecniche tomografiche classiche congiunte a una parametrizzazione più accurata (griglia di nodi spaziati 50 km) che presenta significativi progressi rispetto allo stato degli studi. Il modello ha infatti permesso di identificare strutture che non erano ancora state rivelate, come la traccia profonda

della sutura tra placca africana ed euroasiatica costituita dal materiale subdotto negli ultimi 100 Ma durante la chiusura dell'oceano della Tetide.

Struttura delle discontinuità del mantello (D'' E 670):

l'analisi di onde sismiche di volume permette di rivelare ed eventualmente localizzare discontinuità strutturali nel mantello terrestre, associate a transizioni di fase mineralogica o a variazioni chimiche. Alla base del mantello è stata spesso identificata una discontinuità che definisce uno strato basale (denominato D'') probabilmente prodotto dall'accumulo gravitativo differenziato di materiale subdotto. Abbiamo sfruttato la disponibilità dei dati della stazione antartica italiana (e di altre) per studiare due zone non ancora studiate per mancanza di dati, rivelando al di sotto del Pacifico sud-orientale la presenza del riflettore anomalo D'' (che non è una caratteristica globale) responsabile della fase sismica SdS. Lo studio è stato pubblicato nel 1997 su Geophysical Research Letters. Una nuova ricerca riguarda l'indagine delle conversioni di fase sismica alle discontinuità della zona di transizione del mantello (principalmente a 410 km e 670 km di profondità) per determinarne eventuali ondulazioni nella regione mediterranea, dove la presenza di anomalie termiche legate alla subduzione al margine tra Africa e Eurasia dovrebbe modificare la profondità delle transizioni di fase responsabili delle discontinuità, con effetto opposto a 410 e 670 km a causa dell'opposto segno delle curve di Clapeyron che caratterizzano le due trasformazioni di fase.

Analisi di dispersione di onde superficiali:

abbiamo iniziato nel 1997, con parziale supporto del Programma nazionale di ricerche in Antartide, lo studio delle caratteristiche di dispersione di onde superficiali nell'intervallo 20s - 200s nella placca antartica, con l'obiettivo di derivare un modello tomografico della litosfera. L'indagine è per ora limitata al calcolo delle curve di dispersione della velocità di gruppo del modo fondamentale delle onde di Rayleigh, ma verrà in seguito esteso alle onde di Love. Abbiamo messo a punto le procedure di analisi e filtraggio per identificare il modo fondamentale e abbiamo costruito una prima libreria di curve di dispersione. Si delineano, come atteso, evidenti differenze tra aree a crosta oceanica, crosta continentale cratonica dell'Antartide orientale e crosta continentale "tettonica" della porzione occidentale del continente.

Calibrazione scale per la quantificazione dei terremoti (Ml, Md, Mo, Mw):

in occasione di eventi sismici di rilievo emergono discrepanze tra le diverse stime scalari utilizzate per quantificarne le dimensioni. È noto che la stima scientificamente più corretta (Mo, o Mw) non è di immediato calcolo e quindi di scarsa utilità per la protezione civile, mentre la stima più facile e immediata (Md) soffre di notevoli incertezze e, soprattutto, di una saturazione raggiunta su valori attorno a 5. La magnitudo locale di Richter (Ml) offre il vantaggio di maggiore robustezza e si mostra sostanzialmente coerente con le stime di momento sismico, almeno fino a magnitudo corrispondenti ai massimi valori riscontrabili in Italia. Per migliorare la determinazione di Ml occorre calibrare la relazione che definisce l'attenuazione delle onde e identificare eventuali deviazioni sistematiche di stazione. L'analisi attualmente in corso utilizza dati a larga banda per ricostruire le leggi empiriche di attenuazione per l'Appennino e si basa sul lavoro effettuato in occasione della sequenza umbro-marchigiana (indispensabile per le magnitudo più elevate) e sui dati MEDNET esistenti a partire dal 1990.

1.10. Dinamica globale del mantello e rotazione terrestre.

Nel corso del 1997, sono state compiute ricerche concernenti le deformazioni post-sismiche globali, con particolare attenzione alla evoluzione spazio-temporale del campo di sforzi e del campo di gravità in seguito a grandi terremoti. Inoltre, si sono studiati gli effetti delle deformazioni sismiche ed asismiche sulle variazioni a breve-medio periodo dei parametri rotazionali della Terra. In parallelo a questi studi, è stata avviata la realizzazione di un modello utile alla descrizione della dinamica convettiva del mantello. Queste linee di ricerca si prefiggono di migliorare le nostre conoscenze sulla reologia del mantello all'interno di una ampia finestra temporale, nonchè di delineare l'interazione fra i processi tettonici globali e i fenomeni connessi alla rotazione terrestre. Le ricerche sopra delineate richiedono l'uso e lo sviluppo di tecniche che spaziano da approcci quasi-analitici a metodi completamente numerici. Le applicazioni a

specifici problemi geofisici hanno riguardato lo studio del campo di deformazioni co- e post-sismico associato al terremoto della Bolivia (1994) , le variazioni di gravità dovute al grande terremoto dell'Alaska (1964), ed alla interpretazione dei dati rotazionali in concomitanza al terremoto di Sumba (1977). Lo sviluppo dell'apparato modellistico ha portato ad un esaustivo lavoro di confronto fra le previsioni di deformazione co- e postsismica fornita da classici modelli piani e dai nuovi modelli in geometria sferica realizzati dal nostro gruppo di ricerca. La attività di ricerca si è anche avvalsa di studi concernenti il fenomeno del rimbalzo post-glaciale, di cui sono stati analizzati gli effetti più rilevanti sia nell'ambito delle deformazioni isostatiche che in quello delle variazioni rotazionali.

2. Collaborazioni con Istituzioni nazionali e internazionali

2.1. Tettonica attiva e paleosismicità

Nel corso degli ultimi anni l'Istituto Nazionale di Geofisica è andato accrescendo il suo ruolo nel campo della tettonica attiva e paleosismicità, non solo in ambito italiano ma anche in ambito internazionale. L'estensione a nuove aree delle attività di ricerca e il progressivo ampliamento delle collaborazioni nazionali ed internazionali rappresentano un impegno costante e responsabile dell'Istituto per una efficace politica di prevenzione, e allo stesso tempo un aspetto essenziale della ricerca di base.

Per quanto riguarda soprattutto le attività internazionali questo impegno è ulteriormente rafforzato dal coinvolgimento di un ricercatore del gruppo nel ruolo guida del *task-group* II-3 dell'International Lithosphere Program "*Paleoseismicity of Late Holocene*". Questo progetto è stato approvato nel 1996 per una durata di cinque anni ed ha come scopo principale il miglioramento delle conoscenze sulle modalità di ricorrenza dei grandi terremoti mondiali. Questa problematica, che ricade pienamente nelle attività istituzionali del gruppo Tettonica attiva e paleosismicità, ha evidentemente un duplice interesse scientifico e applicativo in quanto riveste un ruolo critico nello sviluppo di nuove metodologie per le stime di pericolosità sismica. Il progetto "*Paleoseismicity of Late Holocene*" cura inoltre l'aspetto educativo e di diffusione delle conoscenze attuali, in particolare verso i paesi in via di sviluppo ad alto rischio sismico. Nel 1997 sono state svolte attività per (1) l'aggregazione di nuovi partecipanti, (2) per la messa a punto di mezzi di comunicazione efficaci (pagina Internet e bollettino elettronico), (3) per l'organizzazione di due workshops su tema paleosismologico (tenuti rispettivamente in Venezuela e India), e (4) per la strutturazione di un database *mondiale* di dati di ricorrenza da dati geomorfologici e paleosismologici.

Durante il 1997 sono stati ampliati i rapporti di collaborazione già in atto con diverse istituzioni italiane tra cui l'Università di Bologna, l'Istituto per la Ricerca sul Rischio Sismico, l'Osservatorio Geofisico Sperimentale, il Gruppo Nazionale Difesa dai Terremoti del C.N.R. e l'Istituto Geografico Militare, e con alcuni partner industriali e privati tra cui l'ISMES S.p.A. e la S.G.A. (Storia Geofisica Ambiente).

In ambito internazionale collaborazioni sono in atto con l'Università di California, l'U.S. Geological Survey di Menlo Park, l'Université de Paris-Sud (Orsay-Francia), l'International Institute of Earthquake Engineering and Seismology di Tehran (Iran), l'Università di Leeds (Inghilterra), lo University College of London, l'Università di Salonicco (Grecia) e l'Università di Barcellona (Spagna). Molti di questi contatti verranno ulteriormente sviluppati nel prossimo triennio anche in virtù di nuovi finanziamenti comunitari recentemente ottenuti per il triennio 1998-2000.

Queste collaborazioni si concretizzano in attività congiunte di ricerca sul terreno e in soggiorni presso le istituzioni estere, sia per l'elaborazione dei dati raccolti che per l'eventuale stesura di contributi scientifici.

2.2. Determinazione del campo di stress nella crosta

Già da diversi anni vengono mantenuti rapporti con diverse Istituzioni esterne all'ING. In particolare con AGIP esiste un rapporto di collaborazione da oltre 5 anni mirato allo studio del campo di stress attivo in Italia. I risultati delle ricerche condotte in questi anni, unendo i dati delle perforazioni profonde con quelli sismologici, hanno portato ad un significativo miglioramento delle conoscenze sulla tettonica attiva in Italia e sono stati oggetto di numerose pubblicazioni su riviste italiane e internazionali.

Attualmente con AGIP si sta avviando un rapporto di collaborazione più ampio che coinvolgerà differenti gruppi di ricerca all'interno dell'ING con lo scopo di una migliore comprensione del campo di stress attivo e l'individuazione di strutture sismogenetiche in Italia.

Un rapporto di collaborazione molto simile al precedente ma che prevede uno scambio di dati di gran lunga minore è quello che dal 1993 questo gruppo di ricerca mantiene con la divisione Geotermica dell'ENEL per l'analisi delle perforazioni profonde.

Nell'ambito di questa linea di ricerca, internazionalmente questo gruppo è inserito, collaborando attivamente, nel progetto del World Stress Map, curato inizialmente da M.L. Zoback (USA) e successivamente da B. Mueller del Geophysical Institute di Karlsruhe (Germania).

2.3. Variazioni spazio temporali dell'attività sismica

Gli Enti stranieri con cui si è svolta collaborazione sul tema dei *pattern* di sismicità. con scambio di visite e *stages* di ricercatori sono:

- U.S. Geological Survey, ufficio di Pasadena, California
- Istituto Geofisico, Università dell'Alaska, Fairbanks
- Osservatorio Nazionale di Atene
- Istituto Nazionale per le Scienze della Terra e la Prevenzione dei Disastri (NIED), Tsukuba, Giappone.
- Agenzia Meteorologica Giapponese

2.4 Effetti della geologia di superficie sul moto del suolo

È continuata nel 1997 la consolidata collaborazione con l'Università "Charles II" di Praga e l'Accademia Slovacca delle Scienze di Bratislava sulle tematiche della modellazione delle propagazione delle onde sismiche in mezzi eterogenei.

Inoltre, a seguito dei forti terremoti che hanno colpito l'Umbria e le Marche, si è effettuato un esperimento in collaborazione con l'Università di Grenoble e il CNRS di Nizza nella valle di Verchiano, in Umbria, dove nell'Ottobre 1997 sono state installate dodici stazioni sismologiche a 6 canali che hanno registrato contemporaneamente le forme d'onda del moto su differenti litologie durante numerosi terremoti della sequenza.

Le collaborazioni sono tuttora attive per l'analisi congiunta dei dati acquisiti e per l'interpretazione dei risultati.

Con il Dr Y. Nakamura, del System and Data Research Co. di Tokyo, si è effettuato un esperimento sulla collina di Assisi misurando il rumore sismico sia all'esterno che all'interno della Basislica. Questi dati consentiranno sia di definire la risposta sismica lungo il profilo della collina sia di individuare le parti più vulnerabili della struttura della Basilica.

2.5 Dinamica globale del mantello e rotazione terrestre.

Una cospicua parte della ricerca concernente le deformazioni postsismiche globali ed una parte di quelle concernenti le deformazioni post-glaciali è stata svolta in collaborazione col Settore di Geofisica del Dip. to di Fisica della Università di Bologna. Lo studio dei fenomeni associati al rimbalzo post-glaciale è stato anche condotto in collaborazione con l'Insitut für Planetologie della Wilhelms Universitat di Munster (Germania), il Geodetic Institute della Stuttgart University (Germania), nonchè con la Research School of Earth Sciences della

Australian National University di Camberra (Australia). Lo sviluppo di modelli di convezione è svolto in collaborazione con il Dip.to di Scienze della Terra della Università di Harvard (USA). Il fine ultimo di questo progetto è quello di effettuare una inversione congiunta di dati sismici e geodinamici.

3. Attività di formazione post-universitaria

3.1. Tettonica attiva e paleosismicità

Anche nel 1997 il gruppo ha dedicato una frazione delle sue risorse all'organizzazione di scuole e conferenze per la promozione delle proprie attività in importanti sedi congressuali e per lo sviluppo di attività di cooperazione e tirocinio. Dato il valore scientifico e le importanti ricadute di immagine che possono determinare, queste attività verranno proseguite ed intensificate nel prossimo triennio.

Scuole e conferenze

Nell'ambito delle attività del Task Group II-3 dell'International Lithosphere Project, attualmente coordinato da uno dei membri del Progetto, è stato organizzato un corso di Paleosismologia tenutosi in Venezuela e volto alla diffusione delle tecniche paleosismologiche in centro e sud America. Sempre nell'ambito delle stesse attività di coordianmento è stato fornito supporto esterno per una analoga iniziativa svoltasi in India nell'estate del 1997.

Rappresentanza I.N.G. in sedi nazionali ed internazionali

I ricercatori afferenti al gruppo rappresentano l'Ente anche con la periodica presentazione dei propri risultati a convegni nazionali ed internazionali. A partire dal 1997 e per gli anni a seguire ricercatori del gruppo hanno ricevuto incarichi di rappresentanza dell'Ente e delle discipline di pertinenza del Progetto nell'ambito di commissioni e organi di controllo sia nazionali che internazionali, in particolare nell'ambito delle attività della Commissione Grandi Rischi istituita dal Dipartimento della Protezione Civile e delle attività dell'International Lithosphere Project. Per il 1997 va segnalata in particolare la partecipazione alle neoformate *Commissione per la Riclassificazione Sismica del Territorio Nazionale*, che dovrà completare le sue attività nell'estate 1998 in vista di un intervento normativo previsto per l'autunno dello stesso anno, e alla *Commissione per la Predisposizione dell'Emergenza Sismica nella Sicilia Orientale e Stretto di Messina.*

Cooperazione e Tirocinio

Durante il 1997 l'apertura del gruppo verso l'esterno e in particolare verso la comunità scientifica internazionale si è concretizzata in una serie di *stages* di studio e formazione di giovani ricercatori provenienti da Francia, Iran e Spagna presso il gruppo e nella partecipazione, nelle vesti di istruttori, di ricercatori del gruppo a corsi e attività di terreno a fini didattici. Queste attività proseguiranno nel futuro seguendo tre filoni di attività principali:

(1) soggiorni presso l'I.N.G. di ricercatori italiani e stranieri, organizzati in modo da permetterne il coinvolgimento a tempo pieno nell'attività di ricerca svolta nell'Ente e al tempo stesso di svolgere attività di ricerca sul terreno. Tali visite sono generalmente propedeutiche all'avvio di ricerche congiunte in tettonica attiva e paleosismologia nei paesi di provenienza dei ricercatori;

(2) avvio di campagne di studio nei paesi di provenienza dei ricercatori di cui al punto precedente, allo scopo di indirizzarli verso lo sviluppo autonomo delle metodologie di ricerca ormai affermate presso l'I.N.G..

(3) partecipazione all'organizzazione di workshops a carattere internazionale da tenersi nel 1998 nell'ambito delle già menzionate attività del progetto "*Paleoseismicity of Late Holocene*", e in particolare (1) Field Paleoseimology Workshop in Nicaragua (marzo) (2) Workshop on "Paleoseismicity of low-slip faults" in Corea (maggio), (3) Summer School on "Active Faulting and Paleoseismology (New approaches for seismic hazards in Europe)" a Lussemburgo (luglio).

4. Altre attività

4.1. Storia, Didattica e Divulgazione

È stato progettato un audiovisivo divulgativo degli aspetti salienti della geofisica che nel contempo desse risalto al ruolo che l'I.N.G. svolge nei principali settori. Si è definito il testo e la struttura del documentario ed è stata affidata la realizzazione ad una società cinematografica esperta in multimediali scientifici. Dopo la realizzazione delle riprese interne all'I.N.G., il filmato è attualmene in fase di montaggio.

Si è commissionata, alla medesima società, la realizzazione di un CD-rom contenente ampie informazioni sulla struttura ed attività di servizio e ricerca dell'I.N.G.. I ricercatori hanno fornito materiale iconografico e testuale relativo ai loro campi di ricerca ed un CD-rom di prova è già stato fornito dalla società incaricata. Entro febbraio 98 si concluderà la fase di verifica del materiale riversato sul CD e la società provvederà a realizzare l'ambiente grafico di consultazione.

Si è proseguita nel 1997 una ricerca storico-biografica su un personaggio del mondo delle geoscienze: Roberto Mantovani, nato a Parma 25-3-1854, morto a Parigi circa nel 1930. Mantovani è stato un precursore della teoria della deriva dei continenti, il primo a proporre quella piú generale della espansione della Terra e fu citato da Alfred Wegener nel suo famoso libro come portatore di idee sullo spostamento dei continenti sorprendentemente simili alle sue. Il testo biografico è stato pubblicato sugli atti del congresso annuale di storia della Fisica e della Astronomia del 1997 e viene attualmente fornito come materiale didattico alle scuole in visita al nostro Istituto.

È stata realizzata una dispensa storico didattica sull'argomento dei moti della Terra (Scalera 1998). La dispensa che include citazioni tratte dai testi dei protagonisti della storia della scienza e della filosofia è stata progettata per gli studenti e docenti degli ultimi due anni dei licei classici e scientifici. Distribuita attualmente in fotocopia, la dispensa sarà al piú presto stampata come pubblicazione dell'ING.

Sono in via di realizzazione altre iniziative di divulgazione ad iniziativa di diversi ricercatori.

Unità Organica Geodinamica

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nel 1997

1.1. Servizi e raccolta dati

I servizi gestiti dalla U.O. Geodinamica sono costituiti dalle reti geodetiche GPS e dalla rete di raccolta dati sugli "effetti dei terremoti" (macrosismica).

Le reti GPS

Nell'ambito del controllo geodetico delle aree sismiche italiane, sono state realizzate reti GPS per lo studio delle deformazioni crostali sia a scala regionale che locale.

A partire dal 1990, sono state effettuate le prime campagne di misura realizzando il progetto TYRGEONET che, oltre ad una rete regionale, collega alcune reti locali poste in aree sismiche o vulcaniche di limitata estensione, al fine di discriminare le deformazioni locali da quelle regionali.

Questa è costituita da oltre 50 vertici distribuiti sia in Italia che nei Paesi del Mediterraneo centrale (Algeria, Tunisia, Grecia, Francia, Albania, Austria, Croazia e Slovenia), e ha per fine la determinazione delle deformazioni a grande scala dovute al processo di collisione tra le placche continentali africana ed eurasiatica. A partire dal 1995 la rete è stata estesa ad occidente, realizzando due stazioni di osservazione in Algeria in collaborazione con il Centre National des Techniques Spatiales di Arzew e l'Institut National de Cartographie di Algeri. È stata inoltre introdotta la stazione della rete IGS di Madrid (Spagna).

Dopo 8 anni di campagne di misura sono stati misurati nell'ambito di questo progetto un totale di circa 200 vertici che vengono ripetuti regolarmente nel tempo. Tra questi fanno parte le stazioni della rete dell'International Geodynamic Service (IGS) di Graz (Austria), Wettzell (Germania), Madrid (Spagna), Matera, Cagliari, Noto, Medicina.

Per quanto riguarda studi di deformazione post sismica, particolare attenzione è stata rivolta allo studio dei recenti terremoti della sequenza umbra-marchigiana. In collaborazione con l'Istituto Geografico Militare sono state occupate 20 stazioni della rete IGM95 e TYRGEONET presenti nell'area. I dati hanno fornito, per la prima volta in Italia, importanti dati di deformazione cosismica. Alla stazione di Collecroce è stata misurata una deformazione planimetrica di 14 cm ed una verticale di 25. Tali dati sono stati utilizzati per la realizzazione di un modello diretto di faglia responsabile dei due eventi sisimici del 26 settembre 1997. I dati GPS sono stati anche utilizzati in combinazione con i dati SAR, permettendo una validazione di questo tipo di osservazioni e permettendo in questo caso la realizzazione di un modello inverso di faglia.

Servizio di rilevamento macrosismico

L'I.N.G. gestisce una rete di corrispondenti per il rilevamento degli effetti dei terremoti sulle persone, le cose e l'ambiente. I corrispondenti, mediante appositi questionari basati sulla scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS), forniscono una serie di informazioni relative alla propria zona di indagine. La rete dei corrispondenti è costituita dalle stazioni dell'Arma dei Carabinieri, con 3864 punti rilevamento, dai Comuni e relative frazioni, per un totale di 8205 punti e dalle stazioni del Corpo Forestale dello Stato, con 1141 punti. Queste strutture sono state scelte come campione, in quanto costituiscono una garanzia di corretta ed esauriente informazione tecnica, poiché coinvolte direttamente e territorialmente nell'emergenza sismica. In totale abbiamo 13210 punti di rilevamento con una densità media territoriale di circa 23 kmq e una densità effettiva di circa 37 kmq. In caso di eventi particolarmente significativi, sono previsti sopralluoghi di personale qualificato dell'Ente stesso. In occasione di terremoti di magnitudo maggiore di 2.5, i questionari vengono spediti ai corrispondenti che si presuppone abbiano sentito il terremoto. Una volta restituiti, si effettuano le elaborazioni relative che si compendiano nel bollettino.

1.2. Linee di ricerca

Le attività di ricerca dell'U.O. Geodinamica si sono svolte nell'ambito dell'area culturale che studia gli effetti permanenti e transitori dei terremoti. In quest'ultimo triennio ci si è particolarmente impegnati nell'analisi dei dati del catalogo sismico per l'identificazione di strutture sismicamente attive e per lo studio delle relazioni di queste con i processi geodinamici.

In particolare, le ricerche si sono articolate prevalentemente sui seguenti argomenti: analisi statistica e studio delle caratteristiche frattali della sismicità; sviluppo di metodi di filtraggio e di analisi dei dati; raccolta ed analisi degli effetti su ambiente, persone e cose; effetti dei terremoti sulle acque; reti geodetiche GPS per la misura delle deformazioni crostali in aree sismiche italiane; Progetto Tyrgeonet; progetto "Antiche strutture costiere romane e pre-romane come indicatori di tettonica attiva recente". Su tali attività si è sovrapposta la crisi sismica del Settembre-Ottobre nell'Appennino Centrale, focalizzando gran parte delle tematiche sopra elencate proprio su tale evento.

1.3. Analisi statistica e studio delle caratteristiche frattali della sismicità

Lo studio dei sistemi non lineari ha fatto notare che i terremoti potrebbero essere un esempio di sistema caotico; se questo è il caso, più che l'analisi di singoli eventi, avrebbe importanza lo studio della sismicità o delle proprietà statistiche di un insieme di terremoti. È stato altresì notato che un tipo di analisi particolarmente adatto al fenomeno sismico è la statistica frattale. In collaborazione con ricercatori dell'Università di Genova e dell'Osservatorio Vesuviano sono state studiate le caratteristiche di scala spazio-temporale del catalogo sismico della California. Tale studio ha evidenziato la marcata struttura multifrattale dei dati e la differenza in tal senso fra terremoti principali e aftershocks: mentre questi ultimi sono caratterizzati da una distribuzione spaziale omogenea, i primi si localizzano su strutture definite (Godano et al., 1998a). Altro risultato ottenuto è stato il sottolineare l'affinità tra la sismicità ad i sistemi critici auto-organizzati, mostrando il legame che sembra esistere tra diversi terremoti vicini nel tempo ma distanti nello spazio (Godano et al., 1998b).

In collaborazione con un dottorando dell'Università di Catania sono state studiate le caratteristiche frattali della sismicità dell'Etna ed aree circostanti, mostrando il legame esistente tra la variazione del clustering temporale e spaziale degli eventi ed i processi geodinamici che caratterizzano le eruzioni. In particolare è stato notato che, per quanto riguarda l'edificio vulcanico, i terremoti del fianco Sud Ovest non sono correlati con le eruzioni. Per le strutture regionali confinanti è stato riscontrato che la sismicità dell'area a Nord, comprendente la Linea Tindari-Giardini, sembra legata ai processi magmatici su lunghi lassi temporali. mentre la sismicità dell'area iblea risulta indipendente dal vulcanismo (De Rubeis et al., 1997).

I risultati di questi lavori sono stati presentati a diversi convegni: Int. Work. Volcanism (Abstract De Rubeis et al.), GNGTS (Abstract De Rubeis et al.), GNV (Abstract Azzaro et al.), IASPEI.

1.4. Sviluppo di metodi di filtraggio e di analisi dei dati

La raccolta dei dati macrosismici attraverso i questionari presenta, ai fini di un'elaborazione significativa degli effetti segnalati, il problema del filtraggio del dato, che consiste nella necessità di eliminare le alte frequenze, in quanto spesso dovute a cause diverse dal fenomeno indagato.

In questa linea di ricerca è stato sviluppato un sistema di filtraggio che utilizza l'analisi della dimensione frattale. Il presupposto teorico sul quale si basa è la constatazione che al segnale è sovrimposto un rumore casuale, ed è noto che il rumore aumenta notevolmente la dimensione frattale dell'insieme considerato. Un evidente cambiamento di pendenza dell'andamento della dimensione frattale contrassegna il limite tra segnale e rumore, consentendo così l'eliminazione di quest'ultimo. Il sistema è stato successivamente raffinato con l'utilizzo di metodi statistici appropriati (massima verosimiglianza e *median polish algorithm*).

Questa tecnica di filtraggio, unita all'interpolazione, è stata applicata ai dati relativi all'intensità macrosismica di alcuni terremoti italiani, tra cui quelli appartenenti alla sequenza

sismica dell'Appenino centrale. La separazione del rumore e delle componenti locali ha permesso di definire il campo macrosismico per ogni evento.

1.5. Effetti macrosismici

L'attività è stata sostanzialmente indirizzata alla gestione e alla elaborazione dei dati macrosismici, che coinvolge differenti aspetti come lo studio dei metodi di indagine, l'elaborazione di tipo statistico dei dati, lo studio dell'evoluzione delle scale macrosismiche, i rapporti con Istituti stranieri per la comune produzione di dati macrosismici omogenei e sempre più affidabili. I recenti terremoti dell'Umbria e delle Marche (Massa Martana, Giugno 1997 e Colfiorito, Sett.-Ott. 1997) hanno calamitato in gran parte l'attività del gruppo di lavoro di macrosismica, soprattutto per quanto riguarda la raccolta e l'analisi preliminare dei dati relativi tuttora in elaborazione. Risultati preliminari sono stati comunque presentati nei convegni annuali del GNDT in Settembre (Camassi et al., 1997) e del GNGTS (Anzidei et al., 1997; Gasparini et al., 1997) in Novembre, oltre che ampiamente diffusi via-Internet e dai quali emerge una forte dipendenza, sia del campo macrosismico che della distribuzione degli effetti ambientali (frane, fratture etc..), dal pattern strutturale presente presente nell'area. Un'importante attività in corso d'opera riguarda la valutazione dei risentimenti macrosismici dovuti a forti terremoti appenninici nella città di Roma necessaria per verificare quanto ipotizzato sulla scorta dei soli terremoti storici. I primi riscontri sono emersi analizzando una grossa mole di dati relativi alla scossa del 14/10/97 (Sellano), fortemente risentita a Roma, e mostrano quanto sia complessa e variegata la distribuzione del risentimento in un'area metropolitana così grande (Cifelli et al., 1997). Tale ricerca, intrapresa insieme al Dip.-di Geologia della Terza Università, è tuttora in corso, con la raccolta dei dati di successivi terremoti appenninici; l'analisi dei primi risultati sarà presentata alla XXIII General Assembly dell'EGS nell'aprile 1998.

Sempre nel corso del 1997, e nell'ambito dei lavori del Working Group Macroseismic Scales, è stato effettuato un test sul campo della European Macroseismic Scale, rilevando gli effetti del terremoto durante la sequenza sismica del settembre-ottobre. I primi risultati verranno anch'essi presentati alla XXIII General Assembly dell'EGS nell'aprile 1998. Nel corso del 1997 è terminato lo studio degli effetti per il terremoto della Lunigiana (ott. '95) intrapreso l'anno precedente e finalmente in stampa (Tertulliani and Maramai, 1998).

1.6. Riesame dei dati storici

Questa linea di ricerca ha interessato più specificatamente l'indagine storica di eventi significativi, spingendosi allo studio degli effetti locali nei centri urbani, e della sismicità storica in tutti i suoi aspetti attuali (rischio sismico, vulnerabilità, aggiornamento cataloghi, utilizzo delle tecniche attuali per studi storici). Particolare enfasi è stata data agli aspetti interdisciplinari (relazioni con archeologia, morfologia, storiografia ecc.), fondamentali per ottenere una comprensione più ampia dei fenomeni studiati. Questa fase di studio, come chiusura del Progetto ING Aniene-Bassa-Sabina, ha evidenziato buoni risultati nel chiarire la natura di eventi minori o misconosciuti quali quelli di Subiaco (1216, 1227, 1299), Palestrina (1844), San Gregorio da Sassola (1759), Affile (1765) (DiGiovambattista et al., 1997; Tertulliani et al. sottomesso ad Annali di Geofisica).

1.7. Catalogo dei maremoti

In un quadro di collaborazione internazionale si sta redigendo un *Catalogo analitico dei maremoti dell'area mediterranea*, con particolare riguardo alle coste italiane. Per la realizzazione di detto catalogo, sono stati verificati i dati disponibili in letteratura; sono state fatte ricerche storiche particolari per giungere all'interpretazione e lettura critica delle fonti originali. Lo scopo finale è appunto quello di realizzare un catalogo analitico unificato per l'intero Mediterraneo, sotto forma di *data base* il più completo possibile, che consenta un'agevole consultazione da parte di tutte le Nazioni e le strutture interessate all'utilizzo di tali dati. Attualmente il catalogo europeo è stato completato nel suo schema generale ed è in corso di elaborazione finale per le ultime correzioni da parte delle nazioni che partecipano al progetto.

1.8. Maremoti e terremoti minori (riesame storico)

Nel corso dell'anno l'attività di ricerca si è indirizzata in due settori che sono da ritenersi interdisciplinari; infatti, l'attività principale è stata rivolta allo studio di maremoti (soprattutto dell'area italiana), particolarmente per quel che riguarda gli eventi cosiddetti minori, a cui è stato affiancato anche un profondo riesame dei terremoti ad essi associati. In particolare, si è preso in esame il Gargano che risulta essere una zona affetta da maremoti anche considerevoli e per la quale sono oggi disponibili studi interdisciplinari che possono facilitare la comprensione dei fenomeni.

1.9. Stima dei campi di deformazione crostali

Il sistema NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Time and Ranging Global Positioning System) è stato sviluppato dal Dipartimento delle Difesa degli Stati Uniti d'America per fornire il posizionamento assoluto di punti sulla superficie terrestre mediante la ricezione di dati inviati da una costellazione di satelliti. Negli ultimi anni questo sistema è stato impiegato con successo in geodesia di precisione consentendo il calcolo delle coordinate dei siti di ricezione nel sistema di riferimento WGS84 con precisione centimetrica anche su stazioni distanti tra loro centinaia di chilometri. L'analisi dei dati viene effettuata mediante opportune metodologie statistiche che consentono di calcolare il vettore spostamento dei siti dopo rilievi ripetuti. Gli spostamenti osservati sono sottoposti poi al test di Fisher per stabilire se essi siano significativi rispetto agli errori associati.

Nel 1997 sono stati definiti i campi di deformazione, in termini di differenze di coordinate ottenute da rilievi ripetuti, delle reti GPS della TYRGEONET (settore ionico), dei Colli Albani, dello Stretto di Messina e della CEE. (Anzidei et al., 1997; Anzidei et al., 1997; Achilli et al., 1997).

I risultati delle ricerche sono stati portati anche a convegni con comunicazioni o poster (GNGTS, AGU, EGS)

Per quanto riguarda la ricerca geodetica ai Colli Albani, il dr. Marco Anzidei ha assegnato un incarico di consulenza al dr. Alessandro Galvani per la realizzazione e misura di nuove stazioni GPS lungo le linee di livellazioni storiche e moderne.

1.10. Progetto ASI Applicazione del campo di deformazione con l'impiego di tecniche spaziali e indagini geofisiche: valutazione dei rischi naturali nell'area Mediterranea.

Lo scopo del progetto è quello di studiare la lenta e continua deformazione della crosta terrestre e la ricostruzione del campo degli sforzi agenti nel tempo che costituiscono uno strumento basilare per studiare l'evoluzione del ciclo deformativo e per valutare il rischio sismico. L'area in studio è l'Appennino centro meridionale che rappresenta una delle regioni della penisola italiana soggette ad una elevata sismicità e ai maggiori tassi di deformazione crostale.

L'obiettivo del progetto puo` essere ottenuto integrando le forti potenzialità offerte dalle osservazioni geodetiche GPS e dalla teleosservazione con informazioni geofisiche di vario tipo ed elaborando modelli geodinamici realistici.

Sulla base di questi modelli sarà possibile tentare l'identificazione delle zone sismiche piu` vicine alle condizioni critiche lungo la catena appenninica centro meridionale e fornire quindi utili informazioni per una piu` efficace organizzazione della Protezione Civile.

Le differenti metodologie si integrano per fornire una visione globale dei fenomeni in atto rispetto a quelli mostrati dalle strutture geologiche presenti.In caso di eventi sismici rilevanti le misure GPS permetteranno di quantificare i movimenti post-sismici e forniranno dati numerici significativi per studi sismologici.

Programmi di ricerca di questo tipo hanno già prodotto significativi risultati in altre zone del mondo (California, Giappone).

Il progetto, coordinato dal Prof. E.Boschi, è stato finanziato con L. 120.000.000. Nell'ambito del progetto, il dr. Marco Anzidei, responsabile della parte geodetica, ha assegnato con delibera del C.d.A. tre borse di studio annuali ai dr. Alessandro Galvani, Arianna Pesci e Ingrid Hustad.

Il progetto è stato impostato secondo le seguenti linee di ricerca:
(1) Realizzazione di una rete permanente composta da 10 stazioni GPS con controllo remoto; ripetizione periodica di misure geodetiche GPS su vertici già esistenti. L'analisi dei dati SAR in aree sottoposte a deformazione rapida (movimenti cosismici) validate dai dati GPS, forniranno un' immagine continua della deformazione. Immagini dai satelliti Landsat ed ERS-1 permetteranno l'identificazione delle aree interessate da strutture tettoniche importanti o di recente attivazione.
(2) Raccolta e analisi di tutte le informazioni geologico-geofisiche per l'individuazione del maggior numero possibile di vincoli da imporre al modello deformativo finale.
(3) Studio delle variazioni temporali del campo di deformazione nelle zone sismiche dell'Appennino centro-meridionale indotte da terremoti intensi con epicentro nelle regioni circostanti, tramite l'utilizzo del monitoraggio geodetico continuo.

1.11. Rete GPS di Virgo

Per quanto riguarda i rilievi GPS di dettaglio, si è stipulato con l'INFN sez. di Pisa un contratto a nostro favore per il rilievo di una rete di punti per la costruzione della nuova antenna interferometrica Virgo (progetto internazionale con INFN e CNRS di Orsay). Al termine di tale lavoro è stata consegnata la relazione conclusiva, stilata da F. Riguzzi, contenente l'elenco dei punti misurati, le metodologie utilizzate nel calcolo e i risultati finali (coordinate, ellissi di errore e di affidabilità, distanze tra i punti della rete). Tale rete è costituita da 13 siti a centramento forzato. Le precisioni ottenute sono circa 0.5 cm in planimetria e minori di 1 cm in altimetria (al 95%).Per effettuare parte di questo lavoro F. Riguzzi ha assegnato un piccolo contratto di consulenza al dr. A. Zanutta. (Riguzzi et al., 1997)

1.12 Progetto Analisi della sensibilità del GPS

Nell'ambito delle ricerche metodologiche relative all'applicazione del GPS alle reti di controllo è stata avviata la progettazione del primo esperimento sistematico finalizzato alla definizione della sensibilità del GPS per applicazioni a reti di interesse geodinamico. Tale progetto viene effettuato in collaborazione con l'Osservatorio Geofisico di Modena. il Politecnico di Torino e l'Università di Roma La Sapienza; con tale esperimento si cerca di ricostruire, tramite rilievi successivi di una rete GPS, l'andamento degli spostamenti imposti con alta precisione per mezzo di un apparato micrometrico appositamente realizzato ad un punto della rete stessa. Tale ricerca ha prodotto un lavoro in sottomissione al Journal of Geodesy.

1.13 Studi sulla ionosfera mediante l'utilizzo del GPS

Il GPS puo` essere utilizzato anche per lo studio della ionosfera in quanto il segnale emesso dai satelliti viene da essa rifratto. Poichè il segnale GPS viene inviato su due frequenze e dato che la ionosfera è un mezzo dispersivo, è possibile risalire alle variazioni di contenuto di elettroni medio della ionosfera (TEC). La stima del TEC è stata confrontata con le predizioni dei principali modelli. (Mirenna et al., 1997; Anzidei et al., 1997)

1.14 Progetto "Antiche strutture romane e preromane come indicatori di tettonica attiva recente"

Le coste italiane sono sede di numerosi resti archeologici relativi a porti, approdi, ville e peschiere di epoca romana o pre-romana. Buona parte di questi resti sono attualmente in buono stato e quindi facilmente riconoscibili, rilevabili e databili e giacciono all'incirca al livello del mare attuale oppure a profondità compresa tra alcuni dm e alcuni metri al di sotto della superficie marina; in altri casi sono posti in terraferma in prossimità della costa. Da una stima della entità della variazione di quota del livello marino dall'epoca della costruzione del manufatto fino ad oggi e dalla interpretazione dei fattori morfologici locali come ad esempio la erosione costiera, si possono desumere importanti indicazioni sui movimenti verticali di origine tettonica occorsi nell'area dove risiede il manufatto.

Con questa premessa è stata svolta una attività di ricerca su alcuni siti archeologici costieri posti in Italia centro meridionale prossimi a stazioni di reti geodetiche. La finalità è di valutare la eventualità e la entità di movimenti verticali avvenuti nel corso degli ultimi 4000 anni in aree di interesse geofisico (Sicilia sud orientale, Isole Eolie, Isole Ponziane, costa adriatica della Puglia) dove sono già noti dati significativi da indagini geodetiche

Nell'ambito di questo progetto il dr.Marco Anzidei, con delibera del Consiglio di Amministrazione, ha assegnato due incarichi di consulenza al dr.Alessandra Benini (archeologa subacquea) e al dr.Alessandra Esposito (geologa subacquea), di ampia esperienza in questo settore specifico.

I dati provenienti da questa ricerca e la loro compenetrazione con dati geodetici, geologici, geofisici e osservazioni subacquee, hanno fornito interessanti risultati preliminari così riassumibili:

a) evidenza di subsidenza di ~2mm/anno a Basiluzzo (Isole Eolie) dallo studio di una antica banchina di ormeggio di epoca romana. Il sito è prossimo all'isola di Panarea dove è posto un vertice GPS che viene periodicamente misurato durante le campagne TYRGEONET

b) esclusione di manufatti nel mare antistante l'isolotto di Bottaro (Panarea, Isole Eolie) alla profondità di 12m. Alcuni autori avevano rilevato in passato alcune strutture morfologiche che erano state erroneamente attribuite a manufatti di epoca romana. Rilievi archeologici, geologici, geomorfologici subacquei hanno escluso tale possibilità.

c) evidenza di tettonica recente a Ponza da una faglia che disloca di circa 15 cm la peschiera romana all'aperto posta presso Punta della Madonna. Sempre a Ponza misure di profondità della peschiera romana di Pilato ha evidenziato una subsidenza di circa 1m.

d) assenza di movimenti verticali rilevanti nella penisola salentina negli ultimi 4000 anni mediante lo studio di cave di epoca messapica a Porto Miggiano e S.M. di Leuca, di strutture portuali romane a S.Foca.

e) la ricerca bibliografica sul sito di Megara Iblea, lascia ragionevolmente supporre che si sia verificata in epoca storica una subsidenza che ha portato all'interramento delle strutture portuali di questa città.

2. Collaborazioni con Istituzioni nazionali e internazionali

2.1. Catalogo dei maremoti

Uno degli obiettivi è quello di preparare un catalogo analitico dei maremoti europei, compito che è stato affidato all'I.N.G. in collaborazione con l'Università di Bologna. A tale proposito è stato scelto un *data base* adattato alle nostre esigenze, per la realizzazione di una banca dati ed è stata fatta una profonda revisione degli eventi presenti nel *Catalogo Caputo*, approfondendo lo studio delle fonti bibliografiche coeve. In questo ambito si è spesso presentata le necessità di ristudiare eventi di particolare interesse, focalizzando l'attenzione su aree specifiche. La parte italiana di detto catalogo è già stata completata e pubblicata mentre per le restanti nazioni europee siamo alla fase della revisione finale e il catalogo dovrebbe andare in stampa entro la metà del 1997.

2.2. Geodesia

2.2.1 Collaborazione con il DIIAR del Politecnico di Milano

Grande importanza scientifica e pratica riveste attualmente lo studio sul geoide. A tale proposito va sottolineato che vengono attualmente utilizzati due differenti sistemi di altezze nella determinazione della posizione di un punto sulla superficie terrestre. Un sistema di altezze è definito dalla quota ortometrica, la quota che ci fornisce la topografia classica, l'altro è la quota ellissoidica, definita dal sistema GPS. La conoscenza locale delle ondulazioni geoidiche

consente di ottenere la relazione lineare che lega i due diversi sistemi di quote. Tale fatto riveste un'importanza fondamentale in diversi campi sia per scopi di ricerca scientifica che per usi civili, ad es. catastali, o anche militari ecc.; la conoscenza del geoide in area italiana consente il confronto tra la cartografia classica e quella ottenuta con il GPS. L'International Geoid Service (IGeS) è un ente internazionale creato nell'ambito dell'International Association of Geodesy (IAG) si propone di studiare il geoide nell'area italiana e mediterranea utilizzando misure gravimetriche di superficie. La collaborazione e il supporto che l'ING fornirà all'IGeS avrà delle ricadute importanti; saranno infatti a disposizione del nostro Istituto i valori del del geoide gravimetrico per l'area italiana.

F. Riguzzi fa parte del Comitato Scientifico dell'IGeS e ivi rappresenta l'ING.

2.2.2 Collaborazione con l'INFN, il CNRS di Orsay e il CERN di Ginevra

Nel 1997 si è aperta una collaborazione con l'INFN di Pisa e il CNRS di Orsay per effettuare rilievi GPS per l'antenna gravitazionale di Virgo (Pisa) e con l'INFN dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso e il CERN di Ginevra per fornire la posizione dei laboratori con il metodo GPS.

2.3. Border Earthquake Assessment

Il progetto BEA, stipulato con il Geophysical Survey of Slovenia, ha l'obiettivo di preparare le condizioni per uno studio degli effetti di un eventuale forte terremoto nell'area di confine italo-slovena.

Lo scopo è quello, utilizzando procedure comuni, sia di raccolta che di analisi dei dati macrosismici, di costruire mappe e scenari "senza frontiere". I dati fin qui raccolti sono confluiti nei rispettivi bollettini macrosismici.

L'area oggetto della ricerca è stata sede di disastrosi terremoti per l'ultimo del quale (Friuli 1976) non esiste campo macrosismico ufficiale relativo a tutta l'area di risentimento. Il presente progetto, nato nel 1996, è tutt'ora in corso.

2.4. GITEC

A partire dalla fine del 1992 e fino al febbraio '96, l'U.O. Geodinamica ha partecipato al progetto CEE denominato GITEC (Genesis and Impact of Tsunamis on European Coasts) coordinato dall'Università di Bologna, al quale hanno preso parte numerose nazioni europee quali Italia, Francia, Portogallo, Grecia, Norvegia, Gran Bretagna e Bulgaria. Lo scopo del progetto è stato quello di studiare i meccanismi di genesi dei maremoti e valutare l'hazard lungo le coste europee per la riduzione del rischio. Il progetto ha avuto un suo seguito dal giugno '96 nel nuovo progetto UE GITEC-TWO (Genesis and Impact of Tsunamis on European Coasts - Tsumani Warning and Observations) nel quale l'I.N.G. ha il compito di realizzare il primo sistema italiano di "tsumani warning" nelle coste della Sicilia orientale. L'area prescelta è la zona di Augusta (SR) caratterizzata nei secoli passati da forti terremoto tsumanogenici.

2.5. Paleotsunami

In Gargano, essenzialmente nell'area del Lago di Lesina e delle paludi di Frattarolo (Manfredonia), si sono effettuate due campagne di indagine geologica per lo studio di paleotsunami, in collaborazione con i ricercatori dell'Università di Coventry (UK). Campagne che si sono rivelate interessanti almeno alla luce dei primi risultati, in quanto hanno mostrato, almeno per la zona del lago, la possibilità di escludere la presenza di paleomaremoti rilevanti.

2.6. Geodesia e geofisica

Il progetto TYRGEONET è sorto in collaborazione con diversi Istituti di ricerca sia italiani che esteri quali il CNES (Centre Spatial de Toulose) Francia e l'IPG (Institut de Physique du Globe) di Parigi (Francia); l'Institut National de la Météorologie di Tunisi (Tunisia); l'Università di Salonicco (Grecia). Lo scopo di tale rete è quello di misurare il campo di deformazione dell'area italiana partendo dalle ipotesi formulate da vari autori sulla apertura del

Mar Tirreno. L'area mediterranea presenta una tettonica complessa caratterizzata dalla interazione delle placche africana ed euroasiatica. Dati geofisici e geologici hanno permesso il riconoscimento di strutture deformative nell'area tirrenica che evidenziano la presenza di stress tettonici dovuti a movimenti distensivi ed una rotazione antioraria della penisola italiana. A causa della complessità dei processi tettonici dell'area italiana e delle regioni circostanti, è indispensabile sviluppare l'indagine geodetica lungo due direzioni: da un lato è necessario definire un quadro generale del campo di deformazione attraverso l'istituzione di una rete geodetica a scala regionale; contemporaneamente le indagini localizzate in aree di particolare interesse sismico vanno inquadrate nel panorama più generale della tettonica del Mediterraneo centrale.

Unità Organica Geomagnetismo

Sintesi dell'attività svolta nell'anno 1997

Introduzione

Le attività dell'U.O. Geomagnetismo si sono articolate anche nel 1997 su tre rami principali: I) L'acquisizione dati e l'espletamento dei servizi di competenza degli Osservatori geomagnetici, II) Le misure sulle Reti Magnetiche in particolare la rete italiana nel quadro della ripetizione quinquennale per la pubblicazione delle carte magnetiche d'Italia aggiornate e III) Le attività di ricerca scientifica e tecnologica.

Le attività di ricerca scientifica e tecnologica sono a loro volta articolate in settori specifici. Questi settori sono ordinati sinteticamente secondo il seguente criterio: le ricerche in geomagnetismo della Terra solida, le relazioni Sole-Terra, le ricerche in paleomagnetismo e magnetismo delle rocce, e quelle relative alle innovazioni tecnologiche. Sono qui incluse le attività nei vari programmi in collaborazione con altre strutture italiane ed internazionali ed i programmi CEE.

Le attività nel Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA), che vede impegnati i ricercatori dell'U.O. Geomagnetismo in diversi settori, sono riportate in questo volume altrove.

Nell'arco del 1997 è stato allestito un sito Internet per l'U.O. di Geomagnetismo nel sito dell'ING. La pagine (sempre in sviluppo) coprono la maggior parte delle attività dell U.O.. Oltre a pagine descrittive generali sono state inserite sezioni dalle quali è possibile avere direttamente dati forniti dalle attività di servizio dell'U.O. Geomagnetismo, come la visualizzazione dei dati dell'Osservatorio di L'Aquila o gli indici K dello stesso osservatorio. Il sito prevede pagine in italiano e in inglese; per il momento sono attive prevalentemente quelle in italiano.

I) Gli osservatori geomagnetici

Per continuare nell'assicurare l'obiettivo della registrazione continuativa delle variazioni temporali delle componenti del campo magnetico terrestre a lungo termine, negli Osservatori magnetici, oltre all'acquisizione automatica dell'intensità del campo e delle sue componenti sono state effettuate le misure assolute indipendenti di calibrazione. L' U.O. cura in tutti i suoi aspetti il funzionamento dei tre Osservatori Geomagnetici: L'Aquila, Castello Tesino (TN) e Gibilmanna (PA).

L'Aquila è l'Osservatorio principale ove sono in funzione un variografo fotografico e due variometri automatici digitali con acquisizione diretta e collegamento in linea telefonica con Roma. L'Osservatorio di L'Aquila è inoltre centro di riferimento per le tarature di strumenti per gli utenti italiani e centro di realizzazione, sperimentazione e controllo di nuova strumentazione magnetica. Le operazioni in loco sono curate da personale dell'Istituto ivi residente. Castello Tesino (TN) è un Osservatorio non presidiato. Per le registrazioni digitali viene utilizzato un secondo esemplare dello strumento automatico a bobine in funzione a L'Aquila. In questo Osservatorio vengono effettuate regolari visite da parte di personale specializzato che esegue misure assolute di norma una volta al mese. Nel 1997 si è temporaneamente sospesa la teletrasmissione dati verso Roma con un collegamento sul sistema ARGO. In Osservatorio si sono effettuati lavori di ristrutturazione che hanno interessato particolarmente la casetta dei variometri e parzialmente la casetta delle misure assolute. Gibilmanna (PA) è l'Osservatorio dell'I.N.G. per la Sicilia. Per il geomagnetismo questo Osservatorio è considerato secondario a causa di disturbi causati dalla vicina linea ferroviaria elettrificata Messina-Palermo. Si è comunque proseguita, anche se non con regolarità, la registrazione fotografica tradizionale per gli elementi H e D.

Con i dati degli Osservatori vengono pubblicati l'Annuario, contenente le medie orarie, mensili ed annuali dei valori assoluti degli elementi D, H, Z, i Bollettini mensili degli indici K, caratterizzanti l'attività magnetica e la classificazione delle variazioni rapide (solo per

l'Osservatorio di L'Aquila), nonchè i bollettini quadrimestrali delle ore 02 UT che forniscono i valori istantanei delle 3 componenti e il valore del campo totale, in giorni selezionati. Le pubblicazioni in oggetto sono regolarmente aggiornate. È in preparazione ora sia per l'Osservatorio di L'Aquila che per quello di Castel Tesino, l'annuario magnetico 1997 sul quale si stanno effettuando i tradizionali controlli di qualità.

II) Le reti magnetiche

Una Rete Magnetica è un insieme di località sulle quali periodicamente personale specializzato effettua misure assolute delle tre componenti del campo magnetico che vengono utilizzate per studi di modellizzazione matematica del campo, cartografia e variazione secolare. In Italia la Rete fondamentale è costituita da 106 stazioni; la periodicità fondamentale di ripetizione è quinquennale.

Nel 1997 non sono state effettuate misure sulla Rete del I ordine ma si sono completate le elaborazioni standard per ottenere tutti gli elementi magnetici (D, I, H, Z, ed F) per la definizione della Rete al 1995.0 (che usualmente dura 2-3 tre anni). Si sono effettuati due inerventi presso gli eliporti di Brindisi e Frosinone per le misure di declinazione. Si sono forniti gli aggiornamenti per il 1997 sulla declinazione per l'Assistenza al Volo come da accordi bilaterali. Diversi interventi di misura di campagna su reti locali si sono effettuati nell'ambito del geomagnetismo ambientale (vedi in seguito).

III) La ricerca scientifica

Indagini ambientali

Anche nel 1997 si è proseguito con le applicazioni della geofisica (in particolare del geomagnetismo) in campo ambientale.

Sono state ancora utilizzate le tecniche di esplorazione del sottosuolo con l'impiego di metodi magnetici per accertare la presenza di oggetti metallici magnetizzati sepolti. In particolare queste indagini sono state rivolte alla ricerca nel sottosuolo di fusti interrati di natura metallica su richiesta del Nucleo Operativo Ecologico dei Carabinieri. Sono stati effettuati tre interventi nelle province di Catanzaro e di Latina, utilizzando magnetometri a precessione di protoni ed un nuovo magnetometro a pompaggio ottico, a vapori di Cesio.

La prosecuzione di questo tipo di studi ha consentito ai ricercatori di acquisire maggiore esperienza in questo particolare settore e di raggiungere risultati sempre più interessanti sia per fornire risposte precise ai richiedenti sia per poter crescere scientificamente nel settore ancora allo stato sperimentale.

Ricerche storiche

Si è conclusa la stesura e la stampa del catalogo degli strumenti geomagnetici classici italiani dal 1700 ad oggi che comprende anche strumenti geomagnetici storici in possesso del nostro Istituto. Il catalogo che rappresenta un'opera di notevole valorico storico scientifico è stato pubblicato dalla Editrice Compositori con il titolo "Due secoli di strumenti geomagnetici in Italia (1740-1971)", gli autori sono M. Basso Ricci, L. Cafarella, A. Meloni e P. Tucci.

Variazione secolare

A seguito del lavoro avviato nel 1996 sulla scoperta di un jerk (cioè una rapida variazione nella pendenza della curva della variazione secolare) in Europa in corrispondenza del 1991, si è proceduto con l'analisi dei dati di 74 osservatori distribuiti su tutto il globo confermando l'esistenza del fenomeno su scala globale con caratteristiche peculiari. Il risultato puo' avere notevoli implicazioni sulla conoscenza della dinamica del nucleo terrestre e dei suoi parametri fisici (De Michelis, Cafarella and Meloni, 1998)

Per ciò che riguarda la variazione secolare più recente (dal 1965 ad oggi) in Italia, è stato costruito un modello spazio-temporale in armoniche sferiche (De Santis, Falcone e Torta, 1997) con una selezione robusta dei coefficienti armonici a seconda della loro significatività relativa (Metodo di Efroymson).

Modellizzazione matematica del campo

Oltre alle tecniche tradizionali che sono state applicate sui nuovi dati ottenuti con le Reti effettuate nel 1995 (Chiappini, Battelli, Bushati, Dominici, Duka and Meloni, 1997), nell'ambito dell'approfondimento delle tecniche regionali per la rappresentazione del campo geomagnetico (per es. De Santis, Chiappini, Dominici, Meloni, 1997, per la penisola italiana e Chiappini, Battelli, Bushati, Dominici, Duka, Meloni, 1997 per la rete magnetica albanese), è stato proposto un metodo integrale a inversione matriciale per la stima dei coefficienti dello sviluppo in armoniche sferiche su calotta sferica.

L'analisi su calotta sferica è stata estesa anche come metodo di rappresentazione del campo locale di gravità, permettendo di formulare le espressioni dell'ondulazione del geoide e le componenti della deflessione della verticale in armoniche sferiche frazionarie (De Santis e Torta, 1997).

Una rivisitazione del metodo spettrale di Spector e Grant del 1970 per la stima della profondità del basamento magnetico ha permesso di scoprire una distrazione teorica nella trattazione originale. Con una deconvoluzione preliminare specifica degli spettri sperimentali si riescono ad ottenere stime più attendibili (Fedi, Quarta e De Santis, 1997), indicando come tutte le applicazioni precedenti avevano condotto a stime sempre sopravvalutate.

Teorie fondamentali

In questo ambito, in collaborazione con l'Università di Tirana, sono continuati gli studi sulla unicità del campo potenziale a partire da informazioni parziali ma precise sulla sfera terrestre. Questo tipo di lavoro intrapreso per primo dal nostro gruppo dopo tanti anni di silenzio sul tema ha riacceso l'attenzione di altri colleghi stranieri che hanno continuato confermando i risultati positivi ed estendendoli a casi più generali.

Analisi non lineare

Analisi non lineari, di tipo frattale nello spazio (De Santis e Barraclough, 1997), e di tipo caotico nel tempo (Barraclough e De Santis, 1997), sono state applicate sui dati di variazione secolare del campo geomagnetico osservato rispettivamente attraverso modelli globali in armoniche sferiche o in tre Osservatori europei. Il risultato incoraggiante è stato quello di individuare una forte componente caotica nell'evoluzione del campo geomagnetico durante gli ultimi 150 anni, e una possibile frattalità del potenziale al confine mantello-nucleo, che, a sua volta, corrisponderebbe ad una frattalità della stessa topografia alla separazione tra le due zone interne alla Terra. Le possibili conseguenze sono attualmente in fase di studio.

L'U.O. non si è occupata solo delle possibili applicazioni non lineari, ma anche della teoria e delle metodologie. Esistono svariati metodi per stimare la dimensione frattale di profili e superfici frattali. Recentemente (De Santis, 1997) è stato proposto un metodo che generalizza il metodo del righello di Mandelbrot, prima applicabile a sole funzioni auto-similari, in modo da essere utilizzabile anche a funzioni 1d e 2d auto-affini. Un altro metodo di analisi di superfici frattali è stato rivisitato e perfezionato (De Santis, Fedi, Quarta, 1997).

Sono state effettuati studi sulla probabilità di distribuzione delle fluttuazioni del campo magnetico terrestre su breve scala temporale registrate a Baia Terra Nova in Antartide. Il risultato di questa analisi ha portato alla conclusione che la distribuzione delle fluttuazioni in zona polare, su breve scala temporale, non è gaussiana nei periodi disturbati mostrando delle strette analogie con la distribuzione seguita dai parametri del vento solare (Corsolini, Cafarella, DeMichelis, Candidi and Meloni, 1997). Analoghe considerazioni sono state effettuate su dati riometrici registrati anch'essi presso la base antartica italiana (De Franceschi et al., 1997). Il loro confronto con i dati magnetici mostra una maggiore casualità e irregolarità seguendo le caratteristiche tipiche di un rumore colorato (De Santis, De Franceschi e Perrone, 1997).

Rotazione Terrestre

Il ruolo dei forti terremoti nelle variazioni della rotazione terrestre è stato studiato per definire l'importanza della sismicità globale nell'eccitazione della nutazione libera della Terra (Chandler wobble) e nelle variazioni secolari del polo di rotazione terrestre. I terremoti sembrano produrre, come effetto globale, un trend antipodale alla funzione d'eccitazione del polo di rotazione. Si è infatti osservato che il trend dell'eccitazione sismica è prodotto esclusivamente

dai terremoti localizzati nel Pacifico occidentale, le cui caratteristiche sono particolarmente efficaci nel produrre un andamento preferenziale (Alfonsi, Piersanti and Spada, 1997).

Anche i fenomeni asismici come spostamenti di masse lungo le zone di subduzione, possono provocare variazioni nelle caratteristiche rotazionali e geodetiche del pianeta. I risultati mostrano che il trend prodotto da questi fenomeni è dello stesso ordine di grandezza delle variazioni indotte dai terremoti ed è orientato in direzione opposta. Almeno nell'arco degli ultimi venti anni i terremoti ed i fenomeni asismici, associati al zone di subduzione attive, si annullano a vicenda, producendo un effetto cumulativo nullo sulle variazioni del moto del polo terrestre solo su brevi scale di tempo. È chiaro che su scale di tempo del milione di anni le proprietà viscoelastiche del mantello possono incrementare notevolmente gli effetti del riarrangiamento di masse lungo le zone di subduzione e produrre contributi sostanziali al True Polar Wander.

Tettono-elettromagnetismo

Il fine di queste ricerche è nel voler contribuire, con una dettagliata raccolta di dati, alla migliore conoscenza delle possibili relazioni fra la geodinamica e gli effetti magnetici ed elettromagnetici ad essa associati. È proseguito lo studio dell'effetto sismomagnetico nell'area dell'Aquilano con l'aquisizione dati dai 4 magnetometri a protoni installati in questi ultimi anni con campionamento temporale costante (Meloni, Mele, and Palangio, 1998). È proseguita inoltre l'acquisizione di dati magnetotellurici presso la stazione di Colle Meluccio in Abruzzo, l'unica stazione MT a funzionamento continuativo in Italia (Ernst, Teisseyre, Meloni. Palangio and Marchetti).

Magnetovariazioni temporali

a) Per contribuire ad una migliore conoscenza delle interazioni tra vento solare, magnetosfera e ionosfera, si è proseguito nell'elaborazione dei dati sia dalle nostre stazioni italiane che da stazioni antartiche. L'indagine è stata indirizzata ai fenomeni delle pulsazioni magnetiche che sono stai studiati in varie bande. Un'analisi statistica delle frequenze (0.7-5 mHz) per tre estati australi ha rivelato ad esempio l'importanza dell'eccitazione dell'instabilità di Kelvin Helmholtz nell'eccitazione di queste frequenze (Villante, Lepidi, Francia, Meloni and Palangio, 1997: Ballatore, Lepidi, Villante, Ballatore, Candidi and Meloni, 1997).

b) Nell'ambito dello studio delle sorgenti esterne del campo geomagnetico è stata affrontata la ricostruzione delle strutture di correnti presenti sul piano equatoriale utilizzando i dati raccolti dal satellite AMPTE/CCE-CHEM per due differenti livelli di attività di disturbo geomagnetico (AE<100 nT e 100 nT<AE<600 nT). I risultati ottenuti hanno permesso di localizzare la ring current, la partial ring current e la tail current nonché di caratterizzare i cambiamenti dei parametri di plasma (pressione, anisotropia, plasma beta ecc.) in funzione dell'attività geomagnetica (De Michelis, Daglis, Consolini, 1997)

c) Particolare enfasi è stata data allo studio degli effetti del passaggio della nuvola magnetica interplanetaria (evento del 10-11 Gennaio 1997) che è stata stato oggetto di studi coordinati in ambito internazionale. I dati provenienti dalle stazioni italiane ed antartiche hanno mostrato fluttuazioni simili suggerendo che l'impulso di vento solare associato al passaggio della nuvola abbia innescato oscillazioni risonanti nella cavità magnetosferica.

d) Nell'ambito degli studi di induzione elettromagnetica nell'interno della Terra, sono state attivate due collaborazioni per due diversi progetti di ricerca con enti scientifici nazionali ed internazionali. Gli obiettivi perseguiti con misurazioni magnetotelluriche sono rispettivamente: I) la diagnosi della struttura geotettonica sotto il Mar Tirreno e l'approfondimento delle conoscenze sulla conducibilità in aree con crosta sottile e mantello superiore di tipo oceanico nonché l'ampliamento delle conoscenze sull'anomalia geotermica occidentale (Lardarello/Travale) e II) lo studio della variazione di resistività elettrica del sottosuolo e della possibile attinenza ai fenomeni di microsismicità registrati nella regione a nord-ovest della Boemia (Rep. Ceca). Sono stati preparati due rapporti tecnici valutativi con alcuni risultati preliminari che mettono in relazione i risultati elettromagnetici ottenuti con la natura sismogenetica dell'area.

Nuova tecnologia

Tutti i dispositivi realizzati durante l'anno precedente in forma di prototipo: a) Un sensore flux-gate triassiale elicoidale, b) Un sensore flux-gate triassiale toroidale dell'elevata sensibilità (0.001 nT) ed una estesa banda passante, c) Un sensore flux-gate biassiale toroidale ad

altissima stabilità termica, d) Un sistema originale per il condizionamento dei segnali analogici dei magnetometri flux-gate (amplificazione multiparametrica), sono stati accuratamente ingegnerizzati per essere utilizzati negli osservatori geomagnetici. In particolare sono stati realizzati per l'immediata utilizzazione: A) Due magnetometri con i sensori flux-gate triassiali toroidali per gli osservatori di C. Tesino e L'Aquila. B) Un magnetometro con il sensore flux-gate biassiale autorientante per il progetto Geostar. C) Un magnetometro a protoni, installato presso l'osservatorio astronomico di Colle Urania (Teramo), nell'ambito di un progetto di sismo-magnetismo. Il magnetometro a fluxgate biassiale per la stazione bentica, nell'ambito del progetto CEE GEOSTAR. è stato inoltre adattato e controllato con diversi test di laboratorio. Una delle innovazioni è stato l'uso di una sospensione del sensore in modo tale da avere il sensore biassiale perfettamente orizzontale nell'intervallo di frequenza interessato.

È stato inoltre sviluppato del software con il linguaggio JAVA che permette di graficare i dati degli osservatori nelle pagine Web del sito Internet dell'Istituto.

Paleomagnetismo e Geodinamica

Nel corso del 1997 si sono conclusi, con la pubblicazione degli articoli, gli studi sulle rotazioni tettoniche post-Messiniane al margine adriatico dell'Appennino marchigiano e romagnolo (Speranza et al., 1997), che dimostrano che la curvatura odierna dell'Appennino settentrionale è stata acquisita per un processo oroclinalico, e la revisione dei dati paleomagnetici rilevanti per la ricostruzione dell'evoluzione geodinamica neogenica e quaternaria della penisola italiana (Meloni et al., 1997).

Si sono concluse inoltre le misure paleomagnetiche sui sedimenti di età Tortoniano - Messiniano del bacino di Amantea (Calabria). I risultati acquisiti, che indicano una rotazione oraria di 15-20 gradi, sono importanti per la comprensione delle modalità di traslazione e rotazione del blocco calabro-peloritano.

Sono stati inoltre avviati studi di paleomagnetismo e geodinamica nei sedimenti, di età compresa tra il Messiniano ed il Pleistocene, del margine sudoccidentale della Sicilia. I risultati mostrano un'evoluzione geodinamica complessa ed articolata, con rotazioni orarie fino a 50° durante il Plio-Pleistocene.

Magnetostratigrafia

Nel 1997 si è concluso, con la pubblicazione dell'articolo, lo studio della magnetostratigrafia della sezione di Pietrasecca, quale possibile sezione-tipo per il passaggio Tortoniano/Messiniano (Cosentino et al., 1997).

Nuovi dati di stratigrafia magnetica ottenuti ai margini della conca aquilana hanno permesso di fornire un primo vincolo cronologico alla deposizione delle "Brecce Mortadella", che costituiscono un diffusissimo deposito continentale Pleistocenico delle dorsali carbonatiche abruzzesi.

È stata inoltre investigata una successione di loess affiorante nella parte più meridionale del Plateau cinese con la duplice finalità di approfondire lo studio delle proprietà magnetiche di questo particolare sedimento e di investigare l'evoluzione climatica di questa regione, nel corso degli ultimi 150 mila anni. I risultati di questo studio hanno ulteriormente evidenziato le potenzialità del paleomagnetismo per studi di carattere climatico-ambientale sottolineando che l'evoluzione climatica di questa regione, e quindi il sistema di circolazione monsonica, è variata in stretta connessione con l'evoluzione climatica globale.

Sono proseguite le indagini magnetostratigrafiche effettuate nell'area di Roma al fine di porre dei vincoli stratigrafici all'evoluzione tettonica di quest'area nel corso dell'ultimo milione di anni.

Anisotropia magnetica delle rocce

Nel 1997 si sono concluse, con la pubblicazione di due articoli (Mattei et al., 1997; Winkler et al., 1997), le revisioni dei dati di anisotropia della suscettività magnetica di sedimenti argillosi recenti nella penisola italiana, con particolare riguardo alle relazioni tra questi dati e l'assetto strutturale e l'evoluzione geodinamica di diverse strutture tettoniche.

Sono proseguiti gli studi di anisotropia della suscettività magnetica e della rimanenza in sedimenti marnosi e argillosi, per la ricostruzione e il confronto tra *fabric* magnetico totale delle rocce (evidenziato dall'analisi dell'anisotropia della suscettività magnetica) e *fabric* della sola frazione ferromagnetica (dall'analisi dell'anisotropia della rimanenza). Tali studi sono stati

particolarmente indirizzati a due tematiche distinte: lo studio della deformazione in formazioni argillose neogeniche e quaternarie e l'analisi del rapporto tra mineralogia e *fabric* magnetico di un sedimento. Sono state studiate le successioni terrigene cenozoiche della Fossa Sarda, ove l'analisi dell'anisotropia della suscettività magnetica (AMS) ha permesso di mettere in evidenza diverse fasi tettoniche che si sono succedute durante il Terziario sul blocco sardo.

Si è inoltre proseguito uno studio geofisico interdisciplinare tra analisi di anisotropia della suscettività magnetica, di break-out in pozzi profondi e di meccanismi focali al margine adriatico dell'Appennino Centro-Settentrionale, allo scopo di ricostruire l'evoluzione del campo di stress tramite il confronto tra deformazione plio-pleistocenica (evidenziata dallo studio delle anisotropie magnetiche) ed il campo di stress attuale (come determinato da analisi su break-out e meccanismi focali).

Mineralogia magnetica e magnetismo ambientale

Sono stati condotti studi di dettaglio sulle proprietà magnetiche dei solfuri di ferro ferromagnetici, con particolare riguardo alla greigite (Fe_3S_4). Lo studio intrapreso ha posto in evidenza i parametri magnetici più significativi per individuare la presenza di tali minerali in una roccia. La greigite è infatti particolarmente frequente, come principale portatore di magnetizzazione naturale rimanente, nei sedimenti italiani recenti formatisi in ambiente riducente, ed ha proprietà magnetiche poco conosciute ed estremamente importanti per una corretta interpretazione dei dati derivanti da studi paleomagnetici.

Nel corso del 1997 si è inoltre programmato un progetto di cooperazione europea per la realizzazione di una rete di laboratori di paleomagnetismo tra vari paesi (Inghilterra, Olanda, Svizzera, Austria, Germania, Italia, Francia e Spagna), finalizzata alla messa a punto di un protocollo concordato di analisi nel campo del magnetismo ambientale e per l'avvio di una serie di ricerche indirizzate allo studio delle relazioni tra clima (sia attuale che passato) e proprietà magnetiche dei suoli e dei sedimenti, nonché delle potenzialità dei metodi del magnetismo ambientale per la rilevazione e la caratterizzazione della modalità di dispersione degli agenti inquinanti nell'ambiente naturale. La suddetta proposta di progetto è stata sottomessa all'approvazione della comunità europea.

SCHEMA DI IMPEGNO NELLE LINEE DI RICERCA

Ricercatori totale: 10 + 4 Borsisti.

Linea di ricerca	Unità di Personale Ricercatori in % tempo	Collaborazioni Nazionali ed Internazionali
Indagini ambientali	1(70%) + 2(20%)	
Ricerche storiche	1(20%) + 2(20%)	Oss. Brera (Milano)
Variazione secolare	1(20%) + 3(20%)	BGS (UK)
Modell. Matem.campo	1(20%) + 2(10%)	BGS (UK), Ebro Obs. (Spagna)
Teorie fondamentali	1(20%)	Newcastle (UK), Tirana (Albania)
Analisi non lineare	2(25%) + 2(10%)	BGS (UK)
Rotazione Terrestre	1(70%)	Uni. Bologna
Magnetovar. temporali	2(100%) + 2(25%) + 2(10%)	Uni. PD, PI, AQ, Praga (Rep. Ceca), ATeT (USA). AC. Sc. (Pol.)
Nuova tecnologia	2(50%)	
Paleomag. e Geodin.	2(40%) + 1(30%) +2(15%)	
Magnetostratigrafia	1(50%) ÷ 1(33%)	Uni. Davis (USA), OGS (Trieste)
Anisotr. mag. rocce	2(50%) + 1(33%)	
Mineralogia magnetica e magnetismo ambientale	1(50%)÷ 1(33%) + 1(20%)	Uni. Southampton (UK), Uni. Wellington (NZ)
Tettono-elettromagn.	4(25%)÷ 1(10%)	Uni. GE, Acad Sci. (Polonia)

Unità Organica
Aeronomia

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nel 1997

Introduzione

Il termine Aeronomia fu introdotto per la prima volta da Chapman nel 1932 per indicare quella parte della Geofisica che studia i fenomeni chimici e fisici della atmosfera terrestre ad una quota superiore ai 30 km. Tradizionalmente nell'Istituto Nazionale di Geofisica le attività scientifiche svolte dall'U.O.A. hanno riguardato principalmente la Fisica della Ionosfera e le sue applicazioni alla radiopropagazione; recentemente l'interesse scientifico si è orientato anche a studi e tematiche ambientali inerenti le interazioni tra media ed alta atmosfera.

La U.O.A., presso la sede dell'ING di Roma e presso l'Università de L'Aquila, è composta da 5 collaboratori tecnici di ricerca e 8 ricercatori di cui 4 non di ruolo (2 art. 36 e 2 borsisti). Sulla base della stretta collaborazione professionale tra tutto il personale coinvolto nella U.O.A., la relazione che segue sulle attività del 1997 non farà riferimento al lavoro svolto dal singolo ricercatore ma piuttosto agli sviluppi degli studi e delle sperimentazioni tecnologiche condotte.

1. Servizio ionosferico nazionale e previsioni ionosferiche

L'Istituto Nazionale di Geofisica è attualmente l'unica istituzione scientifica in Italia che compie misure continue e sistematiche dei fenomeni ionosferici attraverso i due Osservatori Ionosferici di Roma e Gibilmanna (PA). I risultati di queste osservazioni, ottenuti attraverso un complesso lavoro di interpretazione delle registrazioni, sono pubblicati su bollettini mensili ed annuari inviati regolarmente al World Data Center (Boulder, Co.-USA) e a diverse istituzioni internazionali, e contribuiscono in modo fondamentale alla sinottica ionosferica del pianeta. Infatti la stazione ionosferica di Roma, frequentemente citata nella letteratura scientifica internazionale, è attiva dal 1949, ovvero possiede oltre cinque cicli solari di osservazioni continue che consentono studi di variazioni a lungo termine del campo ionosferico. La stazione ionosferica di Gibilmanna trae la sua importanza dalla sua posizione geografica, rappresentando l'osservatorio ionosferico a più basse latitudini dell'area Europea. Recentemente, un terzo Osservatorio Ionosferico è stato installato a Baia Terra Nova (1993), nella base italiana in Antartide, per l'osservazione e lo studio dei complessi fenomeni fisici dell'atmosfera ionizzata a latitudini polari.

La stazione Ionosferica di Roma è stata equipaggiata nel 1997 con una nuova ionosonda digitale DPS4 (Lowell University, Massachussets, USA) corredata da un nuovo e complesso sistema di antenne riceventi, per l'installazione della quale è stato necessario un pesante supporto oltre che tecnologico anche logistico da parte dell'U.O.A.. Test di laboratorio sono tuttora eseguiti per il controllo dell'apparato sperimentale del DPS4 e correlazioni statistiche sono state fatte tra le misure ottenute con la DPS4 e la precedenta ionosonda per la verifica dell'attendibilità del dato osservato. La DPS4 installata a Roma fa parte di un recente network di stazioni ionosferiche on-line distribuite sul globo terrestre e raggiungibili via internet. Tale strumento consente non solo la interpretazione automatica degli ionogrammi e la inversione ad altezze vere del profilo di densità elettronica ma anche una serie di attività sperimentali quali

ad esempio la misura dei venti termosferici, di deriva del plasma ionosferico ed il digital beamforming grazie al sistema ricevente multiantenne. Le misure ionosferiche della stazione di Roma sono visibili in tempo reale nella pagina internet dell'Istituto Nazionale di Geofisica (Fig.1). La DPS4 è anche provvista di uno speciale software per l'analisi dei dati eventualmente già interpretati e per la loro archiviazione.

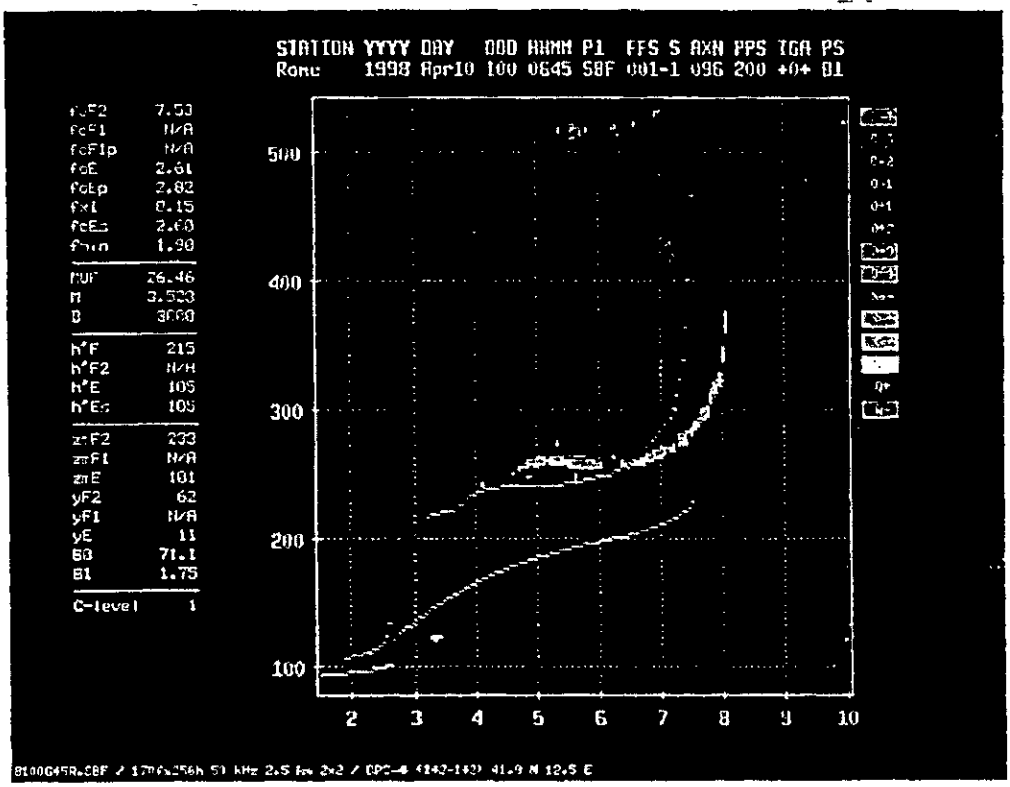


Figura 1. Esempio di ionogramma verticale prodotto presso l'Osservatorio ionosferico di Roma con la nuova digisonda DPS4. Nella colonna a sinistra del plot sono riportati i valori autoscalati dei parametri fisici caratteristici degli strati ionosferici. La traccia nera sul plot definisce il profilo verticale di densità elettronica ottenuto sempre automaticamente sulla base dei parametri ottenuti con il sondaggio. Questo prodotto è disponibile in tempo reale sul nodo internet dell'Istituto Nazionale di Geofisica.

Le osservazioni ionosferiche collezionate negli osservatori sono utilizzate non solo per scopi di ricerca scientifica ma anche per la produzione di diagrammi di previsione per la radiopropagazione ad onda corta via ionosfera. L'U.O.A. pubblica mensilmente, e con due mesi di anticipo, previsioni per la propagazione ionosferica a lungo termine utili alla pianificazione dei radiocollegamenti ad onda corta. Le previsioni, presentate in forma grafica, hanno validità nell'area mediterranea e vengono inviate regolarmente al Ministero della Difesa, al Ministero dell'Interno e alla Protezione Civile. In particolare, il Ministero della Difesa è divenuto negli ultimi anni il maggiore utente del servizio di previsioni ionosferiche, soprattutto in coincidenza dei sempre più numerosi impegni delle Forze Armate italiane in zone al di fuori dei confini nazionali. Una continua assistenza nella pianificazione dei radio collegamenti HF è stata infatti fornita sia all'Ispettorato Trasmissioni dell'Esercito che alla Marina Militare in

occasione delle recenti operazioni di pace. Il metodo di previsione ionosferica è basato su modelli fisico-empirici regionali. Per previsioni relative a collegamenti a lunga distanza o per previsioni a corto termine si utilizzano invece metodi basati su modelli globali od elaborati ad hoc.

Per le previsioni ionosferiche a corto termine e per le previsioni di particolari disturbi quali ad esempio il SID (sudden ionospheric disturbance) nell' area mediterranea, l'U.O.A. collabora con il CNET-Telecom (Lannion-Francia), fornendo le osservazioni delle frequenze di plasma ionosferico su base giornaliera.

Per quanto riguarda le previsioni ionosferiche a cortissimo termine o "day-to-day forecasting", l'U.O.A. collabora con il centro europeo costituito recentemente presso il RAL (Rutherford-Appleton Laboratory-England) inviando in tempo reale alcuni parametri di sondaggio ionosferico sulla base dei quali opportuni modelli sono in grado di fornire mappe delle condizioni ionosferiche sulla regione Europea e disponobili sul sito internet del RAL.

2. Studi e applicazioni nell'ambito del modellamento del campo ionosferico regionale e planetario.

Negli ultimi anni sono stati sviluppati particolari algoritmi per il modellamento regionale dei parametri ionosferici. Tali studi si sono inseriti all'interno dei progetti COST(European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research) finanziati dalla Comunità Europea. Lo scopo del progetto recentemente conluso, denominato PRIME (Prediction and Retrospective Ionospheric Modelling over Europe; Stanislawska and Zolesi, 1997), è stato quello di approfondire la conoscenza del comportamento nello spazio e nel tempo del plasma ionosferico a medie latitudini, per valutarne gli effetti sui sistemi in uso per telecomunicazioni radio. Il progetto COST251-IITS (Improved quality of service in Ionospheric telecommunication System planning and operation), attualmente in atto e che coinvolge l'U. O.A. non solo come attività di ricerca ma anche di coordinamento scientifico tra le università e istituti dei paesi europei partecipanti, sottolinea la necessità di sviluppare ricerche sugli effetti della ionosfera sulle radiocomunicazioni intese, non semplicemente, come pianificazione dei collegamenti HF ma comprendente un range di applicazioni che va dai sistemi satellitari GPS, radar transorizzonte, radar altimetri ed altri strumenti geodetici fino al complesso insieme di fenomeni dello spazio circumterrestre definito come "Space Weather" . Il contributo scientifico dell'U.O.A. a questo progetto ha riguardato nel 1997 non solo la consueta attività sperimentale e di misura per il continuo aggiornamento della recente Banca Dati Ionosferici Europea costituita presso l'ICTP (International Center of Theoretical Physics) di Trieste consultabile via internet, ma anche una serie di ricerche teorico sperimentali finalizzati allo sviluppo di modelli per previsioni a medio/lungo termine dei parametri ionosferici per regioni comprendenti la alte latitudini ove i fenomeni ionosferici sono notoriamente più complessi e connessi più o meno direttamente allo spazio interplanetario (SIRM97; Zolesi et al., 1997; Zolesi and Cander, 1997). Sempre nell'ambito del progetto COST251-IITS, è stato iniziato uno studio in collaborazione con l'Università di Rennes (Francia) e con il CNET-Telecom di Lannion (Francia) per la simulazione di sondaggi ionosferici obliqui utilizzando le tecniche di ray-tracing sulla base dei profili di densità elettronica modellati dal PRIME. I buoni risultati preliminari di questa ricerca hanno mostrato che, attraverso le simulazioni ottenute comparate con misure sperimentali del sistema "Scipion" (Francia), è possibile determinare quali tipi di correzione sono necessari ai profili verticali per ridurre l'errore nella determinazione del target. Sviluppi molto interessanti riguardano l'utilizzo dei sopraddetti modelli di ray-tracing per applicazioni radar in HF (Bourdillon et al, 1997).

Sono inoltre proseguiti nel 1997 gli studi riguardanti la morfologia dell'alta atmosfera e le interazioni Sole –Terra iniziate negli anni precedenti nel campo delle TIDs Travelling ionospheric disturbances e nel campo delle AGWs atmospheric gravity waves (Anzidei et.al., 1997; Dominici et al., 1997; Pietrella et al., 1997).

Un risultato particolarmente importante è stato conseguito nello studio della morfologia dello strato ionosferico F1 definendo una funzione che ne descrive la probabilità di occorrenza. Tale funzione è stata adottata ed inserita nel software dell'International Reference Ionosphere (IRI), uno dei modelli internazionalmente più usati ed accettati (Radicella et al, 1997; Scotto et al., 1997).

Sono infine state utilizzate ed adattate le tecniche di modelling sviluppate per l'Europa per la descrizione del campo ionosferico regionale comprendente zone di bassa latitudine. In particolare questo studio, in collaborazione con il CRIRP (China Research Institute of Radiowave Propagation), ha determinato l'introduzione di una funzione ad hoc per la descrizione delle frequenze di plasma in una "zona di transizione" tra le medie e le basse latitudini in grado di assicurare la continuità del campo ionosferico (Wang et al., 1997). Questo studio è stato condotto nell'ambito della cooperazione scientifica Italia-Republica Popolare Cinese, promossa dal Ministero degli Affari Esteri.

3. Misure e ricerche sperimentali nell'alta atmosfera e nella ionosfera con tecniche radio

Nel campo della fisica dell'alta atmosfera, le grandezze caratteristiche di interesse non possono generalmente essere misurate *in situ*, soprattutto quando le misure richieste debbono essere continue e sistematiche. Tali parametri sono generalmente ricavati da misure radioelettriche (ampiezza, fase, spostamento Doppler ecc.) di segnali radar o apparecchiature riceventi passive di stazioni e osservatori a terra. A questo proposito negli Osservatori di Roma e Gibilmanna sono stati installati particolari strumenti che, insieme alle tradizionali misure delle caratteristiche ionosferiche necessarie nel campo delle telecomunicazioni, permettono: 1) lo studio della bassa ionosfera attraverso l'osservazione dell'altezza delle superfici di isodensità elettronica misurata con ricevitori sintonizzati su stazioni Omega nel campo delle frequenze VLF; 2) lo studio dell'atmosfera ionizzata, intesa in senso globale, attraverso la misura del contenuto colonnare di elettroni, TEC (*Total Electron Content*), tramite ricevitori NNSS (*Navy Navigation Satellite System*). Questi due tipi di osservazioni sono completate con un altro sistema HF-Doppler (realizzato nel laboratorio dell'U.O.A.) per la misura della velocità di deriva del plasma ionosferico che permette una maggiore comprensione dei fenomeni dinamici. Da tali misure è possibile dedurre informazioni sulla propagazione delle onde atmosferiche di gravità confrontandole con altre misure simultanee quali i sondaggi ionosferici ad elevata ripetizione, misure di TEC e VLF. Avendo poi a disposizione la nuova digisonda DPS4, è stato anche iniziato uno studio che utilizza le sky-map prodotte e relative alle sorgenti Doppler a cui sono associate le velocità effettive del plasma ionosferico.

Per quanto concerne l'individuazione e la convalidazione di una metodologia per la valutazione del TEC in tempo quasi reale, è stato recentemente approvato e finanziato dal CNR un progetto di ricerca che vede la collaborazione dell' Istituto per lo studio delle Onde Elettromagnetiche del CNR, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e del Centro Internazionale di Fisica Teorica (ICTP). È noto come nella radiopropagazione tra il Cosmo e la Terra, tra satelliti e la Terra e tra satelliti e satelliti la presenza di un plasma, seppure debolmente ionizzato quale è la ionosfera, induce tutta una serie di effetti quali la scintillazione, il ritardo di fase o la polarizzazione che risultano ai fini applicativi come degli errori provocati dalla

ionosfera stessa. Tali applicazioni riguardano ad esempio le radiocomunicazioni, i sistemi di posizionamento dinamici e l'altimetria da satellite così come le correzioni ionosferiche delle misure VLBI. La valutazione e la correzione di questi effetti prevede appunto la conoscenza del TEC, che essendo funzione di molte variabili quali la radiazione solare ionizzante, il vento neutro, i campi elettrici, la composizione chimica della parte neutra etc., presenta non facili problemi di previsione nella sua variabilità geografica e temporale. Sino ad oggi sono stati prodotti metodi di previsione che danno una valutazione di un comportamento medio del parametro TEC, basati su misure in genere limitate nel tempo e ampiamente disomogenee nello spazio, quindi del tutto insoddisfacenti dal punto di vista della valutazione degli effetti sopra citati. Nel presente progetto di ricerca viene proposta una serie di campagne di misura e di analisi retrospettive ove vengono confrontate misure di TEC ottenute attraverso sistemi satellitari GPS e sistemi satellitari NNSS e misure da ionosonda che, applicate a modelli di profilo di densità elettronica, forniscono una valutazione molto precisa del contenuto elettronico sino all'altezza del picco massimo di densità. Tenuto conto della esistenza presso l'ING di apparati ricevitori GPS, la metodologia e il know how acquisito in questa ricerca permetterà nel prossimo futuro di avviare misure sistematiche di TEC direttamente ed autonomamente nell'I NG stesso a costi minimi.

4. Misure di ozono ed aerosol nella stazione LIDAR di L'Aquila (SLAQ)

Dall' inizio degli anni '90 l' U.O.A. è attiva nella misura di profili di ozono stratosferico a medie latitudini e nello studio dei modelli di cambiamento globale in collaborazione con l' Università degli Studi di L'Aquila. Lo scopo comune è stato lo sviluppo di strumenti per il monitoraggio e lo studio della concentrazione di ozono e di altri costituenti atmosferici utilizzando la tecnica LIDAR (LIgth Detection And Ranging). La SLAQ, situata nei pressi dell'Osservatorio Geofisico di Preturo dell' I.N.G., dispone di due sistemi LIDAR: un sistema DIAL (DIfferential Absorption Lidar) per la misura di profili di ozono in stratosfera ed un secondo sistema utilizzato principalmente per il monitoraggio degli aerosol di origine vulcanica. Il sistema DIAL permette di ottenere profili della concentrazione di ozono nell'intervallo di quota compreso tra 15 km e 45 km ad intervalli di quota pari a 300 m. Con il secondo sistema della SLAQ si eseguono essenzialmente misure di Backscattering Ratio, una grandezza legata otticamente alla presenza in stratosfera di aerosol di origine vulcanica. I profili di Backscattering Ratio possono essere ottenuti nell'intervallo di quota compreso tra 10 km e 35 km con una risoluzione di 300 m. I due sistemi hanno funzionato simultaneamente dalla metà del 1991 in concomitanza con l'eruzione del vulcano filippino Pinatubo verificatasi tra il 12 e il 16 giugno 1991. Tale evento ha permesso di condurre lavori di ricerca mirati principalmente al monitoraggio degli aerosol che si sono formati in stratosfera come conseguenza dell'eruzione, e allo studio dell'influenza che essi hanno sulla concentrazione di ozono e sul bilancio radiativo dell'atmosfera (Fig.2). Dal 1992 la stazione ha partecipato a diverse campagne nelle quali sono state effettuate misure in concomitanza di overpass sulla stazione di strumenti trasportati in orbita da satelliti quali il SAGE II e lo UARS e dalla navetta spaziale Shuttle. In tale ambito la stazione ha avuto il ricoscimento della comunità scientifica internazionale come stazione a terra per la validazione di misure effettuate dagli strumenti installati su di essi.

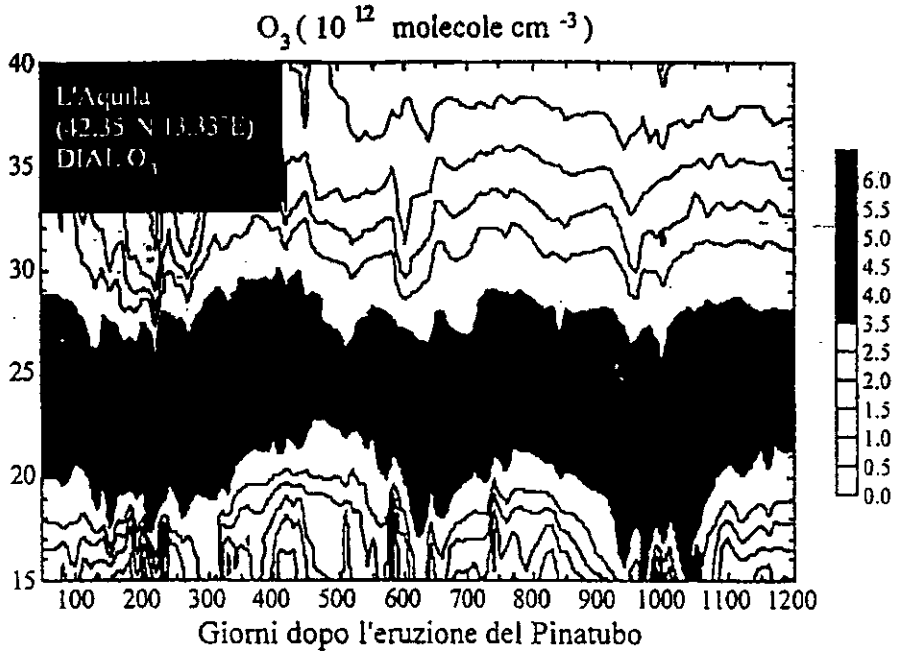


Figura 2 Evoluzione temporale dei profili Dial di ozono nell'intervallo di quota 15-40 km. La scala temporale parte dall'inizio di agosto 1991 e termina a settembre 1994; nelle ordinate compare l'altitudine in km.

Come completamento dell'attività di ricerca svolta a L'Aquila, la SLAQ ha partecipato a campagne di misura artiche nelle quali sono stati sviluppati, in collaborazione con università e enti di ricerca europei, sistemi LIDAR per effettuare misure alle alte latitudini dell'emisfero Nord. Il primo LIDAR, installato a Sodankyla in Finlandia nell'inverno 1991-92 durante la campagna EASOE, era un sistema DIAL per misure di ozono sviluppato in collaborazione con il CNRS francese. Successivamente è stato sviluppato sempre a Sodankyla, nell'ambito del progetto SESAME, un sistema per la misura delle nubi stratosferiche polari allo scopo di studiarne i meccanismi di formazione e le caratteristiche chimico-fisiche. L'importanza di tale ricerca è legata al ruolo che tali nubi hanno nella chimica dell'ozono polare (buco di ozono). Nel corso del 1997 si è iniziato l'ulteriore sviluppo dei due sistemi LIDAR della SLAQ allo scopo sia di raffinare le misure sia di ampliare la tipologia delle stesse. A tale scopo gli apparati di ricezione dei sistemi LIDAR della SLAQ sono stati potenziati con un nuovo telescopio composto da quattro specchi parabolici di 50 cm di diametro con il prelevamento dei segnali per mezzo di fibre ottiche posizionate sul fuoco degli specchi. Tale sistema di ricezione è posto in un container dell'ING collocato presso la SLAQ. Per questo nuovo LIDAR nel futuro sarà necessario sviluppare l'intero sistema di ricezione dopo gli specchi. Ogni canale di ricezione, per un totale di quattro canali, uno per ogni singolo specchio, dovrà essere dotato di fibra ottica con accoppiati ottici, chopper meccanico, elettronica di sincronismo tra laser ed acquisizione, ottiche di collimazione e filtraggio ottico dei segnali (lenti, filtri interferenziali, fotomoltiplicatori + alimentatori), ed elettronica di fotoconteggio. In tal modo il sistema sarà di estrema versatilità dato che i quattro canali di ricezione potranno essere utilizzati in varie combinazioni tra di loro per raccogliere un singolo segnale o segnali LIDAR con differenti lunghezze d'onda simultaneamente. Ciò potrà servire inoltre per un ulteriore sviluppo della misura DIAL di ozono utilizzando la tecnica dello scattering Raman indotto dalla radiazione laser sulle molecole di azoto presenti in atmosfera. In tal modo l'intervallo di quota della

misura di ozono sarà ulteriormente ampliato e si potranno ottenere profili di ozono con una precisione maggiore anche in presenza di un grosso quantitativo di aerosol vulcanici dato che il segnale Raman retrodiffuso è solo in minima parte influenzato da questi ultimi. Con questo sistema si cercherà di sviluppare anche la misura di profili di densità e di temperatura nell'intervallo di quota compreso tra 30 km e 90 km di quota. Tale LIDAR installato nel container eventualmente potrà anche essere utilizzato per una partecipazione più diretta alle campagne di misura alle alte latitudini che nel futuro verranno effettuate dalla comunità scientifica europea. Nel corso del 1997 è stato inoltre portato avanti lo sviluppo del LIDAR per la misura di aerosol stratosferici rendendolo utilizzabile anche per per la misura di profili di concentrazione di costituenti metallici atomici presenti in mesosfera tramite la tecnica dello scattering risonante. Questo tipo di misure, che attualmente allo stato preliminare ha già dato i primi risultati per quanto riguarda la misura di profili di sodio, oltre a dare informazioni sulla composizione e sulla dinamica dell'atmosfera ad alta quota, 80-110 km, sono in netta connessione con quelle di profili di densità di elettroni presenti in ionosfera che vengono effettuate dall'osservatorio ionosferico. In diretta connessione con l'attività scientifica. nel 1997 la SLAQ è stata impegnata, e lo è tuttora, nel progetto europeo SAONAS (Stratospheric Aerosols and Ozone Experiment) e nella campagna POAMAS (Particles and Ozone in the Antartic, Midlatitude, and Artic Stratosphere) inserita nell'ambito del programma nazionale italiano per l'Antartide. Nell'ambito di questi progetti sono state portate avanti anche linee di ricerca finalizzate al confronto degli algoritmi di inversione dei segnali LIDAR per uniformare l'analisi dei dati sperimentali tra i gruppi di ricerca coinvolti, in modo da ottenere set di dati il più omogenei possibile.

5. Partecipazione al PNRA (Progetto Nazionale di Ricerche in Antartide)

All'interno dell'ovale aurorale, la ionosfera è particolarmente interessante in quanto direttamente connessa con lo spazio esterno per mezzo della riconnessione delle linee di forza del campo magnetico attraverso la magnetopausa. Le misure disponibili, rilevate tanto da stazioni a terra che da satellite, hanno già mostrato l'occorrenza di fenomeni particolarmente complessi che alle alte latitudini hanno elevata percentuale di accadimento. L'alta variabilità nello spazio e nel tempo dei fenomeni connessi alle interazioni Sole-Terra richiede un grande impegno nella produzione, collezione e analisi statistica di quante più osservazioni *geofisiche* possibili per poter fornire una o più chiavi di interpretazione degli eventi osservati . Sono perciò necessarie lunghe serie di dati misurati simultaneamente in diversi punti di osservazione. A tal fine l' U.O.A. partecipa dal 1990 al Progetto Nazionale di Ricerche in Antartide con un osservatorio ionosferico permanente installato nella base Italiana di Terra Nova (74.42 S, 164.06 E). Dal 1996 l'Osservatorio Ionosferico Antartico è funzionante durante tutto l'anno e quindi, automaticamente, anche durante l'inverno antartico. Oltre alle misure di plasma ionosferico standard, sono state effettuate importanti campagne di sondaggio ionosferico obliquo tra Terra Nova e Roma e di Contenuto Elettronico Totale (TEC) (in collaborazione con l'Istituto Ricerche Onde Elettromagnetiche, CNR, Firenze) con un sistema di ricezione ed elaborazione del segnale NNSS per misure Doppler Differenziali dalle quali è possibile ricavare informazioni per il calcolo del contenuto colonnare di elettroni tra il satellite e la stazione ricevente al suolo. Studi sul modelling ionosferico nella calotta polare e correlazioni tra TEC misurato e derivato da modelli originali semi-empirici sono in progresso e il primo lavoro sui risultati ottenuti è in pubblicazione.

Le misure provenienti dall'osservazione continua e sistematica delle condizioni ionosferiche a Terra Nova sono state pubblicate su Annuari e inviate alla banca dati ionosferici per l'Antartide (IPS, Ionospheric Prediction Service, Sydney, Australia) e vengono inoltre

utilizzate per le previsioni settimanali dei parametri utili nei radiocollegamenti regionali in Antartide (Base Italiana-Campi Remoti, Base Italiana-Nave Italica), per la scelta in tempo reale delle frequenze migliori per i radiocollegamenti sia in voice che per trasmissione dati (sistema ALIS) tra la Base Italiana e l'Italia. Per lo studio delle variazioni rapide spazio/temporali del sistema accoppiato ionosfera-magnetosfera, l'U.O.A. è anche impegnata (in collaborazione con U.O. Geomagnetismo dell'I.N.G.) nel programma "Riometria". La stazione riometrica consta attualmente di due riometri (Relative Ionospheric Opacity Meter) permanenti installati tra il 1993 e il 1995 per la misura del rumore cosmico di fondo a 30 e 38.2 MHz attraverso il quale è possibile ricavare l'assorbimento non deviativo della bassa regione ionosferica D. Sulla base di queste osservazioni, sono stati condotti diversi studi per l'analisi dei dati di rumore cosmico per l'individuazione della migliore curva quieta di riferimento (QDC) necessaria per il calcolo dell'assorbimento ionosferico. Sono stati anche avviati con buon successo lavori di ricerca mirati all'uso di analisi convenzionale e non lineare applicata a dati di assorbimento e geomagnetici (De Franceschi et al., 1997a; De Franceschi et al., 1997b; De Santis et. al., 1997). Inoltre, per quanto riguarda la determinazione dei tempi di risposta ionosferici a perturbazioni magnetiche alle alte latitudini, è in preparazione un lavoro di ricerca che, sulla base di serie temporali di parametri ionosferici opportunamente trasformati, ha evidenziato con buona approssimazione che il "ritardo ionosferico" rispetto al fenomeno perturbativo di origine magnetosferico è di circa 15 ore. Tale risultato sarà anche di sicuro interesse per quanto riguarda le previsioni ionosferiche a corto-termine (Radicella and De Franceschi, 1997).

Un'altra importante attività sperimentale per il 1997 è stata la progettazione e la realizzazione di un radar doppler operante su frequenze comprese tra 1 e 20 MHz per lo studio dei movimenti degli strati riflettenti della ionosfera. La misura si basa sull'effetto Doppler che modifica la frequenza ricevuta dopo la riflessione ionosferica rispetto a quella emessa di una quantità che dipende anche dalla velocità di spostamento degli strati atmosferici. L'apparato è stato istallato nell'osservatorio ionosferico della base italiana in Antartide durante la spedizione 1997-1998 riportando una serie di misure da analizzare.

Alla fine del 1996 è iniziata anche una collaborazione tra l'Istituto Nazionale di Geofisica e la cattedra di fisica terrestre dell'Università di Milano (Prof. Ignazio Tabacco) nell'ambito di studi di glaciologia antartica. L'attività della U.O.A. (in collaborazione con l'U.O. Geomagnetismo)è focalizzata nel miglioramento del sistema di acquisizione dell'apparto radar impiegato nel passato. Tale apparato si avvaleva di un oscilloscopio digitale che acquisiva il segnale ricevuto in 512 punti consentendo l'acquisizione di una traccia ogni 3 secondi. Il nuovo sistema di acquisizione basato su una scheda progettata e realizzata dalla U.O.A. consente di acquisire fino a 50 tracce / secondo con una risoluzione di 1024 punti.

Durante la spedizione antartica del 1997 - 1998 sono state effettuate misure con l'apparato così modificato riportando dati di notevole qualità.

6. Collaborazioni con Istituzioni nazionali e internazionali

6.1. Collaborazione con il Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste (ICTP)

Anche per il 1997 il Laboratorio di Fisica Atmosferica e Radiopropagazione dell'ICTP ha costituitoper l'U.O Aeronomia un importantissimo partner, non solo nei lavori di ricerca svolti nell'ambito dei progetti COST, ma anche nell'attiva partecipazione, quali docenti e/o discenti, nelle Scuole di discipline ionosferiche organizzate annualmente dal Centro.

6.2 IITS (Improved Quality of Service in Ionospheric Telecommunication System Planning and Operation) una nuova azione di cooperazione scientifica e tecnologica promossa dalla Comunità Europea.

Nel luglio 1995 fu inaugurato a Bruxelles un nuova azione COST ovvero di Cooperazione Scientifica e Tecnologica nel settore delle telecomunicazioni, dal titolo IITS Improved Quality of Service in Ionospheric Telecommunication Systems Planning and Operation, e denominata azione COST 251. Tale azione dalla necessità di sviluppare ricerche sul plasma ionosferico e sui suoi effetti nelle radiocomunicazioni intese, non semplicemente come uso e pianificazione dei collegamenti in HF, ma comprendente un range di applicazioni che va dai sistemi satellitari GPS, radar transorizzonte, radar altimetri ed altri strumenti geodetici, nonchè al cosiddetto "Space Whether". Tali ricerche furono iniziate durante l'azione COST 238 PRIME, nel quadriennio passato, e sono state estese ad una regione geografica che comprende, oltre al continente Europeo, anche la zona polare ed il vicino oriente utilizzando una più completa e diversificata serie di misure ionosferiche.

I principali obbiettivi del progetto COST 251, inseriti nel Memorandum d'intesa approvato da 10 paesi europei, sono :1) Dimostrare il fondamentale miglioramento dei radiocollegamenti terrestri e terra-spazio basati sui modelli generati nel COST 238 PRIME e promuoverne il loro uso.2) Migliorare ulteriormente le prestazioni di questi modelli ed estenderne l'area di applicazione.3) Aggiungere e collezionare altri tipi osservazioni e misure ionosferiche diverse dal radiosondaggio per aumentare la statistica dei fenomeni osservati. I lavori di questo progetto, che coinvolge circa 60 ricercatori ed oltre 10 istituzioni, sono organizzati in quattro differenti Working Groups ed avranno una durata di quattro anni . In particolare la collaborazione ha coinvolge le seguenti Istituzioni: il Centre National d'Etudes des Télécommunication, Francia, per i temi di sondaggio verticale e raccolta dati; il Royal Meteorological Institute, Belgio, l'Observatori de l'Ebre, Spagna e il National Defence Research Establishment, Svezia per le misure di sondaggio obliquo; il CNR/IROE di Firenze, il Rutherford and Appleton Laboratory, UK, per i modelli di mapping istantaneo; l'Università di Salonicco, Grecia e il Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste per i temi di variabilità ionosferica; il Geomagnetic Institute di Belgrado, Yugoslavia e l'Università di Graz, Austria per il mapping mediano mensile. In questo progetto i ricercatori dell'U.O. Aeronomia sono impegnati non solo nei temi di ricerca ma svolgono anche un importante ruolo gestionale come rappresentanti nel Management Committe ,come Vice Chairman o come Working Group leader nel progetto stesso.

6.3. Misure di ozono nella stratosfera

Di notevole importanza è il ruolo che la stazione LIDAR di L'Aquila ha avuto nelle diverse campagne e progetti di ricerca internazionali come ESMOS (*European Stations MOnitoring the Stratosphere*), UARS Correlative Measurement Program, SESAME (*Second European Stratospheric Artic and Mid-latitude Experiment*), LITE (*Laser In space Tecnology Experiment -Shuttle-*). In essi la stazione ha avuto il riconoscimento della comunità scientifica internazionale come stazione a terra per la validazione di misure effettuate da strumenti installati sui satelliti e su navette spaziali e come sito permanente nella rete NDSC (*Network for the Detection of Stratospheric Change*) per lo studio dei cambiamenti in stratosfera a livello planetario. Nell'ambito di questi progetti sono state portate avanti anche linee di ricerca finalizzate al confronto degli algoritmi di inversione dei segnali LIDAR per uniformare l'analisi dei dati sperimentali tra i gruppi di ricerca coinvolti, in modo da ottenere set di dati il più omogenei possibile.

Le Istituzioni scientifiche che hanno partecipato e collaborato con l'I.N.G. negli esperimenti citati includevano: Il Centre National pour la Recherche Spatial, Francia; il CNR/IROE di Firenze; la Freie Universität di Berlino, Germania; l'Observatoire Cantonal di Neuchatel, Svizzera; l'Université de Lyon, Francia e il Finnish Meteorological Institute, Finlandia.

6.4. Misure ionosferiche durante la missione *"Tethered Satellite System Reflight"*

L'U.O. Aeronomia ha partecipato alla programmmazione e quindi all'esecuzione, all'inizio del 1996, di una serie di sondaggi ionosferici in coincidenza con il volo del TSS-1R *Tethered Satellite System Reflight*. La campagna di misure, condotta da un *network* mondiale di 34 stazioni ionosferiche distribuite omogeneamente sul pianeta, aveva lo scopo di compiere un monitoraggio e per la prima volta un *real-time forecasting* delle condizioni globali della ionosfera. Anche se la missione ha avuto un esito parzialmente negativo, le misure di plasma ionosferico hanno permesso un primo confronto con le misure da Terra e una prima valutazione dei modelli maggiormente in uso. Per la prima volta comunque è stata fatta una valutazione in tempo reale del plasma ionosferico con misure contemporanee da Terra e dallo Spazio. Durante il 1997 sonon stati studiati alcuni primi risultati, derivanti da una parziale analisi delle misure fatte, presentati alla conferenza dell'American Geophysical Union lo scorso mese di maggio ed in via di pubblicazione su Geophysical Research Letters.

Le attività di ricerca relative alla Fisica Ionosferica e allo *Space Weather* sono state coordinate dal *Science Application International Corporation*, USA.

6.5 Collaborazione con l'Istituto per le Ricerche sulle Onde Elettromagnetiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche

Oltre al citato progetto di ricerca relativo ad una metodologia di valutazione del contenuto elettronico totale è importante ricordare altri due temi di ricerca svolti in collaborazione con l'IROE: l'installazione a Roma e a Firenze di due ricevitori di segnali omega per lo studio della bassa ionosfera e l'installazione di due ricevitori a L'Aquila e Gibilmanna di segnali provenienti da satelliti NNSS per la misura del contenuto elettronico totale.

6.6 Altre collaborazioni Internazionali

Nel quadro delle cooperazioni scientifiche promosse dal Ministero degli Affari Esteri attraverso accordi bilaterali è importante ricordare l'attivo ruolo dell'U.O. Aeronomia negli accordi di cooperazione scientifica e culturale tra il nostro paese e la Grecia, la Repubblica Popolare Cinese e gli Stati Uniti d'America.

Unità Organica Laboratori e Centro di Elaborazione Dati LAB/CED

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nell'anno 1997

Le attività dell'Unità Organica LAB-CED si suddividono in attività di supporto tecnico logistico ed in attività di ricerca. Per quanto riguarda le attività tecnico logistiche, esse fanno capo al:

a) gruppo di sviluppo ed assistenza di calcolo per gli utenti.

Per quanto concerne l'attività di ricerca, attualmente, si distinguono i seguenti gruppi di ricerca:

b) Laboratorio di geologia sperimentale per la reologia e la modellistica del flusso di materiali di interesse geofisico.

c) Laboratorio di telerilevamento ambientale;

d) Laboratorio per ricerche tecnologiche avanzate;

e) Laboratorio di geochimica dei fluidi applicata alla sismotettonica;

1.1. Gruppo di sviluppo e assistenza di calcolo per gli utenti

Il gruppo di sviluppo e assistenza di calcolo per gli utenti ha svolto le attività descritte qui di seguito.

Rete Internet

La rete Internet nel 1997 è stata resa ridondante da un collegamento ulteriore fra l'Istituto ed un provider ALTERNET che consente una linea di backup a 64 Kbyte in aggiunta al collegamento con l'Istituto di Fisica che attualmente è a 2 Mbyte. È inoltre aumentata la presentazione dei Web server a disposizione del pubblico: in particolare si è creata una serie di link interni ad altri calcolatori per poter accedere direttamente ad analisi e dati dell'Istituto già catalogati ed archiviati.

Sostituzione Vax-Alpha 7000

Nel 1997 è stata inoltre sostituita la parte di mass-storage che è relativa ai due Vax Alpha server e che in questo modo è totalmente installata su un server a fibra ottica ed è stata portata a circa 60 Gbyte di memoria ad utente.

Cablaggio ottico

Nel 1997 è stato inoltre cambiato il cablaggio in fibra ottica della rete e sono stati installati ulteriori switch ad alta velocità, esattamente a 300 Mbyte, per poter gestire in maniera abbastanza trasparente i vari rami di rete dell'Istituto. Inoltre sono stati creati dei programmi di test che controllano la funzionalità dei vari rami di rete a cui sono collegate le varie macchine installate in Istituto.

1.2. Laboratorio di Telerilevamento

Linee di ricerca

Le attività scientifiche svolte dal Gruppo di Telerilevamento si sono esplicate nell'ambito di 5 linee di ricerca elencate di seguito. I progetti avviati all'interno di esse sono riportati nel paragrafi E 1.1 ed E 1.2.

- 1 Sperimentazione di sensori aerotrasportati

L'attività riguarda l'impiego di spettrometri ad immagine di nuova generazione per applicazioni di interesse geofisico. Sensori 'iperspettrali' con elevato numero di canali (fino a 224 nell'intervallo 0.4 - 2.5 mm) sono stati sviluppati negli ultimi anni e vengono attualmente sperimentati da piattaforme aeree. Tali strumenti sostituiranno gradualmente i sensori multispettrali a basso numero di canali come il Landsat TM e lo SPOT HRV su piattaforme spaziali, fornendo dati di grande importanza per lo studio ed il monitoraggio di vari fenomeni geofisici superficiali. Le ricerche in questo settore sono particolarmente importanti in quanto consentono lo sviluppo delle tecnologie necessarie all'utilizzo dei sensori satellitari che saranno attivi dai prossimi 2-3 anni (ASTER, MERIS). In particolare vengono affrontate le problematiche specifiche dei sensori iperspettrali mettendo a punto metodologie e procedure per la calibrazione radiometrica, la correzione per gli effetti atmosferici e la valutazione di parametri fisici direttamente legati alle caratteristiche della superficie, quali riflettanza direzionale/direzionale, radianza, rugosità, composizione mineralogica qualitativa.

- 2 Librerie spettrali

La risposta spettrale dei materiali geologici rappresenta la chiave per l'individuazione degli stessi nelle immagini multispettrali telerilevate. Disponendo di sensori per il telerilevamento di tipo iperspettrale, come quelli che sono stati sviluppati negli ultimi anni da varie organizzazioni internazionali (NASA, ESA, DAEDALUS) è possibile eseguire un confronto diretto tra spettro di riflettanza estratto dalle immagini telerilevate e spettri di materiali geologici misurati in laboratorio o in campagna. La creazione di un archivio di spettri di riflettanza ed emissività consente quindi di eseguire un'analisi deterministica delle immagini, impiegando tecniche come lo *spectral matching* e lo *spectral unmixing* per determinare la composizione litologica di ogni singolo elemento dell'immagine *(pixel)*. Vari organismi stranieri hanno proceduto negli ultimi anni alla creazione di librerie spettrali di minerali che tuttavia presentano un impiego pratico limitato. Tali librerie sono già state acquisite dall'ING. Si ritiene tuttavia necessario procedere alla creazione di librerie di spettri di rocce, che risultano gli unici strumenti di reale applicabilità al telerilevamento geologico deterministico. Queste librerie, specifiche per domini geodinamici, devono essere compilate tramite l'esecuzione di misure di campagna e di laboratorio, validate tramite l'analisi chimico/petrografica dei campioni e rese di pubblico accesso tramite rete Internet.

- 3 Studio delle deformazioni crostali

Gli studi sono volti all'individuazione di strutture sismotettoniche attive con l'impiego di dati telerilevati da satellite (generalmente LANDSAT e SPOT) anche integrati da Modelli Digitali delle Altezze appositamente creati. Le immagini telerilevate forniscono una visione sinottica della superficie terrestre che consente di individuare strutture morfologiche regionali (10-100 km di lunghezza) altrimenti non identificabili. La stereoscopia sintetica rende tali immagini ancora più efficaci e consente di eseguire delle analisi quantitative su parametri morfometrici diagnostici dell'attività tettonica recente. Le strutture morfologiche individuate alla scala regionale vengono poi selezionate e indagate a scale sempre più dettagliate impiegando fotografie aeree ed indagini di campagna, fino a stabilire una loro eventuale attività sismogenetica.

Un nuovo campo di applicazione del Telerilevamento in questo settore è quello del monitoraggio delle deformazioni tramite interferometria differenziale di dati SAR. L'impiego di immagini da satellite in modalità interferometrica permette di individuare spostamenti differenziali della superficie terrestre con una accuratezza dell'ordine dei centimetri. L'informazione sullo spostamento è areale (per immagini) e può essere utilmente integrata con dati geodetici classici e GPS per stimare i tassi di accumulo della deformazione sulle strutture sismogenetiche, sul medio-lungo periodo. Un'altra applicazione dell'interferometria SAR risiede nella possibilità di misurare i campi di spostamento superficiali co-sismici: la modellizzazione del campo di spostamento osservato permette di definire meglio i caratteri delle singole faglie, quali profondità, dimensioni, rigetto associato al terremoto, evoluzione geomorfologica recente.

- 4 Telerilevamento dei vulcani dell'Etna e delle Isole Eolie

Il progetto riguarda l'impiego di dati telerilevati da aereo nel visibile ed infrarosso vicino e termico e nelle microonde, per valutare dei parametri chimico-fisici importanti ai fini della previsione del rischio vulcanico. I vulcani sono di solito caratterizzati da condizioni ambientali ad elevato rischio e la possibilità di acquisire dati geofisici da mezzi remoti assume una valenza ulteriore. Nello stesso tempo molti dei fenomeni vulcanici hanno caratteristiche areali (non localizzate) e si prestano perciò bene ad uno studio per immagini. Le variazioni di temperatura areali alla superficie, la concentrazione di SO_2 nel plume emesso dalle bocche e dalle fumarole, la stima del flusso di SO_2 e vapore acqueo emessi, la stima del bilancio termico dell'edificio intero, possono essere indagati tramite le tecniche del telerilevamento e sono tutti parametri di grande interesse per la comprensione e la modellizzazione dei fenomeni, anche ai fini di una previsione dell'attività vulcnica.

- 5 I Sistemi Informativi territoriali per la Ricerca Geofisica

La grande parte dei dati geofisici prodotti all'ING è di tipo territoriale, ovvero rappresentabili con una localizzazione nello spazio (con tre coordinate) e uno o più valori associati. La loro archiviazione ed il loro impiego nella ricerca sono resi più semplici ed efficienti dalla possibilità di gestirli tramite dei sistemi informativi territoriali (GIS). La possibilità di visualizzare insieme dati raster e vettoriali, di eseguire confronti ed operazioni logiche su strati informativi diversi, di modificare interattivamente i programmi di calcolo scientifico, di elaborare dei modelli anche complessi, rende il GIS uno strumento estremamente importante per l'esecuzione di un salto di qualità nella ricerca geofisica orientata all'applicazione. Questa linea di ricerca è stata sviluppata nel senso di creare dei prototipi per la gestione di piccoli insiemi di dati e provarne l'efficienza in un progetto di ricerca operativo.

1.2.1. Attività di ricerca in collaborazione con istituzioni nazionali

Le linee di ricerca descritte nel capitolo precedente sono state svolte per l'anno 1996, nell'ambito dei seguenti progetti e collaborazioni.

- 2 Librerie spettrali

Progetto *"Caratterizzazione spettrale di litotipi antartici e di siti di calibrazione"* Nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, è stata proseguita la costituzione della libreria spettrale di litotipi antartici (LILIAN). Un ricercatore ha partecipato a due Spedizioni antartiche, nel 1995 e nel 1997, per l'esecuzione di misure in situ e campionamenti. I dati spettrali sono stati analizzati e graficati e sono visibili sul sito Internet dell'ING. Sono in esecuzione le analisi petrografiche di validazione sui campioni raccolti. Salvi et al., 1997

Gli enti nazionali che collaborano a tali progetti sono:
- IRRS-CNR di Milano,
- CNR - Progetto Antartide.

- 3 Studio delle deformazioni crostali

Progetto *"Individuazione di strutture morfotettoniche attive nella Marsica dall'analisi di dati telerilevati"*. Il progetto riguarda la creazione di elaborazioni di immagini Landsat (coppie stereoscopiche sintetiche, immagini 3D) sui quali vengono applicate tecniche di fotointerpretazione per l'individuazione di probabili strutture sismogenetiche.L'area di studio è la Marsica (Abruzzo), ovvero una zona ad elevata pericolosità, nella quale non sono ancora state individuate tutte le strutture sismotettoniche regionali. Sono state individuate alcune strutture morfotettoniche; il loro rilevamento di dettaglio è stato eseguito e per alcune è stata accertata una attività recente. È stata individuata una faglia con probabile attività Quaternaria sulla quale in Settembre sono state aperte delle trincee esplorative che hanno evidenziato la presenza di almeno due paleoeventi di fagliazione superficiale cosismica. Tale faglia si colloca nella prosecuzione verso N delle faglie già studiate anche dal gruppo di Palosismologia. La presenza di una grande

struttura sismogenetica già da noi ipotizzata lungo la continuazione della faglia del 1915 (Faglia Celano-L'Aquila, circa 40 km) sembra quindi essere ormai assodata.

Progetto *"Studio del campo di deformazione associato alla sequenza sismica di Colfiorito dell'autunno 1997"*". Sono state impiegate varie coppie di immagini ERS1 e 2 per la ricostruzione di un interferogramma differenziale che evidenziasse gli spostamenti co-sismici del terreno causati dall'attivazione della struttura sismogenetica. Nonostante la difficoltà di applicazione di questa tecnica all'area di Colfiorito, fortemente vegetata e ad alto rilievo topografico, sono state ricavate alcune frange che indicano spostamenti dell'ordine dei centimetri, congruenti con le misure geodetiche GPS e con i dati sismologici. I primi modelli eseguiti confermano il quadro generale che emerge dall'analisi dei dati sismologici, e consentono di ipotizzare una attività delle faglie del 26 Settembre almeno dagli ultimi 100.000 anni circa. Per verificare questa ipotesi sono iniziati gli studi relativi alle strutture morfotettoniche regionali della zona, per evidenziare i legami tra deformazione co-sismica ed evoluzione geomorfologica a lungo termine. Salvi et al., 1997

Gli enti che collaborano a tale progetto sono:
- IRECE - CNR, Napoli

- 4 Telerilevamento dei vulcani dell'Etna e delle Isole Eolie

Progetto *"Monitoraggio di fenomeni vulcanici con tecniche di telerilevamento aereo e da satellite integrate con dati geofisici e geologici", (1996-1998).* Nell'ambito di questo progetto sono stati utilizzati dati provenienti da diversi sensori (MIVIS, TIMS, Landsat) per l'analisi spettrale dei materiali affioranti e la stima del contenuto di SO_2 nei gas emessi nel plume vulcanico dell'Etna. È stata messa a punto una procedura per il calcolo, tramite un codice di trasferimento radiativo, della concentrazione di SO_2 a partire da immagini telerilevate da aereo. Le immagini acquisite nell'Infrarosso termico sono state utilizzate per caratterizzare il comportamento termico degli edifici vulcanici. In particolare è stata ottenuta una mappa dettagliata delle fratture calde presenti sul cono della Fossa nell'isola di Vulcano. Per l'Etna è stata generata una mappa di concentrazione della SO_2 nel plume gassoso, relativa al Luglio 1994. Bianchi et al. 1997, Buongiorno et al., 1997

Gli enti che collaborano a tale progetto è:
- IIV di Catania,
- OGUM di Modena,
- CNR - Progetto LARA,
- Dip. di Elettronica dell'Università di Roma "La Sapienza",
- CNR di Pisa, l'Università di Palermo,
- Dip. di Scienze Geologiche dell'Università di Roma "La Sapienza".

- 5 I Sistemi Informativi territoriali per la Ricerca Geofisica

Progetto *"SING- Sistema Informativo Geografico dell'I.N.G."*. Nell'ambito del progetto è stato creato il GIS per la zona delle sequenze umbro-marchigiane. Sono stati inseriti dati telerilevati da satellite LANDSAT, SPOT, informazioni geografiche e cartografiche di riferimento, modello digitale delle quote, frange interferometriche e linee di iso-spostamento superficiale cosismico, stazioni di misura GPS e risultati delle varie campagne, risultati dei modelli di dislocazone, epicentri strumentali, faglie attive e non, strutture morfotettoniche.

L'impiego di questo GIS è aperto a tutti i ricercatori coinvolti nello studio delle suddette sequenze ed è auspicabile che tutti i dati prodotti vengano inseriti al più presto possibile per avere un quadro sempre aggiornato della situazione, data anche l'evoluzione del fenomeno.

1.2.2. Attività di ricerca in collaborazione con istituzioni internazionali

Le ricerche descritte nel paragrafo E 1 sono state svolte nell'ambito dei seguenti progetti (alcuni già descritti nel paragrafo E 1.1) e collaborazioni internazionali :

- 1 Sperimentazione di sensori aerotrasportati

Progetto *"Monitoring of volcanic gas emissions near urban areas by means of remote sensing images, atmospheric measurements and biogeochemistry analysis."*. Nell'ambito della sperimentazione di nuovi sensori come prototipi per i futuri strumenti spaziali nel 1996 il Laboratorio di Telerilevamento è stato inserito nei voli sperimentali del sensore DAIS (spettrometro ad immagine con 79 canali) gestito dall'istituto di recerca tedesco DLR che svolge le sue attività nel campo aerospaziale. Il progetto rigurada lo studio mediante immagini multispettrali e dati a terra delle emissioni gassose in aree vulcaniche attive localizzate in zone fortemente antropizzate. Nel Luglio 1997 è stata effettuata il rilevo aereo con il sensore DAIS sulla zona dei Campi Flegrei (Napoli) e Solforata (Pomezia).

Il Laboratorio di Telerilevamento in collaborazione con l'Università di Modena ha effettuato le campagne a terra necessarie per la successiva elaborazione dei dati. Bianchi et al. 1997, Buongiorno et al., 1997

Questi studi sono svolti in collaborazione con:
DLR Wesling, Germania
Università di Napoli Federico II, Facoltà di Ingegneria Aerospaziale
Osservatorio Vesuviano
Università di Roma 1, Dip. di Botanica
Osservatorio Geofisico dell'Università di Modena.

Progetto " *FOCUS* ". (1998-2002) Sempre in collaborazione con il DLR il Laboratorio di telerilevamento ha partecipato ad un progetto per la realizzazione di un nuovo sensore (Focus) per lo studio degli incendi e delle eruzioni vulcaniche. Lo studio e la realizzazione del sensore sarà sostenuta dell'ESA (Agenzia Spaziale Europea). Il laboratorio di Telerilevamento è stato inserito come consulente per la definizione delle caratteristiche spettrali dello strumento e per l'analisi delle applicazioni scientifiche in campo vulcanologico ed ambientale del futuro sensore.

Negli anni che precederanno la realizzazione del sensore per la piattaforma spaziale internazionale, i dati del sensore FOCUS verranno simulati con strumenti aerotrasportati come il DAIS, il MIVIS e probabilmente un prototipo costruito appositamente. In tale ambito il Laboratorio di telerilevamento parteciperà allo studio ed alla elaborazione dei dati acquisiti da aereo.

Il progetto è in collaborazione con:
DLR - Wesling, Germania

- 3: Studio delle deformazioni crostali

Progetto *"Remote sensing and GIS for Geochemical Seismic Zonation in the Gargano area (1996-1998)*. Il Laboratorio di Telerilevamento é inserito nel progetto CEE *Geochemical Seismic Zonation* per quel che riguarda l'analisi e l'interpretazione di dati Landsat per l'individuazione di strutture morfotettoniche. Nel 1997 sono state acquisite le immagini e sono state elaborate le stereocoppie ed i modelli digitali del terreno. La fotointerpretazione delle stereocoppie ha consentito di individuare una evidenza chiara di movimenti trascorrenti nell'area di S.Spirito, lungo una faglia circa E-W lunga almeno 20 km. Quattrocchi et al. 1997. Salvi et al., 1997. Brunori et al., 1997.

Questi studi sono condotti in collaborazione con:
- Università di Roma 1
- Università di Roma 3

- 4 - Telerilevamento dei vulcani dell'Etna e delle Isole Eolie

Progetto *"Mitigation of volcanic risk by remote sensing techniques",(1996-1999)*. Trattasi di un progetto CEE per lo studio di tecniche di telerilevamento utili alla prevenzione del rischio vulcanico. Le attività relative a questo progetto nel 1997 hanno riguardato principamente l'organizizzazione e realizzazione della campagna di telerilevamento aereo su Etna ed Isole Eolie

con il sensore MIVIS. Il laboratorio di Telerilevamento oltre ad organizzare tutta la logistica dei voli aerei si è occupato di effettuara alcune misure in campagna di supporto alla successiva elaborazione dei dati. Con l'attivazione della borsa di studio CEE si è iniziata l'organizzazione dei programmi atti all'elaborazione delle immagini MIVIS ed alla successiva stima della concentrazione di SO2 con il software IDL.

Nell'ambito dello stesso progetto nel 1997 è stato anche avviato lo studio per valutare la possibilità di stimare la concentrazione di CO2 nel pulme dell'Etna mediante immagini telerilevate nell'infrarosso. I risultati preliminari hanno evidenziato l'applicabilità della metodologia ma anche la forte dipendenza di questa dalla qualità dei dati utilizzati e dalle misure atmosferiche disponibili.

Il Laboratorio di Telerilevamento è uno dei partner del progetto CEE coordinato dalla Open University britannica.

Buongiorno et al., 1997

Questi studi sono condotti in collaborazione con:
- Open University, UK,
- Dipartimento di Geografia Umana dell'Università dell'Egeo, Grecia,
- Joint Research Centre of the European Community di Ispra
- IIV di Catania,
- OGUM di Modena,
- CNR - CSDGA di Pisa.

- 5 I Sistemi Informativi territoriali per la Ricerca Geofisica

Progetto *"Remote sensing and GIS for Geochemical Seismic Zonation in the Gargano area (1996-1998).* Il Laboratorio di Telerilevamento é inserito nel progetto CEE *Geochemical Seismic Zonation* per quel che riguarda l'analisi di dati Landsat e la costruzione di un GIS dedicato. È stato creatu un GIS molto completo, contentente i dati relativi a: immagini da satellite LANDSAT, SPOT, informazioni geografiche e cartografiche di riferimento. modello digitale delle quote, stazioni di misura GPS, epicentri strumentali, faglie attive e non. strutture morfotettoniche, campagne di misura geochimiche. Brunori et al., 1997, Brunori et al., 1997, Salvi et al., 1997.

Questi studi sono condotti in collaborazione con:
- CNRS Nancy, Francia
- Università di Roma 1
- Università di Roma 3

1.2.3. Personale

Il personale del Laboratorio di Telerilevamento nel 1997 è stato costituito da:

Stefano Salvi - Ricercatore III fascia
Fabrizia Buongiorno - Ricercatore a contratto rinnovata per I anno
Francesca Cinti - Borsista ASI I anno
Fawzi Doumaz - Borsista PNRA I anno
Salvatore Stramondo - Borsista ASI I anno
Luca Merucci - Borsista CEE I anno

Si può notare come la grande mole di lavoro presentata sia svolta all'85% da personale non di ruolo, e come i borsisti ormai abbiano raggiunto una esperienza tale da svolgere, nonostante la loro bassa qualifica e limitato stipendio, lo stesso lavoro dei ricercatori. Si auspica una soluzione a tale problema che consenta di proseguire nelle attività intraprese.

1.3 Laboratorio per le ricerche tecnologiche avanzate

Stazione geochimica

È stata effettuata l'ingegnerizzazione delle parti che compongono la stazione di monitoraggio geochimico, della quale si prevede il collaudo entro il 1998.La stazione è stata pensata con una struttura modulare in modo che le varie componenti potessero vivere separatamente ed essere utilizzati per l'acquisizione di segnali geofisici. A testimoniare la bontà del progetto, è la vendita, da parte dell'I.N.G. di due moduli progettati per la stazione, al P.N.R.A. e all'Università La Sapienza.

È stato realizzato un modulo di conteggio a due canali con controllo a microprocessore da impiegarsi nella costruzione di un radonometro dedicato alla stazione. È iniziata la progettazione di un modulo multicanale.

Progetto Boomerang.

Il progetto Boomerang, oggetto di una ricca collaborazione internazionale (California Institute of Technology, Pasadena, USA; Dipartimento di Fisica, università La Sapienza. Roma,Italy; ENEA, Frascati, Italy; IFA-CNR Roma, Italy; IROE CNR, Firenze, Italy; Physics Department, U.C.B., Berkeley, USA; Queen Mary and Westfield College, London, UK) prevede il lancio di un pallone aerostatico stratosferico con carico utile scientifico, che sorvolerà il cielo dell' Antartide per un mese, acquisendo dati cosmologici geologici e geofisici.

Sono state ingegnerizzate le parti del dispositivo di puntamento solare. Il dispositivo è stato anche oggetto di una tesi di laurea in fisica, conclusasi nel 1997.Il dispositivo è stato collaudato con successo in due voli su pallone stratosferico effettuati dagli Stati Uniti nell'Agosto 1997. Il sistema di puntamento è formato da due differenti moduli, uno per la determinazione grossolana della posizione del sole (un grado per angolo giro), ed uno in grado di offrire una estrema precisione (0.002 gradi su 120 gradi). È attualmente allo studio una ulteriore versione del sistema di puntamento fine per migliorare la velocità di risposta, e si prevede una nuova versione del sistema grossolano per migliorarne l' affidabilità.

Antenna per il rilevamento dell'attività ceraunica

È stato costruito il prototipo di un'antenna goniometrica per il rilevamento dell'attività ceraunica. Il dispositivo è stato pensato per lo studio di fenomeni elettrici atmosferici e per la protezione delle stazioni geofisiche remote. Ne è stato prospettato l'impiego per lo studio dell'attività elettrica indotta dalle eruzioni vulcaniche. Il collaudo in laboratorio è stato effettuato con successo, e si prevede il collaudo operativo nella prima metà del 1998

Elettrometri per lo studio dell'elettricità atmosferica

Nel 1997 è stato ultimato un elettrometro ad alta sensibilità (migliore di 1 V/metro) per lo studio dell'elettricità atmosferica. Il dispositivo era stato progettato per l'uso su pallone stratosferico e pensato per un possibile uso in Antartide. Il sistema è stato provato in quota, sulla navicella Boomerang, nei due voli di prova effettuati dal Nuovo Messico. Lo stesso strumento è stato inviato in Antartide con il personale I.N.G., dove è stato impiegato per registrare il campo elettrico statico presso la base Baia Terra Nova. Una più sensibile versione dello stesso strumento, in fase di realizzazione, verrà collaudata al Caltech nella prima metà del 1998. Sempre al Caltech verrà collaudato un elettrometro sensibile al campo elettrico orizzontale che sfrutta il principio dell' induzione elettrodinamica causata dalla rotazione della navicella Boomerang.

Progetto Geostar.

È stata effettuata una attività di consulenza per la definizione delle specifiche e delle modalità di collaudo della stazione. Il Laboratorio ha costruito la parte sperimentale di conversione per il magnetometro vettoriale, ed ha iniziato la costruzione di un convertitore ad alta risoluzione e basso consumo che verrà impiegato nella versione operativa della stazione.

1.4. Laboratorio di Geochimica dei fluidi applicata alla sismotettonica

Personale Impegnato attualmente:

Dott.ssa Fedora Quattrocchi (ricercatore ex Art. 36)
Dott. Luca Pizzino (Borsista CEE, ottobre 1996 - ottobre 1997; Borsista ING febbraio 1998 - febbraio 1999)
Dott. Maurizio Guerra (Borsista ING triennale, ottobre 1996 - ottobre 1999)
Dott. Piergiorgio Scarlato (Contrattista trimestrale, gennaio 1998 - Aprile 1998)
Dott. Massimo Calcara (Borsista CEE - GEOSTAR fino al febbraio 1998)

Introduzione

Il *Laboratorio ING di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica* è impegnato fin dal 1990 nel portare avanti un programma di ricerca sulla geochimica dei fluidi in aree sismogenetiche, con particolare riferimento allo studio dei precursori geochimici dei terremoti, finalizzato alla comprensione del processo sismogenetico e del ciclo sismico, soprattutto per quel che riguarda le interazioni tra fluidi crostali e innesco di sismicità.

A tal fine, il *Laboratorio ING di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica* . durante il corso del 1997-98 ha continuato ad essere implementato, dotandosi nel corso degli ultimi due anni di nuova strumentazione per analisi chimiche (vedi dopo) ed installando nuove stazioni geochimiche di monitoraggio in continuo per la sorveglianza sismica e per la comprensione dei meccanismi di interazione fluido-roccia/campo di stress e sismicità (Tivoli, Ardea, Etna, Frascati, Arta Terme). Lo sviluppo di sistemi multiparametrici di monitoraggio in continuo è in linea con gli attuali sviluppi in campo internazionale relativi alla sorveglianza sismica / vulcanica / ambientale (es.: in Giappone dopo il terremoto di Kobe).

Studi areali e temporali di monitoraggio geochimico, volti essenzialmente al riconoscimento di sistemi di faglia attivi, utile ai fini del SHA (Seismic Hazard Assessment). sono stati portati a termine dal *Laboratorio ING di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica* in aree italiane ed estere: nel solo 1997 e in parte del 1998 (gennaio-marzo) sono state effettuate campagne geochimiche nelle seguenti aree: Calabria, Sardegna. Gargano (Brunori et al., 1997; Salvi et al.. 1997, Sannio Matese, Colli Albani (Quattrocchi & Calcara. 1997), zona della sequenza sismica umbro - marchigiana del settembre 1997-aprile 1998 (Quattrocchi et al., 1997; Acocella et al., 1997; Quattrocchi et al.. 1998d; Quattrocchi et al., 1998 e), Lesbo (Quattrocchi et al., 1997) e Penisola Calcidica (Grecia). Tali campagne geochimiche sono state effettuate per la maggior parte nell'ambito del programma comunitario GSZ (vedi dopo) , utilizzando il più possibile un approccio interdisciplinare con sismologi e geologi strutturali ai fini dello SHA delle rispettive aree.

Tali studi hanno permesso finora di valutare sia le condizioni indisturbate o intersismiche della geochimica dei fluidi, che quelle in situazioni sismotettoniche attive in corso. anche al fine di avere le informazioni preliminari indispensabili alla scelta di siti idonei all'installazione di una rete geochimica di sorveglianza sismica e ambientale (controllo delle falde acquifere) su scala nazionale, nonché di definire tutti i processi di interazione fluido-roccia che sono utili nella comprensione dei rapporti tra circolazione dei fluidi, geotermalismo, sismotettonica e traccianti antropico/atmosferici.

Il *Laboratorio di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica*, già permette l'utilizzo di tecniche di spettrometria di massa (He), cromatografia ionica (cationi e anioni principali), gas cromatografia, elettrochimica iono-selettiva, radonometria (scintillazione alfa), voltmetria, e chimico-fisica nei fluidi. È imminente l'acquisto di uno spettrofotometro ICP-AES di tipo PERKIN ELMER, per le analisi degli elementi minori ed in traccia, e di un sistema per la spettrometria g.

Il tipo di analisi che vengono svolte e che dovranno essere svolte dal laboratorio suddetto, sia su fase liquida che gassosa dei fluidi terrestri, campionati durante le campagne e durante il monitoraggio temporale, prendono in considerazione i parametri chimico-fisici, gli elementi maggiori (anioni, cationi e composizione gassosa di base) e ad alcuni elementi minori ed in traccia di interesse geotermico e tettonico (in acque termominerali, pozzi profondi, fumarole, esalazioni gassose, acque di sottosuolo e suoli).

Il laboratorio ha anche effettuato studi relativi alla presenza di gas nei suoli (Etiope et al., 1997) nell'area di Ustica (Settembre 1997) a seguito degli studi relativi ai sistemi idrotermali sottomarini ed al monitoraggio in ambiente sottomarino estremo durante la campagna di Ustica a mare dell'Ottobre 1996 (Programma ECE GEOSTAR) (Etiope et al., 1997; Calcara et al., 1997: Favali et al.; 1997).

Per il prossimo futuro (1998-99) il *Laboratorio ING di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica*, prevede di continuare le linee di ricerca già avviate, che hanno dato già risultati, presentati sia in sede nazionale che internazionale (vedi bibliografia), fin dal 1991.

Le aree italiane che saranno prese in considerazione nel prossimo periodo dalla Dott.ssa Fedora Quattrocchi saranno: Umbria settentrionale (Gubbio - Umbertide), Calabria centro-meridionale (Piana di Gioia Tauro), Sicilia occidentale e nord-orientale, Lazio Settentrionale-Abruzzo, Torre del Greco-Ischia, nonché saranno proseguiti i monitoraggi nella Provincia Comagmatica Romana (Colli Albani fino ai Vulsini). In alcune di queste aree -viste le informazioni già acquisite e in corso di acquisizione- saranno installate stazioni multiparametriche di monitoraggio geochimico e idrologico ai fini della sorveglianza sismica e dello studio dei precursori geochimici di eventi sismici, adottando le specifiche tecniche e i requisiti di progetto del *II prototipo di sistema di monitoraggio geochimico (GMS II)*, interamente sviluppato presso l'ING (Quattrocchi et al., 1998 f).

Nuovi sviluppi sono previsti a seguito di contatti per avviare programmi di ricerca in Marocco, e in Indonesia, in collaborazione rispettivamente del Ministero dell'Industria del Marocco e del Ministero degli esteri-Governo Indonesiano.

Sono in procinto di essere avviati anche studi di datazione radiometrica di fluidi e minerali di neoformazione depositati in ambienti neotettonici, nonché analisi isotopiche per discriminare origine e interazioni tra fluidi e sottosuolo (isotopi di C, S, O, H, He ed altri gas rari).

Progetti speciali di ricerca

Durante il corso del 1997-98 il *Laboratorio ING di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica* è stato impegnato nei seguenti programmi CEE:

i) EC Program (1996-1998). *Geochemical Seismic Zonation. Seismic Hazard Zonation: a multidisciplinary approach using fluid-geochemistry methods.* (E C Contract N. ENV4-CT96-0291).

L'ING riveste il ruolo di *Associated Partner (Main Investigator:* Dott.ssa F. Quattrocchi) nel programma ECE **Geochemical Seismic Zonation**, in collaborazione con il DST dell'Università *La Sapienza* di Roma (coordinatore: Prof. Salvatore Lombardi), la Terza Università di Roma, l'Università di Torino, il Laboratorio di Geochimica Ambientale ENEA (AMB-TEIN-CHIM), la University of Exeter, U.K.; la University of Thessaloniki, Grecia; il Laboratorio di Geochimica Isotopica del CNRS di Nancy, France . Il progetto è stato approvato e finanziato dall' Aprile 1996 al luglio 1998 (Contratto N. ENV4-CT96-0291, 86 KEKU per l'ING) nell'ambito del *Program Environment and Climate - Seismic Risk* (2.3.2).

Lo scopo principale di questo progetto è di valutare le potenzialità della geochimica dei fluidi a contribuire al *Seismic Hazard Assessment (SHA)*, definendo *Geochemical Seismic*

Zonation il riconoscimento di zone di faglia attive e sismogenetiche, dallo studio dei trend temporali e spaziali nella geochimica dei fluidi, sia nel presente che nel passato (Lombardi, Quattrocchi et al., 1996; Lombardi, Quattrocchi et al., 1997).

Più in dettaglio le finalità di questo programma di ricerca prevedono:

- di rifinire lo SHA, utilizzando la modellizzazione della geochimica dei fluidi ed il monitoraggio areale e temporale in alcuni test-sites in vari paesi europei coinvolti nel programma, selezionando alcune aree di faglia dove le caratteristiche sismotettoniche e geostrutturali sono già ben conosciute. In particolare la ricerca intende utilizzare un ampio spettro di parametri geochimici come strumento per tracciare faglie *attive*, in un confronto multidisciplinare con la sismologia e geologia strutturale;

- di comprendere meglio, considerando il contributo della geochimica dei fluidi, i processi pre-sismici, le sorgenti sismiche ed i fenomeni di *stress-strain* asismici, legati alla risalita di fluidi ed a processi di self-sealing, soprattutto durante lo stadio critico della faglia sismogenetica; nonché di approfondire la conoscenza di base per la previsione sismica con metodi geochimici (Calcara et al., 1997).

Le principali attività del progetto sono:

- di fornire un nuovo data set di parametri idrogeologici, chimico-fisici, di elementi maggiori, minori ed in tracce nelle fasi fluide (es. He, Rn, H_2, H_2S, CO_2, CH_4, NH_3, SiO_2, B, Li, Rb, Cs, Sr, Fe, Mn, F, Se, Tl, Hg, As, Sb, etc...) e di rapporti isotopici (^{3}T, d ^{18}O, d D, d ^{13}C, d ^{34}S, $^{220}Rn/^{222}Rn$, $^{4}He/^{40}Ar$, $^{3}He/^{4}He$, $^{40}Ar/^{36}Ar$, $^{87}Sr/^{86}Sr$, $^{35}Cl/^{37}C$) sia nelle fasi fluide che in alcuni campioni rocciosi lungo piani di faglia.

Questi dati vengono elaborati con statistica multivariabile, programmi di calcolo per lo studio degli equilibri chimici, e modellizzazione di flusso e trasporto nei mezzi porosi e fratturati;.

- di elaborare e integrare tramite GIS (data base multiparametrico ARCINFO) i differenti data set (geologia strutturale, sismicità, catalogo sismico, gravimetria, idrogeologia), con i nuovi dati geochimici acquisiti nelle aree selezionate - anche asismiche (Sardegna, Gargano, penisola Calcidica, Isola di Lesbo, Devonshire e recentemente anche area Umbria-Marche distrutta dalla sequenza sismica del settembre-ottobre 1997) Il Gargano, l'Isola di Lesbo ed il Devonshire sono stati finora studiati nel 1997-98 con nuove campagne geochimiche, geo-strutturali e review dei dati preesistenti. Tutti i dati sono stati inseriti in un contesto GIS (Salvi et al., 1997; Brunori et al., 1997);

- di sviluppare un nuovo prototipo di *Geochemical Monitoring System* (GMS II), per sorveglianza sismica, vulcanica e ambientale e per lo studio dei premonitori di terremoti e di eruzioni vulcaniche, con lo scopo soprattutto di chiarire le relazioni tra trend temporali nei fluidi e sismicità . Le stazioni remote potranno misurare in continuo alcuni parametri di interesse sismotettonico e ambientale quali conduttanza elettrica, temperatura, condizioni atmosferiche (P,T, umidità), pH, Eh, PCO_2 , He Rn, H_2S, H_2, flusso e livello statico. Al momento attuale (febbraio 1998) è stato completato il software (Sciacca & Quattrocchi, 1997) e l'hardware del sistema di acquisizione del GMS II, nonché è stata completata la selezione dei sensori/strumenti da assemblare, compreso il nuovo prototipo ING per la misura del Rn in continuo (Quattrocchi et al., 1997) nelle acque e manifestazioni gassose. È imminente l'installazione della prima stazione GMS II presso Tivoli (RM).

ii) EC Program (1996-1998). *Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes (AGMV).* (EC Contract N. ENV4-CT96-0289)

L'ING riveste il ruolo di *Associated Partner (Main Investigator:* Dott.ssa F. Quattrocchi) nel programma ECE AGMV (Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes), in collaborazione con il Centre des Faibles Radiactivities del CNRS-CEA-CFR, Gif/Yvette, France (coordinatore: Dott. Patrick Allard); il CNR-IGF di Palermo; il CNR-IGGI di Pisa: la WEST-SYSTEM di Pisa; il NVI di Raykjavik, Iceland; l' IPSN/DPEI/SERAC di Saclay, France. Il progetto è stato approvato e finanziato dal dicembre 1996 (Contratto N. ENV4-CT96-0289, 50 KEKU per l'ING) per la durata di 2 anni nell'ambito del *Program Environment and Climate - Volcanic Risk* (2.3.3).

Lo scopo principale di questo progetto è di sviluppare prototipi di sistemi multiparametrici di monitoraggio in continuo (Quattrocchi et al., 1998 f) sia in acque di sottosuolo che in suoli e campi fumarolici ricadenti in aree vulcaniche, per scopi di sorveglianza vulcanica e per lo studio dei premonitori di eruzioni vulcaniche. L'attività principale dell'ING nell'ambito di questo progetto e di sviluppare un nuovo prototipo di *Geochemical Monitoring System* (GMS II), per la sorveglianza sismica e vulcanica (vedi programma GSZ).

Il *Laboratorio ING di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica* è anche impegnato nel seguente progetto:

Convenzione tra ING e Comuni di Marino e Ciampino per lo studio del Radon e CO_2 nelle acque, suoli e ambienti antropici dei rispettivi territori comunali (febbraio 1998 - febbraio 1999)

A seguito di recenti episodi di rilascio di Radon e CO_2 (Quattrocchi et al., 1997) nelle acque di sottosuolo, nei suoli e all'interno di edifici, con possibili conseguenze dannose per la salute dell'uomo è emersa chiaramente la necessità instaurare una convenzione con i Comuni di Marino e Ciampino, maggiormente interessati al problema, riguardante il *Monitoraggio Ambientale del Radon ed Anidride Carbonica di origine endogena*, nei rispettivi territori .Considerando i flussi e concentrazioni di gas naturali nella zona dei Colli Albani. area vulcanotettonica attiva, e considerando l'importanza di una conoscenza di base del *background* naturale dei contenuti in ^{222}Rn e CO_2 nelle falde acquifere e nei suoli ricadenti nei territori. un corretto monitoraggio temporale di alcuni siti strategici da selezionare (es. alcuni edifici e scantinati) non prescinde da uno studio preliminare areale dei contenuti in ^{222}Rn e CO_2 nelle acque e nei suoli stessi. Si fa presente che i flussi e le concentrazioni di ^{222}Rn e quelli di CO_2 (di origine essenzialmente magmatico-termometamorfica) sono legati e generalmente correlabili (Quattrocchi et al., 1998), in quanto la CO_2 - insieme alle altre fasi gassose di origine magmatica costituisce il gas *carrier* del Radon stesso (con origine essenzialmente nelle rocce vulcaniche superficiali).

In questa convenzione il *Laboratorio di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica* dell'ING si avvale della collaborazione del *Dipartimento di Ingegneria Nucleare dell'Università "La Sapienza" di Roma (DIN)*, nella persona del Prof. Carlo Mancini. docente di Radioprotezione, per quanto riguarda lo sviluppo (Mancini et al., 1998) e l'utilizzo di strumentazione per il monitoraggio discreto e continuo di ^{222}Rn e quindi sia il monitoraggio areale che quello temporale previsto utilizzerà strumentazione di entrambi gli istituti in stretta collaborazione. Anche l'elaborazione finale di documenti e mappe sarà concertata da entrambe le istituzioni di ricerca .

Altre attività e collaborazioni in atto del laboratorio

Il *Laboratorio ING di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica* ha le seguenti collaborazioni di ricerca:

- con il **DST dell' Università di Roma** (Prof. Salvatore Lombardi), finora conclusasi oltre che nell'ambito del programma CEE GSZ (vedi prima), anche nell'ambito di svariate tesi di laurea relative ai rapporti tra geochimica dei fluidi e geologia strutturale (siti: Calabria. Lesbo. Sardegna, Sannio Matese) è previsto l'avvio di una convenzione-collaborazione a lungo termine;

- con il **Dipartimento di Ingegneria Nucleare dell'Università di Roma** (Prof. C. Mancini), per lo sviluppo di dispositivi per la misura continua e discreta di radionuclidi nelle acque di sottosuolo (Mancini et al., 1998) ai fini della sorveglianza sismica e ambientale del territorio; è previsto l'avvio di una convenzione-collaborazione a lungo termine;

- con il **DST dell' Università di Padova** (Prof. Giorgio Dal Piaz e Prof.ssa Silvana Martin), finora conclusasi nell'ambito di 2 tesi di laurea (discusse nel marzo 1998) relative ai rapporti tra geochimica dei fluidi e geologia strutturale (siti di missione: linea del Tonale, linea delle Giudicarie, etc..) (Quattrocchi et al., 1998 e); è previsto l'avvio di un nuovo lavoro in Val D'Aosta;

- con il **Laboratorio di Geochimica Ambientale AMB-TEIN-CHIM dell' ENEA (C.R.E. Casaccia)**, per l'utilizzo di tecniche di spettrofotometria ICP-AES, G.F.A.A.S e A.A.S. per l'analisi di elementi minori ed in traccia di interesse sismotettonico e geotermico. Tale laboratorio è ora *subcontractor ING* nell' ambito del progetto ECE *"Geochemical Seismic Zonation"* di recente finanziato (vedi dopo);

- con il **Laboratorio di Radioprotezione del Centro ENEA di Frascati AMB-PRO-IRP** per l'utilizzo di tecniche di scintillazione liquida per la misura del Radon in diversi siti dei Colli Albani, Umbria ed altre zone sismiche italiane;

- con il **Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Trieste** (Prof. Zadro), per l'installazione ed il controllo di una stazione di misura del radon e di parametri atmosferici, presso *Arta Terme*, in linea dal novembre 1997 (Garavaglia et al.. 1997; Garavaglia et al., 1998);

- con il **Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Perugia** (Prof. Zanzari), e la **Regione Umbria** (Dott. Marchetti) per un progetto di monitoraggio discreto e continuo di tre aree sismogenetiche in Umbria: l'alta Valle del Tevere, le dorsali di Gubbio-Scheggia e la struttura di Nocera-Colfiorito-Sellano;

- con il progetto ECE GEOSTAR (*Geophysical and Oceanographic Station for Abyssal Research*), che ha coordinatore l'ING e svariate collaborazioni internazionali (IGM-CNR Bologna, MOC - Marseille, IFREMER - France, WSG - University of New-Castle Upon Tyne - U.K., TECNOMARE S.p.A. etc....). Tale progetto è stato approvato e finanziato dal Marzo 1995 per una durata di 3 anni in ambito MAST-III (Contratto N. MASIII - PL95-0082). Siti di missione: Ustica (ottobre 1996), campagne oceanografiche tirreno meridionale e a terra.

Progetto Argo

Il Progetto Argo nasce dall'esigenza di rinnovare la tecnologia di trasmissione dati della Rete Sismica Nazionale Centralizzata.

La soluzione innovativa consiste nella digitalizzazione dei segnali sismici alla sorgente. per eliminare l'inquinamento introdotto dalle linee telefoniche, e nella trasmissione dei dati via satellite, per eliminare il vincolo imposto dalla presenza di sistemi di comunicazione terrestri nella scelta dei siti adatti alla ubicazione dei sensori sismici.

L'utilizzo di elementi fotovoltaici permette di stabilire collegamenti di elevata qualità, affidabilità e immediatezza operativa anche in difficili condizioni logistiche e grazie alla stabilità delle caratteristiche di correzioni di errore del protocollo di rete utilizzato, si è raggiunta una elevata affidabilità nella comunicazione dati via satellite.

Il sistema realizzato risulta quindi affidabile ed efficiente per quanto concerne il monitoraggio, la raccolta dati, la visualizzazione e l'analisi in tempo reale di dati sismici e dati geofisici a bassa frequenza per scopi di ricerca scientifica e di Protezione Civile.

Le attività del Progetto ARGO sono state suddivise come segue:

1) Installazione, collaudo e manutenzione delle stazioni remote telemetrate via satellite.
2) Installazione e gestione del centro di calcolo e acquisizione dati del progetto ARGO all'Istituto Nazionale di Geofisica.
3) Sviluppo e ottimizzazione del software di acquisizione e di monitoraggio della rete satellitare.
4) Interpretazione ed archiviazione dei dati sismici acquisiti dalla rete.
5) Attività di ricerca scientifica.

Le attività di ricerca scientifica attualmente inserite nel Progetto sono articolate a loro volta in

a) Analisi del trigger di stazione.
b) Interpretazione automatica dei sismogrammi acquisiti.
c) Progetto e realizzazione dell'elettronica di acquisizione e di calibrazione delle stazioni sismiche di ARGO.
d) Attività nei programmi della CE.

1. Installazione, collaudo e manutenzione delle stazioni remote telemetrate via satellite.

Il Progetto ARGO cura le attività di installazione, collaudo e manutenzione dell'intera rete di raccolta dati satellitare le cui stazioni remote sono dislocate in tutta Italia, più due stazioni in Grecia ed in Spagna. Le attività svolte vanno dalla scelta dei siti per le stazioni, all'espletamento dell'iter burocratico necessario per la realizzazione delle stazioni, alla supervisione dei progetti delle ditte incaricate dei lavori di installazione della parte trasmissiva delle stazioni, alla gestione dei rapporti con la Protezione Civile fino all'installazione, al collaudo e alla manutenzione della parte strumentale delle stazioni dedicata alla raccolta dei dati geofisici.

Con la prima stazione prototipale a Nemi inizia la produzione e la verifica del software di acquisizione, analisi e visualizzazione dei dati acquisiti. Viene risolto in particolare il problema della temporizzazione dei dati sismici trasmessi mediante l'uso di tre diversi riferimenti temporali dati dal segnale DCF acquisito in Istituto, da un orologio di stazione più un orologio di rete estremamente preciso utilizzato per la sincronia delle trasmissioni ed inviato dalla stazione centrale della rete ARGO situata nella Piana del Fucino e gestita dalla società TELESPAZIO (vedere "ARGO Satellite Seismic Network" Pubblicazione n.572 - Istituto Nazionale di Geofisica). Dopo si è proceduto sia nella realizzazione del sistema elettronico di acquisizione del segnale proveniente dai sensori e del sistema di calibrazione, sia nello sviluppo e nella ottimizzazione del software di acquisizione e controllo della rete satellitare e nella soluzione dei

numerosi nuovi problemi di ordine tecnologico e scientifico precedentemente mai affrontati all'interno dell'Istituto Nazionale di Geofisica (una descrizione generale della rete ARGO è stata presentata nella rivista Annali di Geofisica in un lavoro dal titolo "Real Time Monitoring of Seismic Data Using Satellite Telemetry"). Successivamente nel tempo si è resa necessaria la sostituzione del satellite EUTELSAT II con il nuovo satellite ORION. Questa fase, che ha comportato il ripuntamento di tutte le antenne paraboliche già installate e operanti ha segnato un ulteriore passo avanti per la diminuzione dei costi di trasmissione, in virtù del fatto che il segnale del nuovo satellite è più potente di quello del precedente, ha consentito l'installazione nelle stazioni di antenne paraboliche di dimensioni ridotte e inoltre ha dato la possibilità di realizzare stazioni sismiche mobili telemetrate via satellite.

L'ubicazione del satellite geostazionario ORION al centro dell'Atlantico permette l'illuminazione degli Stati Uniti e dà l'opportunità di comunicare ed instaurare rapporti di collaborazione e scambio dati con tutta l'area nord americana.

2. Installazione e gestione del centro di calcolo e acquisizione dati del progetto ARGO all'Istituto Nazionale di Geofisica.

Il lavoro svolto nella realizzazione del centro che prevedeva da progetto una ridondanza sia hardware sia software per aumentare la affidabilità complessiva della acquisizione dati continua, è stato ultimato con successo ormai da tempo.

In crescita è ora l'attività gestionale del centro di calcolo a causa del continuo degrado dei componenti e del cablaggio della LAN, a causa dell'aumento del numero di stazioni e di dati raccolti dalla rete ARGO e a causa soprattutto della drastica riduzione del personale afferente al progetto.

3. Sviluppo e ottimizzazione del software di acquisizione e di monitoraggio della rete satellitare.

Nel corso degli anni è stato sviluppato il software di acquisizione e di controllo della rete satellitare di raccolta dati del Progetto ARGO. Con competenze prima non disponibili all'interno dell'Istituto Nazionale di Geofisica si è pervenuti a una ricezione del segnale prodotto dai sismometri delle stazioni remote della rete satellitare digitalizzato in stazione, praticamente immune dal rumore elettronico di trasmissione, con una dinamica che dipende sostanzialmente dalla dinamica del campionatore e inviato utilizzando il protocollo di comunicazione a pacchetti X.25 che prevede una alta affidabilità nel controllo degli errori dell'intero processo di trasmissione e ricezione.

Attraverso il software disponibile è ora possibile controllare il flusso di dati trasmesso dai livelli OSI 2 e 3 di trama e pacchetto per una verifica puntuale del corretto funzionamento del link satellitare fino al controllo e alla acquisizione finale a livello di applicazione dei dati sismici o di dati geofisici di altra natura campionati e trasmessi a bassa frequenza (per esempio dati magnetometrici).

4. Interpretazione ed archiviazione dei dati sismici acquisiti dalla rete.

Con lo sviluppo della rete sismica satellitare è in costante aumento la mole dei dati sismici prodotti che è necessario interpretare e studiare ed archiviare in un bollettino sismico i dati raccolti dalla rete ARGO, comprese le due stazioni sismiche di Toledo e Kozani e da alcune stazioni delle reti nazionali di Grecia e Spagna risiedono attualmente in un database comune alle tre nazioni afferenti al progetto ECE di seguito menzionato.

5. Attività di ricerca scientifica.

a) Analisi del trigger di stazione

Dall'analisi dei dati sismici della rete satellitare Argo effettuata nel corso di questi anni si è raggiunto un elevato grado di affidabilità per quanto riguarda la discriminazione segnale-rumore e la riduzione dei falsi trigger. Il complesso algoritmo di trigger utilizzato dalla rete Argo è basato sulla individuazione della variazione caratteristica di alcune grandezze fisiche, come l'ampiezza massima del segnale, il rapporto tra media a lungo e breve periodo, la potenza, l'ampiezza spettrale. Una combinazione lineare pesata di tali parametri permette di risalire alla soglia di trigger caratteristica di ogni stazione.

La procedura interattiva attualmente utilizzata è in continua fase di ottimizzazione.

E' previsto uno studio comparato della qualità dei dati prodotti dalle stazioni sismiche connesse dalla rete ARGO, anche in relazione alle stazioni condivise con la Rete Sismica Nazionale Centralizzata.

b) Interpretazione automatica dei sismogrammi acquisiti

E` stato realizzato un software di interpretazione automatica degli eventi sismici in grado di identificare i parametri fondamentali per il calcolo della magnitudo. Il risultato dell'analisi statistica effettuata per controllare l'efficienza del metodo utilizzato è risultato pienamente soddisfacente.

c) Progetto e realizzazione dell'elettronica di acquisizione e di calibrazione delle stazioni sismiche di ARGO.

Mediante la rete ARGO è possibile effettuare in tempo reale la teletaratura di ogni stazione sismica e si possono determinare i parametri caratteristici del sistema rice-trasmissivo con elevata affidabilità.

Per ottimizzare il sistema di teletaratura attualmente impiegato dalla rete di monitoraggio sismico, si vuole studiare una procedura automatica di determinazione ed archiviazione dei parametri di stazione da eseguire periodicamente. La memorizzazione dei dati di stazione dedotti da tali analisi permette di eseguire la deconvoluzione del segnale sismico con dati di stazione aggiornati. In tal modo risulta inoltre possibile effettuare un controllo automatico dello stato dei sensori sismici della rete.

d) Attività nei programmi della ECE.

Grazie alla trasmissione satellitare è stato portato avanti il progetto "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data" finanziato dalla Comunità Europea. Gli obiettivi che tale progetto aveva definito nella sua proposta originaria sono stati in gran parte raggiunti o stanno per essere conseguiti. Tra essi vale la pena citare per le loro caratteristiche di proiezione nell'attività futura il database condiviso tra Grecia, Spagna e Italia per lo scambio di dati sismici e l'interfaccia grafica integrata GEOSYS per l'interpretazione, l'analisi, il monitoraggio. il telecontrollo e la teletaratura, e per la consultazione del database europeo. La TELECOM ha offerto la possibilità di mantenere gratuitamente per un anno i collegamenti satellitari con i centri di Grecia e Spagna, per cominciare a sfruttare le potenzialità del database condiviso e l'interfaccia GEOSYS.

Situazione al 30 ottobre 1996

	Sigla	C	Loc. di trasmissione	Coordinate del Sito	Stato	PIC ID	Conf.	Amp	T	Sens.
1	Roma	Z	Roma		Coll./op.	171	IS1/2			
2	Nemi	Z	Nemi	j=41.7194 l=12.7142 h=562	Coll./op.	0	IS1	80	*	S13
3	GA2	Z	Arcavacata	j=38.016900 l=12.829400 h=1200	Coll./op.	1	IS1			Mark
4	BNI *	Z	Bardonecchia	j=45.052139 l=06.677662 h=1395	Coll./op.	3	IS1	292		S13
	BNI	N	Bardonecchia		Coll./op.	4	IS1	292		S13
	BNI	E	Bardonecchia		Coll./op.	5	IS1	292		S13
5	CTI *	Z	Castel Tesino	j=46.047602 l=11.650391 h=1165	Coll./op.	10	IS1	230		S13
	CTI	N	Castel Tesino		Coll./op.	11	IS1			
	CTI	E	Castel Tesino		Coll./op.	12	IS1			
6	CKI *	Z	Cairo Monten.	j=44.419728 l=08.278748 h=351	Coll./op.	7	IS1	77		S13
7	BOB *	Z	Coli	j=44.767004 l=09.448206 h=930	Coll./op.	13	IS1			
8	FG5 *	Z	Foggia (Orsara)	j=41.28358 l=15.27055 h=660	Coll./op.	15	IS1			S13
9	FVI *	Z	Forni Avoltri	j=46.593806 l=12.780764 h=1030	Coll./op.	16	IS1			
10	GIB *	Z	Gibilmanna	j=37.989455 l=14.026886 h=1000	Coll./op.	17	IS1			S13
11	LCI *	Z	Lecce	j=40.333389 l=18.112223 h=49	Coll./op.	19	IS1	148	*	S13
12	MSI *	Z	Messina	j=38.203388 l=15.55584 h=60	Coll./op.	20	IS1			
13	MT7	Z	Montecchio	j= l= h=	Coll./op.	31	IS1	165		S13
14	MGR *	Z	Morigerati	j=40.137612 l=15.554840 h=260	Coll./op.	21	IS1			
15	SAL	Z	Salò	j=45.607494 l=10.526222 h=70	Coll./op.	29	IS1			S13
16	DOI *	Z	S.D. Macra	j=44.503560 l=07.245389 h=1015	Coll./op.	30	IS1			
17	MU7	Z	Muro Lucano	j= l= h=	Installata	22	IS1			
	MU7	N	Muro Lucano	Manca cassetta Enel		23				
	MU7	E	Muro Lucano			24				
18	ORI *	Z	Oriolo Calabro	j=40.063513 l=16.449236 h=375	Installata	25	IS1			
19	IN7	Z	Introdacqua	j= l= h=	Traliccio		IS1			
20	BDI *	Z	Bagni di Lucca	j=44.062387 l=10.596988 h=900	Spostare	2	IS1			
21	PZI *	Z	Palaz. Acreide	j=37.055405 l=14.946683 h=690	Spostare	27	IS1			
22	VAI *	Z	Varese	j=45.868581 l=08.769638 h=1200	Lavoraz.		IS1			
23	CA7	Z	Carpegna	j= l= h=	Da instal.		IS1			
24	LP7	Z	Lampedusa	j= l= h=	Da instal.					
25	TRI *	Z	Trieste	Sarà sostituita da Reggio Calabria						
26		Z	Modena	j= l= h=	Telecom		IS1			
27		Z	Padova	j= l= h=	Telecom		IS1			
28		Z	Prato	j= l= h=	Telecom		?			
29	KZN	Z	Kozani	j=40.306666 l=21.770833 h=900	Coll./op.	98	IS1			S13
30	BNI *	Z	Bardonecchia	j=45.052139 l=06.677662 h=1395	Coll./op.		IS1	292		VBB
31	TLD	Z	Toledo	j=39.545833 l=04.348333 h=938	Coll./op.	99	IS1			S13

* Stazioni condivise con RSN

Frequenza di taglio del passa basso 6 Hz con 2 poli

Il lavoro svolto negli ultimi anni ha permesso di arrivare alla attuale situazione caratterizzata da un numero di stazioni collegate in crescita e, dalla prima ed unica stazione di prova di Nemi, si può ora incominciare a parlare di una rete di monitoraggio sismico distribuita sull'intero territorio nazionale telemetrata via satellite. Oggi vengono quotidianamente ricevuti i

segnali di 22 stazioni (vedere la tabella delle stazioni collegate allegata) delle quali 11 sono state già collegate a sensori del tipo Teledyne S-13, e due (Bardonecchia e Castello Tesino) sono attrezzate con una terna di sensori dello stesso tipo. La configurazione finale del progetto prevede 26 stazioni collegate dislocate in tutta Italia, alle quali vanno aggiunte le due stazioni del progetto CE citato di Toledo (Spagna) e Kozani (Grecia).

Nella versione originaria del progetto CE queste due stazioni più la stazione di Enna dovevano essere attrezzate con sensori VBB e stazioni Quanterra gestiti dal gruppo MEDNET in collaborazione con il progetto POSEIDON e con la rete americana IRIS. Le difficoltà incontrate dal gruppo MEDNET nell'adattamento della modalità trasmissiva delle stazioni Quanterra al protocollo di trasmissione della rete ARGO hanno fatto optare, a causa della rigida tempistica imposta dal progetto CE, per l'equipaggiamento temporaneo delle stazioni di Toledo e di Kozani con sismometri a corto periodo Teledyne S-13. Di conseguenza queste due stazioni sono al momento omogenee ed integrate alla rete sismica satellitare ARGO.

In collaborazione con il gruppo di GEOMAGNETISMO di questo Istituto è stata attivata con successo la trasmissione continua dei dati magnetometrici della stazione geomagnetica di Castello Tesino, utilizzando la parte di canale satellitare di stazione dedicata alla trasmissione di dati a bassa frequenza. Ciò significa che sullo stesso canale ed allo stesso costo vengono trasmessi sia i dati dei sismometri sia quelli del magnetometro della stazione. Sebbene la attuale fase di sperimentazione di questo nuovo tipo di trasmissione dati abbia suggerito di proseguire nella registrazione dei dati magnetometrici su cassetta, la ricezione continua dei dati ha permesso il monitoraggio del corretto funzionamento della stazione geomagnetica di Castello Tesino ed un più pronto intervento in caso di guasti. Si sta valutando oggi l'installazione di una nuova stazione condivisa con il gruppo di GEOMAGNETISMO sull'isola di Lampedusa.

La crescita del numero di stazioni collegate su territorio nazionale ed extra-nazionale impone uno sforzo logistico e tecnico per l'installazione e la manutenzione delle stazioni collegate alla rete satellitare parimenti crescente.

Allo stesso modo in aumento è lo sforzo necessario per la gestione del centro di calcolo ed acquisizione della rete, per il raffinamento del software e dell'hardware esistente e per il pieno sviluppo delle potenzialità di una rete ad alto contenuto tecnologico come la rete satellitare ARGO.

Da ultimo, ma non da trascurare, l'aumento del numero delle stazioni collegate provviste di sismometri coincide con un aumento di produttività della rete nei naturali termini rappresentati dal prodotto finale aspettato da una rete di monitoraggio sismico: una quantità crescente di dati sismici che chiama urgentemente ad una interpretazione.

Anche precaria è attualmente la composizione del centro di acquisizione e di calcolo, costituito da una rete LAN vecchia nei componenti e da rifare, da un insieme di calcolatori e dischi ormai obsoleti per i quali da tempo è scaduta ogni manutenzione. Segnaliamo qui brevemente che per ragioni di mercato è più conveniente l'acquisto ed il rinnovo integrale dei calcolatori utilizzati piuttosto che attivare un nuovo contratto di manutenzione su materiale ormai da anni fuori produzione.

Rinunciare ora alla sostituzione del centro di calcolo, nonchè alla stabilizzazione dell'organico precario e alla sua necessaria integrazione significa assumersi la responsabilità del collasso di questa linea di ricerca tecnologica e scientifica in grado ora di effettuare un vero salto di qualità e per la quale tanto sforzo, anche economico, è stato speso negli anni passati.

Progetto Mednet

La rete sismografica MEDNET è costituita da stazioni di alto livello tecnologico (digitali, a larghissima banda di risposta e altissima dinamica) installate in Italia e in altri 12 Paesi dell'area Mediterranea. L'installazione in Paesi in via di sviluppo è supportata dall'ICSC - World Laboratory (Losanna). MEDNET è parte della Federazione internazionale di reti sismografiche digitali (FDSN), partecipa al consorzio europeo per lo scambio di dati (ORFEUS) e ha rapporti con gli altri grandi progetti sismologici mondiali (GEOFON, Germania; GEOSCOPE, Francia; IRIS, USA). MEDNET rappresenta senz'altro la più importante iniziativa sismologica in ambito mediterraneo e pone inoltre l'I.N.G. in una posizione di grande visibilità internazionale.

Il 1997 è stato un anno nel quale le attività collegate alla rete sismografica a banda larghissima del Mediterraneo (MEDNET) hanno avuto una posizione di particolare visibilità nazionale. Nonostante la perdurante, a volte estrema, carenza di risorse per la manutenzione alla strumentazione (che, in assenza di nuovi investimenti, si sta ormai avviando verso una prematura obsolescenza tecnologica) l'attività di ricerca è potuta continuare e, nell'occasione della sequenza sismica di Colfiorito, ha mostrato le potenzialità scientifiche e per la protezione civile, l'efficacia e l'efficienza dei dati digitali a larghissima banda. Poche tracce sismografiche (frutto di un investimento complessivamente ridotto e di un limitato impegno logistico) hanno permesso di delineare le prime e accurate stime dei parametri sismici fondamentali: magnitudo, meccanismo focale, momento sismico, profondità ipocentrale, direttività della frattura; stime che sono state istituzionalmente utilizzate sia per la gestione della crisi che per le altre indagini scientifiche.

L'efficacia dell'azione dei pochi strumenti disponibili rappresenta la prova della validità del progetto iniziale, a maggior ragione considerando che lo studio della sismicità italiana non era che uno degli obiettivi. Lascia inoltre intuire che un sostanziale progresso delle conoscenze sismologiche del territorio italiano deriverebbe da una maggiore concentrazione di sismografi rispondenti allo standard MEDNET, analogamente a quanto sta da tempo avvenendo in altre regioni sismiche del pianeta, quali la California o il Giappone. Lo stato di progressivo invecchiamento degli strumenti tecnologici richiede però un'inversione di tendenza nella assegnazione di risorse per la manutenzione e l'adeguamento, richiede cioè investimenti secondo uno schema che è stato possibile solo definire nel 1997 e che si auspica di poter iniziare a implementare nel corso del 1998. Le brevi note che seguono illustrano sommariamente i punti salienti dell'attività del 1997.

1. MUSCLES e calcolo rapido automatico della magnitudo locale

I siti sismografici che, data la loro ubicazione, consentono l'allacciamento di una normale linea telefonica commutata possono essere interrogati remotamente per controllarne lo stato di funzionamento e per trasferire dati di interesse. Durante il 1997 è stato creato il sistema MUSCLES che in modo completamente automatico, attivato da messaggi elettronici di identificazione di eventi sismici, provvede a contattare le stazioni che rispondono a criteri di selezione (basati su magnitudo, zona sismica della sorgente e distanza epicentrale), ne trasferisce i dati significativi e calcola la magnitudo locale in base alla simulazione della risposta strumentale di Wood-Anderson. Le forme d'onda trasferite e i risultati vengono resi visibili tramite una interfaccia WWW e sono immediatamente disponibili all'indirizzo http://mednet.ingrm.it. Il sito WWW ha avuto numerosissimi accessi dalla sua istituzione (settembre 1997) sia dall'interno dell'I.N.G. che dall'esterno. La presenza di informazioni in forma grafica e la loro disponibilità immediata costituiscono infatti elementi che ne rendono la fruizione facile e rapida.

Data la distribuzione molto sparsa delle stazioni italiane, la soglia per il calcolo della magnitudo è relativamente alta, soprattutto nella regione meridionale (attorno 3.5 per la Sicilia). I dati digitali acquisiti automaticamente sono inoltre utilizzati per altri studi, più di dettaglio, sulle caratteristiche delle sorgenti sismiche effettuati entro poche ore o giorni.

Attualmente, il sistema MUSCLES fornisce al servizio di sorveglianza e a chiunque ne sia interessato le magnitudo più affidabili su scala nazionale. MUSCLES ha rappresentato uno

strumento essenziale nello studio in tempo reale della complessa evoluzione della sequenza sismica di Colfiorito di settembre-ottobre 1997.

2. Contributi all'analisi della sequenza sismica di Colfiorito

L'analisi dei dati MEDNET ha fornito una serie di contributi fondamentali allo studio della sequenza sismica di Colfiorito. Questi possono essere riassunti in alcuni precisi vincoli sui parametri principali delle scosse (gli studi sono descritti da 4 contributi al volume "Studi preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino umbro-marchigiano del settembre-ottobre 1997", Pubb. I.N.G. n.593, e da 2 articoli proposti per la pubblicazione su Geophysical Research Letters, oltre che da altri scritti ancora in fase di preparazione):

Magnitudo locale:

il calcolo rapido di magnitudo basato sulla durata della registrazione (Md) non è affidabile per magnitudo elevate e ha mostrato i suoi limiti in occasione della sequenza associata al terremoto di Colfiorito del 26 settembre 1997, che, essendo l'evento sismico più forte avvenuto in Italia dal 1980 rappresenta un termine di confronto ideale. Il contributo dei dati digitali a larga banda e alta dinamica (non saturati e caratterizzati da una precisa funzione di risposta strumentale) ha permesso di seguire in dettaglio e in tempo reale l'evoluzione dell'energia delle scosse della sequenza, secondo una scala standard (Ml, Richter) e senza saturazione. Sono stati utilizzati i dati delle stazioni MEDNET italiane (AQU, l'Aquila; CII, Carovilli, Isernia: TRI, Trieste; VSL, Villasalto, Cagliari) esclusa BNI, inattiva al tempo delle prime scosse, essendo la magnitudo locale di Richter calcolabile soltanto con sismogrammi registrati per distanze inferiori a 600 km. Per la zona umbro-marchigiana, la minima magnitudo Ml determinabile è valutabile attorno a 2.7. Il confronto mostra la Ml coerente con le stime di magnitudo momento Mw mentre la Md tende a sottostimare l'entità dei terremoti di magnitudo superiore a 3.5-4.0 e a saturare verso Md=5.

Meccanismi focali e momento sismico:

è noto che le stime più stabili e affidabili dei meccanismi focali si ottengono dal calcolo del tensore momento sismico basato sull'analisi di onde di lungo periodo. La disponibilità dei dati MEDNET ha permesso di determinare tensori momento sismico per i 14 maggiori eventi della sequenza entro poche ore dal loro accadimento. Abbiamo analizzato anche i sismogrammi a lungo periodo raccolti dalla rete sismografica globale per studiare i 3 eventi più forti ($M > 5.5$) utilizzando la tecnica del Centroid Moment Tensor (CMT). Gli eventi più modesti ($4.3 < M < 5.5$) sono stati studiati usando invece un algoritmo CMT modificato, che si basa sull'inversione di onde di superficie di periodo intermedio registrate a distanza regionale. I risultati mostrano meccanismi di fagliazione normale, con asse distensivo orientato NE-SW (solo un evento ha mostrato meccanismo trascorrente). Solo il 50% del momento sismico totale è stato rilasciato dalla scossa principale.

Profondità ipocentrale:

la profondità rappresenta un parametro normalmente di difficile determinazione sulla base dell'analisi dei tempi di arrivo. Occorrono infatti registrazioni effettuate in zona epicentrale, che spesso non sono disponibili o perlomeno, nel caso di impiego di strumenti portatili, non lo sono per le primissime scosse della sequenza. Importanti vincoli sulla profondità focale si possono invece ottenere dallo studio delle forme delle onde di volume a larga banda registrate a distanza telesismica. Questo studio, effettuato utilizzando sismogrammi registrati da stazioni della rete globale alla quale partecipa MEDNET, ha permesso di derivare stime che sono state in seguito confermate da ulteriori studi di dati locali e che rappresentano le più precise e affidabili disponibili per i primi due eventi significativi (del 26/9).

Determinazione del piano di faglia e direttività della frattura:

l'identificazione del piano di faglia dato il meccanismo focale può effettuarsi in modo elegante ed efficiente studiando onde di volume a larga banda. Per i tre eventi principali sono stati determinati, entro ragionevoli margini di dubbio, i piani immergenti verso SW come quelli di frattura, dato successivamente confermato da indagini sismologiche di dettaglio (aftershocks)

e geologiche. La direzione di propagazione della frattura per l'evento principale appare essere updip e, più generalmente, verso nord.

3. (Mancato) sviluppo della rete

La configurazione della rete alla fine del 1997 è riportata in tabella. Durante l'anno è stata installata la stazione FURI, in Etiopia, in collaborazione con il programma americano IRIS/GSN. L'attività tecnica del 1997 è consistita soprattutto di interventi di manutenzione ordinaria e di piccoli adeguamenti rivolti alla funzionalità del sistema di interrogazione. A questo riguardo non si può non notare l'incipiente obsolescenza della strumentazione e l'esiguità delle risorse disponibili. Come dato comparativo, le risorse economiche dedicate alla manutenzione di una singola stazione MEDNET corrispondono a meno del 20% di quanto speso, per stazioni paragonabili dal punto di vista della funzionalità, dal programma americano IRIS. La carenza si riferisce essenzialmente ai mancati investimenti tecnologici, che sono per fortuna in parte migliorati alla fine del 1997 ma che sono lontani dal consentire qualunque intervento di manutenzione preventiva. Ricordiamo che l'immagazzinamento dei dati ancora fa uso di un sistema a dischi ottici WORM vecchio di 9 anni. Per mancanza di risorse non è stato ancora possibile avviare la procedura di sostituzione degli acquisitori remoti più vecchi, basati su computers (obsoleti e non più commerciali) non in grado di superare il cambio di data all'anno 2000 -- situazione preoccupante considerando che il tempo necessario a completare le varie fasi dell'avvicendamento, comprensivo di tempi di emissione degli ordini, consegna, configurazione, test e installazione, è di almeno 18 mesi.

Stazioni esistenti

AQU	L'Aquila	Italia	Operativa	
BGY	Belgrado	Yugoslavia	Operativa	1
BNI	Bardonecchia	Italia	Operativa	
CII	Carovilli	Italia	Operativa	
FURI	Furi	Etiopia	Operativa	2
GFA	Gafsa	Tunisia	Operativa	1
IDI	Idi	Grecia	Operativa	
ISP	Isparta	Turchia	Operativa	3
KEG	Kottamya	Egitto	Operativa	1
MEB	Medea	Algeria	chiusa	1
MDT	Midelt	Marocco	Operativa	1
SSB	Saint-Saveur	Francia	Operativa	4
TIR	Tirana	Albania	chiusa	1
TRI	Trieste	Italia	Operativa	5
VSL	Villasalto	Italia	Operativa	
VTS	Vitosha	Bulgaria	Operativa	1
WDD	Wield Dalam	Malta	Operativa	1

NOTE:
1: contributi World Laboratory
2: in cooperazione con il programma americano IRIS/GSN
3: in cooperazione con il programma tedesco GEOFON
4: acquisitore presso la stazione del programma francese GEOSCOPE
5: gestita da Osservatorio Geofisico Sperimentale e Università di Trieste

4. Ricerche supportate

I principali argomenti di ricerca connessi al progetto MEDNET riguardano la stima di meccanismi focali mediante calcolo di tensori momento sismico su scala regionale, per terremoti di modesta magnitudo o per i quali esistano solo dati analogici; la localizzazione epicentrale su scala regionale e la tomografia sismica del mantello superiore del Mediterraneo; la struttura delle discontinuità del mantello; l'analisi della dispersione delle onde superficiali per lo studio della struttura litosferica; la calibrazione delle diverse stime scalari per la quantificazione dei terremoti (Ml, Mo, Mw). Una breve sintesi è riportata assieme alle altre attività della Sismologia e Fisica dell'Interno della Terra.

Controllo delle esplosioni nucleari

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nel 1997

Il Trattato per la proibizione totale delle esplosioni nucleari, firmato nel 1996, prevede la creazione di un'apposita Organizzazione delle Nazioni Unite che si occuperà di sovrintendere all'esecuzione degli obblighi previsti dal Trattato stesso: la CTBTO (Comprehensive Test Ban Treaty Organization) che avrà la sua sede centrale presso il Centro Internazionale di Vienna. Nell'attesa dell,entrata in vigore definitiva del Trattato, per la quale è necessaria la ratifica da parte di un certo numero di Stati, e che richiederà probabilmente ancora alcuni anni, si è insediata a Vienna la Commissione Preparatoria della CTBTO, da cui dipende il Segretariato Tecnico Provvisorio (PTS) della futura Organizzazione.

In seno alla Commissione Preparatoria sono stati costituiti due gruppi di lavoro incaricati, rispettivamente, di curare le questioni legali ed amministrative (Gruppo A) e gli aspetti tecnici dell'Organizzazione. In particolare, il Gruppo di Lavoro B dovrà mettere a punto il complesso sistema di verifiche previste dal Trattato, incentrato su un regime ispettivo e un Sistema Internazionale di Monitoraggio (IMS), costituito da una rete di stazioni di rilevamento, su scala globale. Ricordiamo qui che le quattro metodologie previste nel sistema di monitoraggio internazionale sono quella sismologica (per le esplosioni sotterranee), quella idroacustica (per le esplosioni negli oceani), e quelle degli infrasuoni e della radioattività atmosferica (per le esplosioni nell'atmosfera).

L'I.N.G. ha provveduto, su richiesta del Ministero degli Affari Esteri a inviare un proprio ricercatore in rappresentanza dell,Italia a due riunioni del Gruppo di Lavoro B, svoltesi rispettivamente nell'agosto e nel settembre 1997.

Precedentemente, nel gennaio 1997, un rappresentante dell'I.N.G. aveva anche partecipato all,ultima riunione del Gruppo di Esperti Scientifici presso la Conferenza del Disarmo a Ginevra (GSE). Come si può evincere dai precedenti rapporti annuali, il GSE è stato per molti anni l,Organo consultivo della Conferenza del Disarmo durante gli anni dei difficili negoziati per il Trattato. Il GSE ha concluso la propria attività trasmettendo alla Conferenza del Disarmo una bozza di progetto di Rete Internazionale di Monitoraggio che è stata presa a modello di quella prevista nel Protocollo annesso al Trattato di proibizione.

Per quanto riguarda il coinvolgimento italiano nella rete internazionale di monitoraggio, la lista delle 123 stazioni sismiche ausiliarie include la stazione digitale a larga banda, installata in località Grottacalda, in provincia di Enna, nell'ambito del progetto Poseidon, e scelta soprattutto in base alla sua particolare collocazione geografica che la rende utile all'osservazione dell'attività sismica nel Mediterraneo orientale, per la quale la distribuzione delle altre stazioni in Europa Centrale e nei Balcani non garantisce una adeguata copertura.

L'I.N.G. è stato il promotore di un progetto di collaborazione per l'installazione di una delle 50 stazioni primarie dell'IMS in Tunisia (presso l'Osservatorio meteorologico di Thala). In base a questo progetto l'I.N.G., che ha già avviato i necessari contatti con l'Istituto Nazionale per la Meteorologia tunisino, provvederà alla fornitura della strumentazione necessaria alla stazione e curerà la preparazione del personale locale. L'ente governativo francese LDG, facente parte del Commissariato per l'Energia Atomica (CEA), assumerà l'onere della trasmissione continua dei dati via satellite all'IDC di Vienna. Questa collaborazione è ufficialmente riconosciuta dal Gruppo di lavoro B della Commissione preparatoria, come indicato nel documento preparato dal Gruppo stesso nello scorso maggio. In tale documento il Gruppo di Lavoro B ha programmato una serie di attività da finanziare nel 1997, tra le quali figura appunto un sopraluogo tecnico e l'istallazione della stazione sismica di Thala, nel cui sito è previsto anche un sopraluogo volto ad accertare la possibilità di installazione di una stazione infrasonica.

L'I.N.G. è inoltre coinvolto, attraverso il progetto Mednet, nel programma di adeguamento della stazione sismica ausiliaria di Midelt (Marocco), anch'essa compresa nella lista delle 123 stazioni sismiche ausiliarie dell'IMS.

L'entrata in funzione della CTBTO e del relativo sistema permanente di controllo sotto l'Organizzazione delle Nazioni Unite, come previsto dal protocollo riguardante la verifica del Trattato, presuppone che ogni Stato partecipante identifichi una propria struttura stabile, detta

Autorità Nazionale, autorizzata a mantenere i necessari rapporti di natura tecnica con l'Organizzazione Internazionale. Anche l'Italia dovrà perciò dotarsi di questa struttura stabile che agisca in collegamento al sitema internazionale di verifica.

L'I.N.G. è stato coinvolto nel progetto di allestimento dell'Autorità Nazionale che dovrebbe risiedere presso il Ministero degli Affari esteri, anche con la partecipazione dell'ENEA.

L'I.N.G. ha collaborato, a proseguimento di attività iniziate negli scorsi anni nell'ambito del Gruppo di Esperti Scientifici presso la Conferenza del Disarmo a Ginevra, con il Centro Dati Sperimentale di Arlington (USA) per la calibrazione del sistema di rilevamento sismografico internazionale. Tale calibrazione viene effettuata mediante la determinazione delle correzioni regionali sui tempi di tragitto e sulle curve di attenuazione delle onde sismiche) resa possiibile dall'uso di dati provenienti da dense reti nazionali, come quella italiana. A questo scopo sono stati inviati al Centro di Arlington i dati relativi a un totale di 37 eventi sismici selezionati in base a opportuni criteri, su un totale di 39 richieste ricevute.

Le attività nel Programma Nazionale di Ricerche in Antartide

Sintesi dell'attività scientifica svolta nell'anno 1997

L'Antartide con la sua unica copertura glaciale costituisce l'ultima frontiera terrestre, un ambiente nel quale la geofisica è scienza fondamentale sia per lo studio globale della Terra da un punto di vista privilegiato, sia per lo studio delle caratteristiche proprie del continente. I dati prelevati in Antartide permettono inoltre di vedere il sistema Terra in un ambito ove più intensi ed evidenti sono i legami fra cause ed effetti e dove più è chiara la percezione dei fenomeni planetari.

L'aspetto primario delle osservazioni dei parametri geofisici viene affrontato dall' l'I.N.G. in un programma integrato e complesso nel quale l'Ente svolge sia un ruolo di coordinamento, all'interno del sistema nazionale operante nel PNRA (Programma Nazionale di Ricerche in Antartide), sia un ruolo autonomo nell'espletamento di proprie ricerche e gestione di Osservatori geofisici. Le nostre attività vengono svolte prevalentemente nella base italiana di Baia Terra Nova (74.42 S, 164.06 E).

Nell'ambito del progetto ADMAP (Antarctic Digital Magnetic Anomaly Project) si è avviato il progetto INTRAMAP (INtegrated TRAnsantarctic Magnetic Anomaly Project) (Chiappini et al., 1997 *abstract IAGA*) che prevede l'integrazione di tutti i rilievi magnetici effettuati in Antartide nell'area compresa tra 135° e 255° di longitudine a sud del 60° parallelo S. L'enorme mole di dati relativi a rilievi a terra, aeromagnetici, da satellite e a mare è in fase di elaborazione. Il risultato finale dell'integrazione nell'area del Mare di Ross e delle montagne Transantartiche (zona meno conosciuta del pianeta) contribuirà allo studio dell'evoluzione geodinamica del continente antartico, delle proprietà fisiche della crosta, del paleoambiente e del cambiamento climatico globale (II International Workshop on Antarctic Digital Magnetic Anomaly Project -ADMAP-, Roma, Book of abstracts, a cura di M. Chiappini, 1997).

Osservatorio geomagnetico

Dal 1986 l'U.O. Geomagnetismo ha curato l'installazione e lo sviluppo di un osservatorio geomagnetico nella base italiana. La strumentazione in uso nell'osservatorio include magnetometri a protoni per la misura dell'intensità totale del campo geomagnetico e sistemi di magnetometri *fluxgate* per la misura delle sue componenti e teodoliti *fluxgate* per le misure assolute degli elementi angolari. Parte della strumentazione è stata rinnovata nel corso della campagna 1997/98. In particolare è stato totalmente sostituito uno dei due sistemi di acquisizione per le componenti del campo. Gli studi effettuati nell'arco del 1997 includono l'analisi della probabilità di distribuzione delle fluttuazioni del campo magnetico terrestre su breve scala temporale in zona polare. I risultati hanno portato a concludere che la distribuzione di queste fluttuazioni non è gaussiana nei periodi disturbati e mostra delle strette analogie con la distribuzione seguita dai parametri di vento solare. È proseguito inoltre lo studio sui fenomeni legati alle variazioni ad alta frequenza, le pulsazioni magnetiche, già avviato negli anni precedenti.

Osservatorio sismologico a larga banda

Nei pressi della base italiana è attivo dal 1989 un osservatorio sismografico a banda larghissima, che è inserito fra le stazioni definite primarie della Federazione internazionale di reti sismografiche digitali (FDSN) costituita da 120 stazioni. La manutenzione è stata effettuata costantemente tutti gli anni per garantire la continuità di funzionamento. Nel corso della spedizione 1997-98 ha subito alcuni interventi volti a aumentarne la resistenza a piccoli guasti, effettuati in considerazione del suo funzionamento continuo senza supporto umano. I dati sono stati utilizzati per completare, nel corso del 1997, una indagine sulla struttura del

mantello profondo in una regione sinora priva di dati. Dati di lungo periodo sono utilizzati per lo studio delle caratteristiche di propagazione delle onde superficiali per investigare le caratteristiche della litosfera della placca antartica.

Osservatorio riometrico

L'attività svolta durante il 1997 ha riguardato, per la parte sperimentale, il proseguimento sistematico delle misure di assorbimento ionosferico non deviativo della bassa regione D (50-100 Km di quota) attraverso le due stazioni riometriche fisse a 30 e 38.2 MHz site a Baia Terra Nova (Antartide) e, per la parte di studio e ricerca, l'analisi e la validazione dei dati di rumore cosmico acquisiti nel periodo 1993-1995. Da tale analisi e con l'applicazione di tecniche originali sviluppate per la determinazione delle curve quiete di riferimento (QDC) si sono ottenuti, secondo il protocollo internazionale definito dalla IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) i valori al primo minuto di ogni ora dell'assorbimento ionosferico A (metodo A2). Sono stati quindi pubblicati e distribuiti alle banche dati internazionali e alla comunità scientifica del settore gli Annuari di Assorbimento Ionosferico relativi alle due frequenze 30 e 38.2 MHz. Sempre per l'attivita di ricerca, sono stati pubblicati tre lavori riguardanti i) le attività generali dell'Osservazioni riometriche in Antartide (De Franceschi et al., 1997), ii) la tecnica originale di determinazione quantitativa della QDC di cui sopra (De Franceschi, De Santis e Perrone, 1997), iii) l' applicazione di tecniche di analisi non lineari (frattale) ai dati di rumore cosmico e una prima valutazione della possibilitàdi determinare un indice multidimensionale che, utilizzando una sola stazione di osservazione del fenomeno fisico in questione, sia in grado di descrivere lo stato energetico del sistema ionosfera-magnetosfera (De Santis, De Franceschi, Perrone, 1997).

Osservatorio Ionosferico

Nell'Osservatorio ionosferico di BTN in Antartide, sono proseguite durante il 1997 le misure sistematiche di densità elettronica, mediante la tecnica dei sondaggi verticali. Parallelamente a questo tipo di misure che forniscono soprattutto grandezze come la densità elettronica in funzione della quota e le variazioni nel tempo, È stato installato uno strumento per la misura della velocità di deriva del plasma ionosferico. La misura diretta della velocità di deriva del plasma, a differenti quote. È indispensabile per studi e ricerche sulla dinamica e sulla variabilità ionosferica. Le tradizionali misure ionosferiche possono pertanto essere completate da osservazioni di grandezze che riguardano la dinamica del plasma a quote termosferiche. Questo apparato di misura rispetta alcuni requisiti di affidabilità uniti al semplice e poco dispendioso impiego. Il sistema HF Doppler realizzato presso il laboratorio ionosferico dell'ING consente il rilevamento della velocità di deriva lungo la direzione di propagazione dell'onda elettromagnetica (velocità radiale). Pertanto, studi di propagazione acustico-gravitive con le possibili sorgenti, fenomeni di trasporti e di deriva dovuti a venti termosferici ed eventuali interazioni con il campo magnetico terrestre possono essere meglio interpretati.

Per la parte di studio e ricerca. sono stati pubblicati e distribuiti alla comunità scientifica del settore gli Annuari di Densità Elettronica sulle frequenze 1 - 22.6 MHz.

Le misure sono state eseguite secondo lo standard internazionale di una misura l'ora.

Aeromagnetismo

Nel quadro del Programma internazionale LIRA (Litospheric Investigation in the Ross Sea) negli ultimi anni si sono svolte campagne di aeromagnetismo che hanno portato alla pubblicazione anche delle relative carte aeromagnetiche (Bozzo, Caneva, Chiappini. Colla, Damaske, Ferraccioli, Gambetta Moeller, Meloni, 1997). Le successive elaborazioni dei dati che sono state effettuate anche nel 1997, sono state effettuate con tecniche di "digital enhancement" e con analisi spettrali 2D per studiare le caratteristiche regionali e le strutture dell'area in esame(Bozzo, Caneva, Chiappini, Damaske, Ferraccioli, Gambetta, Meloni, 1997; Bozzo, Caneva, Chiappini, Damaske, Ferraccioli Gambetta, 1997). Gli studi hanno sinora permesso di completare il quadro scientifico sia nell'ambito del Cape Roberts Drilling

Project (Bozzo, Caneva, Chiappini, Damaske, Ferraccioli, Gambetta, Meloni, 1997) che in vista dei futuri rilevi che avranno luogo dalla campagna 1998/99.

Tomografia Sismica

Questo progetto utilizza la sismologia passiva per lo studio della Crosta e del Mantello superiore nell'area circostante la Base Italiana. Tramite la registrazione di eventi registrati tramite una piccola retesismica installata a distanza telesismica, si tenta di pervenire ad una immagine tomografica della struttura crostale e subcrostale. Con l'applicazione di metodologie quali lo studio delle funzioni ricevitore (receiver functions) e dello sdoppiamento delle fasi S o SKS (shear wave splitting), ci si propone ad esempio di individuare la geometria delle principali discontinuità (es.: Moho) e di analizzare le caratteristiche di anisotropia delle strutture (Pondrelli, Amato, Chiappini, Cimini, Colombo Di Bona, 1997). Nella campagna 1997-1998 è stata installata una rete di otto stazioni sismiche negli stessi siti occupati durante le precedenti campagne. La rete, caratterizzata da una spaziatura di circa 20 km fra le stazioni, ha coperto un'area che dai fianchi del vulcano Melbourne arriva fino al limite della catena transantartica. Ogni stazione sismica è equipaggiata con un sensore velocimetrico a banda allargata (fino a un periodo di 5 s) e da un sistema di digitalizzazione a 24 bit con acquisizione dei segnali su dischi rigidi. La registrazione dei dati avviene in modalità continua ad un passo di campionamento di 20 sps. I dati sono in elaborazione.

Magnetostratigrafia

Sono state svolte ricerche di magnetostratigrafia su successioni sedimentarie antartiche. È stata studiata la magnetostratigrafia della successione CIROS-1, che ha permesso di datare gli eventi principali di sviluppo di una calotta glaciale in Antartide.

Nell'ambito del Progetto Cape Roberts (cui partecipano 6 nazioni: Australia, Germania, Gran Bretagna, Italia, Nuova Zelanda e Stati Uniti) dai primi di Ottobre 1997 è stato inoltre installato un laboratorio di paleomagnetismo presso i laboratori Crary della stazione statunitense di McMurdo, in Antartide (Florindo et al., 1997), che è stato attivo fino a metà novembre 1997. Il Progetto Cape Roberts si prefigge, attraverso lo studio integrato (geologico, paleontologico e geofisico) dei sedimenti deposti sul fondo del Mare di Ross, la ricostruzione della storia climatica e tettonica dell'Antartide nel corso del Cenozoico. A seguito della prima stagione di perforazione e delle analisi preliminari effettuate nel laboratorio di McMurdo, è stato possibile ricostruire una magnetostratigrafia di dettaglio della successione attraversata dal sondaggio, che permette di datare opportunamente gli eventi sedimentari, biologici e climatici più significativi riconosciuti.

È stato inoltre progettato, nell'ambito del progetto SEDANO (Sediment Drifts of the ANtarctic Offshore), lo studio della magnetostratigrafia di sedimenti prelevati con "piston cores" al margine pacifico della penisola antartica, in collaborazione con l'OGS di Trieste.

Studio della mineralogia magnetica e del magnetismo ambientale

Si sono ottenuti significativi risultati sulla ricostruzione della storia climatica dell'Antartide nel corso del Cenozoico, attraverso l'analisi delle variazioni quantitative della mineralogia magnetica dei sedimenti attraversati dai sondaggi CIROS-1 e Cape Roberts - 1. Riguardo a questi ultimi è tuttora in corso di svolgimento, nei laboratori di paleomagnetismo dell'ING, dell'università di Davis e dell'Istituto di Oceanografia dell'Università di Southampton, lo studio delle proprietà magnetiche, mirato ad una definizione di dettaglio della mineralogia magnetica, della sua variazione stratigrafica e dei fattori paleo-ambientali che ne hanno controllato l'evoluzione.

Nuova tecnologia

Per la XIII campagna antartica è stato realizzato e installato un dispositivo automatico per l'esecuzione delle misure assolute presso l'osservatorio Geomagnetico di BTN Antartide.

Si è sviluppata, in collaborazione con il prof. Tabacco dell'Università di Milano, strumentazione apposita per effettuare misure glaciologiche con un Radar da aereo. Per questo lavoro è stato sviluppato e realizzato una scheda di acquisizione a 8 bit 20 MHz su bus ISA e tutto il software necessario per la gestione della scheda di acquisizione e delle misure glaciologiche. Durante la XIII campagna si è realizzato un "test" della nuova strumentazione e i risultati ottenuti hanno permesso di effettuare misure quantitativamente e qualitativamente buone.

Rete Sismica Nazionale Digitale

Descrizione e finalità del progetto.

La Rete Sismica Nazionale Centralizzata è costituita oggi da oltre 100 sensori installati in 90 siti distribuiti su tutto il territorio nazionale. Altre stazioni sono in corso d'allestimento e si può prevedere che alla fine del 1999 la rete sarà costituita da 130-140 sensori distribuiti in 95-100 sedi diverse; in questa prospettiva, è stato elaborato un piano di ristrutturazione della *RSNC*.

Vari elementi hanno contribuito alla definizione del progetto: in primo luogo la rete telefonica italiana permette oggi la trasmissione di segnali numerici ad alta velocità e a costo accettabile. Inoltre è in corso di realizzazione una stazione sismica digitale con caratteristiche tecniche all'avanguardia, progettata interamente all'interno dell'*Unità Organica per la Ricerca e il Monitoraggio Sismico (RMS)*. Tale opportunità è resa possibile dall'impegno costante dei tecnici del laboratorio elettronico *RMS*. Un terzo elemento è costituito dalla possibilità di reperire in commercio sismografi a tre componenti con caratteristiche migliori sia per la dinamica che per la linearità della risposta e di costo paragonabile a quello di tre S-13, strumento oggi utilizzato per la totalità delle nostre stazioni sismiche. Un quarto elemento è costituito dallo sviluppo del mercato e della tecnologia degli elaboratori elettronici. I personal computer stanno velocemente raggiungendo le potenzialità che erano proprie dei minielaboratori, ma a costi molto inferiori, e possono essere impiegati per risolvere parte dei passi necessari all'elaborazione dei segnali sismici. Allo stesso tempo sono stati realizzati nuovi strumenti per lo sviluppo del software che permettono di progettare procedure *portabili*, cioè indipendenti dal tipo di macchina su cui vengono sviluppate.

Ci siamo posti due obiettivi:

1) realizzare una rete sismica che fornisca dati d'alta qualità che siano a disposizione dei ricercatori dell'ING e di tutta la comunità scientifica;

2) assicurare la continuità del servizio di sorveglianza sismica per scopi di Protezione Civile fornendo al personale dell'ING strumenti aggiornati ed efficaci d'analisi dei segnali sismici.

Personale Coinvolto

Fanno riferimento al progetto:
per il coordinamento del progetto e per lo sviluppo del software d'elaborazione:

- 1 primo ricercatore al 75% del tempo
- 1 borsista al 100% del tempo (**Dr. Lucio Badiali, borsa in scadenza il 15 - 9 - 98**).

per lo sviluppo dell'hardware (stazioni digitali):

- 1 tecnologo al 20% del tempo
- 6 tecnici al 50% del tempo

Sistema d'elaborazione in tempo reale

Nel corso del 1997 è stato terminata la prima fase del progetto, che prevedeva la realizzazione (hardware e software) di un *Sistema Temporaneo* d'analisi di dati sismici a trasmissione mista. Tale sistema è in grado d'elaborare congiuntamente sia i dati provenienti dalla tradizionale rete a trasmissione analogica, sia quelli provenienti da stazioni a trasmissione numerica (per un massimo di 128 stazioni digitali e segnali ridotti a 16 bit.). Nel contempo è

stato progettato il nuovo sistema di elaborazione di segnali trasmessi su linee numeriche. In particolare sono state acquistate 3 unità di calcolo per l'elaborazione in tempo reale di tali segnali. Gran parte del software prodotto per il *Sistema Temporaneo* verrà riutilizzato anche per il sistema di elaborazione definitivo.

Stazione digitale di tipo SD1 a 1 componente

Nel corso del 1997 è stata sottoposta a test la stazione digitale di tipo SD1 a una componente (si veda progetto triennale 1997-1999), dotata di digitalizzatore a 24 bit. Il prototipo è stato impiegato per la registrazione di eventi sismici con memorizzazione locale in occasione della sequenza di Colfiorito. Lo stesso prototipo è attualmente installato e funzionante presso la sede centrale dell'ING, connesso a un sensore a corto periodo S13. In una prima fase l'acquisizione dei dati è stata realizzata connettendo direttamente la stazione digitale ad una unità di memorizzazione. In una seconda fase la stazione digitale è stata connessa all'unità di memorizzazione tramite una linea numerica fornita dalla Telecom Italia.

Stazione digitale di tipo SD1 a 3 componenti

Nel corso del 1997 è stato realizzato un prototipo di stazione SD1 a 3 componenti a 24 bit che verrà sottoposto a test durante il 1998.

Linee digitali di trasmissione

Nel corso del 1997 è stata attivata in via sperimentale una linea di trasmissione di tipo numerico CDN fornita dalla Telecom Italia. La linea connetteva due interfacce seriali ubicate nella sede centrale dell'ING e utilizzava un ripetitore collocato in una centrale Telecom urbana. Tale linea è stata impiegata per verificare l'affidabilità della trasmissione in tratta urbana ed ha operato causando la perdita di un totale di 3 secondi di dati ogni 24 ore (tasso d'errore inferiore allo 0.04%).

Successivamente è stata attivata una connessione numerica di tipo CDN presso Montasola, a circa 65 chilometri da Roma, che verrà utilizzata nel corso del 1998 per verificare l'affidabilità della trasmissione in zona non-urbana.

Nel corso del 1997 sono stati presi i primi contatti con aziende fornitrici di sistemi di trasmissione via etere, allo scopo di realizzare uno studio di fattibilità per una eventuale trasmissione satellitare dei dati.

Sensori a larga banda

A causa della riduzione dei finanziamenti inizialmente previsti per il 1997, non è stato possibile realizzare la prevista installazione di 5 sensori a larga banda con stazione digitale di tipo SD1.

Stazione digitale di tipo SD2

La stazione SD2 prevede la possibilità di ritrasmettere dati eventualmente persi a causa di un malfunzionamento delle linee di trasmissione e la possibilità di memorizzare i dati su supporto locale. Disponendo di potenzialità di calcolo più elevate rispetto alla stazione SD1, può effettuare algoritmi di compressione dei dati e triggering locale. Essa ha quindi un duplice scopo: permette di ridurre i costi relativi alla trasmissione dei dati della rete nazionale e può essere utilizzata come stazione di campagna. Nel corso del 1997 è iniziata la realizzazione del modulo di memorizzazione in locale.

PROGETTI CEE

Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data
(Contratto EC n. EV5V-CT93-0304)

Nell'ambito del programma *"Environment and Climate"* è stato finanziato dalla Comunità Europea il Progetto *"Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data"* che è iniziato il 1 marzo del 1994 ed è terminato il 30 novembre 1996.

I partners scientifici sono i tre istituti nazionali di Spagna, Grecia ed Italia, e l'Italia ha partecipato in qualità di coordinatore del progetto.

I partners industriali sono stati l'EFIMDATA, la FINSIEL e la DIGITAL.. La TELESPAZIO ha fornito i collegamenti necessari usando tecnologie satellitari.

Questo progetto ha dato l'opportunità di attivare complessivamente 11 borse di studio, di cui rispettivamente 3 per la Spagna e per la Grecia, e 5 per l'Italia.

Il progetto ha seguito tre temi di ricerca:

1. Modello tridimensionale di propagazione delle onde nell'area del Mediterraneo

L'obiettivo del tema è la determinazione della velocità di propagazione delle onde longitudinali nella crosta terrestre utilizzando il metodo della tomografia sismica tridimensionale. La tecnica usata è quella di determinare la velocità di propagazione delle onde sismiche in zone definite nella crosta. Mediante i dati forniti da decine di migliaia di arrivi di onde sismiche alle stazioni di registrazione, si è ricostruito il miglior modello cinematico che giustifichi i ritardi o gli anticipi delle onde sismiche.

I risultati ottenuti riguardano i primi 50 Km di profondità della crosta terrestre: sono state rappresentate varie sezioni stratigrafiche dalla Spagna alla Grecia.

Sono necessarie molte ore di elaborazione su potenti computer di ultima generazione, per avere una idea della complessità del metodo di calcolo.

La sintesi degli studi svolti all'interno di questo tema è stata presentata in un Convegno internazionale svoltosi a Roma il 5 e 6 febbraio 1996, a cui hanno partecipato numerosi ricercatori europei specialisti nel settore.

I lavori presentati al convegno sono in corso di stampa in un volume speciale edito dagli "Annali di Geofisica".

2. Determinazione dei parametri sismici in tempo reale

Con l'utilizzo del sistema ARGO come mezzo trasmissivo, è stata realizzata una banca dati distribuita nei centri di calcolo dei tre paesi partecipanti mediante dei collegamenti diretti tra Roma, Atene e Madrid, dove sono acquisiti i dati delle rispettive reti sismiche nazionali.

Sono stati affrontati problemi relativi alla normalizzazione delle informazioni che, come si può intuire, erano difformi. Si è simulato il calcolo ipocentrale di un forte terremoto nell'area mediterranea, utilizzando oltre alle tre reti nazionali, anche stazioni sperimentali installate nei tre Paesi.

3. Studio dei principali terremoti dell'ultimo secolo

La sismologia è una scienza che nasce in termini strumentali circa 100 anni fa. Per accrescere la conoscenza sismologica è necessario recuperare le informazioni registrate da strumenti di antica concezione e trasformarle in serie digitali come se fossero state registrate oggi.

Pertanto lo studio dei principali terremoti dell'ultimo secolo assume un rilevante significato scientifico.

Sono stati selezionati alcuni eventi sismici avvenuti nell'area mediterranea registrati da strumenti di diversi Osservatori Europei. le tracce registrate su carta dei sismogrammi recuperati sono state convertite in formato digitale, si è così proceduto all'analisi del sismogramma con metodologie moderne.

Electronic library of historical documents related to European seismicity prior to 1940 (SEISMODOC)

(Contratto EC n. EV5V-CT94-0460)

Il progetto ha avuto l'obiettivo di trasferire su supporto informatico, e successivamente su una pagina Internet, l'immenso patrimonio di cataloghi parametrici della sismicità europea di epoca pre-strumentale compilati nel corso degli anni. Al progetto, che è stato coordinato dal consorzio CIVITA, partecipano l'Istituto Nazionale di Geofisica, l'ENEA, la C.I.T.E.C. S.p.A., l'ISMES S.p.A., la Universidad Politecnica de Madrid, il C.E.A. francese. e l'Imperial College di Londra. Il progetto ha subito una serie di ritardi nell'avvio dovuti a cause esterne. A seguito di tali ritardi è stata concordata una nuova scadenza posta al 15 novembre 1997.

Più in dettaglio, il progetto ha creato una European Electronic Library dedicata ai documenti storici relativi ai terremoti. Questa biblioteca consente a tutti gli studiosi nel campo del rischio sismico un facile accesso a dati fino ad oggi dispersi in diverse biblioteche europee. La memorizzazione dei documenti stessi su supporto informatico e la loro fruibilità via Internet consente inoltre di preservare in maniera definitiva e quindi trasferire ai posteri copia di documenti finora disponibili solo in copia cartacea e spesso di non facile reperibilità.

GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research (GEOSTAR)

(Contratto EC n. MAS3-CT95-0007)

L'Istituto Nazionale di Geofisica, quale coordinatore di un gruppo di industrie ed enti di ricerca di Italia, Germania, Francia e Inghilterra, ha presentato nel 1995 una Proposta di Ricerca alla Commissione Europea (DGXII-D4 Programma MAST III - Marine Science and Technology). Tale proposta é stata denominata Progetto GEOSTAR (GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research), e ha come scopo la realizzazione del prototipo di un Osservatorio automatico sottomarino per ricerche geofisiche, geochimiche e oceanografiche in grado di operare autonomamente o integrarsi in reti di monitoraggio ambientale già esistenti..

GEOSTAR è il primo progetto europeo per la realizzazione di un prototipo di Osservatorio scientifico abissale e costituisce l'analogo dei programmi giapponese e statunitense denominati rispettivamente "Venus" e "Hugo", con i quali peraltro collabora attivamente.

Il Progetto GEOSTAR è stato suddiviso in due distinte fasi:

- la prima fase (GEOSTAR 1) è stata finanziata dalla UE, per il periodo 1995-1998, per un importo di 2.520.000 ECU. Questa fase si propone la realizzazione e la costruzione del prototipo di Osservatorio e la sua sperimentazione in mare aperto in acque protette (40-50 m);
- la seconda fase (GEOSTAR 2) la cui proposta è stata presentata alla Commissione Europea nel 1997, è stata anch'essa selezionata ed ammessa ad un finanziamento di 2.129.000 ECU. Questa fase riguarda il triennio 1998-2001 ed è relativa ad una vera e propria missione scientifica di lungo periodo nella Piana Batiale Tirrenica (area di Ustica) a 3500 m di profondità.

GEOSTAR è il frutto della stretta collaborazione tra strutture di ricerca scientifica e industrie; infatti oltre all'Istituto Nazionale di Geofisica che ne è il coordinatore e responsabile della parte di Geofisica, al progetto partecipano l'IFREMER e l'industria di Brest ORCA Instrumentation per le comunicazioni e i test in pressione, il Centre d'Oceanologie de Marseille del CNRS per la parte di Oceanografia fisica, il Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau di Berlino per la realizzazione del sistema di deposizione, l'Istituto per la Geologia Marina del CNR, il Wolfson Sensor Group dell'Università di Newcastle upon Tyne per la parte di sensoristica geochimica e l'industria di Venezia Tecnomare S.p.A. che cura la realizzazione fisica del prototipo e tutta l'elettronica connessa.

Il sistema GEOSTAR si compone di tre distinte parti, tutte sviluppate in modo originale nell'ambito del Progetto:

- l'"Active Docker", un sistema di deposizione dell'Osservatorio in alti fondali. in grado di posizionare e recuperare carichi pesanti ad oltre 4.000m di profondità con una precisione lineare non superiore a 10m e angolare minore di un grado;
- una "Stazione Bentica" comprendente numerose apparecchiature scientifiche quali un sismografo larga banda tre componenti, un gravimetro, due magnetometri di cui uno progettato e sviluppato all'interno dell'I.N.G., due correntometri Doppler a diversa risoluzione, alcuni sensori geochimici per il rilevamento di gas ed inquinanti. un sensore CTD (Conductivity,Temperature, Depth), un trasmissometro per la misura della torbidità dell'acqua e un campionatore d'acqua. Tale stazione è in grado di effettuare autonomamente misure di parametri scientifici per un periodo di un anno senza necessità di interventi.
- un "Apparato di Comunicazione" che prevede l'uso contemporaneo di tre diversi sistemi di cui due basati sulla comunicazione acustica fondo - superficie in continua e ad interrogazione remota; è prevista inoltre la presenza di alcuni "Messengers" ossia di apparati autonomi (mutuati dall'uso militare) in grado di risalire in superficie e trasmettere i dati

raccolti dalla Stazione Bentica ai satelliti ad intervalli fissi. I Messengers sono programmati per fungere anche da avvisatori di emergenza in caso di gravi anomalie di funzionamento della Stazione.

Nel corso del 1997 il Progetto GEOSTAR ha realizzato e sperimentato con successo il sistema di deposizione (Active Docker), la struttura in lega di alluminio della Stazione Bentica è stata costruita e tutta la strumentazione scientifica è stata testata in laboratorio. Nei primi mesi del 1998 è previsto l'assemblaggio di tutti i componenti e la sperimentazione in vasca dell'intero sistema.

Il Progetto GEOSTAR e le sue implicazioni scientifiche e tecnologiche sono stati presentati nel corso del 1997 ai seguenti convegni nazionali e internazionali:

- - MAST III Workshop, Area C Project, (5-9 January 1997, Aberdeen (GB); oral communication. (Abstract not issued)

- - International workshop on Scientific Use of Submarine Cables. (25-28 February 1997, Okinawa (JP)): *GEOSTAR observatory for geophysical and environmental monitoring;* poster session, panel session.

- - XXIIth Assembly of the European Geophysical Society (EGS), EU-MAST exhibition booth, (21-25 April 1997, Wien (OS)); poster session.

- - Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) Megascience Forum "A deep-sea neutrino observatory", (22-23 May 1997, Taormina (IT)): *Experience from GEOSTAR*"; oral communication; invited relation.

- - Workshop on "L'esplorazione, lo studio e lo sfruttamento di una delle nuove frontiere del III millennio: le profondità oceaniche", (29-30 May 1997, Milano (IT)): *Attività dell'I.N.G. in ambiente marino profondo.*; oral communication; invited relation.

- - 8th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA), (4-15 August 1997, Uppsala (SW)); *The state of GEOSTAR project and its Future development;* oral communication; invited relation.

- - 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth Interior (IASPEI), (18-28 August 1997, Thessaloniki (GR)); *Microseismicity around Tyrrhenian sea as revealed by Ocean Bottom Seismometers observation;* oral communication: poster session.

- - A symposium on ocean data for scientists, (15-18 October 1997, Dublin (IR)): *Data from GEOSTAR: a contribution to ocean monitoring;* poster session and oral communication.

- - LXXXIII Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, Congresso del Centenario, (27-31 October 1997, Como (IT)); *GEOSTAR: l'osservatorio europeo per ricerche geofisiche ed ambientali in mare;* oral communication.

- - 16th Assembly of Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida. (11-13 November 1997, Roma (IT)); *Microsismicità del Tirreno Meridionale rilevata da una rete di "Ocean Bottom Seismometers" nel periodo 15 Ottobre - 3 Novembre 1996*: oral communication.

- - International Conference on Progress in Oceanography of the Mediterranean Sea, (17-19 November 1997, Roma (IT)); *Sea Water Gas-Geochemical surveys in southern Tyrrhenian sea;* poster session.

- - International Conference on Progress in Oceanography of the Mediterranean Sea, (17-19 November 1997, Roma (IT)); *GEOSTAR, the first European Benthic Observatory for Geophysical, Oceanographic and Environmental Research;* poster session.

Genesis and impact of tsunamis on the European coasts: Tsunami warning and observation (GITEC II)

(Contratto EC n. ENV4-CT96-0297)

Il crescente interesse mostrato dalla comunità scientifica mondiale negli ultimi anni nei confronti dei maremoti ha fatto sì che anche in campo europeo si siano attivate iniziative atte ad approfondirne la ricerca e lo studio. Le coste europee, in particolare quelle greche, italiane e la parte atlantica della penisola iberica, sono state soggette a fenomeni di maremoto nel corso degli ultimi secoli. Alcuni eventi, quali quello di Lisbona del 1755, di Messina del 1908 e nel Mar Egeo del 1956 sono considerati tra i più disastrosi del mondo.

Dal giugno 1996, un progetto dell'Unione Europea denominato GITEC - TWO (*Genesis and Impact of Tsunamis on the European Coasts - Tsunami Warning and Observations*) è in corso di realizzazione per affrontare il problema della previsione, del monitoraggio e della gestione del rischio associato a tsunami originati direttamente e/o indirettamente da terremoti dell'area europea. Il progetto, della durata iniziale di due anni e per il quale è stata definita di recente una proroga di 6 mesi, si concluderà entro il dicembre 1998 e vede coinvolte 7 nazioni (Italia, Francia, Spagna, Portogallo, Grecia, Norvegia e Regno Unito) impegnate nello sviluppo di nuove tecniche di modellazione della genesi e della propagazione delle onde e nella progettazione e realizzazione di sistemi locali di *tsunami warning* nelle zone più a rischio.

Attualmente infatti non esistono, lungo le coste europee, sistemi operativi di routine che siano in grado di monitorare e proteggere le aree costiere e capaci di allertare in tempo utile le popolazioni in caso di maremoto. Questo problema riguarda naturalmente anche le coste italiane: infatti non esiste alcun sistema, nè pilota nè sperimentale, atto ad attivare un allarme in caso di maremoto. Fino ad oggi lo sviluppo di un sistema di *warning* nell'area europea è stato assolutamente trascurato, sia per lo scarso interesse della comunità scientifica al problema maremoti sia per le reali difficoltà dovute alle particolari caratteristiche dei maremoti europei ed italiani in particolare. Infatti, nei mari europei i tempi di tragitto delle onde di maremoto sono relativamente brevi, raramente superiori a 40-50 minuti, e una caratteristica saliente dei maremoti dell'area del Mediterraneo (e ancora di più degli eventi italiani) è che la maggior parte di essi è generata molto localmente, cioè da terremoti molto vicini alla costa o addirittura in terra in prossimità della costa stessa. Così solitamente le onde colpiscono la costa entro 10-15 minuti dall'evento. Tutti i sistemi di *tsunami warning* attualmente operanti nel mondo non sembrano essere appropriati per le nostre coste. Infatti sono efficienti se il maremoto è generato da una sorgente tsunamigenica distante poichè il loro funzionamento è basato su una rete sismica che opera in tempo reale e che registra e localizza il sisma. Per maremoti locali il tempo che intercorre tra la generazione del sisma e l'arrivo delle onde di maremoto è troppo breve perchè questo tipo di sistema sia idoneo. È quindi necessario progettare un sistema di *tsunami warning* apposito.

Nell'ambito del progetto GITEC TWO, l'I.N.G. è coinvolto quale partner associato e nel corso del 1997 l'attività ivi svolta è stata finalizzata sia alla progettazione e realizzazione del sistema italiano di *tsunami warning*, sia allo studio di eventi tsunamigenici del passato recente (es. Oceano Atlantico, 1969, magnitudo 6.5), che comprende il recupero e la digitalizzazione di dati sismologici per farne un appropriato studio di sorgente.

Per quanto riguarda la progettazione del sistema di *tsunami warning*, il completamento del nuovo catalogo dei maremoti delle coste italiane ha consentito di individuare l'area nella quale concetrare maggiormente gli studi e conseguentemente dove installare il sistema pilota. La scelta è caduta sulle coste orientali della Sicilia, soggette nel corso dei secoli a un considerevole numero di forti terremoti che hanno causato tsunami di entità sia rilevanti che esclusivamente strumentali. L'area selezionata è in particolare il tratto di costa tra Catania e Siracusa. Il sito scelto per l'istallazione è nella zona di Augusta. Qui infatti si sono trovate le migliori condizioni dal punto vista logistico poichè nella zona è già funzionante la stazione sismometrica a tre componenti di Augusta (AU9), appartenente alla Rete Sismica Nazionale Centralizzata e gestita dall'I.N.G., che costituirà parte integrante del sistema stesso. Il sistema è concepito per le aree costiere potenzialmente soggette a maremoti generati da terremoti costieri. È disegnato per la simultanea acquisizione del segnale sismico e delle variazioni del livello marino, per il processamento di entrambi i segnali, per l'individuazione di condizioni di pericolo e la conseguente emissione di un messaggio di allarme a specifiche unità locali di Protezione Civile.

Nel corso del 1997 si è innanzi tutto provveduto alla ricerca del sito e all'installazione del sistema mareografico. La fattiva collaborazione con le autorità locali di Augusta ha portato ad individuare il sito idoneo su un pontile della EniChem di Augusta, appena a sud dell'area del porto industriale. L'espletamento delle pratiche burocratiche ha consentito recentemente di ottenere le necessarie autorizzazioni per l'installazione stessa. Il pontile, usato dall'EniChem di rado nell'arco dell'anno solo per il carico di speciali imbarcazioni, ha tutte le caratteristiche per essere adatto in quanto, oltre alla posizione particolarmente favorevole, consente anche un facile accesso alla strumentazione (che per altro è protetta contro eventuali danneggiamenti o manomissioni poichè l'area è sotto continuo controllo) e la facile disponibilità delle linee elettrica e telefonica. La stazione mareografica è composta da un sensore di livello idrometrico pneumatico collocato in mare per le misure delle variazioni del livello marino ed è corredata da un'unità barometrica. Una stazione automatica per l'acquisizione di dati capace di effettuare dei test diagnostici è posizionata sul pontile, a pochi metri dal sensore a mare. Il segnale in uscita viene trasmesso tramite ponte radio (la frequenza necessaria è stata acquisita nel corso del 1997) ad un centro di controllo localizzato nella zona dov'è ubicata la terna dei sensori sismometrici di AU9, a circa 4 km dal pontile dell'EniChem. Per quanto concerne il centro di controllo, la Protezione Civile di Siracusa ha concesso un box prefabbricato già presente nell'area, da ristrutturare appositamente. Il centro di controllo sarà equipaggiato con un PC dedicato, che costituirà la stazione centrale (CMX5000), che acquisisce e processa sia il segnale sismico che quello marino. Il dato sismico, proveniente dalla terna di AU9, viene prima acquisito da un PC in rete LAN sul quale sono operative procedure specifiche. In seguito il dato viene inviato al PC centrale per essere processato insieme al dato monografico al fine di individuare condizioni di pericolo e per attuare eventualmente il codice di allarme, che, via radio, verrebbe trasmesso alla Protezione Civile. Nell'anno trascorso si è provveduto alla messa a punto del sistema di acquisizione del PC, alla definizione dei codici di allarme e all'acquisto della strumentazione necessaria. Il tutto è stato fatto in collaborazione con l'Università di Bologna. È inoltre iniziata recentemente la ristrutturazione del box dove si troverà il centro di controllo e si prevede che l'installazione dell'intero sistema verrà completata nei primi mesi del 1998.

Sempre presso l'I.N.G. si è proceduto allo sviluppo dello studio di sorgenti tsunamigeniche. Questo tipo di ricerca prevede la determinazione dei parametri della sorgente sismica di eventi tsunamigenici affinchè possano essere utilizzati nella modellazione di maremoti. Per questo genere di dati esiste un catalogo (Catalogo dei Centroid Moment Tensor, prodotto dall'Università di Harvard, Cambridge, Massachussets) che però include eventi con magnitudo superiore a 5.5 e avvenuti comunque dal 1977 in poi. Gli eventi tsunamigenici dell'area europea hanno però delle caratteristiche tali per cui il catalogo CMT non risulta completo. Infatti molti eventi tsunamigenici di grande entità per l'area europea sono avvenuti prima del 1977. Inoltre nel Mediterraneo si hanno frequenti eventi tsunamigenici con magnitudo inferiore a 5.5. Si è quindi proceduto per raggiungere una maggiore completezza rispetto al catalogo esistente. Durante il 1997 sono state recuperate le forme d'onda di eventi tsunamigenici avvenuti tra il 1964 e il presente. Tutti i dati sismologici recuperati sono stati registrati dalla rete WWSSN (World Wide Seismic Station Network), attiva dal 1964. Per altro, solo i dati relativi ad eventi sucessivi al 1977 sono digitali, mentre quelli relativi agli anni precedenti sono disponibili solo in forma analogica. È stato quindi necessario recarsi negli Stati Uniti, presso il Lamont-Doherty Earth Observatory ,Columbia University, New York, unico luogo al mondo dove sono conservate le microfiche e i microfilm delle registrazioni di quegli anni. Qui sono state recuperate le forme d'onda in copia cartacea di 5 eventi con magnitudo maggiore di 5.5. Infatti per eventi di entità minore i dati non erano di qualità sufficiente per effettuare le successive elaborazioni. Durante questa missione è stato anche fatto il primo test di digitalizzazione da copia cartacea e il conseguente studio di sorgente. I risultati ottenuti per un evento sismico avvenuto il 15 marzo 1964 (M=6.2, Oceano Atlantico) sono molto confortanti e si pensa che per tutti gli altri eventi in via di elaborazione si otterranno risultati di qualità sui parametri di sorgente. È stato poi messo a punto presso l'I.N.G. un processo di digitalizzazione mediante il quale sono attualmente in fase di processamento i dati relativi a tutti gli eventi recuperati su copia cartacea. Sempre durante il 1997 si sono selezionati alcuni eventi tsunamigenici con magnitudo tra 4.5 e 5.5 avvenuti in area mediterranea dopo il 1977. Per questi eventi sono reperibili i dati digitali richiesti via Internet ad IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology). Tutti i dati sismologici raccolti vengono studiati attraverso le procedure con cui si calcolano comunemente i CMT ad Harvard o con loro elaborazioni apposite per eventi più piccoli rispetto alla soglia mantenuta dal Catalogo. Queste procedure sono state installate e provate ripetutamente presso l'I.N.G. durante il 1997 e sono quindi pronte per terminare l'elaborazione dei dati nel 1998.

Geochemical Seismic Zonation Seismic Hazard Zonation: a multidisciplinary approach using fluid-geochemistry methods.

(Contratto EC n. ENV4-CT96-0291)

L'I.N.G. riveste il ruolo di *Associated Partner (Main Investigator:* Dott.ssa F. Quattrocchi) nel programma ECE Geochemical Seismic Zonation, in collaborazione con il DST dell'Università *La Sapienza* di Roma (coordinatore: Prof. Salvatore Lombardi), la Terza Università di Roma, l'Università di Torino, il Laboratorio di Geochimica Ambientale ENEA (AMB-TEIN-CHIM), la University of Exeter, U.K.; la University of Thessaloniki, Grecia; il Laboratorio di Geochimica Isotopica del CNRS di Nancy, France . Il progetto è stato approvato e finanziato dall' Aprile 1996 al luglio 1998 (Contratto N. ENV4-CT96-0291, 86 KEKU per l' I.N.G.) nell'ambito del *Program Environment and Climate - Seismic Risk* (2.3.2).

Lo scopo principale di questo progetto è di valutare le potenzialità della geochimica dei fluidi a contribuire al *Seismic Hazard Assessment (SHA)*, definendo *Geochemical Seismic Zonation* il riconoscimento di zone di faglia attive e sismogenetiche, dallo studio dei trend temporali e spaziali nella geochimica dei fluidi, sia nel presente che nel passato.

Più in dettaglio le finalità di questo programma di ricerca prevedono:

- di rifinire lo SHA, utilizzando la modellizzazione della geochimica dei fluidi ed il monitoraggio areale e temporale in alcuni test-sites in vari paesi europei coinvolti nel programma, selezionando alcune aree di faglia dove le caratteristiche sismotettoniche e geostrutturali sono già ben conosciute. In particolare la ricerca intende utilizzare un ampio spettro di parametri geochimici come strumento per tracciare faglie *attive*, in un confronto multidisciplinare con la sismologia e geologia strutturale;

- di comprendere meglio, considerando il contributo della geochimica dei fluidi, i processi pre-sismici, le sorgenti sismiche ed i fenomeni di *stress-strain* asismici, legati alla risalita di fluidi ed a processi di self-sealing, soprattutto durante lo stadio critico della faglia sismogenetica; nonché di approfondire la conoscenza di base per la previsione sismica con metodi geochimici.

Le principali attività del progetto sono:

- di fornire un nuovo data set di parametri idrogeologici, chimico-fisici, di elementi maggiori, minori ed in tracce nelle fasi fluide (es. He, Rn, H_2, H_2S, CO_2, CH_4, NH_3, SiO_2, B, Li, Rb, Cs, Sr, Fe, Mn, F, Se, Tl, Hg, As, Sb, etc...) e di rapporti isotopici (^3T, d ^{18}O, d D, d ^{13}C, d ^{34}S, $^{220}Rn/^{222}Rn$, $^4He/^{40}Ar$, $^3He/^4He$, $^{40}Ar/^{36}Ar$, $^{87}Sr/^{86}Sr$, $^{35}Cl/^{37}C$) sia nelle fasi fluide che in alcuni campioni rocciosi lungo piani di faglia.

Questi dati vengono elaborati con statistica multivariabile, programmi di calcolo per lo studio degli equilibri chimici, e modellizzazione di flusso e trasporto nei mezzi porosi e fratturati;

- di elaborare e integrare tramite GIS (data base multiparametrico ARCINFO) i differenti data set (geologia strutturale, sismicità, catalogo sismico, gravimetria, idrogeologia), con i nuovi dati geochimici acquisiti nelle aree selezionate - anche asismiche (Sardegna, Torre del Greco, Gargano, penisola Calcidica, Isola di Lesbo, Devonshire e recentemente anche area Umbria-Marche distrutta dalla sequenza sismica del settembre-ottobre 1997) Il Gargano, l'Isola di Lesbo ed il Devonshire sono stati finora studiati con nuove campagne geochimiche, geostrutturali e review dei dati preesistenti. Tutti i dati sono stati inseriti in un contesto GIS;

- di sviluppare un nuovo prototipo di *Geochemical Monitoring System* (GMS II), per sorveglianza sismica, vulcanica e ambientale e per lo studio dei premonitori di terremoti e di eruzioni vulcaniche, con lo scopo soprattutto di chiarire le relazioni tra trend temporali nei fluidi e sismicità . Le stazioni remote potranno misurare in continuo alcuni parametri di interesse sismotettonico e ambientale quali conduttanza elettrica, temperatura, condizioni atmosferiche (P,T, umidità), pH, Eh, PCO_2 , He Rn, H_2S, H_2, flusso e livello statico. Al momento attuale (febbraio 1998) è stato completato il software e l'hardware del sistema di acquisizione del GMS II, nonché è stata completata la selezione dei sensori/strumenti da assemblare, compreso il nuovo prototipo I.N.G. per la misura del Rn in continuo nelle acque e manifestazioni gassose. E' imminente l'installazione della prima stazione GMS II presso Tivoli (RM).

FAUST - Faults as a seismologist's tool
(Contratto EC n. ENV4-CT97-0528)

Nei primi mesi del 1997 l'I.N.G. ha partecipato alla stesura di un progetto di ricerca denominato "FAUST" e coordinato dall'I.S.M.E.S. S.p.A.. Il progetto ha come partners l'Imperial College di Londra, l'Institut de Physique du Globe di Parigi, l'Università di Barcellona, l'Instituto Geografico Nacional di Madrid, il National Observatory di Atene e l'Istituto per la Ricerca sul Rischio Sismico di Milano, ed è stato sottomesso al programma Environment and Climate IV. Nell'estate del 1997 il progetto è stato approvato e finanziato con inizio 1 gennaio 1998 per la durata di 36 mesi.

Il progetto parte dalla constatazione che in molti paesi europei, a partire dall'Italia, il calcolo della pericolosità sismica è ancora basato su approcci basati quasi esclusivamente sull'elaborazione statistica di cataloghi sismici. L'eventuale informazione geologica e sismotettonica disponibile in ogni paese viene generalmente utilizzata in modo molto semplcistico o non viene utilizzata affatto. Ciò avviene nonostante negli ultimi 10 anni si siano ormai resi disponibili in molti paesi dell'area circum-mediterranea dati geologici e paleosismologici particolarmente accurati.

L'obiettivo principale del progetto è quello di colmare questo gap di trasmissione delle informazioni dalla comunità geologica, che le produce, alla comunità sismologica che può validarle e organizzarle in schemi modellistici innovativi, alla comunità ingegneristica ed applicativa, che può così disporre di valutazioni di pericolosità sismica notevolmente più accurate di quelle finora disponibili.

Il progetto si articolerà in tre fasi principali:

- raccolta di tutte le informazioni disponibili su strutture sismogenetiche individuali in Europa meridionale, e implementazione di una database pubblico georeferenziato accessibile attraverso Internet;
- approfondimento della ricerca in alcune aree campione caratterizzate da strutture sismogenetiche particolarmente significative e poco note, confrontando le diverse tecniche tuttora disponibili;
- calcolo della pericolosità in alcune aree campione utilizzando diverse ipotesi di partenza, e quindi verifica dell'aumento di accuratezza dei risultati al variare della tecnica utilizzata e dei dati di ingresso.

L'I.N.G. svolgerà un ruolo di capofila particolarmente nella fase di verifica del materiale già disponibile nei diversi paesi e di validazione delle diverse scelte effettuate dagli altri partners. Questo ruolo è basato sull'esperienza già sviluppata presso l'I.N.G. con la creazione del primo Catalogo delle Faglie Sismogenetiche Italiane su supporto informatico. È prevista infine una estensione del progetto a tutti i paesi del bacino del Mediterraneo che vorranno condividere lo schema logico e la metodologia messa a punto in FAUST.

A rapid warning system for earthquakes in the European Mediterranean region

(Contratto EC n. ENV4-CT96-0282)

Questo progetto guidato dal Centro Sismologico per l'area Euro-mediterranea (CSEM), prevede la collaborazione di vari enti scientifici europei al fine di ottenere nel più breve tempo possibile informazioni sulle determinazioni dei parametri focali di forti eventi sismici nell'area europea e mediterranea. Tale obbiettivo viene raggiunto mediante il rapido scambio di dati parametrici tra varie reti sismiche europee.

Nell'ambito di questo progetto, l'Istituto Nazionale di Geofisica deve svolgere due incarichi. Il primo è quello di migliorare la copertura geografica delle stazioni sismometriche a corto periodo nell'area europea sud-orientale. A tal fine sono stati presi i contatti per una collaborazione con le reti sismometriche della Romania e della Bulgaria. Non è stato possibile ottenere il contributo della rete simica bulgara a causa dei problemi di natura politica ed economica che attualmente stanno colpendo questo paese. La collaborazione bulgara è stata sostituita con successo da quella della Repubblica di Macedonia. Quindi attualmente i dati parametrici di queste due reti, relativi ad eventi con magnitudo superiore a 4.5, ed ottenuti con un sistema di acquisizione on-line, vengono integrati con quelli della rete sismica dell'I.N.G. ed inviati in tempo reale allo CSEM.

Il secondo incarico consiste nel verificare l'attendibilità delle localizzazioni di eventi relativi all'area europea e mediterranea, utilizzando modelli di velocità tridimensionali (3-D). Questi modelli, una volta verificata la loro validità, verranno impiegati nei programmi di localizzazione utilizzati presso lo CSEM. A questo scopo sono stati utilizzati i risultati di un precedente progetto della Comunità Europea intitolato "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data" (EV5V-CT93-0304), nel quale è stato elaborato un modello 3-D valido per l'area del Mediterraneo centro-orientale. Questo modello 3-D è stato ottenuto mediante uno studio di tomografia sismica della crosta inferiore e del mantello superiore con dati di eventi simici regionali. Attualmente è stato selezionato un gruppo di eventi dal bollettino dello USGS che ricadono nella zona interessata da questo modello. In questo modo con questi dati parametrici è possibile rilocalizzare tali eventi con il modello 3-D e confrontare le nuove localizzazioni con quelle del bollettino. La scelta degli eventi di prova è stata fatta sia tenendo conto dei vari gradi di risoluzione del modello nei diversi settori che tenendo conto del criterio di distribuzione geografica uniforme.

Mitigation of Volcanic Risk by Remote Sensing Techniques (MVRRS;)

(Contratto EC n. ENV4 CT96 0288)

Il progetto MVRRS è stato presentato nel 1995 nell'ambito del "call for proposals" del Programma *"Environment and Climate 1994-1998"* della Comunità Europea. Lo scopo principale del progetto rigurda lo sviluppo di tecniche basate su dati telerilevati (immagini digitali), misure *in situ* e modelli atmosferici e di diffusione per acquisire informazioni sui plumes vulcanici che possano essere utilizzate per la determinazione del rischio vulcanico ed ambientale. I vulcani oggetto di studio e sui quali si verificherà la bontà delle tecniche sviluppate sono: Etna, Vulcano e Stromboli (Isole Eolie); tutti e tre i *test sites* possegono i requisiti per una buona osservazione dei gas emessi dal continuo degassamento dei crateri sommitali o da campi fumarolici attivi (Vulcano). Il progetto approvato alla fine del 1995 avrà una durata di tre anni durante i quali è prevista l'organizzazine di una complessa campagna di misure sia con sensori aerotrasportati (sensore MIVIS del CNR) sia con strumentazione da campagna.

Il coordinatore del progetto è la The Open University inglese, a cui sono associati 3 partner principali (I.N.G. Roma, CSDGA-CNR Pisa, CFR-CNRS, Francia); tra questi l'I.N.G. svolge l'importante ruolo di coordinatore del processamento dei dati telerilevati da aereo e da satellite e della loro integrazione con i dati atmosferici per la stima della concentrazione di alcuni gas contenuti nei plumes vulcanici (SO_2, CO_2). Inoltre l'organizzazione logistica della campagna di acqusizione dati e la responsabilità dei voli aerei è interamente affidata al Laboratorio di Telerilevamento dell'I.N.G..

1. Tematiche che verranno sviluppate dal Laboratorio di Telerilevamento

Di seguito sono riportati i settori di ricerca di cui si occuperà il Laboratorio di Telerilevamento dell'I.N.G. Le attività elencate saranno sviluppate con la collaborazione dell'Osservatorio Geofisico dell'Università di Modena e della consulenza professionale della dott.ssa Véronique Carrere dell'Université du Littoral (Francia) e di una borsa di studio post laurea.

1) Sviluppo di una metodologia per stimare la concentrazione di SO_2 in plumes troposferici (intorno ai 3-4 km di quota), basata sull'utilizzo di dati telerilevati d'aereo nell'infrarosso termico (8-12 microns);

2) Studio di fattibilità per la stima della CO_2 utilizzando dati telerilevati nell'infrarosso vicino (2-4 microns);

3) Miglioramento di modelli di trasferimento radiativo atmosferico (MODTRAN) attraverso l'introduzione di parametri atmosferici misurati localmente. I modelli così ottenuti verranno utilizzati per un'accurata correzione del contributo atmosferico nei dati telerilevati con sensori ottici;

4) Studio del particolato e degli aerosols presenti nei plumes vulcanici;

5) Studio preliminare per il trasferimento ai dati da satellite delle tecniche sviluppate sui dati d'aereo per consentire un migliore utilizzo delle nuove generazioni di sensori orbitanti.

2. Attività svolte nel 1997

Le attività scientifiche nel 1997 hanno riguardato principamente l'organizizzazione e realizzazione della campagna di telerilevamento aereo su Etna ed Isole Eolie con il sensore MIVIS. Il laboratorio di Telerilevamento oltre ad organizzare tutta la logistica dei voli aerei si è occupato di effettuara alcune misure in campagna di supporto alla successiva elaborazione dei dati. La missione ha avuto inizio il 10 Giugno ed è terminata il 18 Giugno 1997. Sono stati effettuati complessivamente 6 sorvoli arei con il sensore MIVIS contemporanei alle misure di un

secondo aereo gestito dal CFR-CNRS francese con a bordo della strumentazione per il campionamento diretto della composizione del plume vulcanico. .

Nel 1997 è stato anche avviato lo studio per valutare la possibilità di stimare la concentrazione di CO2 nel pulme dell'Etna mediante immagini telerilevate nell'infrarosso. I risultati preliminari (ottenuti utilizzando dati MIVIS acquisiti nel 1994) hanno evidenziato l'applicabilità della metodologia ma anche la forte dipendenza di questa dalla qualità dei dati utilizzati e dalle misure atmosferiche disponibili.

Con l'attivazione della borsa di studio CEE (Dott. Luca Merrucci) si è iniziata l'organizzazione dei programmi atti all'elaborazione delle immagini MIVIS ed alla successiva stima della concentrazione di SO2 con il software IDL. L'obiettivo di tale lavoro è quello di realizzare a fine progetto una procedura informatizzata ed accessbile ad altri utenti per la stima di alcuni parametri come la temperatura del suolo, l'emissività superficiale e la concentrazione di alcuni gas contenuti in plumes vulcanici (SO2 e CO2).

Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes (AGMV)
(Contratto EC n. ENV4-CT96-0289)

L'I.N.G. riveste il ruolo di *Associated Partner (Main Investigator:* Dott.ssa F. Quattrocchi) nel programma ECE AGMV (**Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes**), in collaborazione con il Centre des Faibles Radiactivities del CNRS-CEA-CFR. Gif/Yvette, France (coordinatore: Dott. Patrick Allard); il CNR-IGF di Palermo; il CNR-IGGI di Pisa; la WEST-SYSTEM di Pisa; il NVI di Raykjavik, Iceland; l' IPSN/DPEI/SERAC di Saclay, France. Il progetto è stato approvato e finanziato dal dicembre 1996 (Contratto N. ENV4-CT96-0289, 50 KEKU per l'I.N.G.) per la durata di 2 anni nell'ambito del *Program Environment and Climate - Volcanic Risk* .

Lo scopo principale di questo progetto è di sviluppare prototipi di sistemi multiparametrici di monitoraggio in continuo sia in acque di sottosuolo che in suoli e campi fumarolici ricadenti in aree vulcaniche, per scopi di sorveglianza vulcanica e per lo studio dei premonitori di eruzioni vulcaniche.

L'attività principale dell'I.N.G. nell'ambito di questo progetto e di sviluppare un nuovo prototipo di *Geochemical Monitoring System* (GMS II), per la sorveglianza sismica e vulcanica (vedi programma GSZ).

1997

Pubblicazioni in lingua inglese:

Alessandrini, B., L. Beranzoli, G. Drakatos, C. Falcone, G. Karantonis, F.M. Mele e G. Stavrakakis (1997). *Tomographic image of the crust and uppermost mantle of the Ionian and Aegean regions*, Annali di Geofisica, XL, 1, 151-160.

Alfonsi, L. (1997). *Paleomagnetic and Anisotropy of Magnetic Susceptibility (AMS) analyses of the Plio-Pleistocene extentional Todi basin, Central Italy*, Annali di Geofisica, XL. 6, 1535-1549.

Alfonsi, L., A. Piersanti e G. Spada (1997). *Did the 1977 Sumba earthquake excite the Chandler wobble ?*, Earth and Planetary Science Letters, 153, 287-292.

Amato, A. e P. Montone (1997). *Present day stress field and active tectonics in southern peninsular Italy*, Geophys. J. Int., 130, 519-534.

Amato, A., C. Chiarabba e G. Selvaggi (1997). *Crustal and deep seismicity in Italy (30 years after)*, Annali di Geofisica, XL, 5, 981-993.

Anzidei, M., P. Baldi, C. Bonini, G. Casula, S. Gandolfi e F. Riguzzi (1997). *Geodetic surveys across the Messina Straits (southern Italy) seismogenetic area*, Journal of Geodynamics. 25, 2, 85-97.

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, S. Pondrelli, F. Riguzzi e A. Zanutta (1997). *Geodetic and seismological investigation in the Ionian area*, Annali di Geofisica, XL, 5, 1007-1017.

Anzidei, M., C. Bianchi, L. Ciraolo, M. Pezzopane e C. Scotto (1997). *Gravity waves propagation in the thermosphere observed from electron density profile and total electron content measurements*, Annali di Geofisica, XL, 6, 1551-1554.

Argnani, A. e F. Frugoni (1997). *Foreland deformation in the Central Adriatic and its bearing on the evolution of the Northern Apennines*, Annali di Geofisica, XL, 3, 771-780.

Armadillo, E., E. Bozzo, A. Caneva, G. Caneva, M. Chiappini, M. Gambetta, A. Meloni e P. Palangio (1997). *An Experimental Magnetovariational Array in Polar Area, (Northern Victoria Land): Methodological Aspects and Preliminary Results*, in: "The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes", C.A. Ricci (ed.), 1095-1100.

Ballatore, P., S. Lepidi, U. Villante, S. Ballatore, M. Candidi e A. Meloni (1997). *Low Frequency Geomagnetic Fluctuation Power in Antarctica: Relationships with Northern Auroral Activity Indices*, Conference Proceedings Vol. 58, "Cosmic Physics in the Year 2000", S. Aiello. N. Iucci, G. Sironi, A. Treves and U. Villante (eds.), SIF, Bologna 1997, 93-96.

Barraclough, D.R. e A. De Santis (1997). *Some possible evidence for a chaotic geomagnetic field from observational data*, Phys. Earth Plan. Inter., 99, 207-220.

Belardinelli, M.E. (1997). *Increase of creep event intervals: a conceptual model*, Tectonophysics. 277, 99-107.

Belardinelli, M.E. (1997). *Creep events sequences and time dependent fault parameters*, Physics and Chemistry of the Earth (and Solar System), 21, 253-256.

Belardinelli, M.E. e M. Bonafede (1997). *Near field stress evolution after a strike-slip earthquake in a layered viscoelastic half-space*, Physics and Chemistry of the Earth (and Solar System), 21, 231-235.

Beranzoli, L., G. Etiope, P. Favali, F. Frugoni e G. Smriglio (1997). *GEOSTAR observatory for geophysocal and environmental monitoring*, Proceedings of the International Workshop on the Scientific Use of Submarine Cables, 25-28 February 1997, Okinawa, Japan, 67-68.

Boschi, L., A. Piersanti e G. Spada (1997). *Time-dependent residual deformations associated with the June 9, 1994 Bolivia earthquake*, Geophys. Res. Lett., 25, 2849-2852.

Bourdillon, A., G. De Franceschi, B. Zolesi e Y. Le Roux (1997). *Use of PRIME vertical profiles for ray-tracing and comparison with oblique soundings*, COST 251 "Improved Quality of Ionospheric Telecommunication Systems Planning and Operation", Joint COST 251/IRI Workshop and Working Group Session Proceedings, Kuhlungsborn, Germany, 27-30 May, 1997, 14-20.

Bozzo, E., G. Caneva, M. Chiappini, D. Damaske, F. Ferraccioli, M. Gambetta e A. Meloni (1997). *Aeromagnetic Regional setting and some Crustal Feature of Central-Southern Victoria Land from the GITARA Surveys*, in: "The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes", C.A. Ricci (ed.), 591-596.

Bozzo, E., G. Caneva, M. Chiappini, D. Damaske, F. Ferraccioli e M. Gambetta (1997). *Aeromagnetic Investigation along the ACRUP On-Shore Corridor (Central-Southern Victoria Land)*, in: "The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes", C.A. Ricci (ed.), 627-630.

Bozzo, E., G. Caneva, M. Chiappini, D. Damaske, F. Ferraccioli, M. Gambetta e A. Meloni (1997). *A High resolution Aeromagnetic Survey off Cape Roberts*, in: "The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes", C.A. Ricci (ed.), 1129-1133.

Bozzo, E., G. Caneva, M. Chiappini, A.M. Colla, D. Damaske, F. Ferraccioli, M. Gambetta, D. Moeller e A. Meloni (1997). *Total Magnetic Anomaly Map of Victoria Land (Central-Southern Part), Antarctica*, in: "The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes", C.A. Ricci (ed.), 1165-1166.

Calcara, M., B. Porfidia e F. Quattrocchi (1997). *A prototype radonmeter for seismic surveillance*, Annali di Geofisica, XL, 6, 1599-1611.

Calderoni, G., B. De Simoni, F.M. De Simoni e L. Merucci (1997). *Real-time monitoring of seismic data using satellite telemetry*, Annali di Geofisica, XL, 4, 799-810.

Casula, G. e P. Baldi (1997). *Computation of improved tidal parameters at the gravimetric station of Brasimone*, Annali di Geofisica, XL, 5, 1109-1117.

Chiappini, M., O. Battelli, S. Bushati, G. Dominici, B. Duka e A. Meloni (1997). *The Albanian Geomagnetic Repeat Station Network at 1994.75*, J. Geomag. Geoelectr., 49, 701-707.

Chiarabba, C. e A. Frepoli (1997). *Minimum 1D velocity models in Central and Southern Italy: a contribution to better constrain hypocentral determinations*, Annali di Geofisica, XL, 4, 937-954.

Chiarabba, C. e A. Amato (1997). *Upper-crustal structure of Benevento area (southern Italy): fault heterogeneities and potential for large earthquakes*, Geophys. J. Int., 130, 229-239.

Cimini, G.B. e P. De Gori (1997). *Upper mantle velocity structure beneath Italy from direct and secondary P-wave teleseismic tomography*, Annali di Geofisica, XL, 1, 175-194.

Cinti, F.R., L. Cucci, D. Pantosti, G. D'Addezio e M. Meghraoui (1997). *A major seismogenic fault in a "silent area": the Castrovillari Fault (southern Apennines, Italy)*, Geophys. J. Int., 130, 595-605.

Cocco, M., J. Pacheco, S.K. Singh e F. Courboulex (1997). *The Zihuatanejo, Mexico, earthquake of 1994 December 10 (M=6.6): source characteristics and tectonic implications*, Geophys. J. Int., 131, 135-145.

Colombo, D., G.B. Cimini e R. de Franco (1997). *Three-dimensional velocity structure of the upper mantle beneath Costa Rica from a teleseismic tomography study*, Geophys. J. Int., 131, 189-208.

Console, R. e R. Rosini (1997). *Estimate of the seismic moment for the December 28, 1908, Messina earthquake*, Proceedings of the Workshop: "Historical seismic instruments and documents", Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, 13, 141-147.

Consolini, G., L. Cafarella, P. De Michelis, M. Candidi e A. Meloni (1997). *Non-Gaussian Probability Distribution of Short Time Scale Magnetic Field Fluctuations at Terra Nova Bay (Antarctica)*, Conference Proceedings Vol. 58, "Cosmic Physics in the Year 2000", SIF, Bologna 1997, 127-130.

Cosentino, D., M.G. Carboni, P. Cipollari, L. Di Bella, F. Florindo, M.A. Laurenzi e L. Sagnotti (1997). *Integrated stratigraphy of the Tortonian-Messinian boundary: the Pietrasecca composite section (central Apennines, Italy)*, Eclogae Geologicae Helvetiae, 90, 229-244.

D'Agostino, G., G. Spada e R. Sabadini (1997). *Postglacial rebound and lateral viscosity variations: a semi-analytical approach based on a spherical model with Maxwell rheology*, Geophys. J. Int., 129, F9-F13.

De Bernardis, P., P. Ade, E. Aquilini, J. Bock, A. Boscaleri, P. Cardoni, S. Church, K. Ganga, M. Giacometti, M. Griffin, S. Hanany, V. Hristov, A. Lange, A. Lee, L. Mertinis, S. Masi, P. Mauskopf, F. Melchiorri, P. Palangio, E. Pascale, A. Raccanelli, P. Richards, G. Romeo, F. Scaramuzzi, D. Sforna (1997). *Balloon observations of millimetric extragalactic radiation and geophysics*, Moriond Astrophysics Meeting, in: "Cosmic Microwave Background Anisotropies", F. Bouchet (ed.), Ed. Frontieres.

De Franceschi, G., A. De Santis, M. Cerrone, M. Chiappini, P. Palangio, G. Romeo e G. Ricci (1997). *Riometry at the Italian Antarctic Station of Terra Nova Bay*, Il Nuovo Cimento, 20C, 973-976.

De Franceschi, G., A. De Santis e L. Perrone (1997). *Analysis of Riometric data recorded at Terra Nova Bay, Antarctica*, Proceedings of Solar Terrestrial Predictions Workshop, G. Heckman, K. Marubashi, M.A. Shea, D.F. Smart e R. Thompson (eds.), RWC Tokyo-Hiraiso Solar Terrestrial Research Center, CRL, Hitachinaka, Ibaraki, Japan, 431-434.

Della Vedova, B., G. Pellis, G. Brancolini, M. Busetti, F. Coren, E. Bozzo, G. Caneva, F. Ferraccioli, A. Amato, M. Chiappini, S. Pondrelli, J. Makris, F. Eglof, H. Trey, V. Damm, G. Delisle, G. Reitmayr, A.K. Cooper, G. Cochrane, U. TenBrink e J. Zhang (1997). *The Antarctic Crustal Profile Experiment ACRUP, Western Ross Sea Area*, in: "The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes", C.A. Ricci (ed.), 609-618.

De Michelis, P., I.A. Daglis e G. Consolini (1997). Average terrestrial ring current derived from AMPTE/CCE-CHEM measurements, Jour. Geophys. Res., 12, 14029.

De Rubeis, V., P. Tosi e S. Vinciguerra (1997). *Time clustering properties os seismicity in the Etna region between 1874 and 1913*, Geoph. Res. Lett., 24, 2331-2334.

De Santis, A., (1997). *A direct divider method for fractal self-affine profiles and surfaces*, Geophys. Res. Lett., 24, 16, 2099-2102.

De Santis, A., M. Fedi e T. Quarta (1997). *A revisitation of the triangular prism surface area method for estimating the fractal dimension of fractal surfaces*, Annali di Geofisica. XL, 4, 811-821.

De Santis, A., C. Falcone e J.M. Torta (1997). *SHA vs. SCHA for modelling secular variation in a small region such as Italy*, J. Geomag. Geoelectr., 49, 359-371.

De Santis, A., G. De Franceschi e L. Perrone (1997). *Spectral and fractal analyses of geomagnetic and riometric Antarctic observations and a Multidimensional index of activity*, Journ. Atm. Solar-Terrestr. Physics, 59, 9, 1073-1085.

De Santis, A., M. Chiappini, G. Dominici e A. Meloni (1997). *Regional geomagnetic field modelling: the contribution of the Istituto Nazionale di Geofisica*, Annali di Geofisica. XL. 5, 1161-1169.

De Santis, A. e D.R. Barraclough (1997). *A fractal interpretation of the topography of the geomagnetic scalar potential at the core-mantle boundary*, Pure and Applied Geophysics, 149, 4, 747-760.

De Santis, A. e J.M. Torta (1997). *Spherical cap harmonic analysis: a comment on its proper use for local gravity field representation*, Jour. of Geodesy, 71, 9, 526-532.

Di Giovambattista, R., A. Tertulliani e Z. Mari (1997). *Doubtful events reported in current Italian earthquake catalogue: the medieval earthquakes of Subiaco (central Italy)*, Natural Hazards. 16, 39-55.

Di Luccio, F., R. Console, M. Imoto e M. Murru (1997). *Analysis of short time-space range seismicity patterns in Italy*, Annali di Geofisica, XL, 4, 783-798.

Dominici, P., Lj.R. Cander e B. Zolesi (1997). *On the origin of medium-period ionospheric waves and their possible modelling: a short review*, Annali di Geofisica, XL, 5, 1171-1178.

Ernst, T., R. Teisseyre, A. Meloni, P. Palangio e M. Marchetti (1997). *Magnetic variation analysis for the June 1993 seismic events in Italy*, Annali di Geofisica, XL, 2, 539-545.

Etiope, G. (1997). *Evaluation of a micro-gas chromatographic technique for environmental analyses of CO_2 and C_1-C_6 alkanes*, J. of Chromatography A, 775, 243-249.

Etiope, G., M. Calcara e F. Quattrocchi (1997). *Seismogeochemical algorithms for earthquake prediction: an overview*, Annali di Geofisica, XL, 6, 1483-1492.

Etiope, G. (1997). *Migration in the ground of CO_2 and other volatile contaminants. Theory and survey*, in: "Plant Responses to Elevated CO_2, Evidence from natural springs". Raschi, Miglietta, Tognetti e van Gardigen (eds), Cambridge University Press, 7-20.

Etiope, G. e S. Lombardi (1997). *Levels of CO_2 leakage in relation to geology*, in: "Plant Responses to Elevated CO_2, Evidence from natural springs", Raschi, Miglietta, Tognetti e van Gardigen (eds), Cambridge University Press, 21-33.

Etiope, G., J.L. Fuda, M. Calcara, F. Frugoni e F. Quattrocchi (1997). *Sea water gas-geochemical surveys in southern Tyrrhenian Sea. First results*, Abstracts of the International Conference "Progress in Oceanography of the Mediterranean Sea", Roma, 17-19 Novembre 1997. 259-260.

Fedi, M, T. Quarta e A. De Santis (1997). *Inherent power-law behavior of magnetic field power spectra from a Spector and Grant ensemble*, Geophysics, 62, 4, 1143-1150.

Florindo, F., L. SAgnotti, A.P. Roberts, G. Wilson e K. Verosub (1997). *Paleomagnetic Lab established in Antarctica*, EOS, 78, 51.

Frepoli, A. e A. Amato (1997). *Contemporaneous extension and compression in the Nothern Apennines from earthquake fault plane solutions*, Geophys. J. Int., 129, 368-388.

Frepoli, A. (1997). *The use of fault plane solutions of small earthquakes for stress field determination: results and limitations*, Proceedings del Convegno "Quake FPS", 3-4 Febbraio 1997, Taormina.

Garavaglia, M., G. Braitemberg, M. Zadro, B. Porfidia, F. Quattrocchi e M. Calcara (1997). *Radon measurements in soils and waters in the seismic Friuli area*, Proceedings IV International Conference on "Rare Gas Geochemistry", Rome, Italy, 8-10 October 1997.

Gianelli, G., P. Squarci, P. Capocecera, P. Baldi, G. Cappetti e R. Console (1997). *Secondary heat recovery from low-permeability high temperature reservoir: a possible project in the Larderello field, Italy*, Geothermal Resources Council, Transactions, 21, 273-276.

Giardini, D., R. Funiciello e E. Boschi (1997). *Seismological Research for the protection of urban areas: the Kobe lessons*, in: "Historical and Prehistorical Earthquakes in the Caucasus", D. Giardini e S. Balassanian (eds), NATO ASI series, 2. Environment, vol. 28, 539-545.

Giunchi, C., G. Spada e R. Sabadini (1997). *Lateral viscosity variations and post-glacial rebound: effects on present-day VLBI baseline deformations*, Geophys. Res. Lett., 24, 13-16.

Margheriti, L., C. Nostro, A. Amato e M. Cocco (1997). *Seismic anisotropy: an original tool to understand the geodynamic evolution of the Italian peninsula*, Annali di Geofisica. XL. 759-769.

Maramai, A. e S. Tinti (1997). *The 3rd June 1994 Java tsunami: a post-event survey of the coastal effects*, Natural Hazards, 15, 31-49.

Maramai, A. e S. Tinti (1997). *Coastal effects and damage due to the 3rd June, 1994 Java tsunami*; in: "Perspective on Tsunami Hazard Reduction: observations, theory and planning", G.T. Hebenstreit (ed.), Kluwier Academic Publishers, Dordrecht, The Netherland, 1-20.

Masi, S., P. de Bernardis, M. Giacometti, F. Melchiorri, A. Raccanelli, D. Sforna, P. Ade, M. Griffin, E. Aquilini, P. Cardoni, L. Martinis, F. Scaramuzzi, J.J. Bock, S.E. Church, M. Contensou, B.P. Crill, V. Hristov, A.E. Lange, C.B. Netterfield, E. Pascale, A. Boscaleri, K.M. Ganga, S. Hanany, A. Lee, P.L. Richards, P.D. Mauskopf, P. Palangio, G. Romeo, J. Ruhl (1997). *Measuring the cosmic microwave background anisotropy power spectrum using BOOMERANG*, in: "Topological Defects in Cosmology", M. Signore e F. Melchiorri (eds), World Scientific, 1997.

Mattei, M., L. Sagnotti, C. Faccenna e R. Funiciello (1997). *Magnetic fabric of weakly deformed clay-rich sediments in the Italian peninsula: relationship with compressional and extensional tectonics*, Tectonophysics, 271, 107-122.

Mele, G., A. Rovelli, D. Seber e M. Barazangi (1997). *Shear wave attenuation in the lithosphere beneath Italy and surrounding regions: Tectonic implications*, J. Geophys. Res., 102(B6), 11863-11875.

Meloni, A., L. Alfonsi, F. Florindo, L. Sagnotti, F. Speranza e A. Winkler (1997). *Neogene and Quaternary geodynamic evolution of the Italian Peninsula: the contribution of paleomagnetic data*, Annali di Geofisica, XL, 3, 705-727.

Meloni, A. e K. Kaminuma (1997). *Introduction to Antarctic station Geophysics*, in: "The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes", C.A. Ricci (ed.), 1053-1058.

Meloni, A., P. Palangio, L. Cafarella e A. Zirizzotti (1997). Terra Nova Bay Geomagnetic Observatory, in: "The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes", C.A. Ricci (ed.), 609-618.

Mirenna, G., F. Riguzzi e E. Zuccheretti (1997). *Measurements of ionospheric TEC in the direction of GPS satellites and comparison with three ionospheric models*, Annali di Geofisica, XL, 6, 1527-1533.

Montone, P., A. Amato, A. Frepoli, M.T. Mariucci e M. Cesaro (1997). *Crustal stress regime in Italy*, Annali di Geofisica, XL, 3, 741-757.

Nostro, C., M. Cocco e M.E. Belardinelli (1997). *Static stress changes in extensional regimes: an application to Southern Apennines (Italy)*, Bull. Seismol. Soc. Am., 87, 234-248.

Olivieri, M., N.A. Pino e A. Morelli (1997). *Evidence for a S-velocity discontinuity in the lowermost mantle beneath the South Eastern Pacific Basin*, Geophys. Res. Lett., 24, 2617-2620.

Pantosti, D. (1997). *Modern approaches in paleoseismology*, in: "Historical and Prehistorical Earthquakes in the Caucasus", D. Giardini e S. Balassanian (eds), NATO ASI series. 2. Environment, vol. 28, 147-167.

Peruzza, L., D. Pantosti, D. Slejko e G. Valensise (1997). *Testing a New Hybrid Approach to Seismic Hazard Assessment: an Application to the Calabrian Arc (Southern Italy)*. Natural Hazards, 14, 113-126.

Pesaresi, D. (1997). *Geofon and MedNet Broad-band Station Installation in Isparta, Turkey*. The Bulletin of the European Association for Earthquake Engineering, 16, 1.

Pesaresi, D. (1997). *Seismic Observatory in Terra Nova : the 1996-97 Field Report*. Terra Antarctica.

Piersanti, A., G. Spada e R. Sabadini (1997). *Global post-seismic rebound of a viscoelastic Earth: theory for finite dislocations and application to the 1964 Alaska earthquake*, J. Geophys. Res., 102, 477-492.

Pietrella, M., C. Bianchi e C. Scotto (1997). *Electronic density contours and gravity waves*, Il Nuovo Cimento, 20 C, 4, Jul-Aug 1997, 609-612.

Pino, N.A. e D.V. Helmberger (1997). *Upper Mantle Compressional Velocity Structure Beneath the West Mediterranean Basin*, Journal of Geophysical Res., 102, 2953-2967.

Piromallo, C., G. Spada, R. Sabadini e Y. Ricard (1997). *Sea-level fluctuations due to subduction: the role of mantle rheology*, Geophys. Res. Lett., 24, 1587-1590.

Piromallo, C., G. Spada, Y. Ricard. e R. Sabadini (1997). *Relative sea level variations caused by subduction*, Surveys in Geophysics, Special Issue "Geophysical evidence of Past and Present Climate Change", 18, 225-238.

Piromallo, C. e A. Morelli (1997). *Imaging the Mediterranean upper mantle by P-wave travel time tomography:*, Annali di Geofisica, XL, 4, 963-979.

Pondrelli, S., A. Amato, M. Chiappini, G.B. Cimini, D. Colombo e M. Di Bona (1997). *ACRUP 1 Geotraverse: Contribution of teleseismic Data Recorded on Land*, in: "The Antarctic Region: Geological Evaluation and Processes", C.A. Ricci (ed.), 627-630.

Quattrocchi, F., M. Calcara e B. Porfidia (1997). *A prototype radonmeter for seismic surveillance*, Annali di Geofisica, XL, 6, 1599-1611.

Radicella, S.M. e G. De Franceschi (1997). *Forecast and ionospheric variability with particular reference to high latitudes*, First Workshop of COST 251 "Improved Quality of Ionospheric Telecommunication Systems Planning and Operation", Prague, Czech Republic, 27 September 1996, 52-68.

Radicella, S.M., M. Mosert de Gonzalez, C. Scotto, B. Zolesi e C.A. Jadur (1997). *Behaviour of the Intermediate Region of the Ionosphere at F1 Heights*, Proceedings of the IRI Task Force Activity 1996, Trieste, May 1997, 25-29.

Richards, M.A., Y. Ricard, C. Lithgow-Bertelloni, G. Spada e R. Sabadini (1997). *An explanation for Earth's long-term rotational stability*, Science, 275, 372-375.

Romeo, G. (1997). *Relay circuits use reverse hysteresis*, EDN Europe, May 1997, 124-126.

Romeo, G. (1997). *Build a Simple Finite State Machine*, Electronic Design, July 1997, 149-150.

Romeo, G. (1997). *Quadrature Reference Generator*, Ideas for Design supplement. Electronic Design, October 1997, 40.

Salvini, F., G. Brancolini, M. Busetti, F. Storti, F. Mazzarini e F. Coren (1997). *Cenozoic geodynamics of the Ross Sea region, Antarctica: Crustal extension, intraplate strike-slip faulting, and tectonic inheritance*, Journal of Geophysical Res., 102, B11, 24.669-24.696.

Scalera, G. (1997). *The relation among seismic activity, Volcanic rock emplacement and Bouguer anomalies in Italy*, Natural Hazards, 15, 165-181.

Scotto, C., B. Zolesi e S.M. Radicella (1997). *The occurrence of F_1 ledge and critical frequency*, "COSPAR 1996", Università di Birmingham, Adv. Space Research, 20, 9, 1773-1775.

Selvaggi, G., B. Castello e R.M. Azzara (1997). *Spatial distribution of scalar seismic moment release in Italy (1983-1996): seismotectonic implications for the Apennines*, Annali di Geofisica, XL, 6, 1565-1578.

Solarino, S., E. Kissling, S. Sellami, G. Smriglio, F. Thouvenot, M. Granet, K.P. Bonjer e D. Sleijko (1997). *Compilation of a recent seismicity data base of the greater Alpine region from several seismological networks and preliminary 3D tomographic results*, Annali di Geofisica, XL, 1, 161-174.

Spada, G. (1997). *Why are earthquakes nudging the pole towards 140 E ?*, Geophys. Res. Lett., 24, 539-542.

Speranza, F., L. Sagnotti e M. Mattei (1997). *Tectonics of the Umbria-Marche-Romagna Arc (central-northern Apennines, Italy): new paleomagnetic constraints*, Journ. Geophys. Res., 102, B2, 3153-3166.

Stanislawska, I. e B. Zolesi (1997). *PRIME-European Project Cost 238 Achievements*, Proceedings of Solar Terrestrial Predictions Workshop, G. Heckman, K. Marubashi, M.A. Shea, D.F. Smart e R. Thompson (eds.), RWC Tokyo-Hiraiso Solar Terrestrial Research Center, CRL, Hitachinaka, Ibaraki, Japan, 353-358.

Steinbrecht, W., H. Jager, A. Adriani, G. di Donfrancesco, J. Barnes, G. Beyerle, R. Neuber, C. David, S. Godin, D. Donovan, A. I. Carswell, M. Gross, T. McGee, F. Masci, A. D'Altorio, V. Rizi, G. Visconti, I.S. McDermid, G. Megie, A. Mielke, B. Stein, C. Wedekind, T. Nagai, O. Uchino, H. Nakane, M. Osborn, D. Winker (1997). *NDSC Intercomparison of Stratospheric Aerosol Processing Algorithm*, Advances in Atmospheric Remote Sensing with Lidar, Springer (ed.), Selected papers of 18th International Laser Radar Conference (ILRC), Berlin, 22-26 July, 1996, 501-504.

Tinti, S, A. Piatanesi e A. Maramai (1997). *Numerical simulations of the 1627 Gargano tsunami (Southern Italy) to locate the earthquake source*, in: "Perspective on Tsunami Hazard Reduction: observations, theory and planning", G.T. Hebenstreit (ed.), Kluwier Academic Publishers, Dordrecht, The Netherland, 115-131.

Villante, U., S. Lepidi, P. Francia, A. Meloni e P. Palangio (1997). *Long period geomagnetic fluctuations at Terra Nova Bay (Antarctica)*, Geophys. Res. Letters, 24, 12, 1443-1446.

Villante, U., P. Francia, S. Lepidi, A. Meloni, P. Palangio, A.J. Lazarus e R.P. Lepping (1997). *Simultaneous ULF Wave Observations in the cusp Region and at low Latitude: the results of a Preliminary Analysis*, Conference Proceedings Vol. 58, "Cosmic Physics in the Year 2000", SIF, Bologna 1997, 153-156.

Wang, X.Y., G. De Franceschi e B. Zolesi (1997). *Adaptation and application of PRIME for regional ionospheric modelling over Northeastern Asia*, Proceedings of 1997 International Symposium on Radio Propagation, Qingdao, China, 12-16 August 1997, 234-237.

Wedekind, C., F. Immler, B. Mielke, P. Rairoux, B. Stein, L. Worste, M. Del Guasta. M. Morandi, L. Stefanutti, F. Masci, V. Rizi, R. Matthey, V. Mitev, M. Douard, J. P. Wolf e E. Kyro (1997). *Polar Stratospheric Cloud Measurements by Multispectral Lidar at Sodankyla in Winter 1994/95*, Advances in Atmospheric Remote Sensing with Lidar, Springer (ed.), Selected papers of 18th International Laser Radar Conference (ILRC), Berlin, 22-26 July, 1996, 513-516.

Winkler, A., L. Alfonsi, F. Florindo, L. Sagnotti e F. Speranza (1997). *The magnetic anisotropy of rocks: principles, techniques and geodynamic applications in the Italian peninsula*, Annali di Geofisica, XL, 3, 729-740.

Wyss, M., R. Console e M. Murru (1997). *Seismicity rate change before the Irpinia (M=6.9) 1980 Earthquake*, Bull. Seismol. Soc. Am., 87, 318-326.

Zolesi, B., G. De Franceschi e Lj.R. Cander (1997). *Regional Ionospheric models in different mid-latitude areas*, Proceedings of Solar Terrestrial Predictions Workshop, G. Heckman. K. Marubashi, M.A. Shea, D.F. Smart, R. Thompson (eds.), RWC Tokyo-Hiraiso Solar Terrestrial Research Center, CRL, Hitachinaka, Ibaraki, Japan, 383-386.

Zolesi, B. e Lj.R. Cander (1997). *Advances in regional ionospheric mapping*, First Workshop of COST 251 "Improved Quality of Ionospheric Telecommunication Systems Planning and Operation", Prague, Czech Republic, 27 September 1996, 52-68.

Pubblicazioni in lingua italiana:

Acocella, V., F. Salvini, L. Pizzino, F. Quattrocchi, C. Faccenna e R. Funiciello (1997). *Anomalie geochimiche e meccanismi di estensione: il caso della sequenza sismica umbro-marchigiana del settembre-ottobre 1997*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 66-70.

Amato, A., R.M. Azzara, C. Chiarabba, G.B. Cimini, M. Cocco, M. Di Bona; L. Margheriti, S. Mazza, F. Mele, G. Selvaggi, E. Boschi, M. Ripepe, D. Piccinini, L. Chiaraluce, G. Bittarelli, A. Deschamps, F. Courboulex e S. Gaffet (1997). *Studio sismologico preliminare della sequenza di Colfiorito*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 1-9.

Anzidei, M., P. Baldi, S. Del Mese, A. Galvani, C. Guidi, I. Hunstad e A. Pesci (1997). *Studio preliminare del campo di spostamento e di deformazione prodotto dal terremoto di Colfiorito dall'analisi di dati geodetici*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 38-41.

Bellucci, F., A. Caserta, G. Cultrera, S. Donati, F. Marra, G. Mele, B. Palombo e A. Rovelli (1997). *Studio dell'amplificazione locale nell'area di Nocera Umbra*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997. E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica. n. 593. Dicembre 1997, 52-54.

Braun, T., S. Donati, C. Holtz, L. Malagnini, B. Palombo e A. Rovelli (1997). *Valutazione della risposta sismica della città di Firenze alle forti scosse dell'Appennino Umbro-Marchigiano (settembre-ottobre 1997)*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 55-57.

Brunori, C.A., M. Calcara, M. Guerra, S. Lombardi, L. Pizzino, F. Quattrocchi, S. Salvi e F. Zampetti (1997). *Primi contributi della geochimica dei fluidi al riconoscimento di sistemi di faglia "attivi" e di siti idonei alla sorveglianza sismica nel Gargano (Geochemical Seismic Zonation EC Program)*, Atti del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma 11-13 novembre 1996, 443-448.

Calcara, M., I. Guerra, A. Moretti, L. Pizzino e F. Quattrocchi (1997). *Il gas Radon nelle sorgenti e nei suoli della Sila: implicazioni geotettoniche e di rischio ambientale* , Atti del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma 11-13 novembre 1996, 449-454.

Cifelli, F., S. Donati, R. Funiciello, C. Gasparini, A. Saraceni e A. Tertulliani (1997). *Il risentimento a Roma del terremoto umbro-marchigiano del 14 ottobre 1997*. in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 45-49.

Cinti, F.R., L. Cucci, F. Marra e P. Montone (1997). *Le deformazioni superficiali associate alla sequenza sismica umbro-marchigiana: studio preliminare*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997. E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 27-32.

Di Giovambattista, R. e Yu.S. Tyupkin (1997). *Variazione del tasso di sismicità associata alla recente attività sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 78-81.

Donati, S. e C. Gasparini (1997). *Rapporto preliminare sulle correlazioni tra danneggiamento e condizioni geologiche e morfologiche in occasione della sequenza sismica umbro-marchigiana del settembre-ottobre 1997*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 50-51.

Ekström, G., A. Morelli, A.M. Dziewonski e E. Boschi (1997). *Analisi dei tensori momento sismico*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 15-19.

Florindo, F. (1997). *Le tante età della Terra*, Sapere, febbraio 1997, anno 63, n.1 (988), 66-71.

Funiciello, R., M. Mattei, F. Speranza e C. Faccenna (1997). *La geodinamica del sistema Tirreno-Appennino*, Le Scienze, 343, 44-53.

Gasparini, C., M. Anzidei, S. Conte, S. Del Mese, V. De Rubeis, A. Maramai, A. Massucci, F. Riguzzi, A. Tertulliani, P. Tosi, C. Vannucci e M. Vecchi (1997). *Indagine macrosismica per la sequenza sismica umbro-marchigiana settembre-ottobre 1997*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997. E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593. Dicembre 1997, 42-44.

Gasperini, P., F. Bernardini, E. Boschi e G. Valensise (1997). *Valutazione delle dimensioni e della geometria della sorgente sismica da dati di risentimento macrosismico: applicazione al terremoto di Colfiorito del 26 settembre 1997*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 82-92.

Mazza, S., G. Ekström e C. Piromallo (1997). *Magnitudo e momenti scalari*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997. E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica. n. 593, Dicembre 1997, 10-14.

Murru, M., C. Montuori e R. Console (1997). *Analisi preliminare sulle variazioni del tasso di sismicità prima dell'evento del 26 settembre 1997 (M_l=5.5)*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997. E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593. Dicembre 1997, 71-77.

Olivieri, M. e G. Ekström (1997). *Inversione dei dati telesismici a larga-banda per la modellizzazione dei parametri di sorgente*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997. 20-23.

Pesaresi, D. (1997). *Misure di Riferimento dall'Antartide per la Geodesia e Geofisica della Terra Solida: l'Osservatorio Sismologico*, Rapporto P.N.R.A. sulla Campagna Antartica Estate Australe 1996-97, pp. 5.

Pino, N.A. (1997). *Analisi di dati a larga-banda di singola stazione per lo studio della sorgente*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 24-26.

Quattrocchi, F., M. Calcara, B. Porfidia, G. Romeo e U. Sciacca (1997). *Evoluzione verso il II prototipo di sistema di monitoraggio geochimico (GMS II) per la sorveglianza sismica - ambientale e per lo studio dei precursori dei terremoti*, Atti del XV Convegno Nazionale del GNGTS, Roma 11-13 novembre 1996, 437-442.

Quattrocchi, F., M. Calcara, M. Guerra, C. Mancini, S. Lombardi e L. Pizzino (1997). *Risultati preliminari della campagna idrogeochimica effettuata in occasione della sequenza sismica del confine Umbro-Marchigiano (settembre-ottobre 1997)*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M.

Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 58-65.

Salvi, S., M.F. Buongiorno, F. Doumaz e S. Stramondo (1997). *Contributo delle tecniche aerospaziali di osservazione della terra alla definizione delle deformazioni crostali cumulate e cosismiche*, in: "Studi Preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, 33-37.

Sarti, G., F. Florindo e L. Sagnotti (1997). *Risultati di un'indagine interdisciplinare (analisi di facies, biostratigrafia, magnetostratigrafia) svolta su due sezioni della Val di Fine (Toscana, Pisa) di età compresa tra il Miocene superiore ed il Pliocene inferiore*, Studi Geologici Camerti, Volume Speciale 1995/1, 593-600.

Scalera, G. (1997). *Un musicista scienziato a cavallo tra 800 e 900: Roberto Mantovani e la teoria della dilatazione planetaria*, in: Pasquale Tucci (ed.) Atti del XVI Congresso Nazionale di Storia della Fisica e della Astronomia, Centro Volta, Villa Olmo, Como 24-25 maggio 1996. C.N.R.- Commissione di Studio per la Storia della Fisica e dell'Astronomia, Editrice Cesare Nani, Como, 625-642.

Tertulliani, A. e F. Riguzzi (1997). *Raccolta di informazioni su effetti geosismologici per terremoti italiani*, Atti del Convegno "La stabilità del suolo in Italia: zonazione della sismicità - frane", Atti dei Convegni Lincei 134, 127-130.

Volumi speciali:

AA.VV. (1997). *Historical and Prehistorical Earthquakes in the Caucasus*, D. Giardini e S. Balassanian (eds), NATO ASI Series, 2. Environment - Vol. 28, pp. 545.

Basso Ricci, M., L. Cafarella, A. Meloni e P. Tucci (1997). *Due secoli di strumenti geomagnetici in Italia (1740-1971)*, Editrice Compositori, pp.234.

Boschi, E., E. Guidoboni, G. Ferrari, G. Valensise e P. Gasperini (1997). *Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990*, Istituto Nazionale di Geofisica e SGA Storia Geofisica Ambiente (eds.), Maggio 1997, pp. 644.

Volume Speciale degli *Annali di Geofisica*, XL, 2, March 1997, (Positano), P. Gasparini. D. Patella e A. Meloni Eds., *Magnetic, Electric and Electromagnetic methods in Seismology and Volcanology*, pp.568.

Monografie:

AA.VV. (1997). *Studi preliminari sulla sequenza sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del settembre-ottobre 1997*, E. Boschi e M. Cocco (eds.), Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 593, Dicembre 1997, pp.92.

AA.VV. (1997). *GeoModAp - Geodynamic Modelling of an active region of the Mediterranean: the Apennines*, Final Report EC Project n. EV5V-CT94-0464, Project Coordinator: Dott. Alessandro Amato, ING, Roma, ~ pp. 160.

AA.VV. (1997). *Pilot Project for Regional Earthquake Monitoring and Seismic Hazard Assessment*, Final Report EC Project n. DGXII CI1* - CT94-0103, Project Coordinator: Prof. Domenico Giardini, ING, Roma, pp. 230.

AA.VV. (1997). *Test Area for Seismic Hazard Assessment in the Caucasus*, Final Report INTAS Ct. 94-1644, Project Coordinator: Prof. Domenico Giardini, ING, Roma, pp. 61.

AA.VV. (1997). *II International Workshop on Antarctic Digital Magnetic Anomaly Project (ADMAP)*, Roma, 29 settembre - 2 ottobre 1997, Book abstracts, a cura di M. Chiappini, pp.

Badiali, L. (1997). *Introduzione ad un uso rapido e informazioni generali sul sismometro GURALP CMG-4*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 584, Febbraio 1997.

Badiali, L. (1997). *Guida all'uso immediato dell'acquisitore dati Lennartz MARS-88/FD*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 585, Nota Tecnica,1997.

Casula, G. (1997). *Misura ed analisi delle maree terrestri: la Stazione Gravimetrica del Brasimone*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 591, Ottobre 1997.

D'Addezio, G. e G. Valensise (1997). *Il terremoto di Avezzano del 1915. Ottanta anni dopo. Guida alla riscoperta degli effetti del terremoto sull'ambiente naturale*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 582, Marzo 1997.

De Simoni, F.M., L. Merucci, G. Calderoni e B. De Simoni (1997). *A remote calibration system for the ARGO satellite seismic network*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 589, Ottobre 1997.

Di Felice, F. (1997). *Realizzazione, presso l'Istituto Nazionale di Geofisica (ING), di un sistema low cost di acquisizione, elaborazione e analisi in real-time di dati sismici: PC-Quake system*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 592, Ottobre 1997.

Etiope, G., M. Calcara e F. Quattrocchi (1997). *Il metodo della "scatola di accumulo" per la misura del flusso di gas dal terreno all'atmosfera*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 583, Febbraio 1997.

Falcone, C. e L. Beranzoli (1997). *Introduction to the Inverse Problem in Seismic Tomography*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 588, Luglio 1997.

Marchetti, M. e A. Meloni (1997). *Il contributo della geofisica nella salvaguardia ambientale*. Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 586, Maggio 1997.

Romeo, G. e P. Benedetti (1997). *Un alimentatore per stazioni geofisiche remote*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 587, Luglio 1997.

Valensise, G., A. Nardi e A. Spinelli (1997). *QuakeScene: un sistema informativo integrato a base territoriale ad uso del servizio di sorveglianza sismica dell'Istituto Nazionale di Geofisica*. Nota Tecnica Interna ING, Agosto 1997.

Atti diversi:

Achilli, V., M. Anzidei, P. Baldi, G. Casula, A. Galvani, F. Riguzzi e A. Zanutta (1997). *Evidenza di deformazioni crostali da misure GPS nell'area vulcanica dei Colli Albani (Roma)*. CNR, Gruppo Nazionale per la Vulcanologia, Convegno annuale 1996, Roma.

Achilli, V., M. Anzidei, P. Baldi, L. Daga, S. Gandolfi, M. Marsella, P. Mora, F. Obrizzo, F. Riguzzi e L. Vittuari (1997). *Un esperimento di Fotogrammetria aerea sull'isola di Vulcano*. CNR, Gruppo Nazionale per la Vulcanologia, Convegno annuale 1996, Roma.

Achilli, V., O. Al-bayari, M. Anzidei, P. Baldi, S. Borgstrom, R; Carniel, M. Capone, U. Coppa, S. Gandolfi, F. Obrizzo, G. Puglisi, V. Sepe, G. Targa e A. Vettore (1997). *Studio della dinamica in atto nelle isole Eolie mediante tecniche GPS: primi risultati*, Riassunti delle

Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 40.

Achilli, V., O. Al-bayari, M. Anzidei, P. Baldi, S. Borgstrom, R. Carniel, M. Capone, A. Capra, A. Galvani, A. Marchesini, F. Obrizzo, G. Salemi, V. Sepe e A. Zanutta (1997). *Rete geodetica per il controllo delle deformazioni crostali nel canale di Sicilia*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 40.

Alfonsi, L. e G. Spada (1997). *Tendenze sistematiche dei terremoti sul moto del Polo e sulle variazioni geodetiche*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 87.

Amato, A. and GeoModAp working group. The Evolution of Central Mediterranean: new inferences from the multidisciplinary project GeoModAp, poster (Fig. 1.1 Final Report GeoModAp). *The History and Dynamics of Global Plate Motions*, American Geophysical Union, June 17-22, Marshall, CA.

Amato, A., R.M. Azzara, A. Basili, C. Chiarabba, G.B. Cimini, M. Cocco, M. Di Bona, L. Margheriti, M. Ripepe, G. Selvaggi, D. Piccinini, L. Chiaraluce, G. Bittarelli e E. Boschi (1997). *Analisi della sismicità storica e strumentale dell'Appennino umbro-marchigiano*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma. 11-13 novembre 1997, 119.

Amato, A., R.M. Azzara, A. Basili, C. Chiarabba, G.B. Cimini, M. Cocco, F. Courboleux, A. Deschamps, M. Di Bona, S. Gasset, L. Margheriti, M. Ripepe, G. Selvaggi, D. Piccinini, L. Chiaraluce, G. Bittarelli e E. Boschi (1997). *La sequenza sismica di Colfiorito: sismotettonica e sismogenesi*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 119.

Antonioli, A., G. Soldati, A. Piersanti e G. Spada (1997). *Effetti di una sorgente di tipo tensile sul campo di spostamento globale di un modello di terra sferico*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 85.

Anzidei, M., F. Riguzzi e A. Zanutta (1997). *Tyrgeonet extension to the northwestern African plate*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE18/G3, C 129.

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, S. Del Mese, A. Galvani, A. Massucci, F. Riguzzi, A. Tertulliani, M. Vecchi e A. Zanutta (1997). *Risultati delle misure GPS ai Colli Albani (Roma)*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS. Roma, 11-13 novembre 1997, 40.

Anzidei, M., S. Del Mese, C. Gasparini, A. Massucci, F. Riguzzi e A. Tertulliani (1997). *Distribuzione degli effetti ambientali dovuti alla sequenza di Colfiorito*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 116.

Anzidei, M., P. Baldi, A. Galvani, I. Hunstad e A. Pesce (1997). *Misure geodetiche GPS per la determinazione del campo di deformazione nell'area del terremoto umbro-marchigiano*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 117.

Anzidei, M., P. Baldi, S. Del Mese, A. Galvani, C. Guidi, I. Hunstad e A. Pesci (1997). *Studio preliminare del campo di spostamento e di deformazione prodotto dal terremoto di Colfiorito dall'analisi di dati geodetici*, Comunicazione orale al XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997.

Anzidei, M., S. Del Mese, C. Gasparini, A. Massucci, F. Riguzzi e A. Tertulliani (1997). *Distribuzione degli effetti ambientali dovuti alla sequenza di Colfiorito*, Comunicazione orale al XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997.

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, A. Galvani, F. Riguzzi e A. Zanutta (1997). *Deformation of the Colli Albani volcanic area (Rome, central Italy) detected by GPS surveys*, American Geophysical Union 1997 Fall Meeting, December 8-12, 1997, San Francisco (CA), Supplement to Eos, Transactions, AGU, 78, 46, G41A-13, F158.

Anzidei, M., P. Baldi, A. Benini, A. Esposito, A. Zanutta, S. Del Mese e M. Vecchi (1997). *Evidenza di movimenti verticali a Basiluzzo (Isole Eolie) da indicatori archeologici*, CNR, Gruppo Nazionale per la Vulcanologia, Convegno annuale 1996, Roma.

Aoyagi, Y., T. Murayama, M. Shinohara, K. Suyehiro, L. Beranzoli, G. Etiope, F. Frugoni, P. Favali e G. Smriglio (1997). *Micro-Seismicity Around Tyrrhenian Sea as Revealed by Ocean Bottom Seismographic Observation*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, S17 P 1916, 215.

Argnani, A., R. Cosi, F. Frugoni, M. Ligi e P. Favali (1997). *Tettonica della dorsale Apula a sud della Penisola Salentina*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 52.

Armadillo, E., E. Bozzo, A. De Santis e D. Di Mauro (1997). *Strutture litosferiche di conducibilità elettrica nell'area del Crop 3*. Convegno Nazionale Progetto CROP, Trieste, 23-24 Giugno 1997.

Azzara, R.M., A. Nardi, A. Delladio, M. Di Bona, L. Margheriti, M. Cocco, R. Console, A. Basili (1997). *Registrazioni broad-band in pozzo in Pianura Padana (Casaglia, FE)*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 107.

Azzara, R.M., A. Basili, C. Chiarabba, M. Di Bona, F. Di Luccio, A. Frepoli, F.P. Lucente, L. Margheriti, C. Nostro e G. Selvaggi (1997). *Analisi degli aftershock del terremoto di Reggio nell'Emilia, Ottobre 1996*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 63.

Azzaro, R., M.S. Barbano, V. De Rubeis, R. Riganò, P. Tosi e S. Vinciguerra (1997). *Studio della sismicità dell'area etnea: analisi di dati storici e relazioni con i fenomeni eruttivi*, XIII Conv. GNV, Roma, 3-5 Marzo 1997.

Badiali, L., A. Basili, F.M. Mele (1997). *S-waves timing using short period vertical seismometer*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE8, C 57.

Baldi, P., G. Casula e G. Salemi (1997). *Il Global Geodynamics Project e la stazione gravimetrica del Brasimone*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 45.

Barba, S., A. Negredo, E. Carminati e R. Sabadini (1997). *Dynamic modelling of subduction in the Northern Apennines*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE4, C 35.

Barraclough, D. R. e A. De Santis (1997). *Chaos in the Present Geomagnetic Field*. Abstracts Book, 8th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA), 4-15 August 1997, Uppsala, Sweden, Session 1.02, 13.

Basili, A., M. Cocco, R. Console, A. Delladio, M. Di Bona, L. Margheriti, A. Nardi, F. Ardizzoni e L. Dall'Olio (1997). *Analysis of Seismograms From a Downhole Broad-Band Station in a Large Sedimentary Basin*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, W7 P 1602, 331.

Belardinelli, M.E., M. Bonafede e A. Gudmundsson (1997). *Inferences on the regional stress field from the study of secondary earthquakes fractures*, European Union of Geosciences, Strasbourg - France, 23-27 March 1997, Abstracts Supplement No 1, Terra Nova 9 of the EUG 9, 229.

Belardinelli, M.E., M. Cocco, O. Coutant e F. Cotton (1997). *Variazioni di stress dinamico causate da una rottura cosismica*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 86.

Belardinelli, M.E., O. Coutant, M. Cocco e F. Cotton (1997). *The redistribution of dynamic stress during coseismic ruptures: evidence for fault interaction and earthquake triggering*. 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE2, C 27.

Bellucci, F., A. Caserta, G. Cultrera, S. Donati, F. Marra, G. Mele, B. Palombo e A. Rovelli (1997). *Studio dell'amplificazione locale nell'area di Nocera Umbra*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 120.

Beranzoli, L., G. Etiope, P. Favali, F. Frugoni, G. Smriglio, Y. Aoyagi, T. Murayama, M. Shinohara e K. Suyehiro (1997). *Microsismicità del Tirreno meridionale rilevata da una rete di "Ocean Bottom Seismometers" nel periodo 15 ottobre-3novembre 1996*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 66.

Beranzoli, L., G. Etiope, P. Favali, F. Frugoni e G. Smriglio (1997). *Data from GEOSTAR as contribution to Ocean Monitoring*, Summary of proceedings of "Ocean Data Symposium", 15-18 October 1997, Dublin Castle, Ireland.

Beranzoli, L., G. Etiope, P. Favali, F. Frugoni, G. Scalera e G. Smriglio (1997). *GEOSTAR l'osservatorio europeo per ricerche geofisiche ed ambientali in mare profondo*, Riassunti del 100° Congresso della Società Italiana di Fisica (S.I.F.), 27-31 Ottobre 1997, Como, 61.

Beranzoli, L., A. De Santis, G. Etiope, P. Favali, F. Frugoni, J.L. Fuda, F. Gasparoni, C. Millot, G. Romeo e G. Smriglio (1997). *GEOSTAR, the first european benthic observatory for geophysical, oceanographic and environmental research*, Abstracts of the International Conference "Progress in Oceanography of the Mediterranean Sea", Roma, 17-19 Novembre 1997, 325-326.

Bertrand, E., A. Deschamps, C. Chiarabba e G. De Natale (1997). *Imaging the Upper Mantle Discontinuities and Crustal Structure Beneath the Vesuvius Volcano by Stacking Teleseismic Receiver Function*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece. S11 O 1592, 121.

Bertrand, E., A. Deschamps, C. Chiarabba, G. De Natale e J. Virieux (1997). *Lithospheric structure and anisotropy beneath the Vesuvius volcano inferred by broad-band analysis*, American Geophysical Union 1997 Fall Meeting, December 8-12, 1997, San Francisco (CA), Supplement to Eos, Transactions, AGU, 78, 46, S21B-5, F442-443.

Billi, et alii (1997). *General review of the geostructural settings of the Gargano area*, in: "Geochemical seismic zonation: seismic hazard zonation: a multidisciplinary approach using fluid-geochemistry methods", March 1996-september 1996.

12 Bollettini mensili degli indici di Attività magnetica (1997). Osservatorio Geomagnetico di L'Aquila.

Boschi, E., P. Favali, F. Frugoni, G. Scalera e G. Smriglio (1997). *Carta del numero di effetti del VII grado risentiti in Italia*, scala 1:1500000, Roma.

Bouin, M.P., M. Cocco, G. Cultrera, K. Irikura e H. Sekiguchi (1997). *Imaging the rupture process of the 1995 Kobe earthquake from S-wave polarization analysis*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE2, C 27.

Braun, T., S. Donati, C. Holz, L. Malagnini, B. Palombo e A. Rovelli (1997). *Studio di variazioni della risposta sismica della città di Firenze alle forti scosse del settembre 1997 nell'Appennino umbro-marchigiano*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 120.

Brunori, C.A., F. Quattrocchi, E. Boschi, M.F. Buongiorno, M. Calcara, F. Doumaz , M. Guerra, G. Mele, P. Montone, L. Pizzino, S. Salvi, S. Lombardi, F. Zampetti, R. Funiciello, F. Salvini, A. Billi, M. Angelone, G.M. Zuppi e B. Marty (1997). *The Geochemical Seismic Zonation: a GIS multidisciplinary application for seismic surveillance*,22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, NH 2, C 226.

Brunori, C.A., F. Doumaz, S. Salvi e F. Quattrocchi (1997). *Un GIS per lo studio di un'area sismicamente attiva: analisi multiparametrica di dati geofisici, geologici e geochimici per l'individuazione ed il monitoraggio di strutture sismogenetiche*, (abstract) I Conferenza Nazionale delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali ed Ambientali "Le Immagini e le Informazioni Territoriali", Parma 30 settembre-3 ottobre 1997.

Buongiorno, M.F., M.P. Bogliolo, Teggi e Pugnaghi (1997). *Combining optical airborne image data and atmospheric measurements to estimate and map SO_2 in tropospheric volcanic plumes*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, NH 2, C 226.

Calcara, M., G. Galli, M. Guerra, S. Lombardi, C. Mancini, B. Marty, L. Pizzino, F. Quattrocchi e N. Voltattorni (1997). *Risultati preliminari delle campagne geochimiche su acque di sottosuolo e suoli, effettuate in occasione della sequenza sismica di Colfiorito*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 129.

Calderoni, G., B. De Simoni, F.M. De Simoni e L. Merucci (1997). *A real-time monitoring and analysis system*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society. Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE8, C 58.

Camassi, R., H. Coppari, M. Frappicini, G. Monachesi, S. Del Mese, L. Giovani, A. Maramai, A. Massucci, A. Tertulliani e D. Molin (1997). *Rilevamento macrosismico dell'area interessata da danni agli edifici in occasione di recenti terremoti*, Interventi congiunti GNDT-ING-SSN per scopi di Protezione Civile. Assemb. Gen. GNDT, Roma.

Cape Roberts Project Science Team (1997). *Coring for early Cenozoic glacial and tectonic history near the boundary between East and West Antarctica*, EOS, Transactions, San Francisco, AGU 1997 Fall Meeting, OS41B-20.

Caserta, A., J. Zahradnik e V. Plicka (1997). *Numerical Modelling of Ground-Motion Coherence at a Sedimentary Valley*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, S6 O 1565, 67.

Castello, B., G. Selvaggi e R.M. Azzara (1997). *Distribuzione spaziale del rilascio di momento sismico scalare in Italia (1983-1996): implicazioni sismotettoniche per l'Appennino*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 75.

Casula, G., F. Riguzzi, S. Pondrelli, A. Zanutta, M. Anzidei e P. Baldi (1997). *Crustal deformations by GPS technique and seismicity in the Ionian area*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE18/G3, C 129.

Chiappini, M., A. De Santis, G. Dominici e M. Torta (1997). *A normal geomagnetic reference field in the Ionian sea area*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE25, C 153.

Chiappini, M., F. Ferraccioli, E. Bozzo, D. Damaske e J. Behrendt (1997). *First Stage of INTRAMAP: the INtegrated Transantarctic Mountains and Ross Sea Area Magnetic Anomaly Project*, 2nd International Workshop on Antarctic Digital Magnetic Anomaly Map Project (ADMAP), Rome, 29 Sept.-2 Oct., 1997, 40-41.

Chiarabba, C., A. Amato, R.M. Azzara, M.G. Ciaccio, G.B. Cimini, M. Di Bona, F.P. Lucente, L. Margheriti, C. Nostro e G. Selvaggi (1997). *Temporary teleseismic transects across the Apennines*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE9, C 61.

Chiarabba, C., G. Selvaggi, P. Montone e M. Cocco (1997). *Il terremoto del 19-3-1997 nel Sannio-Matese: implicazioni sismotettoniche*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 79.

Ciaccio, M.G. e G.B. Cimini (1997). *Tomographic images of the Northern Apennines upper mantle high-velocity anomaly*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE4, C 35.

Ciaccio, M.G., G.B. Cimini, P. De Gori e A. Amato (1997). *Nuova tomografia telesismica della struutura di velocità dell'Appennino settentrionale*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 90.

Cifelli, F., S. Donati, F. Funiciello, C. Gasparini, A. Saraceni e A. Tertulliani (1997). *Il risentimento a Roma del terremoto Umbro-Marchigiano del 14 ottobre 1997*, Comunicazione orale al XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997.

Cimini, G.B. (1998). *Three-dimensional velocity structure of the southern Tyrrhenian subduction zone from nonlinear teleseismic travel time tomography*, Shalheveth Freier First International Workshop on Advanced Methods in Seismic Analysis, High Precision Hypocenter Location and Seismic Tomography, 5.

Cimini, G.B. (1997). *Una tecnica di tomografia telesismica non lineare basata sulla Singular Value Decomposition*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 89.

Cimini, G.B. (1997). *La Singular Value Decomposition in tomografia sismica*, Riassunti LXXXIII Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica, 159.

Cinti, F.R., L. Cucci, F. Marra e P. Montone (1997). *Le deformazioni superficiali associate alla sequenza sismica umbro-marchigiana: studio preliminare*, Rapporto Interno ING per il Dipartimento della Protezione Civile.

Cocco, M., M.P. Bouin, H. Sekiguchi, G. Cultrera e K. Irikura (1997). *Studio del processo di rottura durante il terremoto di Kobe (Giappone) 1995*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 100.

Cocco, M., C. Nostro e G. Ekström (1997). *Variazione di sforzo statico e andamento spaziale della sismicità durante la sequenza sismica di Colfiorito (1997)*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 122.

Cocco, M., A. Frepoli, C. Nostro e G. Selvaggi (1997). *Static stress change and strain field variation from large earthquakes and microseismicity*, "Quake-EPS" Meeting, Taormina, 4-5 Febbraio 1997.

Colini, L. e A. Borgia (1997). *A Free-Surface Lubrication Approximation for the Gravitational Deformation of Ductile Volcanic Substrata*, American Geophysical Union 1997 Fall Meeting, December 8-12, 1997, San Francisco (CA), Supplement to Eos, Transactions, AGU, 78, 46, T32C-13, F682.

Console, R. (1997). *Real-time geophysical observation: its application to earthquake warnings*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE8, C 58.

Console, R., C. Montuori e M. Murru (1997). *Seismic Quiescence Precursor to the 1983 Nihankai-Chubu (M7.7) Earthquake, Japan*. 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, W10 O 1471, 347.

Cucci, L. e F.R. Cinti (1997). *Considerazioni sulle interazioni fra sollevamento regionale e faglie potenzialmente sismogenetiche*, Riassunti delle Comunicazioni, Convegno AIQUA, "Tettonica quaternaria del territorio italiano: conoscenze, problemi ed applicazioni", Parma, 25-27 febbraio 1997, 71.

Cultrera, G., D.M. Boore e W.B. Joyner (1997). *Searching for Nonlinear Soil Response in the Vicinity of the Van Norman Complex (CA) Following the 1994 Northridge Earthquake*. American Geophysical Union 1997 Fall Meeting, December 8-12, 1997, San Francisco (CA), Supplement to Eos, Transactions. AGU, 78, 46, S11D-6, F432.

Danesi, S. e A. Morelli (1997). *Analisi delle caratteristiche di dispersione delle onde di Rayleigh nella placca antartica*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 91.

De Gori, P., R.M. Azzara, E. Bertrand, C. Chiarabba, M.G. Ciaccio, G.B. Cimini, G. De Natale, A. Deschamps, C. Godano, J. Taylor e C. Troise (1997). *Prime registrazioni sismiche broad band nell'area campana. Implicazioni per lo studio della struttura profonda da dati telesismici*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 87.

De Martini, P.M., P.F. Burrato e G. Valensise (1997). *Strutture attive nella Pianura Padano-Veneta: nuove strategie di discriminazione dall'analisi congiunta di osservazione geomorfologiche e geodetiche*, AIQUA, Convegno "Tettonica quaternaria del territorio Italiano: conoscenze, problemi ed applicazioni", Riassunti delle comunicazioni, Parma, 25-27 febbraio 1997, Poster, 153.

De Martini, P.M., D. Pantosti, R. Collier, G. D'Addezio, E. Masana e D. Sakellariou (1997). *Palaeoseismological slip rates and recurrence history of the Skinos Fault Segment*,

Alkyonides Basin, Greece, Abstract, Supplement No 1 Terra Nova Volume 9, European Union of Geosciences (EUG9), Strasbourg-France, 23-27 March 1997, 33/3B27, 302.

De Natale, G., P. Capuano, C. Chiarabba, G.B. Cimini, A. Deschamps, G. Russo e C. Troise (1997). *Prime registrazioni sismiche*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 101.

De Rubeis, V., M.S. Barbano, P. Tosi e S. Vinciguerra (1997). *Time Clustering properties of Etna seismicity during 1874-1913 and 1981-1991*, International workshop on "Volcanism and volcanic hazard in immature intraplate oceanic islands", La Palma, Spagna, 15-18 Settembre 1997.

De Rubeis, V., M.S. Barbano, P. Tosi e S. Vinciguerra (1997). *Clustering spazio-temporale della sismicità dell'area etnea durante i periodi 1874-1913 e 1981-1991*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 66.

De Rubeis, V., C. Gasparini, A. Saraceni, A. Tertulliani, P. Tosi e M. Vecchi (1997). *Panorama e confronto dei campi macrosismici di singoli eventi nell'Appennino umbro-marchigiano*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 123.

De Santis, A., B. Duka e J.M. Torta (1997). *Modelli di riferimento del campo geomagnetico regionale a consistenza fisica e geometrica*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 25.

De Santis, A., P. Palangio, G. Romeo, P. Favali, G. Smriglio, L. Beranzoli, M. Calcara, G. D'Anna, G. Etiope, F. Frugoni, F. Quattrocchi e G. Scalera (1997). *The state of GEOSTAR Project and its Future Development*, Abstracts of the 8th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA), 4-15 August 1997, Uppsala, Sweden, Session 5.02, 461.

De Santis, A. e J. Miquel Torta (1997). *Spherical Cap Harmonics and Ordinary Spherical Harmonics*, Abstracts of the 8th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA), 4-15 August 1997, Uppsala, Sweden, Session 5.11, 483.

De Santis, A., G. De Franceschi e L. Perrone (1997). *Non-linear Analysis of riometric data recorded at Terra Nova Bay, Antarctica*, VII Workshop on the Antartic Atmosphere, Bologna, Ottobre 1997.

De Santis, A., M. Chiappini, J.M. Torta e R. von Frese (1997). *Proposal for an Improved Geomagnetic Reference Field of Antarctica*, 2nd International Workshop on Antarctic Digital Magnetic Anomaly Map Project (ADMAP), Rome, 29 Sept.-2 Oct., 1997, 33.

Di Giovambattista, R. e Yu.S. Tyupkin (1997). *Foreshock Activization Before Earthquake With M≥4.5 in the Area of Reggio Emilia, Northern Italy*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, S13 P 1613, 156.

Di Giovambattista, R. e Yu.S. Tyupkin (1997). *Cyclic Migration of Weak Earthquakes Before the Reggio Emilia Earthquake of October 15, 1996*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, W13 P 1602, 367.

Di Giovambattista, R. e Yu. Tyupkin (1997). *Applicazione alla sismicità italiana di un metodo di previsione sismica a medio termine*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 72.

Di Giovambattista, R. e Yu. Tyupkin (1997). *Valutazione temporale della distribuzione spaziale della sismicità recente dell'Appennino umbro-marchigiano*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 124.

Di Luccio, F., A. Amato, R.M. Azzara, A. Basili, A. Delladio, M. Di Bona, A. Gorini, F.P. Lucente, S. Marcucci, L. Margheriti, G. Milana, F. Ponziani, G. Selvaggi e E. Zambonelli (1997). *La sequenza sismica del Maggio 1997 a Massa Martana (PG)*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 65.

Di Mauro, D., A. Meloni, P. Palangio, T. Ernst e R. Teisseyre (1997). *Time evolution of the magnetic and magnetotelluric transfer functions in central Italy: possible correlations with seismic activity*, IAGA 1997, Uppsala - SVEZIA, Poster, Session 1.08, 35.

Di Mauro, D., A. Meloni, P. Palangio, T. Ernst e R. Teisseyre (1997). *Time evolution of the magnetic and magnetotelluric transfer functions in central italy: possible correlations with seismic activity*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE26, C 158.

Di Mauro, D., A. De Santis e A. Meloni (1997). *GDS (Geomagnetic Depth Sounding) e i suoi sviluppi*, SIF 1997, Libretto Abstract, Como, Ottobre 1997, 158.

Di Stefano, R., C. Chiarabba e A. Amato (1997). *Struttura della litosfera della penisola italiana: implicazioni geodinamiche*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 72.

Drakatos, G., B. Alessandrini, L. Beranzoli, C. Falcone, F.M. Mele, G. Karantonis e G. Stavrakakis (1997). *P-wave crustal velocity beneath the Central Mediterranean area from regional earthquake tomography*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, August 18-28, 1997, Thessaloniki, Greece, S11 Poster, 128.

EC Project: GEOSTAR: GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research (1995-98), Contract N. MASTIII - PL95-0082, pp 74.

EC Project: GEOSTAR2: GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research (1995-98), Presentato alla EC come continuazione del Contract N. MASTIII - PL95-0082, pp 50.

Etiope, G. e M. Guerra (1997). *Gas-water partition and gas channeling along Rn-He-CO_2 bearing faults*, Fourth International Conference on "Rare Gas Geochemistry", Roma, 8-10 October 1997.

Ekström, G., A. Morelli, S. Mazza; E. Boschi e A.M. Dziewonski (1997). *Tensori momento sismico (CMT) degli eventi principali della sequenza di Colfiorito*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 121.

Ferraccioli, F., E. Bozzo, G. Caneva, M. Gambetta, M. Chiappini, D. Damaske e A. Meloni (1997). *A Tectonic Perspective of Newly Acquired GITARA 5 (96/97) Aeromagnetic Data and its Utility for Ongoing Magnetic Anomaly Compilation of Victoria Land (Antarctica)*, 2nd International Workshop on Antarctic Digital Magnetic Anomaly Project (ADMAP). Rome. 29 Sept.-2 Oct. 1997, 14-15.

Florindo, F., R. Zhu, Y. Pan, B. Guo e L. Yue (1997). *Magnetic properties of Duanjiapo loess section, Lantian County, Shaanxi Province, China*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE15 02, C 101.

Florindo, F., L. Cafarella e A. Meloni (1997). *Contributo del Paleomagnetismo e del Geomagnetismo allo studio del Global Change*, Workshop IGBP/DIS, Roma, Giugno 1997.

Frapiccini, M., G. Monachesi, S. Del Mese, L. Giovani, A. Maramai, A. Tertulliani e D. Molin (1997). *Terremoto di Massa Martana del 12 maggio 1997. Rilevamento macrosismico preliminare dell'area maggiormente interessata*, Rapporto Protezione Civile.

Gasparini, C., S. Conte, S. Del Mese, V. De Rubeis, A. Massucci, P. Tosi, C. Vannucci e M. Vecchi (1997). *Campi macrosismici della scosse principali della sequenza di Colfiorito, settembre-ottobre 1997*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 123.

Gasparini, C., M. Anzidei, S. Conte, S. Del Mese, V. De Rubeis, A. Maramai, A. Massucci, F. Riguzzi, A. Tertulliani, P. Tosi, C. Vannucci e M. Vecchi (1997). *Indagine macrosismica per la sequenza sismica umbro-marchigiana settembre-ottobre 1997*, Comunicazione orale al XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997.

Gasperini, P., F. Bernardini, E. Boschi e G. Valensise (1997). *Valutazione delle dimensioni e della geometria della sorgente sismica da dati di risentimento macrosismico*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997. 70.

Geomagnetic Observation Results Terra Nova Bay Antarctica, 1994-1995 (1997). Annuario Magnetico di Terra Nova Bay, pp. 58.

Godano, C., P. Tosi, V. De Rubeis e P. Augliera (1997). *Scaling Properties of Spatio-temporal Distribution of Earthquakes. A Multifractal Approach Applied on a Californian Catalogue*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, W19 O 2401. 400.

Hunstad, I. e P.C. England (1997). *Estimates of strain from old Italian triangulation network*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997. Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE4, C 36.

I Forti Terremoti avvenuti in Italia tra il 461 a.C. e il 1997 con particolare riferimento alla sequenza sismica umbro-marchigiana del settembre-ottobre 1997, Poster realizzato presso l'Istituto Nazionale di Geofisica per il Dipartimento della Protezione Civile, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Edizione e coordinamento scientifico a cura di E. Boschi, A. Basili e G. Valensise.

Kovacs, P., A. Kormendi, L. Hegymegi, M. Chiappini e G. Dominici (1997). *The Hungarian magnetic network and the processing of the obtained data*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae. Supplement I to Vol. 15, SE25, C 153.

Lombardi, S., F. Quattrocchi et al. (1997). *I Annual Report of the "Geochemical Seismic Zonation" EC Program (Contract N. ENV4-CT96-0291)*, EC Community.

Lombardo, V., A. Borgia, A. Dondolini e C. Cigolini (1997). *Rheology of Reheated Vesuvian Lavas at Very Low Strain Rates*, American Geophysical Union 1997 Fall Meeting. December 8-12, 1997, San Francisco (CA), Supplement to Eos, Transactions, AGU, 78, 46. V32D-5, F797.

Lucente, F.P., C. Chiarabba, G.B. Cimini e D. Giardini (1997). *Tomographic images to trace the possible arc-trench system evolution in the Italian region*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE4, C 36.

Lucente, F.P., C. Chiarabba, G.B. Cimini e D. Giardini (1997). *Evoluzione del sistema fossa-arco-bacino di retroarco nella regione italiana da immagini tomografiche*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 114.

Margheriti, L. e S. Pondrelli (1997). *Mapping the deep deformation in the Mediterranean region: a study of seismic anisotropy*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE4, C 37.

Margheriti, L. e M. Cocco (1997). *Studio della risposta sismica di 135 m di copertura alluvionale in Pianura Padana (FE) mediante registrazioni broad-band in pozzo*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 106.

Mariucci, M.T., P. Montone e A. Amato (1997). *Analisi di breakout nelle perforazioni dell'area di Reggio Emilia*, Rapporto Interno ING/AGIP, dicembre, 1997, pp.67.

Marra, F., F. Florindo e D.B. Karner (1997). *Il controllo della tettonica e delle oscillazioni glacio-eustatiche sulle sequenze deposizionali costiere nell'area di Ponte Galeria (Roma): vincoli radiometrici, paleomagnetici e cinematici*, Parma, Convegno AIQUA, 1997.

Martelli, M., G. Martinelli, F. Italiano, M. Nuccio, G. Di Bello, P. Favali, S.I. Giano, J. Heinicke, P. Harabaglia, V. Lapenna, S. Piscitelli e M. Schiattarella (1997). *Variazione di parametri chimico fisici delle acque di sorgente in concomitanza di uno sciame sismico in Basilicata*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 77.

Masana, E., G. D'Addezio e D. Pantosti (1997). *Geomorphic and Paleoseismologic Investigations Along the Aremogna-Cinque Miglia Fault, Central Apennines, Italy*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, S10 O 1828, 107.

Mattei, M., R. Funiciello, L. Sagnotti e F. Speranza (1997). *Studio di processi tettonici in sequenze sedimentarie poco deformate attraverso l'analisi dell'anisotropia della suscettività magnetica*, Convegno AIQUA "Tettonica quaternaria del territorio italiano: conoscenze, problemi ed applicazioni", Parma, 25-27 Febbraio 1997.

Mazza, S., G. Ekström, A. Morelli e E. Boschi (1997). *Quantificazione rapida dei parametri di sorgente fondamentali (magnitudo, momento sismico) dei sismi della sequenza umbro-marchigiana del settembre-ottobre 1997*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 122.

Megna, A., S. Santini, F. Vetrano e S. Barba (1997). *Sismicità strumentale umbro-marchigiana e sue implicazioni sulla pericolosità sismica dell'area*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 64.

Meloni, A. O., Battelli, G. Dominici, A. De Santis e M. Chiappini (1997). *The Magnetic Repeat Station Network in Italy at 1995.0: normal reference fields and secular variation*, Abstracts Book, 8th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA), 4-15 August 1997, Uppsala, Sweden, Session 5.11, 483.

Milano, G., R. Di Giovambattista e G. Alessio (1997). *La sequenza sismica del Sannio-Matese del Marzo 1997: primi risultati*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 81.

Molin, D., P. Soddu, C. Gasparini, A. Tertulliani, R. Camassi, G. Monachesi e M. Stucchi (1997). *Unificazione delle valutazioni degli effetti macrosismici dei terremoti umbro-marchigiani del settembre/ottobre 97*, Rapporto Protezione Civile.

Montelli, R., E. Boschi e G.B. Cimini (1997). *Teleseismic body waves ray tracing based on graph theory*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE7, C 56.

Montone, P. e M.T. Mariucci (1997). *Rapporti tra campo di stress attivo e strutture tettoniche lungo l'arco ferrarese*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 76.

Montone, P. (1997). *Presentazione di interventi coordinati relativi al terremoto Umbro-Marchigiano 1997*, XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997.

Montone, P., F. Marra, F.R. Cinti, L. Cucci, F. Doumaz, S. Salvi e S. Stramondo (1997). *Deformazioni superficiali associate alla sequenza sismica umbro-marchigiana*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997. 121.

Montone, P., F. Marra, F.R. Cinti e L. Cucci (1997). *Deformazioni superficiali legate al terremoto umbro-marchigiano 1997*, Workshop: "Strutture sismogenetiche dell'Appennino umbro-marchigiano ed effetti superficiali del terremoto del 26/09/1997, Camerino, 28-29 ottobre 1997.

Montone, P. et alii (1997). in "Geodynamic Modelling of an active region of the Mediterranean: the Apennines (GeoModAp)", di A. Amato and GeoModAp working group. Final Report. June 94-december 96, 53-55.

Montone, P. (1997). *The study of crustal stress using borehole breakouts*, Convegno "Quake-fps" Meeting, Taormina, 4-5 febbraio, Abstract, 20.

Montone, P. (1997). *Lo stato di stress nella crosta: metodi e risultati per l'Italia*. Relazione ad invito, "Tettonica quaternaria del territorio italiano: conoscenze, problemi ed applicazioni". AIQUA, Parma 25-27 febbraio, Abstract, 15-18.

Montuori, C., R. Console e M. Murru (1997). *Variazioni del tasso di sismicità correlata al terremoto di Nihankai-Chubu del 26/5/83 (MJ7.7), Giappone*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 60.

Nostro, C., A. Piersanti e M. Cocco (1997). *Stress field changes caused by postseismic relaxation: an application to study the stress transfer between seismogenic areas*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997. Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE2, C 31.

Nostro, C., R.S. Stein, M.E. Belardinelli e M. Cocco (1997). *Studio delle interazioni tra il campo di sforzo elastico associato alle strutture sismogenetiche dell'Appennino meridionale e l'attività del Vesuvio*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 79.

Olivieri, M., N.A. Pino e A. Morelli (1997). *Le anomalie del CMB: evidenze di una discontinuità alla superficie del D" al di sotto del Pacifico sud orientale*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 90.

Olivieri, M. e G. Ekström (1997). *Studio della funzione sorgente e valutazione degli effetti di direttività per le scosse principali della sequenza umbro-marchigiana*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 118.

Palangio, P., G. Santarato e A. Meloni (1997). *The effect of spatial non uniformity of artificial electromagnetic source on magnetotelluric impedance tensor*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE26, C 158.

Pantosti, D. , R. Collier, G. D'Addezio, P.M. De Martini, E. Masana e D. Sakellariou (1997). *Paleoseismicity of the 1981 Corinth Earthquake Fault from Trench Investigations on the Skinos Fault Segment, Alkyonides Basin, Greece*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's-Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, S10 O 1812, 103.

Patraw, G., P. Passmore, R. Banfill, R. Azzara, G.B. Cimini e G. Vecchio (1997). *Processing Times for an Experimental Rapid Response Dial Network*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, W1 O 1075, 269.

Piersanti, A., L. Boschi e G. Spada (1997). *Global Post Seismic Rebound of a Viscoelastic Earth: Deep Sources*, American Geophysical Union 1997 Fall Meeting, December 8-12, 1997, San Francisco (CA), Supplement to Eos, Transactions, AGU, 78, 46, S41A-17, F476.

Pino, N.A. (1997). *Sequenza umbro-marchigiana del settembre-ottobre 1997: vincoli sulla sorgente dall'analisi di forme d'onda a larga banda*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 118.

Piromallo, C. e A. Morelli (1997) *Tomographic images of the upper mantle structure in the Mediterranean region*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE4, C 37.

Piromallo, C. e A. Morelli (1997). *Travel Time Heterogeneity and Earthquake Location in the Mediterranean Region*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, S12 O 2528, 135.

Piromallo, C. e A. Morelli (1997). *La struttura della litosfera e del mantello superiore nella regione Italiana*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida (GNGTS), Roma, 11-13 novembre 1997, 89.

Quarta, T., M. Fedi e A. De Santis (1997). *Scaling power spectrum of potential fields: individualization of factors which influence the scaling exponent*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE29/NP1.1, C 174.

Quattrocchi et al., (1997). *Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes (AGMV)*. I Annual Report (ING Contribution), EC Contract ENV4-CT96-0289, DG XII, EC Bruxelles, pp. 42.

Quattrocchi, F. e M. Calcara (1997). *Test-sites for earthquake prediction experiments within the Colli Albani region*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE6, C 50.

Raoof, M., R.B. Herrmann e L. Malagnini (1997). *Attenuation and Source Spectral Modeling of Three-Component Ground Motion in Southern California*, American Geophysical Union 1997 Fall Meeting, December 8-12, 1997, San Francisco (CA), Supplement to Eos, Transactions, AGU, 78, 46, S12A-7, F434.

Riguzzi, F. con il contributo di M. Anzidei, S. Del Mese, A. Massucci, F. Missori, M. Vecchi, A. Zanutta e M. Crespi (1997). *Virgo GPS Network: Survey and Data Processing*. Rapporto interno trasmesso all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, pp.15.

Riometric Observation Results at 38.2 MHz Terra Nova Bay Antarctica, Dec. 1993 - Jan. 1995 (1997). Annuario Riometrico di Terra Nova Bay Riometro 38.2 MHz, pp. 78.

Riometric Observation Results at 30 MHz Terra Nova Bay Antarctica, Nov. 1994 - Oct. 1995 (1997). Annuario Riometrico di Terra Nova Bay Riometro 30 MHz, pp. 182.

Risultati delle Osservazioni magnetiche 1996 di L'Aquila (1997). Annuario Magnetico dell'Osservatorio di L'Aquila, pp. 60.

Sagnotti, L., F. Florindo, K.L. Verosub, G.S. Wilson e A.P. Roberts (1997). *Environmental magnetic record of climate change from the Eocene-Oligocene CIROS-1 sequence McMurdo Sound, Antarctica*, IAGA 1997, 8ª Scientific Assembly, Uppsala, Sweden, August 4-15, 1997, Abstract Book, 105.

Sagnotti, L., F. Florindo, K.L. Verosub, G.S. Wilson e A.P. Roberts (1997). *Environmental Magnetic Study of the CIROS-1 Sequence: Evidences for Antarctic Climatic Changes During the Late Eocene/Early Oligocen*, 2nd International Workshop on Antarctic Digital Magnetic Anomaly Project (ADMAP), Rome, Sept. 29 - Oct. 2, 1997, 56-57.

Salvi, S., M. Meghraoui e F. Doumaz (1997). *Blind Versus Emergent Faults Along Seismogenic Folds and Related Geomorphic Characteristics From a Detailed D.E.M. Analysis*. 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, S10 O 1886, 105.

Scalera, G. e L. Alfonsi (1997). *The effect of the polar motions and eruptions, earthquakes, and L.O.D.*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE12/G13, C 77.

Scalera, G., F. Frugoni, G. Smriglio e P. Favali (1997). *Maximum Intensity Maps for Italian and Mediterranean Regions*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, W5 P 1602, 301.

Scalera, G. e L. Alfonsi (1997). *Are polar motion variability able to trigger geophysical phenomena?*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, August 18-28, 1997, Thessaloniki, Greece, W13 Poster. 365.

Scalera, G. (1997). *The Life of Roberto Mantovani, the Father of the Continental Drift and of the Planetary Dilatation*, 8th Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA), 4-15 August 1997, Uppsala, Sweden, Poster, Session 6.03, 529.

Scalera, G., L. Alfonsi, S. Pondrelli e R. Console (1997). *Il moto del Polo e la sismicità globale*. Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 34.

Scalera, G., F. Frugoni, G. Smriglio e P. Favali (1997). *Maximum Intensity Maps for Italian and Mediterranean Region*, Abstracts of the 29th General Assembly of International Association of Seismology and Physics of Earth Interior, 301.

Selvaggi, G. e A. Amato (1997). *Strain field within descending slabs: examples from the Mediterranean subduction zones*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE4, C 37.

Soldati, G., A. Piersanti e G. Spada (1997). *Global post-seismic deformation: searching for evidence of post-seismic relaxation in Alaska*, 22nd General Assembly of the European

Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE1, C 25.

Soldati, G., A. Piersanti e E. Boschi (1997). *Deformazione post-sismica globale: effetti sul campo di gravità*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 85.

Speranza, F., D. Cosentino, P. Cipollari, M.A. Laurenzi, L. Sagnotti, C. Faccenna, M. Mattei, R. Funiciello e F. Florindo (1997). *La rotazione terziaria del blocco sardo-corso: nuovi dati paleomagnetici della successione stratigrafica miocenica di Collinas (Marmilla)*, Convegno "La fossa sarda nell'ambito dell'evoluzione geodinamica cenozoica del Mediterraneo occidentale", Villanovaforru, 19-22 Giugno 1997.

Speranza, F. (1997). *Tertiary and quaternary geodynamical evolution of the central Mediterranean: an overview of the paleomagnetic constraints*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE4, C 38.

Speranza, F., M. Mattei e L. Sagnotti (1997). *Paleomagnetism of Tortonian-Messinian sediments from the Amantea basin (Calabria, Italy)*, Interim Colloquium Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy: "Neogene Basins of the Mediterranean Region: Controls and Correlation in Space and Time", Catania, November 4-9, 1997.

Speziale, S., A. Borgia, F. Doumaz, F. Parello, W. D'Alessandro e M. Neri (1997). *Tracking Magnetic Chemical Species through the Aquifer of Mt. Etna to Constrain the Evolution of Volcanic Activity*, American Geophysical Union 1997 Fall Meeting, December 8-12, 1997, San Francisco (CA), Supplement to Eos, Transactions, AGU, 78, 46, V11G-5, F745.

Stein, R.S., C. Nostro, M. Cocco e M.E. Belardinelli (1997). *Two-way coupling between Vesuvius eruptions and southern Apennine earthquakes (Italy) by elastic stress transfer*, American Geophysical Union 1997 Fall Meeting, December 8-12, 1997, San Francisco (CA), Supplement to Eos, Transactions, AGU, 78, 46, S21B-4, F442.

Tabacco, E., C. Bianchi, M. Chiappini, A. Passerini, A.E. Zirizzotti e E. Zuccheretti (1997). *Measurements and Latest Improvements for the Echo Sounding System of the Glaciologic Italian Group in Antarctica*, 2nd International Workshop on Antarctic Digital Magnetic Anomaly Map Project (ADMAP), Rome, 29 Sept.-2 Oct., 1997, 55.

Tertulliani, A., R. Di Giovambattista, S. Opice e M. Pirro (1997). *Reinterpretation of the 1844 earthquake of Palestrina (Italy)*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE30, C 181.

Tinti, S. e A. Maramai (1997). *Large tsunamis and tsunami hazard from the new Italian tsunami catalog*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, NH1, C 222.

Tinti, S., A. Maramai e A.V. Cerutti (1997). *The Miage Glacier in the valley of Aosta (Western Alps, Italy) and the extraordinary detachment occurred on August, 9 1996*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, NH1, C 223.

Valensise, G., D. Pantosti, P. Bordoni e P.M. De Martini (1997). *Seismic vs aseismic strain in peninsular Italy: new clues from a comparison of Short and Long-Term Rates*. Abstract, Supplement No 1 Terra Nova Volume 9, European Union of Geosciences (EUG9), Strasbourg-France, 23-27 March 1997, 33/4A13, 305.

Valensise, G., D. Pantosti e P. Gasperini (1997). *Il terremoto umbro-marchigiano del 26 settembre 1997: verifica sperimentale del modello di segmentazione proposto dal Catalogo delle Faglie Sismogenitiche italiane*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 116.

Vinciguerra, S., V. De Rubeis e P. Tosi (1997). *Time and Spatial Clustering Properties of the Etna Region Seismicity During 1981-1991*, 29th General Assembly of the International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior, IASPEI 1997, August 18-28, Thessaloniki, Greece, S7 P 1170, 84.

Winkler, A. e L. Sagnotti (1997). *Semi-quantitative method for the study of the magnetic mineralogy of a rock*, 22nd General Assembly of the European Geophysical Society, Vienna, Austria, 21-25 April 1997, Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 15, SE15 04. C 116.

Winkler, A., L. Sagnotti e B. Lehman (1997). *A semi-quantitative method for the study of complex magnetic mineralogies in a rock*, IAGA 1997, 8th Scientific Assembly, Uppsala, Sweden, August 4-15, 1997, Abstract Book, 69.

Winkler, A. e L. Sagnotti (1997). *Esempi di acquisizione di una magnetizzazione rotazionale rimanente su sedimenti argillosi in relazione con la mineralogia magnetica*, Riassunti delle Comunicazioni del XVI Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 11-13 novembre 1997, 25.

Winkler, A. e L. Sagnotti (1997). *La magnetizzazione rotazionale rimanente (RRM): esempi di acquisizione su sedimenti argillosi e relazione con la mineralogia magnetica*. LXXXIII Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, "Congresso del Centenario". Como, 27-31 Ottobre 1997.

Zollo, A., P. Gasparini, E. Auger, A. Bobbio, A. Emolo, M. Frattini, A. Herrero, G. Iannoccone, L. Improta, M. Simini, S. Nielsen, U. Aucher, M. Jordan, C. Chiarabba, M.G. Ciaccio, F.P. Lucente, R. De Franco, G. Biella, E. Del Pezzo, R. De Matteis, M. La Rocca, G. De Natale, P. Capuano, G. Godano, M. Martini, F. Pingue, C. Troise, M. Dietrich, O. Coutant, F. Moinet, I. Guerra, E. Kissling, E. Marsella, G. Milana, A. Gorini, A. Marcucci, E. Zambonelli, M. Mirabile, B. Buonocore, R. Nowac, R. Scarpa, G. De Luca, L. Filippi, S. Solarini, E. Eva, J. Virieux, E. Bertrand, P. Charvis, A. Deschamps, J. Deverchere, A. Lomax e R. Montelli (1997). *TomoVes: A Project for Seismic Investigation of Mt. Vesuvius Volcano, Southern Italy*, American Geophysical Union 1997 Fall Meeting, December 8-12, 1997, San Francisco (CA), Supplement to Eos, Transactions, AGU, 78, 46, S21B-6, F443.

RELAZIONE DEL CONSIGLIO SCIENTIFICO

Riunione del 12-5-1998
Presenti: Bonatti, Cocco, De Santis.
Assenti giustificati: Bonafede, Sabadini, Dziewonski.

Il Consiglio Scientifico ha esaminato il rapporto delle attività scientifiche svolte nel 1997 dai ricercatori e dal restante personale dell'Istituto Nazionale di Geofisica, nell'ambito delle varie Unità Organiche e dei vari progetti (CEE, Antartide, Rapporti Bilaterali, ASI, ecc.) . Dopo un attenta analisi di tutto il rapporto di attività, il Consiglio Scientifico esprime un parere globalmente positivo su tutte le attività scientifiche svolte. In particolare, si osserva un notevole incremento del numero di pubblicazioni su riviste internazionali rispetto agli anni precedenti. Considerando solo riviste internazionali di riconosciuto valore scientifico (per es., in base al Science Citation Index), tale incremento è superiore al 100%. A nostro parere, ciò dimostra in modo chiaro ed inequivocabile il miglioramento della qualità di ricerca e della produttività dei ricercatori dell'Ente. Questo miglioramento è tanto più apprezzabile in quanto avvenuto in concomitanza con il terremoto del 26 settembre 1997 che ha in parte stravolto alcune attività di ricerca precedentemente pianificate per la seconda metà del 1997. Inoltre, essendo il 1997 il primo anno del piano triennale 97-99, la copertura finanziaria necessaria per espletare le attività pianificate è stata disponibile con un certo ritardo rispetto all'inizio delle attività.

Nell'esprimere tale giudizio positivo, il Consiglio Scientifico sottolinea inoltre che dalle relazioni stesse dei vari gruppi di ricerca emerge un ulteriore margine di miglioramento per le attività di ricerca nell'Ente, considerando le sue grosse potenzialità. Infatti, è auspicabile che gli enormi sforzi in attività di servizio svolti normalmente dall'Ente per il controllo dei fenomeni geofisici su scala nazionale, con particolare riguardo nel 1997 all'emergenza sismica in Umbria e nelle Marche, costituiscano uno stimolo per un ritorno scientifico di indubbio valore.

A quest'ultimo proposito, il Consiglio Scientifico esprime un parere estremamente positivo per lo sforzo notevole espresso dall'Ente in occasione della sequenza sismica che ha colpito l'Appennino Umbro-Marchigiano, in termini di personale e mezzi mobilitati. A fronte di tale sforzo di risorse e di servizio, già appaiono alcune indicazioni di ricerca significativa a seguito di un'immediata analisi, anche se preliminare, dei dati registrati, a dimostrazione della necessità di coniugare le potenzialità della ricerca geofisica alle attività di controllo e monitoraggio del territorio.

Il rapporto delle attività realizzate nel 1997 risulta sicuramente migliore rispetto a quelli elaborati negli anni precedenti. Tuttavia, allo scopo di migliorare sia la leggibilità delle relazioni future che la capacità di giudizio di ogni potenziale lettore (non solo dei membri del Consiglio) si ritiene utile ribadire la necessità di inserire le citazioni agli articoli pubblicati nell'anno in questione all'interno delle relazioni stesse e di riportare la bibliografia divisa per ciascuna Unità Organica. Per dar modo anche ai membri esterni del Consiglio di conoscere la reale dotazione organica di ciascun gruppo di ricerca, è necessario indicare anche il numero di ricercatori e tecnici afferenti ai diversi progetti o alle diversi Unità Organiche. Inoltre, il Consiglio Scientifico suggerisce di dedicare maggiore cura, anche per fornire maggiore visibilità all'esterno alle attività di ricerca in corso, allo sviluppo del sito InterNet dell'Istituto. Tale attività dovrebbe essere inclusa nel rapporto di attività.

PAGINA BIANCA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE VOCI DI BILANCIO

PAGINA BIANCA

CONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1997 RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE VOCI DI BILANCIO

Il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1997 è stato elaborato sulla base dei criteri stabiliti con D.P.R. 18/12/'79, n. 696, recante il regolamento per la classificazione delle entrate e delle spese e per l'amministrazione e la contabilità degli enti pubblici di cui alla L. 20/3/'75, n. 70.

La gestione si è svolta sulla base del Bilancio di previsione adottato dal Consiglio di Amministrazione con Delibera n. 4.4.6.96 del 28/11/'96 e delle variazioni di Bilancio di cui alle Delibere del Consiglio di Amministrazione nn. 4.1.5.97 del 3/7/'97 e 4.3.7.97 del 26/11/'97.

Tale Bilancio di previsione è stato approvato dal M.U.R.S.T. con nota n. 1093 del 30/9/'97.

Il Conto consuntivo '97 espone, come si vedrà nel prosieguo della presente relazione, un avanzo di amministrazione di L. 2.947589409. Tuttavia, occorre sottolineare sin d'ora che nella composizione della predetta economia di gestione risultano determinanti le quote dei fondi finalizzati alle attività previste nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea (L. 1.582.393.531), nell'ambito del P.N.R.A. (L. 595.147.145) e per la realizzazione del progetto "SISMOS" (L. 90.200.000), per un totale di complessive L. 2.267.740.676, che non è stato possibile impegnare entro il 31/12/'97. Da ciò ne consegue che solo una piccola parte dell'avanzo di amministrazione (L. 679.848.733) non va considerato a destinazione vincolata e risulta, pertanto, disponibile per l'ordinaria gestione. Per la esplicitazione delle poste contabili relative ai contratti comunitari, al P.N.R.A. e al progetto "SISMOS", si rinvia al prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 1).

§ 1 - GESTIONE DI COMPETENZA

Il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1997 espone un avanzo di competenza di L. 120.088375; infatti, di fronte a entrate accertate per L. 31.902.099.503, sono state impegnate spese per L. 31.782.011.128.

Tale avanzo di competenza passa a L. 2.161.781.167 se si ricomprenda tra le entrate l'avanzo di amministrazione al 31/12/'96 determinato in via definitiva in L. 2.041.692.792.

Per quanto concerne le partite di giro, il totale di quelle accertate risulta pari al totale di quelle impegnate (L. 3.409.518.599).

Rispetto alle previsioni che prospettavano il pareggio di competenza, l'avanzo di competenza è stato provocato dalle seguenti variazioni nelle entrate e nelle uscite:

Minori impegni	(+) L.	3.951.793.101
Minori accertamenti	(-) L.	1.790.011.934
Avanzo di competenza	L.	2.161.781.167

Il predetto avanzo di competenza, inoltre, sommato algebricamente alle variazioni positive dei residui attivi (+ L. 18.574.409), alle variazioni negative dei residui passivi (+ L. 965.719.971), alle variazioni negative dei residui attivi (- L. 131.166.672) e alle variazioni positive dei residui passivi (- L. 67.319.466), delle quali si dirà in seguito, costituisce l'avanzo di amministrazione al termine dell'esercizio '97 (L. 2.947.589.409), del quale pure si dirà in seguito.

La diminuzione degli accertamenti rispetto alle previsioni è dovuta prevalentemente alle minori entrate per contratti di ricerca con la Commissione europea (- L. 1.457.528.937) derivanti dallo slittamento al 1998 della rendicontazione dei fondi affidati all'Istituto, nella qualità di coordinatore di alcuni contratti di ricerca, per ritardi ascrivibili a vari partners dell'Istituto stesso; una volta inoltrate tali rendicontazioni sarà possibile incamerare le successive tranche finanziarie previste dai contratti in discorso.

Minori entrate si sono verificate, per cause esterne all'I.N.G., anche in relazione alla prestazione di servizi scientifici (- L. 415.500.000).

La sensibile diminuzione degli impegni rispetto alle previsioni è stata determinata dal fatto che è stato possibile impegnare entro il 31/12/'97 solo parte delle somme destinate alle attività relative ai contratti di ricerca con la Commissione europea (Cap. 65), al P.N.R.A. (Cap. 66) e al Progetto "SISMOS" (Cap. 67), nonché dal fatto che solo nello scorcio finale dell'esercizio si è definitivamente chiarito il quadro dei finanziamenti statali '97.

In ogni modo, per ciascun capitolo di uscita le imputazioni di spesa sono state effettuate, fatte salve pochissime e contabilmente irrilevanti eccezioni, nell'ambito della dotazione dei capitoli stessi.

Accertamenti

Gli accertamenti, che ammontano a un totale di L. 31.902.099.503, riguardano per L. 28.266.236.947 le entrate correnti, per L. 226.343.957 le entrate in conto capitale e per L. 3.409.518.599 le partite di giro.

Le entrate correnti sono costituite da:

- il contributo ordinario annuale del Ministero vigilante di L. 7.150.000.000 (CAP. 1), gravante sul Cap. 2110 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica;

- il contributo straordinario del Ministero vigilante di L. 5.200.000.000 (CAP. 1), gravante sul Cap. 2102 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica;

- il contributo di L. 40.000.000 (CAP. 1) inteso a favorire la diffusione della cultura scientifica e assegnato ai sensi della L. n. 113/'91 e del D.M. 18/6/'97;

- il contributo di L. 5.000.000.000 (CAP. 1) finalizzato al potenziamento delle strutture dell'Istituto per fronteggiare la situazione di emergenza connessa con la sequenza sismica dell'Appennino umbro - marchigiano iniziata il 26/9/'97 e assegnato ai sensi del D.M. n. 649 del 21/11/'97, conforme alla deliberazione C.I.P.E. n. 204 del 16/10/'97;

- il contributo, connesso con l'espletamento del servizio di sorveglianza sismica nel territorio nazionale nel 1997, di L. 9.500.000.000 (CAP. 2) di cui all'art. 3, comma 1, del testo del D.L. 19/5/'97, n. 130, coordinato con la L. di conversione 16/7/'97, n. 228 e gravante sul Cap. 2111 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica;

- i fondi finalizzati alla realizzazione del P.N.R.A., per un totale di L. 179.000.000 (CAP. 4);

- i proventi delle prestazioni di servizi scientifici a favore di terzi (C.N.R. - L. 20.000.000, A.S.I. - L. 165.000.000, Ministero Affari Esteri - L. 272.345.000, Augusta spa - L. 2.000.000), per un totale di L. 459.345.000 (CAP. 12);

- le realizzazioni per la cessione di beni e materiali, per un totale di L. 2.904.000 (CAP. 13);

- i fondi finalizzati alle attività nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea per un totale di L. 455.737.500 (CAPP. 14);

- gli interessi attivi '97 pari a L. 2.363.067 (CAP. 34) relativi ai prestiti a suo tempo accesi dal Personale (I.N.A.) e trasferiti presso l'Istituto Nazionale di Geofisica a decorrere dalla data del 1/1/'88 a seguito dell'entrata in vigore di una nuova convenzione tra i due Enti;

- i recuperi diversi e le entrate eventuali, per un totale di L. 276.887.380 (CAPP. 41 - 51); i recuperi diversi riguardano prevalentemente il rilevante ammontare delle voci relative alla restituzione dei prestiti concessi al Personale nel '97 a valere sul Fondo Assistenza, il rimborso da parte della Presidenza del Consiglio dei Ministri degli oneri relativi a n. 2 unità di personale di ruolo comandate presso il Dipartimento della Funzione pubblica e il Dipartimento dei Servizi tecnici nazionali e il rimborso da parte del Personale delle spese per telefonate non di servizio effettuate dal centralino dell'Istituto; le entrate eventuali riguardano prevalentemente l'indennizzo assegnato all'Istituto dalla sua compagnia assicuratrice in relazione al furto di un autoveicolo di proprietà dell'Ente, nonché contributi del Ministero Affari Esteri, dell'E.N.E.A. e della Commissione europea finalizzati alla organizzazione da parte dell'Istituto di meetings scientifici;

Le entrate in conto capitale sono costituite da:

- l'accertamento di L. 160.243.065 a seguito della liquidazione da parte dell'I.N.A. delle polizze relative alle posizioni assicurative dei n. 5 dipendenti cessati dal servizio nel '97 (CAP. 63);

- l'accertamento del recupero di anticipazioni a breve termine effettuate per conto dell'E.N.E.A., del G.N.V., dell'Osservatorio vesuviano e della Commissione europea, per un totale di L. 17.695.392 (CAP. 64);

- l'accertamento dell'importo di L. 48.405.500 a seguito della costituzione ovvero integrazione di alcuni depositi cauzionale presso

l'amministrazione postale in relazione alla concessione di licenze per l'occupazione di radiofrequenze (CAP. 65).

A tali accertamenti bisogna aggiungere le entrate aventi natura di partite di giro, pari a L. 3.409.518.599 e, infine, l'avanzo di amministrazione determinato, come già detto, in L. 2.041.692.792 al termine dell'esercizio precedente (1996), considerando il quale il totale degli accertamenti aumenta a L. 31.902.099.503.

Impegni

Gli impegni, che ammontano a un totale di L. 31.782.011.128, riguardano per L. 25.422.868.591 le spese correnti, per L. 2.949.623.938 le spese in conto capitale e per L. 3.409.518.599 le partite di giro.

Per quanto concerne le spese correnti, in considerazione della loro classificazione particolarmente dettagliata prevista dal Regolamento contabile di cui al D.P.R. n. 696/'79, si rinvia senz'altro ai prospetti del rendiconto finanziario per l'illustrazione di tali voci di uscita; ci si limita, in questa sede, a osservare che al netto delle uscite finanziate da contributi ad hoc (CAPP. 65 e 66) tali spese ammontano a L. 24.180.758.358 e che le spese per il Personale (CAT. II) costituiscono oltre il 50 % del predetto ammontare; d'altronde la spesa media annua per unità di personale ammonta ormai a oltre L. 73.000.000.

Le spese in conto capitale sono costituite da:

- le immobilizzazioni tecniche per complessive L. 2.688.492965, così ripartite:

  a) L. 2.566.503.670 per l'acquisto di impianti, attrezzature scientifiche e macchinari, nel quadro del graduale potenziamento e aggiornamento tecnologico delle reti geofisiche nazionali e del Centro Elaborazione Dati (CAP. 100),

  b) L. 117.444.678 per l'acquisto di testi e pubblicazioni scientifiche per la Biblioteca (CAP. 101),

  c) L. 4.544.617 per l'acquisto di mobili e macchine d'ufficio (CAP. 105);

- la effettuazione di anticipazioni a breve termine per L. 17.695.392 (CAP. 108) e la costituzione di depositi cauzionali per L. 48.405.500

(CAP. 109) dei quali si è detto a proposito dei corrispondenti capitoli d'entrata;

- la liquidazione, per complessive L. 195.030.081, delle indennità di anzianità spettanti ai n. 5 dipendenti cessati dal servizio nel corso del '97.

A tali impegni bisogna aggiungere le uscite aventi natura di partite di giro, pari a L. 3.409.518.599.

§ 2 - GESTIONE DEI RESIDUI

Al 1/1/'97 i residui attivi ammontavano a L. 10.408.725.969; nel corso dell'esercizio ne sono stati riscossi per L. 9.061.027.887, mentre ne restano da riscuotere per L. 1.235.105.819, per un totale di L. 10.296.133.706 inferiore di L. 112.592.263 al predetto ammontare iniziale.

L'importo di L. 112.592.263 costituisce la somma algebrica delle seguenti voci:

- variazioni positive dei residui attivi: L. 18.574.409,
- variazioni negative dei residui attivi: L. 131.166.672.

Al 1/1/'97 i residui passivi ammontavano a L. 8.063.973.951; nel corso dell'esercizio ne sono stati pagati per L. 5.752.698.303, mentre ne restano da pagare per L. 1.412.875.143, per un totale di L. 7.165.573.446 inferiore di L. 898.400.505 al predetto ammontare iniziale.

L'importo di L. 898.400.505 costituisce la somma algebrica delle seguenti voci:

- variazioni positive dei residui passivi L. 67.319.466,
- variazioni negative dei residui passivi L. 965.719.971.

Circa le variazioni negative dei residui attivi, si chiarisce che tali insussistenze attive derivano da una diversa esposizione in bilancio delle poste contabili relative ai prestiti al personale a valere sul fondo

assistenza; per il resto riguardano quasi esclusivamente le entrate aventi natura di partite di giro.

Circa le variazioni positive dei residui passivi, si chiarisce che tali sopravvenienze passive quasi riguardano quasi esclusivamente l'acquisto di tecnologia all'estero e derivano dalla non esatta quantificazione dei costi in divise estere (CAP. 100) e delle relative spese di importazione (CAP. 60).

Sia per i residui attivi che per quelli passivi, comunque, si è provveduto, sulla base di quanto esposto e ai sensi dell'art. 39 D.P.R. n. 696/'79, alla prescritta rideterminazione con Delibera consiliare adottata contestualmente a quella di approvazione del Conto consuntivo in discorso.

§ 3 - GESTIONE DI CASSA

La gestione di cassa dell'esercizio finanziario 1997 si chiude con un avanzo di cassa di L. 11.706.862.551; infatti, di fronte a riscossioni per L. 40.553.160.408 figurano pagamenti per L. 28.846.297.857 (comprensivi del deficit iniziale di cassa '97 pari a L. 303.059.226) .

Rispetto alle previsioni si è registrato un avanzo di cassa maggiore di ben L. 11.706.746.728 (al 31/12/'97 era previsto un avanzo di cassa di sole L. 115.823). Tale sensibile scostamento positivo è stato provocato dalle seguenti variazioni nelle riscossioni e nei pagamenti, nonché nella situazione di cassa al 31/12/'96 (si ricorda che era stato previsto un avanzo di cassa di L. 2.813.000.000 - si veda il Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1997 - e, invece, è stato registrato un disavanzo di cassa pari a L. 303.059.226 - si veda il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1996):

Minore avanzo di cassa al 31/12/'96	(-) L.	3.116.059.226
Minori riscossioni	(-) L.	19.089.341.415
Minori pagamenti	(+) L.	33.912.147.369
Scostamento positivo	(-) L.	11.706.746.728

L'avanzo di cassa che va a costituire il fondo iniziale di cassa 1998, risulta dall'estratto alla data del 31/12/'97 del conto n. 130637 intestato all'Istituto c/o la Banca d'Italia - Tesoreria Provinciale dello Stato - Sezione di Roma, sui due sottoconti del quale affluiscono tutte le entrate dell'Ente ai sensi delle richiamate norme in vigore in materia, come

confermato dal Monte dei Paschi di Siena - Ag. n. 15 - Roma, istituto cassiere dell'I.N.G., con nota del 5/1/'98 (ALL. 2).

§ 4 - SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

In sede di redazione del Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1998 era stato ipotizzato un avanzo di amministrazione al termine dell'esercizio '97 pari a L. 0.

La situazione amministrativa al 31/12/'97 espone, invece, un avanzo pari a L. 2.947.589.409.

Così rideterminato, tale avanzo va applicato all'esercizio finanziario 1998 nel quale verrà in massima parte (e cioè per L. 2.267.740.676) destinato a integrare la dotazione dei CAPP. 65, 66 e 67 dal momento che l'economia di gestione è stata prodotta soprattutto, come già si è detto, dal mancato impegno entro il 31/12/'97 di consistenti quote dei fondi finalizzati alle attività nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea, del P.N.R.A. e alla realizzazione del Progetto "SISMOS".

Alla prescritta applicazione si provvederà con successiva Delibera consiliare, in sede di formulazione del primo provvedimento di variazione del Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1998.

§ 5 - SITUAZIONE PATRIMONIALE E CONTO ECONOMICO

Situazione patrimoniale

La situazione patrimoniale espone un patrimonio netto di L. 46.040.491.596, con un incremento rispetto all'esercizio precedente di L. 666.828.781 che trova perfetto riscontro nell'avanzo economico.

In particolare, le attività patrimoniali, che ammontano a L. 78.668.083.539, sono costituite da:

- il saldo attivo sul conto n. 130637 intestato all'Istituto c/o la Banca d'Italia - Tesoreria Provinciale dello Stato - Sezione di Roma pari a L. 11.706.862.551;

- i residui attivi, pari a complessive L. 1.645.072.801, che sono esposti alle voci "Crediti diversi", "Anticipazioni attive" e "Depositi cauzionali";

- le rimanenze attive relative al magazzino "Pubblicazioni" per un totale di L. 272.823.538 che registrano rispetto all'esercizio precedente un decremento pari a L. 44.347.194 regolarmente iscritto nel conto economico tra le uscite;

- le rimanenze attive relative al magazzino "Materiali di consumo" per un totale di L. 58.922.628 che registrano rispetto all'esercizio precedente un incremento pari a L. 1.875.664 regolarmente iscritto nel conto economico tra le entrate;

- i valori immobiliari relativi agli Osservatori periferici per un totale di L. 18.494.150, senza variazioni rispetto all'esercizio precedente, e alla Sede centrale per un totale di L. 30.383.875.305, senza variazioni rispetto all'esercizio precedente;

- il deposito c/o l'I.N.A. del "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 6.745.969.110;

- le immobilizzazioni tecniche per un totale di L. 27.836.063.456 così ripartite:

  a) L. 25.120.597.935 per impianti, attrezzature e autovetture (Categoria inventariale "LA"),

  b) L. 1.669.418.534 per mobili e macchine d'ufficio (Categoria inventariale "MO"),

  c) L. 1.046.046.987 per testi e pubblicazioni scientifiche per la Biblioteca (Categoria inventariale "BO").

Per la esplicitazione dei procedimenti di determinazione della consistenza del deposito c/o l'I.N.A. e delle immobilizzazioni tecniche, si rinvia ai prospetti allegati alla presente relazione (ALL. 3 e 4).

Tra le passività patrimoniali, che ammontano a L. 32.627.591.943, invece, sono iscritte le seguenti voci:

- i residui passivi, pari a complessive L. 10.404.345.943;

- il "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 8.636.587.000;

- i fondi di ammortamento relativi alle categorie inventariali "LA" e "MO" che ammontano a complessive L. 13.586.659.000, con un incremento rispetto all'esercizio precedente di complessive L. 689.659.000 regolarmente iscritto sul conto economico tra le uscite.

Circa la determinazione di tali fondi di ammortamento, si rinvia al prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 5).

Conto economico

Il Conto economico espone un avanzo di L. 666.828.781 che trova perfetto riscontro con l'incremento patrimoniale.

Tra le entrate del conto economico, che ammontano L. 29.225.752.925, sono iscritte, oltre al totale delle entrate di parte corrente (L. 28.266.236.947), le seguenti voci:

- l'incremento della consistenza del magazzino "Materiali di consumo", pari a L. 1.875.664, di cui si è detto;

- l'aumento dei residui attivi, pari, come si è detto, a L. 18.574.409;

- la diminuzione dei residui passivi, pari, come si è detto, a L. 965.719.971, ma ivi iscritta al netto delle variazioni relative alla CAT. XII, già considerate nella determinazione delle consistenze patrimoniali delle immobilizzazioni tecniche, come risulta dal prospetto di cui all'ALL. 4 (L. 965.719.971 - L. 30.037.257 = L. 935.682.714);

- i proventi derivanti dalla convenzione con l'I.N.A. per l'accantonamento del fondo indennità di anzianità, pari a complessive L. 3.383.191.

Tra le uscite del conto economico, che ammontano a L. 28.558.924.144, sono iscritte, invece, oltre al totale delle spese di parte corrente (L. 25.422.868.591), le seguenti voci:

- l'incremento dei fondi di ammortamento, pari a complessive L. 689.659.000, di cui si è detto;

- l'aumento dei residui passivi, pari, come si è detto, a L. 67.319.466, ma ivi iscritto al netto delle variazioni relative alla CAT. XII, già considerate nella determinazione delle consistenze patrimoniali delle immobilizzazioni tecniche, come risulta dal prospetto di cui all'ALL. 4 (L. 67.319.466 - L. 34.102.962 = L. 33.216.504);

- la diminuzione dei residui attivi, pari, come si è detto a L. 131.166.672;

- la quota a carico dell'esercizio '97 per l'aggiornamento del "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 1.894.001.081 (il rilevante ammontare della quota è dovuto oltre all'inclusione nel computo della indennità di anzianità spettante ai dipendenti cessati dal servizio del 30% dell'indennità integrativa speciale, ai sensi della L. 29/1/'94, n. 87 soprattutto all'entrata in vigore del nuovo C.C.N.L. anche per il Personale appartenente ai primi tre livelli retributivi);

- il valore, pari a L. 308.878.086, dei beni eliminati dal patrimonio per fuori uso, per cessione, ecc. e parallelamente cancellati dalle scritture inventariali, con le modalità previste all'art. 46 D.P.R. n. 696/'79;

- il minor valore delle polizze relative ai n. 5 dipendenti cessati dal servizio, quantificato in L. 34.787.016;

- il decremento del magazzino "Pubblicazioni", pari a L. 44.347.194, di cui si è detto.

§ 6 - SITUAZIONE DEL PERSONALE

Nel corso del 1997 è stata assunta la seguente unità di personale:

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo di Primo ricercatore (II livello retributivo), a seguito di espletamento di pubblico concorso.

Sono, invece, cessati dal servizio:

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo professionale di Primo ricercatore (II livello retributivo), per dimissioni volontarie;

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo professionale di C.T.E.R. (VI livello professionale), per dimissioni volontarie;

- n. 1 unità di personale di ruolo con il profilo professionale di Operatore tecnico (VII livello professionale), per raggiungimento limiti d'età;

- n. 1 unità di personale a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91 con trattamento economico corrispondente a quello previsto per il profilo professionale di Ricercatore (III livello retributivo), per dimissioni volontarie;

- n. 1 unità di personale a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91 con trattamento economico corrispondente a quello previsto per il profilo professionale di Primo ricercatore (II livello retributivo), per scadenza del contratto.

A seguito dell'espletamento dei concorsi interni indetti in applicazione dell'art. 13, comma 3), punto b), del D.P.R. n. 171/'91, infine, diverse unità di personale hanno conseguito il passaggio di livello all'interno dello stesso profilo professionale.

Per quanto sopra, le unità di personale complessive in servizio al 31/12/'97, su una dotazione organica complessiva di n. 227 unità (n. 178 di ruolo + n. 13 di ruolo speciale a esaurimento ex art. 12 L. n. 730/'86 + 36 a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. n. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91) risultano in servizio n. 180 unità di personale complessive (n. 133 di ruolo + n. 13 di ruolo speciale + n. 34 a contratto), contro le n. 184 complessivamente in servizio alla data del 31/12/'96.

Restano, pertanto, disponibili n. 47 posti complessivi (di cui n. 45 di ruolo e n. 2 a contratto a tempo determinato).

Si dichiara, infine, che, come prescritto dall'art. 3, III comma, D.P.R. n. 696/'79, non esistono presso l'Istituto gestioni fuori Bilancio (si veda anche la dichiarazione formale allegata alla presente relazione - ALL. 6) e che tutti i dati di Bilancio trovano puntuale riscontro nelle scritture

contabili (finanziarie e patrimoniali) dell'Istituto, tenute secondo i criteri di cui agli artt. 72 e 73 del più volte richiamato D.P.R. n. 696/'79.

Roma, 14/5/'98

Il Direttore amministrativo
(Dott. Tullio PEPE)

IL DIRETTORE GENERALE
(Dott. Cesidio LIPPA)

ALLEGATO 1 - Fondi a destinazione vincolata: Contratti U.E., P.N.R.A. e Progetto "SISMOS"

Capp. 14/65	Contratti U.E.	
Entrate		
92	69.345.563	
93	-	
94	1.922.903.739	
95	1.430.236.653	
96	1.602.144.699	
97	455.737.500	
Rettifiche GEOSTAR	1.631.751.134	
Tot. accertam. al 31/12/'97	*7.112.119.288*	*
Uscite		
94	1.116.984.716	
95	1.230.256.581	
Variaz. res. pass. (-)	166.435	
96	2.417.904.645	
Variaz. res. pass. (-)	222.251.174	
97	986.997.424	
Tot. impegni al 31/12/'97	*5.529.725.757*	
Disponibilità al 31/12/'97	1.582.393.531	
Capp. 4/66	P.N.R.A.	
Entrate		
94	340.900.000	
95	138.100.000	
96	606.750.000	
Variaz. res. att. (+)	4.500.000	
97	179.000.000	
Tot. accertam. al 31/12/'97	*1.269.250.000*	**
Uscite		
95	202.321.910	
Variaz. res. pass. (+)	500	
96	220.323.186	
Variaz. res. pass. (-)	3.655.550	
97	255.112.809	
Tot. impegni al 31/12/'97	*674.102.855*	
Disponibilità al 31/12/ '97	595.147.145	
Capp. 3/67	Progetto "SISMOS"	
Entrate		
95	2.608.000.000	
Tot. accertam. al 31/12/'97	*2.608.000.000*	
Uscite		
96	2.517.800.000	
Tot. impegni al 31/12/'97	*2.517.800.000*	
Disponibilità al 31/12/ '97	90.200.000	
TOTALE DISPONIBILITA'	2.267.740.676	
NOTE		
* Così suddistinti	244.246.523	Rovelli
	2.276.101.614	De Simoni
	153.110.694	Scenario
	780.047.431	GeoModAp
	26.847.957	SeismoDoc

ALLEGATO 1 - Fondi a destinazione vincolata: Contratti U.E., P.N.R.A. e Progetto "SISMOS"

	465.579.940	Giardini
	138.489.258	Intas
	2.536.832.412	Geostar
	123.053.176	Maramai
	143.213.008	Salvini
	73.415.474	Smriglio
	93.574.453	Buongiorno
	57.607.348	Quattrocchi
	7.112.119.288	
** Così suddistinti	318.500.000	Morelli
	128.500.000	Morelli
	375.200.000	Morelli I
	162.300.000	Morelli I
	125.300.000	Morelli II
	53.700.000	Morelli II
	22.400.000	De Santis
	9.600.000	De Santis
	26.250.000	De Santis I
	6.000.000	De Santis I
	3.000.000	De Santis I
	14.700.000	Salvi
	6.300.000	Salvi
	12.250.000	Mazza
	5.250.000	Mazza
	1.269.250.000	

MONTE DEI PASCHI DI SIENA
BANCA DAL 1472

allegato n.2

ROMA, 5 gennaio 1998

SPETT.LE
ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA
VIA DI VIGNA MURATA N. 605
00144 R O M A RM

OGGETO : Verifica di Cassa
al 31.12.1997

In allegato Vi rimettiamo tabulato relativo alla verifica di cassa effettuata in data 31/12/1997

TOTALE REVERSALI PRESENTATE	LIT.	46.039.608.807.=
TOTALE MANDATI PRESENTATI	LIT.	34.332.746.256.=
SALDO INIZIO ESERCIZIO (ente in anticipazione)	LIT.	0.=
SALDO AL 31.12.1997	LIT.	11.706.862.551.=

Vi segnaliamo, pertanto che il saldo in Banca d'Italia al 31.12.1997 è di Lit; 11.706.862.551.=

Distinti saluti.

BANCA MONTE DEI PASCHI DI SIENA
FIL. ROMA AG. 15

ALLEGATO 3 - INDENNITA' DI ANZIANITA': CONSISTENZA DEI FONDI

FONDO INDENNITA' DI ANZIANITA'			
Fondo al 1/1/'97		6.937.616.000	
Incremento '97 (+)	1.894.001.081	1.894.001.081	*
Indennità '97 liquidate (-)	161.179.751		
Indennità '97 da liquidare (-)	33.850.330	195.030.081	**
Fondo al 31/12/'97		8.636.587.000	***
FONDO I.N.A.			
Fondo al 1/1/'97		6.937.616.000	
Polizze '97 liquidate (-)	148.285.355		
Polizze '97 da liquidare (-)	11.957.710	160.243.065	****
Minor valore polizze liquidate (-)	34.787.016	34.787.016	*****
Utili di polizza (+)	3.383.191	3.383.191	******
Premi '97 pagati (+)	-		
Premi '97 da pagare (+)	-	-	*******
Fondo al 31/12/'97		-6.745.969.110	********
NOTE			
* Esposto tra le Uscite del Conto economico			
** Corrisponde al totale degli impegni sul Cap. 120 delle Uscite			
*** Esposto tra le Passività della Situazione patrimoniale			
**** Corrisponde al totale degli accertamenti sul Cap. 63 delle Entrate			
***** Esposto tra le Uscite del Conto economico			
****** Esposto tra le Entrate del Conto economico			
******* Corrisponde al totale dei residui sul Cap. 107 delle Uscite			
******** Esposto tra le attività della Situazione patrimoniale			
Il fondo è depositato per L. 5.993.041.616 sulla polizza n. 58624 e per L. 752.927.494 sulla polizza n. 58625.			

ALLEGATO 4 - CONSISTENZE INVENTARIALI

CAT. LA - CAPP. 100/103/106		
Consistenza al 31/12/'96	20.923.422.770	
Residui passivi '96 (+)	1.686.736.340	
Residui passivi esercizi precedenti (+)	244.200.000	22.854.359.110
Consistenza al 31/12/'97	22.394.778.845	
Residui passivi '97 (+)	2.423.500.840	
Residui passivi esercizi precedenti (+)	302.318.250	25.120.597.935
Incremento '97		2.266.238.825
Totale impegni '97	2.566.503.670	
Cancellazioni '97 (-)	308.878.086	
Variazioni positive residui esercizi precedenti (+)	34.102.962	
Variazioni negative residui esercizi precedenti (-)	25.489.721	2.266.238.825
Differenza a pareggio		-
CAT. MO - CAP. 105		
Consistenza al 31/12/'96	1.626.980.288	
Residui passivi '96 (+)	38.061.289	1.665.041.577
Consistenza al 31/12/'97	1.668.830.534	
Residui passivi '97	588.000	1.669.418.534
Incremento '97		4.376.957
Totale impegni '97	4.544.617	
Variazioni negative residui esercizi precedenti (-)	167.660	4.376.957
Differenza a pareggio		0
CAT. BO - CAP. 101		
Consistenza al 31/12/'96	923.241.970	
Residui passivi '96 (+)	9.740.215	932.982.185
Consistenza al 31/12/'97	1.036.560.913	
Residui passivi '97 (+)	9.486.074	1.046.046.987
Incremento '97		113.064.802
Totale impegni '97	117.444.678	
Variazioni negative residui esercizi precedenti (-)	4.379.876	113.064.802
Differenza a pareggio		0

ALLEGATO 5 - DETERMINAZIONE QUOTE INCREMENTO FONDI AMMORTAMENTI

	CAT. MO		CAT. LA
ANNO	INCREMENTO	ANNO	INCREMENTO
1987	240.843.706		
1988	70.622.864		
1989	230.988.436		
1990	96.078.096		
1991	46.885.820		
1992	398.633.695	1992	935.404.000
1993	21.305.731	1993	1.859.986.324
1994	178.569.384	1994	842.801.962
1995	2.804.869	1995	1.150.498.753
1996	- 17.873.413	1996	- 1.974.827.965
Totale	*1.268.859.188*	*Totale*	*2.813.863.074*
1997	2.266.238.825	1997	4.376.957
Perc. di amm.	Incrementi da ammortizz.		Increm. fondo amm.
10% di L.	1.268.859.188		126.885.919
20% di L.	2.813.863.074		562.772.615

ALLEGATO 6

DICHIARAZIONE

I sottoscritti Prof. Enzo BOSCHI, Presidente e Rappresentante legale dell'Istituto Nazionale di Geofisica, e Dott. Cesidio LIPPA, Direttore generale dell'Istituto Nazionale di Geofisica, dichiarano che non esistono gestioni fuori bilancio presso l'Istituto stesso.

Roma, 14/5/'98

Il Direttore generale
(Dott. Cesidio LIPPA)

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

BILANCIO CONSUNTIVO

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
20301	1	Contributi M.U.R.S.T.	27.062.000.000	5.000.000.000	5.212.000.000	26.850.000.000
20302	2	Contrib. altri Minist.	0	0	0	0
20303	3	F.di di Delib.ne C.I.P.E.	23.472.000.000	0	23.472.000.000	0
20304	4	Assegnazioni F.N.R.A.	179.000.000	179.000.000	179.000.000	179.000.000
Tot. Categoria III		- Trasferimenti dallo Stato	50.713.000.000	5.179.000.000	28.863.000.000	27.029.000.000
TOT. TITOLO II		- ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	50.713.000.000	5.179.000.000	28.863.000.000	27.029.000.000
30701	11	Ricavi vend. public.	0	0	0	0
30702	12	Proventi prest. serv.	879.000.000	0	4.155.000	874.845.000
30703	13	Real. cess. materiali	0	0	0	0
30704	14	Canoni contratti C.E.E.	0	1.913.266.437	0	1.913.266.437
30705	15	Assegnazioni F.N.R.A.	0	0	0	0
30706	16	F.di Delib.ne C.I.P.E.	0	0	0	0
Tot. Categoria VII		- Entrate per vendita beni e prest. serv.	879.000.000	1.913.266.437	4.155.000	2.788.111.437
30801	34	Interessi attivi	0	0	0	0
Tot. Categoria VIII		- Redditi e proventi patrimoniali	0	0	0	0
30901	41	Recuperi diversi	0	0	0	0
Tot. Categoria IX		- Poste corr. e comp. di spese correnti	0	0	0	0
31001	51	Entrate eventuali	0	0	0	0
Tot. Categoria X		- Entrate non classificabili in altre voci	0	0	0	0
TOT. TITOLO III		- ALTRE ENTRATE	879.000.000	1.913.266.437	4.155.000	2.788.111.437
41201	61	Real. cess. materiali	0	0	0	0
Tot. Categoria XII		- Alienazioni di immobilizzazioni tecniche	0	0	0	0
41401	63	Acquisiz. dall'I.N.A.	0	160.000.000	0	160.000.000
41402	64	Riscoss. prestiti	40.000.000	0	0	40.000.000
41403	65	Ritiro depositi cauz.	30.000.000	20.000.000	0	50.000.000
41404	66	Riscoss. crediti vari	0	0	0	0
41405	67	Riscoss. mutui	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV		- Riscossione di crediti o anticipazioni	70.000.000	180.000.000	0	250.000.000
TOT. TITOLO IV		- ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	70.000.000	180.000.000	0	250.000.000
51501	71	Contrib. costruz. Sede	0	0	0	0
51502	72	Contrib. invest. scien.	0	0	0	0
Tot. Categoria XV		- Trasferimenti dallo Stato	0	0	0	0
TOT. TITOLO V		- ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
61901	81	Accensione mutuo sede	0	0	0	0
Tot. Categoria IXX		- Accensione mutui	0	0	0	0

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
TOT. TITOLO VI		- ACCENSIONE PRESTITI	0	0	0	0
72201	131	Riten. prev. e assist.	1.007.000.000	0	0	1.007.000.000
72202	132	Riten. pension.I.N.P.S.	15.000.000	0	0	15.000.000
72203	133	Ritenute erariali	2.568.000.000	0	0	2.568.000.000
72204	134	Ritenute sindacali	19.000.000	0	0	19.000.000
72205	135	Tratten. conto Terzi	66.000.000	0	0	66.000.000
72206	136	Fondi economali	10.000.000	0	0	10.000.000
72207	137	Entrate attivita' G.N.V.	0	0	0	0
Tot. Categoria XXII		- Entrate aventi natura di partite di giro	3.625.000.000	0	0	3.625.000.000
TOT. TITOLO VII		- PARTITE DI GIRO	3.625.000.000	0	0	3.625.000.000
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO II		- ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	50.713.000.000	5.179.000.000	28.863.000.000	27.029.000.000
TITOLO III		- ALTRE ENTRATE	879.000.000	1.913.266.437	4.155.000	2.788.111.437
TITOLO IV		- ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	70.000.000	180.000.000	0	250.000.000
TITOLO V		- ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
TITOLO VI		- ACCENSIONE PRESTITI	0	0	0	0
TITOLO VII		- PARTITE DI GIRO	3.625.000.000	0	0	3.625.000.000
TOTALE DEI TITOLI			55.287.000.000	7.272.266.437	28.867.155.000	33.692.111.437

Elab. del 06.04.1998 alle ore 11:34

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME ACCERTATE

CODICE	RISCOSSE	DA RISCUOTERE	TOT. ACCERT.	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
20301 1	26.890.000.000	0	26.890.000.000	40.000.000	0
20302 2	0	0	0	0	0
20303 3	0	0	0	0	0
20304 4	179.000.000	0	179.000.000	0	0
Tot. Categoria III	27.069.000.000	0	27.069.000.000	40.000.000	0
TOT. TITOLO II	27.069.000.000	0	27.069.000.000	40.000.000	0
30701 11	0	0	0	0	0
30702 12	459.345.000	0	459.345.000	0	-415.500.000
30703 13	0	2.904.000	2.904.000	2.904.000	0
30704 14	455.737.500	0	455.737.500	0	-1.457.528.937
30705 15	0	0	0	0	0
30706 16	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VII	915.082.500	2.904.000	917.986.500	2.904.000	-1.873.028.937
30801 34	2.363.067	0	2.363.067	2.363.067	0
Tot. Categoria VIII	2.363.067	0	2.363.067	2.363.067	0
30901 41	81.726.753	165.059.756	246.786.509	246.786.509	0
Tot. Categoria IX	81.726.753	165.059.756	246.786.509	246.786.509	0
31001 51	30.100.871	0	30.100.871	30.100.871	0
Tot. Categoria X	30.100.871	0	30.100.871	30.100.871	0
TOT. TITOLO III	1.029.273.191	167.963.756	1.197.236.947	282.154.447	-1.873.028.937
41201 61	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XII	0	0	0	0	0
41401 63	148.285.355	11.957.710	160.243.065	243.065	0
41402 64	6.281.000	11.414.392	17.695.392	0	-22.304.608
41403 65	0	48.405.500	48.405.500	0	-1.594.500
41404 66	0	0	0	0	0
41405 67	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	154.566.355	71.777.602	226.343.957	243.065	-23.899.108
TOT. TITOLO IV	154.566.355	71.777.602	226.343.957	243.065	-23.899.108
51501 71	0	0	0	0	0
51502 72	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XV	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V	0	0	0	0	0
61901 81	0	0	0	0	0
Tot. Categoria IXX	0	0	0	0	0

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME ACCERTATE

CODICE	RISCOSSE	DA RISCUOTERE	TOT. ACCERT.	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
TOT. TITOLO VI	0	0	0	0	0
72201 131	931.980.610	40.101.434	972.082.044	0	-34.917.956
72202 132	16.057.392	0	16.057.392	1.057.392	0
72203 133	2.203.931.993	120.124.190	2.324.056.183	0	-103.943.017
72204 134	19.282.980	0	19.282.980	282.980	0
72205 135	60.040.000	0	60.040.000	2.040.000	0
72206 136	0	10.000.000	10.000.000	0	0
72207 137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXII	3.239.292.975	170.225.624	3.409.518.599	3.380.372	-218.861.773
TOT. TITOLO VII	3.239.292.975	170.225.624	3.409.518.599	3.380.372	-218.861.773
RIEPILOGO DEI TITOLI					
TITOLO II	27.069.000.000	0	27.069.000.000	40.000.000	0
TITOLO III	1.029.273.191	167.963.756	1.197.236.947	282.154.447	-1.073.020.937
TITOLO IV	154.566.355	71.777.602	226.343.957	243.065	-23.099.108
TITOLO V	0	0	0	0	0
TITOLO VI	0	0	0	0	0
TITOLO VII	3.239.292.975	170.225.624	3.409.518.599	3.380.372	-218.861.773
TOTALE GENERALE	31.492.132.521	409.966.982	31.902.099.503	325.777.884	-2.115.709.810

Elab. del 06.04.1998 alle ore 11:34

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	RISCOSSI	DA RISCUOTERE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
20301 1	71.306.000	71.306.000	0	71.306.000	0	0
20302 2	8.606.720.048	8.200.000.000	406.680.994	8.606.680.994	0	-39.054
20303 3	0	0	0	0	0	0
20304 4	172.350.000	171.600.000	5.250.000	176.850.000	4.500.000	0
Tot. Categ. III	8.850.376.048	8.442.906.000	411.930.994	8.854.836.994	4.500.000	-39.054
TOT. TITOLO II	8.850.376.048	8.442.906.000	411.930.994	8.854.836.994	4.500.000	-39.054
30701 11	0	0	0	0	0	0
30702 12	317.938.165	265.786.865	52.151.300	317.938.165	0	0
30703 13	25.350.000	25.341.000	0	25.341.000	0	-9.000
30704 14	0	0	0	0	0	0
30705 15	0	0	0	0	0	0
30706 16	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VII	343.288.165	291.127.865	52.151.300	343.279.165	0	-9.000
30801 34	113.842.850	3	11.280.040	11.280.043	0	-102.562.007
Tot. Categ. VIII	113.842.850	3	11.280.040	11.280.043	0	-102.562.007
30901 41	301.877.665	116.243.793	198.916.981	315.160.774	13.283.109	0
Tot. Categ. IX	301.877.665	116.243.793	198.916.981	315.160.774	13.283.109	0
31001 51	332.647.718	0	332.647.718	332.647.718	0	0
Tot. Categ. X	332.647.718	0	332.647.718	332.647.718	0	0
TOT. TITOLO III	1.091.656.398	407.371.661	594.996.039	1.002.368.500	13.283.109	-102.571.007
41201 61	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XII	0	0	0	0	0	0
41401 63	3.414.050	4.196.050	0	4.196.050	782.000	0
41402 64	139.061.360	3.485.223	135.576.137	139.061.360	0	0
41403 65	63.651.000	0	63.651.000	63.651.000	0	0
41404 66	17.824.424	10.596.360	7.228.364	17.824.724	300	0
41405 67	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XIV	223.950.834	18.277.633	206.455.501	224.733.134	782.300	0
TOT. TITOLO IV	223.950.834	18.277.633	206.455.501	224.733.134	782.300	0
51501 71	0	0	0	0	0	0
51502 72	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XV	0	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V	0	0	0	0	0	0
61901 81	0	0	0	0	0	0
Tot.'Categ. IXX	0	0	0	0	0	0

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	RISCOSSI	DA RISCUOTERE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
TOT. TITOLO VI	0	0	0	0	0	0
72201 131	53.574.903	36.995.708	11.813.785	48.809.493	0	-4.765.410
72202 132	728	0	0	0	0	-728
72203 133	120.001.018	96.210.545	0	96.210.545	0	-23.790.473
72204 134	0	0	0	0	0	0
72205 135	59.166.040	49.266.340	9.908.700	59.175.040	9.000	0
72206 136	10.000.000	10.000.000	0	10.000.000	0	0
72207 137	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XXII	242.742.689	192.472.593	21.722.485	214.195.078	9.000	-28.556.611
TOT. TITOLO VII	242.742.689	192.472.593	21.722.485	214.195.078	9.000	-28.556.611
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO II	8.850.376.048	8.442.906.000	411.930.994	8.854.836.994	4.900.000	-39.054
TITOLO III	1.091.656.390	407.371.661	594.996.839	1.002.368.500	13.283.109	-102.571.007
TITOLO IV	223.950.034	10.277.633	206.455.501	224.733.134	782.300	0
TITOLO V	0	0	0	0	0	0
TITOLO VI	0	0	0	0	0	0
TITOLO VII	242.742.689	192.472.593	21.722.485	214.195.078	9.000	-28.556.611
TOTALE GENERALE	10.408.725.969	9.061.027.887	1.235.105.819	10.296.133.706	18.574.409	-131.165.672

Elab. del 06.04.1998 alle ore 11:34

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI CASSA

CODICE		PREVISIONI	RISCOSSIONI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. ATT.
20301	1	28.762.000.000	26.961.306.000	0	-1.800.694.000	0
20302	2	0	8.200.000.000	8.200.000.000	0	406.680.994
20303	3	23.472.000.000	0	0	-23.472.000.000	0
20304	4	179.000.000	350.600.000	171.600.000	0	5.250.000
Tot. Categoria III		52.413.000.000	35.511.906.000	8.371.600.000	-25.272.694.000	411.930.994
TOT. TITOLO II		52.413.000.000	35.511.906.000	8.371.600.000	-25.272.694.000	411.930.994
30701	11	0	0	0	0	0
30702	12	879.000.000	725.131.865	0	-153.868.135	52.151.300
30703	13	0	25.341.000	25.341.000	0	2.904.000
30704	14	2.054.636.800	455.737.500	0	-1.598.899.300	0
30705	15	0	0	0	0	0
30706	16	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VII		2.933.636.800	1.206.210.365	25.341.000	-1.752.767.435	55.055.300
30801	34	6.225.520	2.363.070	0	-3.862.450	11.280.040
Tot. Categoria VIII		6.225.520	2.363.070	0	-3.862.450	11.280.040
30901	41	100.000.000	197.970.546	97.970.546	0	363.976.737
Tot. Categoria IX		100.000.000	197.970.546	97.970.546	0	363.976.737
31001	51	332.647.710	30.100.871	0	-302.546.847	332.647.710
Tot. Categoria X		332.647.710	30.100.871	0	-302.546.847	332.647.710
TOT. TITOLO III		3.372.510.030	1.436.644.852	123.311.546	-2.059.176.732	762.960.595
41201	61	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XII		0	0	0	0	0
41401	63	0	152.481.405	152.481.405	0	11.957.710
41402	64	124.659.285	9.766.223	0	-114.893.062	146.990.529
41403	65	87.332.500	0	0	-87.332.500	112.056.500
41404	66	10.000.000	10.596.360	596.360	0	7.228.364
41405	67	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV		221.991.785	172.843.988	153.077.765	-202.225.562	278.233.103
TOT. TITOLO IV		221.991.785	172.843.988	153.077.765	-202.225.562	278.233.103
51501	71	0	0	0	0	0
51502	72	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XV		0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V		0	0	0	0	0
61901	81	0	0	0	0	0
Tot. Categoria IXX		0	0	0	0	0

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI CASSA

CODICE		PREVISIONI	RISCOSSIONI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. ATT.
TOT. TITOLO VI		0	0	0	0	0
72201	131	1.007.000.000	968.976.310	0	-38.023.682	51.915.219
72202	132	15.000.000	16.057.392	1.057.392	0	0
72203	133	2.508.000.000	2.300.142.538	0	-207.857.462	120.124.190
72204	134	19.000.000	19.282.980	282.980	0	0
72205	135	66.000.000	117.306.340	51.306.340	0	9.908.700
72206	136	20.000.000	10.000.000	0	-10.000.000	10.000.000
72207	137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXII		3.635.000.000	3.431.765.568	52.646.712	-255.881.144	191.948.109
TOT. TITOLO VII		3.635.000.000	3.431.765.568	52.646.712	-255.881.144	191.948.109

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO	II	52.413.000.000	33.311.906.000	8.371.600.000	-23.272.694.000	411.930.994
TITOLO	III	3.372.510.030	1.436.644.052	123.311.546	-2.059.176.732	762.960.525
TITOLO	IV	221.991.785	172.843.908	153.077.765	-202.225.562	270.233.103
TITOLO	V	0	0	0	0	0
TITOLO	VI	0	0	0	0	0
TITOLO	VII	3.635.000.000	3.431.765.568	52.646.712	-255.881.144	191.948.109
TOTALE DEI TITOLI		59.642.501.023	40.353.160.408	8.700.636.023	-27.709.977.430	1.643.072.001

Elab. del 06.04.1998 alle ore 11:34

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
10101	11	Ass. e indenn. Presid.	222.000.000	0	0	222.000.000
10102	12	Indenn. Organi dirett.	45.000.000	0	0	45.000.000
10103	13	Indenn. Coll. Rev.Conti	16.000.000	0	0	16.000.000
Tot. Categoria I		- Spese per gli organi dell'Ente	283.000.000	0	0	283.000.000
10201	25	Stip. e ass. Personale	9.276.000.000	251.000.000	0	9.527.000.000
10202	28	Indenn. missioni Italia	250.000.000	0	100.000.000	150.000.000
10203	29	Indenn. missioni estero	333.000.000	0	193.000.000	140.000.000
10204	30	Oneri previd. e assist.	2.998.000.000	300.000.000	0	3.298.000.000
10205	31	Corsi per il Personale	12.000.000	0	0	12.000.000
10206	32	Altri oneri Personale	200.000.000	30.000.000	0	230.000.000
10207	33	Fondo miglior.efficien.	821.000.000	0	0	821.000.000
Tot. Categoria II		- Oneri per il personale in servizio	13.090.000.000	581.000.000	293.000.000	14.178.000.000
10401	40	Spese per pubblicazioni	620.000.000	0	127.000.000	493.000.000
10402	41	Acq. rivis. e pubblic.	30.000.000	18.000.000	17.000.000	31.000.000
10403	42	Spese laborat. centr.	296.000.000	40.000.000	125.000.000	211.000.000
10404	43	Canoni SIP per R.S.N.C.	1.450.000.000	0	0	1.450.000.000
10405	44	Spese funzion. R.B.N.	258.000.000	65.000.000	0	323.000.000
10406	45	Spese studi e ricerche	1.986.000.000	2.887.000.000	0	4.873.000.000
10407	46	Spese convegni e congr.	151.000.000	0	135.000.000	16.000.000
10408	47	Borse di studio	600.000.000	0	200.000.000	400.000.000
10409	48	Spese di rappresentanza	9.000.000	0	8.000.000	1.000.000
10410	49	Spese accert. sanit.	2.000.000	0	0	2.000.000
10411	50	Spese cancell. e stamp.	85.000.000	0	0	85.000.000
10412	51	Acq. vestiar. e divise	20.000.000	3.000.000	15.000.000	8.000.000
10413	52	Fitto e puliz. local.	600.000.000	65.000.000	0	665.000.000
10414	53	Spese post. e telegraf.	363.000.000	0	70.000.000	293.000.000
10415	54	Spese per concorsi	40.000.000	0	0	40.000.000
10416	55	Manut.e esérc. automez.	100.000.000	0	0	100.000.000
10417	56	Manut. strum. e macch.	590.000.000	0	60.000.000	530.000.000
10418	57	Canoni acqua gas e luce	475.000.000	0	85.000.000	390.000.000
10419	58	Combust. per riscaldam.	130.000.000	5.000.000	0	95.000.000
10420	59	Onorari speciali incar.	25.000.000	0	12.000.000	13.000.000
10421	60	Trasp. e oper. dogan.	60.000.000	0	0	60.000.000
10422	61	Premi di assicurazione	50.000.000	0	0	50.000.000
10423	62	Manut. e ripar. locali	294.000.000	0	0	294.000.000
10424	63	Spese attivita' G.N.V.	0	0	0	0
10425	64	Spese Ord. n. 2152/'91	0	0	0	0
10426	65	Spese contratti C.E.E.	0	2.172.751.149	0	2.172.751.149
10427	66	Spese per il P.N.R.A.	179.000.000	663.104.904	0	842.104.904
10428	67	Spese Delib.ne C.I.P.E.	23.472.000.000	0	23.381.800.000	90.200.000
Tot. Categoria IV		- Spese acquisto beni di cons. e serv.	31.807.000.000	5.918.856.053	24.239.800.000	13.530.056.053
10501	68	Spese informazioni Ente	186.000.000	7.000.000	62.000.000	131.000.000
10502	69	Contributi enti scient.	0	0	0	0
Tot. Categoria V		- Spese prestazioni istituzionali	186.000.000	7.000.000	62.000.000	131.000.000
10601	70	Fondo Assist. Person.	138.000.000	0	0	138.000.000

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
10602	71	Contributo al CRAL	0	0	0	0
Tot. Categoria	VI	- Trasferimenti passivi	138.000.000	0	0	138.000.000
10701	75	Interessi passivi	0	300.000.000	0	300.000.000
10702	76	Spese e commiss. banc.	2.000.000	0	0	2.000.000
Tot. Categoria	VII	- Oneri finanziari	2.000.000	300.000.000	0	302.000.000
10801	80	Imposte tasse e tributi	255.000.000	0	0	255.000.000
Tot. Categoria	VIII	- Oneri tributari	255.000.000	0	0	255.000.000
10901	81	Rimborsi diversi	0	0	0	0
Tot. Categoria	IX	- Poste correttive e compensative di entrate	0	0	0	0
11001	87	Fondo di riserva	691.000.000	0	690.251.824	748.176
11002	88	Spese liti e arbitraggi	21.000.000	0	0	21.000.000
11003	89	Oneri vari straordinari	0	0	0	0
Tot. Categoria	X	- Spese non classificabili in altre voci	712.000.000	0	690.251.824	21.748.176
TOT. TITOLO I		- SPESE CORRENTI	47.353.000.000	6.806.856.053	25.281.051.824	28.878.804.229
21101	90	Spese costruz. Sede	0	0	0	0
21102	91	Ricostr.e riprist. loc.	0	0	0	0
Tot. Categoria	XI	- Acquisizione beni di uso durevole e opere	0	0	0	0
21201	100	Acq. attrezz. scientif.	3.800.000.000	2.347.000.000	3.284.000.000	2.863.000.000
21202	101	Acq. testi e pubblic.	140.000.000	0	20.000.000	120.000.000
21203	102	Manut. straor. attrezz.	0	0	0	0
21204	103	Acquisto di automezzi	115.000.000	0	115.000.000	0
21205	104	Grande manut. automezzi	0	0	0	0
21206	105	Acq. mob. e macch. uff.	99.000.000	0	62.000.000	37.000.000
21207	106	Acq. hardware software	0	0	0	0
Tot. Categoria	XII	- Acquisizione di immobilizzazioni tecniche	4.154.000.000	2.347.000.000	3.481.000.000	3.020.000.000
21401	107	Vers. in conto "I.N.A."	585.000.000	0	585.000.000	0
21402	108	Concessione prestiti	40.000.000	0	0	40.000.000
21403	109	Depositi e cauzioni	30.000.000	20.000.000	0	50.000.000
21404	110	Concess. crediti vari	0	0	0	0
21405	111	Concess. mutui	0	0	0	0
Tot. Categoria	XIV	- Concessione di crediti e anticipazioni	655.000.000	20.000.000	585.000.000	90.000.000
21501	120	Indenn. anzianita'Pers.	0	160.000.000	0	160.000.000
Tot. Categoria	XV	- Indenn. anzianita' al Personale	0	160.000.000	0	160.000.000
TOT. TITOLO II		- SPESE IN CONTO CAPITALE	4.809.000.000	2.527.000.000	4.066.000.000	3.270.000.000
31601	121	Rimborso mutuo Sede	0	0	0	0
Tot. Categoria	XVI	- RIMBORSO MUTUI	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
TOT. TITOLO III		- ESTINZIONE MUTUI	0	0	0	0
42101	131	Riten. prev.le assist.	1.007.000.000	0	0	1.007.000.000
42102	132	Riten. pension.I.N.P.S.	15.000.000	0	0	15.000.000
42103	133	Ritenute erariali	2.508.000.000	0	0	2.508.000.000
42104	134	Ritenute sindacali	19.000.000	0	0	19.000.000
42105	135	Tratten. conto Terzi	66.000.000	0	0	66.000.000
42106	136	Fondi economali	10.000.000	0	0	10.000.000
42107	137	Spese attivita' G.N.V.	0	0	0	0
Tot. Categoria XXI		- Spese aventi natura di partite di giro	3.625.000.000	0	0	3.625.000.000
TOT. TITOLO IV		- PARTITE DI GIRO	3.625.000.000	0	0	3.625.000.000
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO I		- SPESE CORRENTI	47.353.000.000	6.806.056.053	25.201.051.824	28.958.004.229
TITOLO II		- SPESE IN CONTO CAPITALE	4.809.000.000	2.527.000.000	4.066.000.000	3.270.000.000
TITOLO III		- ESTINZIONE MUTUI	0	0	0	0
TITOLO IV		- PARTITE DI GIRO	3.625.000.000	0	0	3.625.000.000
TOTALE DEI TITOLI			55.787.000.000	9.333.056.053	29.347.051.824	35.733.004.229

Elab. del 06.04.1998 alle ore 11:34

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE		PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
10101	11	195.957.866	6.295.880	202.253.746	0	-19.746.254
10102	12	21.767.021	8.700.000	30.467.021	0	-14.532.979
10103	13	14.496.000	0	14.496.000	0	-1.504.000
Tot. Categoria I		232.220.887	14.995.880	247.216.767	0	-35.783.233
10201	25	8.528.464.830	349.587.861	8.878.052.691	0	-648.947.309
10202	28	161.359.121	0	161.359.121	11.359.121	0
10203	29	90.016.494	49.224.500	139.240.994	0	-759.006
10204	30	2.815.784.300	338.454.850	3.154.239.450	0	-143.760.542
10205	31	3.009.000	720.000	3.729.000	0	-8.271.000
10206	32	172.632.016	52.864.028	225.496.044	0	-4.503.956
10207	33	779.747.383	41.000.000	820.747.383	0	-252.617
Tot. Categoria II		12.551.013.452	831.851.239	13.382.864.691	11.359.121	-806.494.430
10401	40	101.855.499	387.980.800	489.836.299	0	-3.163.701
10402	41	16.521.051	9.566.240	26.087.291	0	-4.912.709
10403	42	120.734.246	81.099.056	210.633.302	0	-366.698
10404	43	1.176.044.145	46.442.029	1.222.486.174	0	-227.513.826
10405	44	217.974.161	100.906.025	318.880.186	0	-4.119.814
10406	45	1.547.463.592	3.265.192.584	4.812.656.176	0	-60.343.824
10407	46	4.030.494	3.520.350	7.550.844	0	-8.441.156
10408	47	373.266.347	26.580.000	399.846.347	0	-153.653
10409	48	989.560	0	989.560	0	-10.440
10410	49	0	0	0	0	-2.000.000
10411	50	40.088.790	39.485.327	79.574.117	0	-5.425.883
10412	51	3.018.525	2.988.000	6.006.525	0	-1.993.475
10413	52	520.367.454	140.548.600	660.916.054	0	-4.083.946
10414	53	242.912.465	32.374.188	275.286.653	0	-19.713.347
10415	54	18.142.770	1.713.572	19.856.342	0	-20.143.658
10416	55	59.797.509	11.472.301	71.269.810	0	-28.730.190
10417	56	337.502.114	118.119.070	455.621.184	0	-74.378.816
10418	57	283.699.761	90.802.163	374.501.924	0	-15.498.076
10419	58	60.362.356	15.518.445	75.880.801	0	-19.119.199
10420	59	5.669.763	7.299.572	12.969.335	0	-30.665
10421	60	9.720.728	643.600	10.364.328	0	-49.635.672
10422	61	42.855.000	0	42.855.000	0	-7.145.000
10423	62	156.637.966	115.666.038	272.304.004	0	-21.695.996
10424	63	0	0	0	0	0
10425	64	0	0	0	0	0
10426	65	631.736.161	355.261.263	986.997.424	0	-1.185.753.728
10427	66	140.417.209	114.695.600	255.112.009	0	-586.992.095
10428	67	0	0	0	0	-90.300.000
Tot. Categoria IV		6.119.897.666	4.968.603.623	11.088.491.289	0	-2.441.564.764
10501	68	98.355.000	21.600.000	119.955.000	0	-11.045.000
10502	69	0	0	0	0	0
Tot. Categoria V		98.355.000	21.600.000	119.955.000	0	-11.045.000
10601	70	100.000.000	30.850.000	130.850.000	0	-7.150.000

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE	PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
10602 71	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VI	108.000.000	22.850.000	130.850.000	0	-7.150.000
10701 75	259.519.154	0	259.519.154	0	-40.480.846
10702 76	5.831.020	0	5.831.020	3.831.020	0
Tot. Categoria VII	265.350.174	0	265.350.174	3.831.020	-40.480.846
10801 80	188.023.760	0	188.023.760	0	-66.976.240
Tot. Categoria VIII	188.023.760	0	188.023.760	0	-66.976.240
10901 81	116.910	0	116.910	116.910	0
Tot. Categoria IX	116.910	0	116.910	116.910	0
11001 87	0	0	0	0	-748.176
11002 88	0	0	0	0	-21.000.000
11003 89	0	0	0	0	0
Tot. Categoria X	0	0	0	0	-21.748.176
TOT. TITOLO I	19.562.887.849	5.059.980.742	25.422.868.591	15.307.051	-3.431.242.609
21101 90	0	0	0	0	0
21102 91	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XI	0	0	0	0	0
21201 100	143.002.830	2.423.500.840	2.566.503.670	0	-296.496.330
21202 101	107.958.604	9.486.074	117.444.678	0	-2.555.322
21203 102	0	0	0	0	0
21204 103	0	0	0	0	0
21205 104	0	0	0	0	0
21206 105	3.956.617	588.000	4.544.617	0	-32.455.383
21207 106	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XII	254.918.051	2.433.574.914	2.688.492.965	0	-331.507.035
21401 107	0	0	0	0	0
21402 108	17.695.392	0	17.695.392	0	-22.304.608
21403 109	48.405.500	0	48.405.500	0	-1.594.500
21404 110	0	0	0	0	0
21405 111	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	66.100.892	0	66.100.892	0	-23.899.108
21901 120	161.179.751	33.850.330	195.030.081	35.030.081	0
Tot. Categoria XV	161.179.751	33.850.330	195.030.081	35.030.081	0
TOT. TITOLO II	482.198.694	2.467.425.244	2.949.623.938	35.030.081	-355.406.143
31601 121	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XVI	0	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE	PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
TOT. TITOLO III	0	0	0	0	0
42101 131	804.672.314	167.409.730	972.082.044	0	-34.917.956
42102 132	14.718.000	1.339.392	16.057.392	1.057.392	0
42103 133	1.836.420.000	487.636.183	2.324.056.183	0	-183.943.817
42104 134	17.156.471	2.126.509	19.282.980	282.980	0
42105 135	62.487.000	5.553.000	68.040.000	2.040.000	0
42106 136	10.000.000	0	10.000.000	0	0
42107 137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXI	2.745.453.785	664.064.814	3.409.518.599	3.380.372	-210.861.773
TOT. TITOLO IV	2.745.453.785	664.064.814	3.409.518.599	3.380.372	-210.861.773

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO I	19.362.807.849	5.859.980.742	25.422.868.591	15.307.051	-3.431.242.609
TITOLO II	482.198.494	2.467.425.244	2.949.623.938	35.030.081	-355.406.143
TITOLO III	0	0	0	0	0
TITOLO IV	2.745.453.785	664.064.814	3.409.518.599	3.380.372	-210.861.773
TOTALE GENERALE	22.790.540.328	8.991.470.800	31.782.011.128	53.717.504	-4.005.510.605

Elab. del 06.04.1998 alle ore 11:34

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE		RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
10101	11	16.226.274	16.226.274	0	16.226.274	0	0
10102	12	16.784.285	16.784.285	0	16.784.285	0	0
10103	13	2.416.000	2.416.000	0	2.416.000	0	0
Tot. Categ. I		35.426.559	35.426.559	0	35.426.559	0	0
10201	25	362.887.237	360.378.593	0	360.378.593	0	-2.508.644
10202	28	17.405.256	17.405.256	0	17.405.256	0	0
10203	29	133.316.846	90.536.756	0	90.536.756	0	-42.780.090
10204	30	497.541.478	490.617.468	0	490.617.468	0	-6.924.010
10205	31	1.785.000	1.785.000	0	1.785.000	0	0
10206	32	16.329.648	16.329.648	0	16.329.648	0	0
10207	33	219.055.390	218.380.997	0	218.380.997	0	-674.393
Tot. Categ. II		1.248.320.855	1.195.433.718	0	1.195.433.718	0	-52.887.137
10401	40	365.189.217	327.073.409	0	327.073.409	0	-38.115.808
10402	41	2.469.551	1.230.500	650.000	1.880.500	0	-589.051
10403	42	73.509.932	71.813.775	850.850	72.664.625	0	-845.307
10404	43	3.342.829	3.342.829	0	3.342.829	0	0
10405	44	75.081.126	44.814.175	0	44.814.175	0	-30.266.951
10406	45	687.366.249	510.369.997	138.248.190	648.618.187	0	-38.748.062
10407	46	0	0	0	0	0	0
10408	47	5.846.399	5.846.399	0	5.846.399	0	0
10409	48	0	0	0	0	0	0
10410	49	0	0	0	0	0	0
10411	50	14.991.788	14.301.588	0	14.301.588	0	-690.200
10412	51	10.360.056	9.160.056	943.070	10.103.126	0	-256.930
10413	52	111.621.414	79.786.534	0	79.786.534	0	-31.834.880
10414	53	20.799.684	5.306.603	0	5.306.603	0	-15.493.081
10415	54	0	0	0	0	0	0
10416	55	11.000.955	7.608.655	0	7.608.655	0	-3.392.300
10417	56	139.021.113	138.067.904	0	138.067.904	0	-953.209
10418	57	102.274.786	84.351.886	72.500	84.424.386	0	-17.850.400
10419	58	10.485.709	10.485.709	0	10.485.709	0	0
10420	59	58.850.000	0	58.850.000	58.850.000	0	0
10421	60	11.269.180	39.667.294	0	39.667.294	28.398.114	0
10422	61	0	0	0	0	0	0
10423	62	95.539.032	80.953.582	0	80.953.582	0	-14.585.450
10424	63	0	0	0	0	0	0
10425	64	221.696.218	32.517.075	189.179.143	221.696.218	0	0
10426	65	458.782.860	89.765.686	146.766.000	236.531.686	0	-222.251.174
10427	66	13.561.671	9.906.121	0	9.906.121	0	-3.655.550
10428	67	1.017.000.000	500.000.000	517.000.000	1.017.000.000	0	0
Tot. Categ. IV		3.510.859.769	2.066.369.777	1.053.559.753	3.119.729.530	28.398.114	-417.528.353
10501	68	78.540.000	36.890.000	41.650.000	78.540.000	0	0
10502	69	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. V		78.540.000	36.890.000	41.650.000	78.540.000	0	0
10601	70	28.680.000	28.680.000	0	28.680.000	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
10602 71	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VI	28.680.000	28.680.000	0	28.680.000	0	0
10701 75	0	0	0	0	0	0
10702 76	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VII	0	0	0	0	0	0
10801 80	0	2.169.000	0	2.169.000	2.169.000	0
Tot. Categ. VIII	0	2.169.000	0	2.169.000	2.169.000	0
10901 81	0	2.649.390	0	2.649.390	2.649.390	0
Tot. Categ. IX	0	2.649.390	0	2.649.390	2.649.390	0
11001 87	0	0	0	0	0	0
11002 88	0	0	0	0	0	0
11003 89	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. X	0	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO I	4.901.827.183	3.367.618.444	1.095.009.793	4.462.628.197	33.216.504	-472.415.490
21101 90	0	0	0	0	0	0
21102 91	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XI	0	0	0	0	0	0
21201 100	1.182.356.799	914.141.511	302.318.250	1.216.459.761	34.102.962	0
21202 101	9.740.215	5.360.339	0	5.360.339	0	-4.379.876
21203 102	0	0	0	0	0	0
21204 103	33.900.000	33.900.000	0	33.900.000	0	0
21205 104	0	0	0	0	0	0
21206 105	38.061.289	37.893.629	0	37.893.629	0	-167.660
21207 106	714.679.541	689.109.820	0	689.109.820	0	-25.489.721
Tot. Categ. XII	1.978.737.844	1.680.485.299	302.318.250	1.982.803.549	34.102.962	-30.037.257
21401 107	433.141.000	0	0	0	0	-433.141.000
21402 108	0	0	0	0	0	0
21403 109	0	0	0	0	0	0
21404 110	0	0	0	0	0	0
21405 111	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XIV	433.141.000	0	0	0	0	-433.141.000
21501 120	19.545.520	19.545.520	0	19.545.520	0	0
Tot. Categ. XV	19.545.520	19.545.520	0	19.545.520	0	0
TOT. TITOLO II	2.431.424.364	1.700.030.819	302.318.250	2.002.349.069	34.102.962	-463.178.257
31601 121	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XVI	0	0	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
TOT. TITOLO III	0	0	0	0	0	0
42101 131	209.447.528	187.829.692	15.547.140	203.376.839	0	-6.070.689
42102 132	1.294.000	1.294.000	0	1.294.000	0	0
42103 133	511.928.225	487.073.000	0	487.873.000	0	-24.055.225
42104 134	2.212.841	2.212.841	0	2.212.841	0	0
42105 135	5.839.810	5.839.500	0	5.839.500	0	-310
42106 136	0	0	0	0	0	0
42107 137	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XXII	730.722.404	685.049.040	15.547.140	700.596.180	0	-30.126.224
TOT. TITOLO IV	730.722.404	685.049.040	15.547.140	700.596.180	0	-30.126.224

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO I	4.901.827.103	3.367.618.444	1.095.009.733	4.462.628.197	33.214.504	-472.413.490
TITOLO II	2.431.424.364	1.700.030.819	302.310.230	2.002.349.049	34.102.942	-463.178.257
TITOLO III	0	0	0	0	0	0
TITOLO IV	730.722.404	685.049.040	15.547.140	700.596.180	0	-30.126.224
TOTALE GENERALE	8.063.973.951	5.752.698.303	1.412.873.143	7.165.573.446	67.319.466	-965.719.971

Elab. del 06.04.1998 alle ore 11:34

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE		PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
10101	11	222.000.000	212.184.140	0	-9.815.860	6.295.680
10102	12	55.000.000	38.551.306	0	-16.448.694	8.700.000
10103	13	16.000.000	16.912.000	912.000	0	0
Tot. Categoria I		293.000.000	267.647.446	912.000	-26.264.554	14.995.880
10201	25	9.626.000.000	8.888.843.423	0	-737.156.577	349.587.861
10202	28	292.000.000	178.764.377	0	-113.235.623	0
10203	29	393.000.000	180.553.250	0	-212.446.750	49.224.500
10204	30	3.198.000.000	3.306.402.076	108.402.076	0	338.454.850
10205	31	12.000.000	4.794.000	0	-7.206.000	720.000
10206	32	200.000.000	188.961.664	0	-11.038.336	52.864.028
10207	33	1.068.000.000	998.128.380	0	-69.871.620	41.000.000
Tot. Categoria II		14.789.000.000	13.746.447.170	108.402.076	-1.150.954.906	831.851.239
10401	40	620.000.000	428.928.908	0	-191.071.092	387.980.800
10402	41	30.000.000	17.751.551	0	-12.248.449	10.216.240
10403	42	294.000.000	200.548.021	0	-93.451.979	82.749.906
10404	43	1.450.000.000	1.179.386.974	0	-270.613.026	46.442.829
10405	44	258.000.000	262.708.336	4.708.336	0	100.906.025
10406	45	2.486.000.000	2.057.833.589	0	-428.166.411	3.403.440.774
10407	46	151.000.000	4.030.494	0	-146.969.506	3.528.350
10408	47	600.000.000	379.112.746	0	-220.887.254	26.500.000
10409	48	9.000.000	989.560	0	-8.010.440	0
10410	49	2.000.000	0	0	-2.000.000	0
10411	50	85.000.000	54.390.378	0	-30.609.622	39.485.327
10412	51	20.000.000	12.178.581	0	-7.821.419	3.931.070
10413	52	600.000.000	600.153.988	153.988	0	140.548.600
10414	53	365.000.000	248.219.068	0	-116.780.932	32.374.188
10415	54	40.000.000	18.142.770	0	-21.857.230	1.713.572
10416	55	100.000.000	67.406.164	0	-32.593.836	11.472.301
10417	56	590.000.000	475.570.018	0	-114.429.982	118.119.070
10418	57	475.000.000	368.051.647	0	-106.948.353	90.874.663
10419	58	130.000.000	70.848.065	0	-59.151.935	15.518.445
10420	59	78.450.000	5.669.763	0	-72.780.237	66.149.572
10421	60	60.000.000	49.388.022	0	-10.611.978	643.600
10422	61	50.000.000	42.855.000	0	-7.145.000	0
10423	62	294.000.000	237.591.548	0	-56.408.452	115.666.038
10424	63	0	0	0	0	0
10425	64	0	32.517.075	32.517.075	0	189.179.143
10426	65	2.000.000.000	721.501.847	0	-1.278.498.153	502.027.263
10427	66	329.000.000	150.323.330	0	-178.676.670	114.695.600
10428	67	24.580.000.000	500.000.000	0	-24.080.000.000	517.800.000
Tot. Categoria IV		35.698.450.000	8.186.177.445	37.459.399	-27.549.731.956	6.022.043.376
10501	68	186.000.000	135.245.000	0	-50.755.000	63.250.000
10502	69	0	0	0	0	0
Tot. Categoria V		186.000.000	135.245.000	0	-50.755.000	63.250.000
10601	70	138.000.000	136.680.000	0	-1.320.000	22.850.000

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE	PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
10602 71	0	0	0	0	0
Tot. Categoria VI	138.000.000	136.680.000	0	-1.320.000	22.850.000
10701 75	30.000.000	259.519.154	229.519.154	0	0
10702 76	2.000.000	5.831.020	3.831.020	0	0
Tot. Categoria VII	32.000.000	265.350.174	233.350.174	0	0
10801 80	264.000.000	190.192.760	0	-73.807.240	0
Tot. Categoria VIII	264.000.000	190.192.760	0	-73.807.240	0
10901 81	0	2.766.300	2.766.300	0	0
Tot. Categoria IX	0	2.766.300	2.766.300	0	0
11001 87	691.000.000	0	0	-691.000.000	0
11002 88	21.000.000	0	0	-21.000.000	0
11003 89	0	0	0	0	0
Tot. Categoria X	712.000.000	0	0	-712.000.000	0
TOT. TITOLO I	32.112.450.000	22.930.506.293	502.089.949	-29.564.833.656	6.954.990.495
21101 90	0	0	0	0	0
21102 91	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XI	0	0	0	0	0
21201 100	4.600.000.000	1.057.144.341	0	-3.542.855.659	2.725.819.090
21202 101	148.000.000	113.318.943	0	-34.681.057	9.486.074
21203 102	0	0	0	0	0
21204 103	155.000.000	33.900.000	0	-121.100.000	0
21205 104	0	0	0	0	0
21206 105	99.000.000	41.850.246	0	-57.149.754	588.000
21207 106	200.000.000	689.189.820	489.189.820	0	0
Tot. Categoria XII	5.202.000.000	1.935.403.350	489.189.820	-3.755.786.470	2.735.893.164
21401 107	1.189.000.000	0	0	-1.189.000.000	0
21402 108	40.000.000	17.695.392	0	-22.304.608	0
21403 109	30.000.000	48.405.500	18.405.500	0	0
21404 110	0	0	0	0	0
21405 111	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	1.259.000.000	66.100.892	18.405.500	-1.211.304.608	0
21501 120	0	180.725.271	180.725.271	0	33.850.330
Tot. Categoria XV	0	180.725.271	180.725.271	0	33.850.330
TOT. TITOLO II	6.461.000.000	2.182.229.813	688.320.591	-4.967.091.078	2.769.743.494
31601 121	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XVI	0	0	0	0	0

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1997 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE	PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
TOT. TITOLO III	0	0	0	0	0
42101 131	1.057.000.000	992.502.013	0	-64.497.987	102.956.870
42102 132	16.295.000	16.012.000	0	-283.000	1.339.392
42103 133	2.708.000.000	2.324.293.000	0	-383.707.000	487.636.183
42104 134	20.485.000	19.369.312	0	-1.115.688	2.126.509
42105 135	70.156.000	68.326.500	0	-1.829.500	5.553.000
42106 136	10.000.000	10.000.000	0	0	0
42107 137	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XXI	3.881.936.000	3.430.502.825	0	-451.433.175	679.611.954
TOT. TITOLO IV	3.881.936.000	3.430.502.825	0	-451.433.175	679.611.954
RIEPILOGO DEI TITOLI					
TITOLO I	52.112.450.000	22.930.506.293	382.889.749	-29.564.033.456	6.954.990.495
TITOLO II	6.461.000.000	2.182.229.513	688.320.591	-4.967.091.078	2.769.743.494
TITOLO III	0	0	0	0	0
TITOLO IV	3.881.936.000	3.430.502.825	0	-451.433.175	679.611.954
TOTALE DEI TITOLI	62.455.386.000	28.543.238.631	1.071.210.340	-34.983.357.909	10.404.345.943

Elab. del 06.04.1998 alle ore 11:34

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C608 - QUADRO RIASSUNTIVO DEL RENDICONTO FINANZIARIO 1997

ENTRATE	COMPETENZA		CASSA	
	Previsioni	Accertamenti	Previsioni	Riscossioni
Cat. III - Trasferimenti dallo Stato	27.029.000.000	27.069.000.000	52.413.000.000	35.511.906.000
TIT. II - ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	27.029.000.000	27.069.000.000	52.413.000.000	35.511.906.000
Cat. VII - Entrate per vendita beni e prest. serv.	2.708.111.437	917.984.500	2.933.636.800	1.206.210.365
Cat. VIII - Redditi e proventi patrimoniali	0	2.363.067	6.225.520	2.363.070
Cat. IX - Poste corr. e comp. di spese correnti	0	246.786.509	100.000.000	197.970.546
Cat. X - Entrate non classificabili in altre voci	0	30.100.871	332.647.718	30.100.871
TIT. III - ALTRE ENTRATE	2.708.111.437	1.197.236.947	3.372.510.038	1.436.644.852
Cat. XII - Alienazioni di immobilizzazioni tecniche	0	0	0	0
Cat. XIV - Riscossione di crediti e anticipazioni	250.000.000	226.343.957	221.991.785	172.843.988
TIT. IV - ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	250.000.000	226.343.957	221.991.785	172.843.988
Cat. XV - Trasferimenti dallo Stato	0	0	0	0
TIT. V - ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
Cat. IXX - Accensione mutui	0	0	0	0
TIT. VI - ACCENSIONE PRESTITI	0	0	0	0
Cat. XXII - Entrate aventi natura di partite di giro	3.625.000.000	3.409.318.599	3.635.000.000	3.431.765.568
TIT. VII - PARTITE DI GIRO	3.625.000.000	3.409.318.599	3.635.000.000	3.431.765.568
TOTALE ENTRATE	33.692.111.437	31.902.099.503	59.642.501.823	40.553.160.408
Avanzo di Amministrazione	2.041.692.792	2.041.692.792	0	0
Fondo iniziale di cassa	0	0	2.813.000.000	0
TOTALE GENERALE ENTRATE	35.733.804.229	33.943.792.295	62.455.501.823	40.553.160.408
Disavanzo di cassa			0	0
Disavanzo di competenza	0	0		
TOTALE A PAREGGIO	35.733.804.229	33.943.792.295	62.455.501.823	40.553.160.408

Elab. dal 06.04.1998 alle ore 11:34

C60D - QUADRO RIASSUNTIVO DEL RENDICONTO FINANZIARIO 1997

USCITE	COMPETENZA		CASSA	
	Previsioni	Impegni	Previsioni	Pagamenti
Cat. I - Spese per gli organi dell'Ente	283.000.000	247.216.767	293.000.000	267.647.446
Cat. II - Oneri per il personale in servizio	14.178.000.000	13.382.864.691	14.789.000.000	13.746.447.170
Cat. IV - Spese acquisto beni di cons. e serv.	13.530.056.053	11.088.491.289	35.698.450.000	8.186.177.443
Cat. V - Spese prestazioni istituzionali	131.000.000	119.955.000	186.000.000	135.245.000
Cat. VI - Trasferimenti passivi	138.000.000	130.850.000	138.000.000	136.680.000
Cat. VII - Oneri finanziari	302.000.000	265.350.174	32.000.000	265.350.174
Cat. VIII - Oneri tributari	255.000.000	180.023.760	264.000.000	190.192.760
Cat. IX - Poste correttive e compensative di entrate	0	116.910	0	2.766.300
Cat. X - Spese non classificabili in altre voci	21.740.176	0	712.000.000	0
TIT. I - SPESE CORRENTI	28.838.804.229	25.422.868.591	52.112.450.000	22.930.506.293
Cat. XI - Acquisizione beni di uso durevole e opere	0	0	0	0
Cat. XII - Acquisizione di immobilizzazioni tecniche	3.020.000.000	2.688.492.965	5.202.000.000	1.935.403.350
Cat. XIV - Concessione di crediti e anticipazioni	90.000.000	66.100.892	1.259.000.000	66.100.892
Cat. XV - Indenn. anzianita' al Personale	160.000.000	195.030.081	0	180.725.271
TIT. II - SPESE IN CONTO CAPITALE	3.270.000.000	2.949.623.938	6.461.000.000	2.182.229.513
Cat. XVI - RIMBORSO MUTUI	0	0	0	0
TIT. III - ESTINZIONE MUTUI	0	0	0	0
Cat. XXI - Spese aventi natura di partite di giro	3.625.000.000	3.409.510.599	3.881.936.000	3.430.502.825
TIT. IV - PARTITE DI GIRO	3.625.000.000	3.409.510.599	3.881.936.000	3.430.502.825
TOTALE USCITE	35.733.804.229	31.782.011.128	62.455.386.000	28.543.238.631
Disavanzo di Amministrazione	0	0	0	0
Disavanzo iniziale di cassa	0	0	0	303.059.226
TOTALE GENERALE USCITE	35.733.804.229	31.782.011.128	62.455.386.000	28.846.297.857
Avanzo di cassa	0	0	115.823	11.706.862.551
Avanzo di competenza	0	2.161.781.167	0	0
TOTALE A PAREGGIO	35.733.804.229	33.943.792.295	62.455.501.823	40.553.160.408

Elab. del 06.04.1998 alle ore 11:34

ATTIVITA'	CONSISTENZE AL 31-12-1996	VARIAZIONI IN +	VARIAZIONI IN -	SITUAZIONE CONSISTENZE AL 31-12-1997
Disponibilità liquide				
Conto n. 130637 c/o Tesoreria	-	11.706.862.551		11.706.862.551
Residui attivi				
Crediti diversi	10.206.013.609		8.819.987.837	1.386.025.772
Crediti finanziari				
Depositi c/o/ INA	6.937.616.000		191.646.890	6.745.969.110
Anticipazioni attive	139.061.360	7.929.169		146.990.529
Depositi cauzionali	63.651.000	48.405.500		112.056.500
Rimanenze attive				
Magazzino pubblicazioni	317.170.732		44.347.194	272.823.538
Magazzino materiali di consumo	57.046.964	1.875.664		58.922.628
Immobili				
Sede centrale	30.383.075.305			30.383.075.305
Osservatori periferici	18.494.150			18.494.150
Immobilizzazioni tecniche				
Impianti, attrezzature e autovetture	22.854.359.110	2.266.238.825		25.120.597.935
Mobili e macchine d'ufficio	1.665.041.577	4.376.957		1.669.418.534
Biblioteca	932.982.185	113.064.802		1.046.046.987
TOTALE DELLE ATTIVITA'	73.575.311.992	14.148.753.468	9.055.981.921	78.668.083.539

PATRIMONIALE				
PASSIVITA'	CONSISTENZE AL 31-12-1996	VARIAZIONI IN +	VARIAZIONI IN -	CONSISTENZE AL 31-12-1997
Debiti di Tesoreria				
Scoperti di conto corrente	303.059.226		303.059.226	-
Residui passivi				
Debiti diversi	8.063.973.951	2.340.371.992		10.404.345.943
Fondi di accantonamento				
Indennità di anzianità	6.937.616.000	1.698.971.000		8.636.587.000
Fondi di ammortamento				
Impianti, attrezzature e autovetture	11.777.000.000	562.773.000		12.339.773.000
Mobili e macchine d'ufficio	1.120.000.000	126.886.000		1.246.886.000
TOTALE DELLE PASSIVITA'	20.201.649.177	4.729.001.992	303.059.226	32.627.591.943
PATRIMONIO NETTO	*45.373.662.815*	*666.828.781*		*46.040.491.596*
TOTALI A PAREGGIO	73.575.311.992	5.395.830.773	303.059.226	78.668.083.539

ENTRATE	ESERCIZIO 1996	VARIAZIONI IN +	VARIAZIONI IN -	CONTO ESERCIZIO 1997
PARTE I				
Titolo II	25.278.056.000	1.790.944.000		27.069.000.000
Titolo III	2.245.254.444		1.048.017.497	1.197.236.947
TOTALE PARTE I	*27.523.310.444*	*1.790.944.000*	*1.048.017.497*	*28.266.236.947*
PARTE II				
Movimenti interni				
Incremento magazzino pubblicazioni	-			-
Incremento magazzino materiali di consumo	-	1.875.664		1.875.664
Variazioni patrimoniali straordinarie				
Aumento dei residui attivi	24.102.774		5.528.365	18.574.409
Diminuzione dei residui passivi	581.575.022	354.107.692		935.682.714
Trasferimenti attivi				
Proventi Convenzione INA	457.211.315		453.870.124	3.341.191
TOTALE PARTE II	*1.062.889.111*	*355.983.356*	*459.356.489*	*959.515.978*
TOTALE GENERALE	28.586.199.555	2.146.927.356	1.507.373.986	29.225.752.925
DISAVANZO ECONOMICO	5.880.109.816		5.880.109.816	-
TOTALI A PAREGGIO	34.466.309.371	2.146.927.356	7.387.483.802	29.225.752.925

ECONOMICO SPESE	ESERCIZIO 1996	VARIAZIONI IN +	VARIAZIONI IN -	ESERCIZIO 1997
PARTE I				
Titolo I	26.194.457.581		771.588.990	25.422.868.591
TOTALE PARTE I	*26.194.457.581*		*771.588.990*	*25.422.868.591*
PARTE II				
Ammortamenti				
Impianti, attrezzature e autovetture	1.092.000.000		529.227.000	562.773.000
Mobili e macchine d'ufficio	144.000.000		17.114.000	126.886.000
Variazioni patrimoniali straordinarie				
Aumento rischi passivi	366.261.542		333.045.038	33.216.504
Diminuzioni rischi attivi	827.620.540		696.453.868	131.166.672
Incremento Fondo indennità di anzianità				
Incremento Fondo	804.223.577	1.009.777.504		1.894.001.081
Movimenti interni				
Decremento magazzino pubblicazioni	189.040.896		144.693.702	44.347.194
Decremento magazzino materiali di consumo	742.219		742.219	-
Trasferimenti passivi				
Minor valore delle polizze INA	-	34.787.016		34.787.016
Svalutazioni e deprezzamenti				
Eliminazione immobilizzazioni fuori uso	4.767.963.016		4.459.084.930	308.878.086
TOTALE PARTE II	*8.271.851.790*	*1.044.564.520*	*6.180.360.757*	*3.136.055.553*
TOTALE GENERALE	34.466.309.371	1.044.564.520	6.951.949.747	28.558.924.144
AVANZO ECONOMICO	-	*666.828.781*		*666.828.781*
TOTALE A PAREGGIO	34.466.309.371	1.711.393.301	6.951.949.747	29.225.752.925

SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

Consistenza della cassa al 1/1/'97			*- 303.059.226*
Riscossioni			
	in c/competenza	31.492.132.521	
	in c/residui	9.061.027.887	40.553.160.408
Pagamenti			
	in c/competenza	22.790.540.328	
	in c/residui	5.752.698.303	28.543.238.631
Consistenza della cassa al 31/12/'97			*11.706.862.551*
Residui attivi			
	di esercizi precedenti	1.235.105.819	
	dell'esercizio	409.966.982	1.645.072.801
Residui passivi			
	di esercizi precedenti	1.412.875.143	
	dell'esercizio	8.991.470.800	10.404.345.943
Avanzo di amministrazione al 31/12/'97			*2.947.589.409*
SCOMPOSIZIONE AVANZO			
Contratti U.E. (Cap. 65)	1.582.393.531		
PNRA (Cap. 66)	595.147.145		
Progetto SISMOS (Cap. 67)	90.200.000		
Quota non vincolata	679.848.733		
Totale a pareggio	*2.947.589.409*		

RIACCERTAMENTO DEI RESIDUI

Delibera n. 4.1.2.98/B All. A al Verb. n. 02/98
OGGETTO: Riaccertamento dei residui al 1/1/'97

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

- Visto l'art. 39 del D.P.R. 18/12/'79, n. 696, recante il regolamento per la classificazione delle entrate e delle spese e per l'amministrazione e la contabilità degli enti pubblici di cui alla L. 20/3/'75, n. 70;
- Vista la situazione dei residui attivi e passivi all'1/1/'97 quale risulta dal Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1996, adottato con propria Delibera n. 4.1.4.97/A del 21/5/'97;
- Viste le risultanze contabili finali dell'esercizio '97, quali si evincono dalla bozza di bilancio predisposta dalla Giunta amministrativa nella sua seduta del 13/5/'98;
- Riscontrati gli atti contabili e amministrativi che avevano dato luogo alla determinazione dei suddetti residui, nonché quelli che hanno prodotto le eventuali variazioni dei residui stessi;
- Udita la relazione del Direttore generale e del Direttore amministrativo;
- Vista la relazione del Collegio dei revisori dei Conti;

DELIBERA

I residui attivi all'1/1/'97 sono rideterminati per titoli, categorie e capitoli nei seguenti importi:

- Tit. II - Cat. III - Cap. 2 "Contributi altri Ministeri": da L. 8.606.720.048 a L. 8.606.680.994;
- Tit. III - Cat. VII - Cap. 13 "Realizzi cessione materiali": da L. 25.350.000 a L. 25.341.000;
- Tit. III - Cat. VIII - Cap. 34 "Interessi attivi sui depositi": da L. 113.842.850 a L. 11.280.843;
- Tit. III - Cat. IX - Cap. 41 "Recuperi diversi": da L. 301.877.665 a 315.160.774;
- Tit. IV - Cat. XIV - Cap. 63 "Acquisizioni dall'INA": da L. 3.414.050 a L. 4.196.050;
- Tit. VII - Cat. XXII - Cap. 131 "Ritenute previdenziali e assistenziali": da L. 53.574.903 a L. 48.809.493;
- Tit. VII - Cat. XXII - Cap. 132 "Ritenute pensionati INPS": da L. 728 a L. 0;

- Tit. VII - Cat. XXII - Cap. 133 "Ritenute erariali": da L. 120.001.018 a L. 96.210.96.210.545,

per un totale di - L. 28.547.661.

I residui passivi all'1/1/'97 sono rideterminati per titoli, categorie e capitoli nei seguenti importi:

- Tit. I - Cat. II - Cap. 25 "Stipendi e altri assegni fissi al Personale": da L. 362.887.237 a L. 360.378.593;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 29 "Indennità missioni in Italia": da L. 133.316.846 a L. 90.536.756;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 30 "Oneri previdenziali e assistenziali": da L. 497.541.478 a L. 490.617.468;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 33 "Fondo per il miglioramento dell'efficienza": da L. 219.055.390 a L. 218.380.997;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 40 "Spese per pubblicazioni scientifiche dell'Ente": da L. 365.189.217 a L. 327.073.409;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 41 "Acquisto di libri, riviste, ecc.": da L. 2.469.551 a L. 1.880.500;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 42 "Spese di funzionamento laboratori": da L. 73.509.932 a L. 72.664.625;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 44 "Spese di funzionamento delle Reti Geofisiche Nazionali ": da L. 75.081.126 a L. 44.814.175;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 45 "Studi, rilevazioni e ricerche": da L. 687.366.249 a L. 648.618.187;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 47 "Borse di studio": da L. 7.326.904 a L. 7.084.254;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 50 "Spese cancelleria e stampati": da L. 14.991.788 a L. 14.301.588;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 51 "Acquisto vestiari e divise": da L. 10.360.056 a L. 10.103.126;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 52 "Fitto e pulizia locali": da L. 111.621.414 a L. 79.786.534;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 53 "Spese telefoniche e postali": da L. 20.799.684 a L. 5.306.603;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 55 "Manutenzione ed esercizio automezzi": da L. 11.000.955 a L. 7.608.655;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 56 "Manutenzione strumentazione e macchinari": da L. 139.021.113 a L. 138.067.904;

- Tit. I - Cat. IV - Cap. 57 "Canoni acqua, gas e luce": da L. 102.274.786 a L. 84.424.386;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 60 "Trasporti e operazioni doganali": da L. 11.269.180 a L. 39.667.294;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 62 "Manutenzione e riparazione locali": da L. 95.539.032 a L. 80.953.582;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 65 "Spese contratti U.E.": da L. 458.782.860 a L. 236.531.686;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 66 "Spese P.N.R.A.": da L. 13.561.671 a L. 9.906.121;
- Tit. I - Cat. VIII - Cap. 80 "Imposte, tasse e tributi": da L. 1.182.356.799 a L. 1.216.459.761
- Tit. I - Cat. VIII - Cap. 81 "Rimborsi vari": da L. 0 a L. 2.649.390;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 100 "Acquisto impianti, attrezzature scientifiche e macchinari": da L. 1.182.356.799 a L. 1.216.459.761;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 101 "Acquisto di testi e pubblicazioni scientifiche per la biblioteca": da L. 9.740.215 a L. 5.360.339;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 105 "Acquisto mobili e macchine d'ufficio": da L. 38.061.289 a L. 37.893.629;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 106 "Acquisto di hardware e software": da L. 714.679.541 a L. 747.393.949;
- Tit. II - Cat. XIV - Cap. 107 "Concessione di prestiti": da L. 433.141.000 a L. 0;
- Tit. II - Cat. XXI - Cap. 131 "Ritenute previdenziali e assistenziali": da L. 209.447.528 a L. 203.376.839;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 133 "Ritenute erariali": da L. 511.928.225 a L. 487.873.000;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 135 "Trattenute per conto terzi": da L. 5.839.810 a L. 5.839.500,

per un totale di - L. 898.400.505.

Roma, 14/5/'98

Il Direttore generale
(Dott. Cesidio LIPPA)

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

SITUAZIONE DEI RESIDUI: QUADRI RIASSUNTIVI E DETTAGLIO

	RESIDUI ATTIVI		
CAP.	DESCRIZIONE	CAP. '98	IMPORTO
2	Contributi a carico di altri Ministeri	2	406.680.994
4	Assegnazione P.N.R.A.	4	5.250.000
12	Proventi derivati da prestazione di servizi	12	52.151.300
13	Realizzazioni per cessione di materiali	13	2.904.000
34	Interessi attivi sui depositi	34	11.280.840
41	Recuperi diversi	41	363.976.737
51	Entrate eventuali	51	332.647.718
63	Acquisizioni dall'I.N.A.	63	11.957.710
64	Riscossione di prestiti e anticipazioni a breve	64	146.990.529
65	Ritiro depositi e cauzioni	65	112.056.500
66	Riscossione di crediti diversi	66	7.228.364
131	Ritenute previdenziali e assistenziali	131	51.915.219
133	Ritenute erariali	133	120.124.190
135	Trattanute conto terzi	135	9.908.700
136	Fondi economali	136	10.000.000
	TOTALE		*1.645.072.801*

	RESIDUI PASSIVI		
CAP.	DESCRIZIONE	CAP. '98	IMPORTO
11	Assegni e indennità Presidente	11	6.295.880
12	Indennità Organi direttivi	12	8.700.000
25	Stipendi e ass. Personale	25	349.587.861
29	Indennità missioni estero	29	49.224.500
30	Oneri previdenziali e assistenziali	30	338.454.850
31	Corsi per il personale	31	720.000
32	Altri oneri per il Personale	32	52.864.028
33	Fondo miglioramento efficienza	33	41.000.000
40	Spese.per pubblicazioni	40	387.980.800
41	Acquisto riviste e pubblicazioni	41	10.216.240
42	Spese laboratori centrali	42	82.749.906
43	Canoni SIP per R.N.S.C.	43	46.442.829
44	Spese funzionamento Reti Geofisiche Nazionali	44	100.906.025
45	Spese studi e ricerche	45	3.403.440.774
46	Spese convegni	46	3.528.350
47	Borse di studio	47	26.580.000
50	Cancelleria e stampati	50	39.485.327
51	Acquisto vestiario e divise	51	3.931.070
52	Fitto e pulizia locali	52	140.548.600
53	Spese postali e telegrafiche	53	32.374.188
54	Spese concorsi	54	1.713.572
55	Manutenzione e esercizio automezzi	55	11.472.301
56	Manutenzione strumentazione e macchine	56	118.119.070
57	Canoni acqua, gas e luce	57	90.874.663
58	Combustibile per riscaldamento	58	15.518.445
59	Onorari speciali incarichi	59	66.149.572
60	Trasporti e operazioni doganali	60	643.600
62	Manutenzione e riparazione locali	62	115.666.038
64	Spese Ord. n. 2152/'91	64	189.179.143
65	Spese contratti C.E.E.	65	502.027.263
66	Spese per il P.N.R.A.	66	114.695.600
67	Spese Delib.ne C.I.P.E.	67	517.800.000
68	Spese informazioni Ente	68	63.250.000
70	Fondo assistenza Personale	70	22.850.000
100	Acquisto attrazzature scientifiche	100	2.725.819.090
101	Acquisto testi e pubblicazioni	101	9.486.074
105	Acquisto mobili e macchine ufficio	105	588.000
120	Indennità di anzianità	120	33.850.330
131	Ritenute previdenziali e assistenziali	131	182.956.870
132	Ritenute pensionati I.N.P.S.	132	1.339.392
133	Ritenute erariali	133	487.636.183
134	Ritenute sindacali	134	2.126.509
135	Trattenute conto terzi	135	5.553.000
	TOTALE		*10.404.345.943*

RESIDUI ATTIVI ESERCIZI PRECEDENTI	
CAP. 2	
Dip. ProCiv. - Ordinanza n. 2175/FPC del 19/7/'91 (quota residua)	406.680.994
	406.680.994
CAP. 4	
ENEA - PNRA '95 - '96: progetto Mazza (saldo)	5.250.000
	5.250.000
CAP. 12	
Min. Beni ambientali e culturali - Saldo finale Conv. "Danni sismici ..."	18.151.300
ISMES - Saldo Fatt. n. 71/'94	14.000.000
SMES - Saldo Fatt. n. 13/'95	20.000.000
	52.151.300
CAP. 34	
PP.TT. - Libretto post. n. 013047: interessi al 31/12/'96	2.712.520
PP.TT. - Libretto post. n. 013095: interessi al 31/12/'96	763.960
PP.TT. - Libretto post. n. 013137: interessi al 31/12/'96	463.330
PP.TT. - Libretto post. n. 014071: interessi al 31/12/'96	14.270
PP.TT. - Libretto post. n. 014072: interessi al 31/12/'96	51.160
PP.TT. - Libretto post. n. 014204: interessi al 31/12/'96	81.790
PP.TT. - Libretto post. n. 046437: interessi al 31/12/'96	4.202.730
PP.TT. - Libretto post. n. 049979: interessi al 31/12/'96	2.991.080
	11.280.840
CAP. 41	
Pers. ING - Restitizione prestiti F.A. '93, '94 , '95 e '96 (quota residua)	198.916.981
	198.916.981
CAP. 51	
Uff. provinciale IVA - Recupero IVA su acconto Progetto "POSEIDON"	319.327.718
Uff. provinciale IVA - Recupero IVA su Fatt. n. 32/'86	13.320.000
	332.647.718
CAP. 64	
Pers. ING - Restituzione prestiti ex INA (quota residua)	25.756.814
GNV - Recupero spese incarico professionale Neri A.	10.000.000
ENEA - Recupero spese Campagne antartiche '86 - '96	94.531.458
ENEA - Recupero spese Campagna antartica '96 - '97 (I parte)	5.287.865
	135.576.137
CAP. 65	
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 013047)	16.200.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 013095)	4.800.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 013137)	3.071.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 014071)	418.500
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 014072)	1.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 014204)	4.200.000
PP.TT. - Deposito cauzionale telex (libretto post. n. 046437)	2.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale telex (libretto post. n. 049979)	2.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale credito speciale n. 491	50.000
PP.TT. - Deposito cauzionale FRANCOPOST n. 5345 (conto n. 2499)	10.000.000
Soc. Cattolica Ass. - Costituzione polizza fidejussoria ...	200.000
Telecom - Deposito cauzionale serie "Teledrin"	186.500

Autostrade spa - Deposito cauzionale n. 4 tessere "Viacard"	800.000
Uff. doganale RM - Deposito doganale merci in transito	16.425.000
Autostrade spa - Deposito cauzionale ulteriori n. 4 tessere "Viacard"	800.000
	63.651.000
CAP. 66	
Pers. ING - Riscatti laurea ex art. 89 R.O. (quote residue)	6.324.060
Pers. ING - Recupero altrettante liquidate in più per indenn. anzianità	904.304
	7.228.364
CAP. 131	
Tani L. - Trattenute riscatto servizi preced. fini INPS	4.092.940
Morelli A. - Trattenute riscatto laurea fini CPDEL	7.720.845
	11.813.785
CAP. 135	
Min. Beni ambientali e culturali - IVA saldo Conv. "Danni sismici ..."	3.448.700
ISMES - IVA Fatt. n. 71/'94	2.660.000
ISMES - IVA Fatt. n. 13/'95	3.800.000
	9.908.700
TOTALE	*1.235.105.819*
RESIDUI ATTIVI ESERCIZIO DI RIFERIMENTO	
CAP. 13	
Harpa Italia srl - Fatt. n. 1/97	2.904.000
	2.904.000
CAP. 41	
Pers. ING - Restitizione prestiti F.A. '97 (quota residua)	79.816.102
PCM - Rimborso oneri personale comandato (Cavoli T.)	38.666.064
PCM - Rimborso oneri personale comandato (Alessandrini B.)	46.577.590
	165.059.756
CAP. 63	
INA - Liquidazione polizza Borgia A.	11.957.710
	11.957.710
CAP. 64	
ENEA - Recupero spese Campagna antartica '96 - '97 (saldi)	4.584.392
ENEA - Recupero spese Campagna antartica '97 - '98 (acconti)	6.830.000
	11.414.392
CAP. 65	
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 013047): integrazione	25.975.000
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 013095): integrazione	7.696.000
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 013137): integrazione	4.924.000
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 014071): integrazione	671.500
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 014072): integrazione	2.405.000
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 014204): integrazione	6.734.000
	48.405.500
CAP. 131	
Pers. ING - Per arrotondamenti INPS '97	1.420
Pers. ING - Per arrotondamenti ENPDEP '97	5
Pers. ING - Per arrotondamenti INPDAP '97	9
Pers. ING - Ritenute INPS su emolumenti '97 liquidati nel '98	10.000.000

Pers. ING - Ritenute ENPDEP su emolumenti '97 liquidati nel '98	100.000
Pers. ING - Ritenute INPDAP su emolumenti '97 liquidati nel '98	30.000.000
	40.101.434
CAP. 133	
Pers. ING - Per arrotondamenti '97	117
Boschi E. - Per rettifica	124.073
Pers. ING - Ritenute erariali su emolumenti '97 liquidati nel '98	120.000.000
	120.124.190
CAP. 136	
Cassiere ING - Restituzione fondo economale '97	10.000.000
	10.000.000
TOTALE	*409.966.982*
TOTALE GENERALE	1.645.072.801

RESIDUI PASSIVI ESERCIZI PRECEDENTI	
CAP. 41	
National Geophisical - B. n. 1258/96	650.000
	650.000
CAP. 42	
Lav. art. legno - F. n. 20/96	850.850
	850.850
CAP. 45	
Stabilimento Arti Grafiche - B. n. 920/92	2.432.300
S.G.A. - B. n. 1218/95	38.080.000
Gargarella D. - B. n. 1374/95	2.500.000
Hydroter Research - B. 243/96	3.300.000
Comm. Min. BB.CC.AA. - B. 382/96	7.834.290
Berkley Geochr. - B. n. 918/96	5.000.000
Hydroter Research - B. n. 997/96	2.200.000
Stabilimento Arti Grafiche - B. n. 1305/96	32.700.000
Benini A. ed Esposito A. - B. n. 1320/96	9.000.000
ISMES - F. n. 1694/97 (B. n. 1273/96)	33.320.000
IGMI - F. n. 266/97 (B. n. 1525/96)	1.881.600
	138.248.190
CAP. 51	
IMA - F. n. 1444/97 (B. n. 1543/96)	799.070
IMA - F. n. 124/98 (B. n. 1543/96)	144.000
	943.070
CAP. 57	
AMA Messina - F. n. AN96/96	72.500
	72.500
CAP. 59	
Muffoletto S. - B. n. 967/95	5.400.000
Salizzoni G. - B. n. 320/92	53.450.000
	58.850.000
CAP. 64	
Vari - Realizz. Progetto POSEIDON: spese varie	51.820.150
ISMES spa - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	1.784.200
Calizza E. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	73.000
Comm. Coll. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	36.687.593
Com. T. - A. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	98.814.200
	189.179.143
CAP. 65	
Caracciolossigeno - B. n. 1013/96	3.766.000
Guralp - B. n. 1108/96	142.000.000
Blackwell - B. n. 1527/96	1.000.000
	146.766.000
CAP. 67	
Finsiel - F. n. 1989/95 (saldo)	517.800.000
	517.800.000
CAP. 68	
Imagine - B. n. 862/96	41.650.000

	41.650.000
CAP. 100	
Guralp - B. n. 1234/94	71.500.000
Guralp - B. n.1394/95	20.000.000
Aerostaz. Merci - F. n. 4334/97 (B. n. 1548/96)	642.280
2G Enterprises - B. n. 1548/96	24.089.913
Refraction Tech. - B. n. 363/96	77.129.902
Agico - B. n. 1216/96	6.456.155
Mech-el - B. n. 1554/96	49.500.000
Lennartz - B. n. 1568/96	53.000.000
	302.318.250
CAP. 131	
INPDAP - Vers. riscatto laurea Smriglio G.	415.800
INPS - Vers. riscatto servizi precedenti Tani L.	4.977.900
INPDAP - Vers. riscatto laurea Morelli A.	10.153.440
	15.547.140
TOTALE	*1.412.875.143*
RESIDUI PASSIVI ESERCIZIO DI RIFERIMENTO	
CAP. 11	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	6.295.880
	6.295.880
CAP. 12	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	8.700.000
	8.700.000
CAP. 25	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	349.587.861
	349.587.861
CAP. 29	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	3.224.500
Pers. ING - Miss. '97 in corso di liquidazione	46.000.000
	49.224.500
CAP. 30	
INPDAP - Vers. contributi CPDEL su emolumenti dic. '97	286.875.920
INPS - Vers. contributi INPS, ecc. su emolumenti dic. '97	41.000
ENPDEP - Vers. contributi ENPDEP su emolumenti dic. '97	1.187.930
INPDAP - Vers. contributi CPDEL su emol. '97 liquidati nel '98	40.000.000
INPS - Vers. contributi INPS, ecc. su emol. '97 liquidati nel '98	10.000.000
ENPDEP - Vers. contributi ENPDEP su emol. '97 liquidati nel '98	350.000
	338.454.850
CAP. 31	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	720.000
	720.000
CAP. 32	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	52.864.028
	52.864.028
CAP. 33	
Pers. ING - Saldo emolumenti accessori '97	41.000.000

	41.000.000
CAP. 40	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	220.438.630
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	167.542.170
	387.980.800
CAP. 41	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	9.366.240
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	200.000
	9.566.240
CAP. 42	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	43.411.888
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	38.487.168
	81.899.056
CAP. 43	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	46.442.829
	46.442.829
CAP. 44	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	65.602.606
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	35.303.419
	100.906.025
CAP. 45	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	121.369.184
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	3.143.823.400
	3.265.192.584
CAP. 46	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	3.528.350
	3.528.350
CAP. 47	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	4.580.000
Borsisti ING - Missioni '97 in corso di liquidazione	22.000.000
	26.580.000
CAP. 50	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	27.141.327
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	12.344.000
	39.485.327
CAP. 51	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	2.988.000
	2.988.000
CAP. 52	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	139.782.000
Vari - Vedi registro ... (c/residui)	766.600
	140.548.600
CAP. 53	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	23.731.664
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	8.642.524
	32.374.188
CAP. 54	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	1.713.572

	1.713.572
CAP. 55	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	6.572.301
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	4.900.000
	11.472.301
CAP. 56	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	81.291.670
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	16.827.400
Digital - B. n. 181/97	20.000.000
	118.119.070
CAP. 57	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	81.609.337
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	9.192.826
	90.802.163
CAP. 58	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	14.966.200
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	552.245
	15.518.445
CAP. 59	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	4.800.000
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	2.499.572
	7.299.572
CAP. 60	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	254.800
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	388.800
	643.600
CAP. 62	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	93.918.191
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	21.747.847
	115.666.038
CAP. 65	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	16.913.522
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	323.347.741
Vari - Miss. '97 in corso di liquidazione	15.000.000
	355.261.263
CAP. 66	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	579.600
Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	108.116.000
Vari - Miss. '96 in corso di liquidazione	6.000.000
	114.695.600
CAP. 68	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	21.600.000
	21.600.000
CAP. 70	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	22.850.000
	22.850.000
CAP. 100	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	265.528.000

Vari - Vedi registro impegni al 13/3/'98 (c/residui)	2.157.972.840
	2.423.500.840
CAP. 101	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	9.486.074
	9.486.074
CAP. 105	
Vari - Vedi partitario al 13/3/'98 (c/residui)	588.000
	588.000
CAP. 120	
Bonamassa O. - Riliquidazione indennità anzianità	7.075.278
Bogliolo M. P. - Indennità anzianità	4.911.532
Borgia A. - Indennità anzianità	21.863.520
	33.850.330
CAP. 131	
INPDAP - Vers. ritenute CPDEL su emolumenti dic. '97	108.331.960
INPS - Vers. ritenute INPS, ecc. su emolumenti dic. '97	18.528.000
ENPDEP - Vers. ritenute ENPDEP su emolumenti dic. '97	344.770
INPS - Vers. posta rettificativa ritenute borse studio	105.000
INPDAP - Vers. ritenute CPDEL su emol. '97 liquidati nel '98	30.000.000
INPS - Vers. ritenute INPS, ecc. su emol. '97 liquidati nel '98	10.000.000
ENPDEP - Vers. ritenute ENPDEP su emol. '97 liquidati nel '98	100.000
	167.409.730
CAP. 132	
INPS - Vers. ritenute pension. su emolumenti dic. '97	1.338.000
INPS - Per arrotondamenti '97	1.392
	1.339.392
CAP. 133	
Centro servizio II.DD. - Vers. ritenute erariali su emolumenti dic. '97	366.989.000
Centro servizio II.DD. - Vers. posta rettificativa ritenuta Tricarico A.	647.183
Centro servizio II.DD. - Vers. ritenute erariali su emol. '97 liq. nel '98	120.000.000
	487.636.183
CAP. 134	
CGIL /CISL/UIL/ANPRI - Vers. ritenute sindacali su emolumenti dic. '97	2.096.509
ANPRI - Quota erroneamente non versata giugno '97	30.000
	2.126.509
CAP. 135	
Vari - Vers. ritenute cessione 1/5 stip. su emolumenti dic. '97	4.803.000
CRAL - Vers. ritenute CRAL su emolumenti dic. '97	750.000
	5.553.000
TOTALE	*8.991.470.800*
TOTALE GENERALE	10.404.345.943

ORE 15:20

0402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 387.339.731

VARIAZ.: 0

CAPITOLO 40 (Spese per pubblicazioni scientifiche del) TOTALE: 387.339.731

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
29/01/97	63/97	DEL 29/01/97	GEOMAGNETISMO	TERRA SCIENTIFIC PUBL. COMP	850.000
03/05/97	306/97	DEL 02/05/97	S.F.I.T.	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	500.000
02/05/97	320/97	DEL 02/05/97	LAN. E C.E.D.	EOS -RIVISTA	2.400.000
02/06/97	318/97	DEL 02/06/97	GEOMAGNETISMO	TERRAPUB	300.000
21/07/97	469/97	DEL 21/07/97	GEOMAGNETISMO	ELSEVIER	900.000
21/07/97	492/97	DEL 21/07/97	S.F.I.T.	ARTWORK S.R.L.	3.900.000
25/07/97	526/97	DEL 25/07/97	GEOMAGNETISMO	SPRINGER-VERLAG	350.000
04/09/97	612/97	DEL 04/09/97	R.M.S.	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	1.400.000
18/09/97	666/97	DEL 18/09/97	R.M.S.	BIRKHAUSEN VERLAG	1.500.000
10/09/97	684/97	DEL 10/09/97	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL.	146.292.170
26/09/97	709/97	DEL 26/09/97	S.F.I.T.	AMERICAN GEOPHYSICAN UNION	800.000
21/10/97	665/97	DEL 21/10/97	GEOMAGNETISMO	CI SEVIER	500.000
05/11/97	869/97	DEL 05/11/97	R.M.S.	SPRINGER-VERLAG	500.000
07/11/97	882/97	DEL 07/11/97	SERVIZI AMM.VI	ESAGRAFICA S.R.L.	3.613.000
14/11/97	895/97	DEL 14/11/97	S.F.I.T.	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	550.000
17/12/97	1015/97	DEL 17/12/97	GEOMAGNETISMO	AMERICAN GEOPHYSICAL UNION	2.300.000
23/12/97	1043/97	DEL 23/12/97	AERONOMIA	PARTENONE LUCIANO	685.000
03/02/98	210/98	N. 262 DEL 30/03/97 GEOMD	SERVIZI AMM.VI	EDITRICE COMPOSITORI SRL	43.215.520
				TOTALE	225.957.690

A 167.561.170

ORE 15:20 C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 790.247.296
VARIAZ.: 0
TOTALE: 790.247.296

CAPITOLO 45 (Spese per studi, rilevazioni e ricerche)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UNI. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
#21/12/92#D	920/92#ORD.	S.F.I.T. N. 920/92 DEL 21/12/92	# S.F.I.T.	# STABILIMENTO ARTI GRAFICHE	2.432.300#
#21/10/95#D	1218/95#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 1218/95 DEL 31/10/95	# SERVIZI AMM.VI	# STORIA GEOFISICA AMBIENTE S	30.080.000#
#23/11/95#D	1374/95#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 1374/95 DEL 23/11/95	# SERVIZI AMM.VI	# DOTT. DOMENICO GARBARELLA	2.500.000#
#23/02/96#D	243/96#ORD.	LAB. E C.E.D. N. 243/96 DEL 23/02/96	# LAB. E C.E.D.	# HYDROTER RESEARCH S.R.L.	3.300.000#
#18/03/96#D	382/96#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 382/96 DEL 18/03/96	# SERVIZI AMM.VI	# COMMISSIONE VERIFICA MIN.BE	7.834.290#
#12/07/96#D	918/96#ORD.	S.F.I.T. N. 918/96 DEL 12/07/96	# S.F.I.T.	# BERKELEY GEOCHRONOLOGY CENT	5.000.000#
#31/07/96#D	997/96#ORD.	LAB. E C.E.D. N. 997/96 DEL 31/07/96	# LAB. E C.E.D.	# HYDROTER RESEARCH S.R.L.	2.200.000#
#22/10/96#D	1211/96#ORD.	S.F.I.T. N. 1211/96 DEL 22/10/96	# S.F.I.T.	# MIC MOLISANA INERTI CONGLOM	1.844.500#
#29/10/96#D	1305/96#ORD.	R.M.S. N. 1305/96 DEL 29/10/96	# R.M.S.	# STABILIMENTO ARTI GRAFICHE	32.700.000#
#29/10/96#D	1320/96#ORD.	GEODINAMICA N. 1320/96 DEL 29/10/96	# GEODINAMICA	# INCANTCHI CRA GEODINAMICA	9.000.000#
#12/04/97#D	402/97#ORD.	GEOMAGNETISMO N. 402/97 DEL 12/04/97	# GEOMAGNETISMO	# BORGATTI JEAN	465.000#
#18/04/97#D	439/97#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 439/97 DEL 18/04/97	# SERVIZI AMM.VI	# STORIA GEOFISICA AMBIENTE S	80.335.000#
#21/07/97#D	536/97#ORD.	GEOMAGNETISMO N. 536/97 DEL 21/07/97	# GEOMAGNETISMO	# FAVETTA FERNANDO	800.000#
#01/10/97#F	1671/97#FAT.	N. 1671 DEL 15/09/97 S/ORD.	# SERVIZI AMM.VI	# CGMES S.P.A.	33.320.000#
#27/10/97#D	1847/97#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 1847/97 DEL 27/10/97	# SERVIZI AMM.VI	# STORIA GEOFISICA AMBIENTE B	10.1990.000#
#30/10/97#F	1869/97#FAT.	N. 1999 DEL 10/10/97 S/ORD.	# SERVIZI AMM.VI	# ISMES S.P.A.	95.200.000#
#21/11/97#D	625/97#ORD.	AMMINISTRAZIONE N. 625/97 DEL 21/11/97	# AMMINISTRAZIONE	# SETTI ELECTRONIC INSTRUMENTB	950.000#
#21/11/97#F	2044/97#FAT.	N. 993 DEL 13/11/97 S/ORD.	# AMMINISTRAZIONE	# GEMEX S.R.L.	2.314.000#
#09/12/97#D	976/97#ORD.	LAB. E C.E.D. N. 976/97 DEL 04/12/97	# LAB. E C.E.D.	# ALTER_NET S.R.L.	34.730.000#
#09/12/97#D	994/97#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 994/97 DEL 09/12/97	# SERVIZI AMM.VI	# FALEGNAMERIA BELTRAME	8.300.000#
#11/12/97#D	1007/97#ORD.	GEODINAMICA N. 1007/97 DEL 11/12/97	# GEODINAMICA	# BORGATTI JEAN	150.000#
#23/12/97#D	1037/97#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 1037/97 DEL 23/12/97	# SERVIZI AMM.VI	# ISMES S.P.A.	28.800.000#
#30/12/97#D	1076/97#ORD.	S.F.I.T. N. 1076/97 DEL 30/12/97	# S.F.I.T.	# BETA ANALYTIC INC-UNIVERSIT	22.000.000#
#30/12/97#D	1077/97#ORD.	S.F.I.T. N. 1077/97 DEL 30/12/97	# S.F.I.T.	# BERKELEY GEOCHRONOLOGY CENT	10.500.000#
#30/12/97#D	1096/97#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 1096/97 DEL 30/12/97	# SERVIZI AMM.VI	# ARTWORK S.R.L.	7.700.000#
#30/12/97#D	1101/97#ORD.	LAB. E C.E.D. N. 1101/97 DEL 30/12/97	# LAB. E C.E.D.	# BETA ANALYTIC INC-UNIVERSIT	4.900.000#
#30/12/97#D	1142/97#ORD.	LAB. E C.E.D. N. 1142/97 DEL 30/12/97	# LAB. E C.E.D.	# EURIMAGE CUSTOMER SERVICES	200.000#
#30/12/97#D	1144/97#ORD.	S.F.I.T. N. 1144/97 DEL 30/12/97	# S.F.I.T.	# OGEUS DATA CENTER	20.300.000#
#30/12/97#D	1145/97#ORD.	S.F.I.T. N. 1145/97 DEL 30/12/97	# S.F.I.T.	# INT.SEISMOLOGICAL CENTRE	15.282.000#
#30/12/97#D	1146/97#ORD.	S.F.I.T. N. 1146/97 DEL 30/12/97	# S.F.I.T.	# OGEUS DATA CENTER	20.300.000#
#30/12/97#D	1147/97#ORD.	S.F.I.T. N. 1147/97 DEL 30/12/97	# S.F.I.T.	# INT.SEISMOLOGICAL CENTRE	15.800.000#
#03/02/98#F	250/98#FAT.	N. DEL 10/11/97 S/ORD.	01111/97	# GEOMAGNETISMO	7.030.000#
#03/02/98#F	251/98#FAT.	N. DEL 05/12/96 S/ORD.	00991/97	# AMMINISTRAZIONE	20.000.000#
#11/02/98#D	1135/97#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 1135/97 DEL 11/02/98	# SERVIZI AMM.VI	# UNIV.DEGLI STUDI L'AQUILA D	20.000.000#
#11/02/98#D	1136/97#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 1136/97 DEL 11/02/98	# SERVIZI AMM.VI	# STORIA GEOFISICA AMBIENTE S	48.000.000#
#11/02/98#D	1137/97#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 1137/97 DEL 11/02/98	# SERVIZI AMM.VI	# STORIA GEOFISICA AMBIENTE S	30.000.000#
#12/02/98#F	319/98#FAT.	N. 2280 DEL 22/11/97 S/ORD.	00863/97	# SERVIZI AMM.VI	151.200.000#
#12/02/98#F	350/98#FAT.	N. 2345 DEL 16/12/97 S/ORD.	00863/97	# SERVIZI AMM.VI	96.000.000#
#12/02/98#F	351/98#FAT.	N. 75 DEL 20/01/98 S/ORD.	00863/97	# SERVIZI AMM.VI	96.000.000#
#13/02/98#D	1100/97#ORD.	SERVIZI AMM.VI N. 1100/97 DEL 11/02/98	# SERVIZI AMM.VI	# ISMES S.P.A.	7.200.000#
#13/02/98#F	327/98#FAT.	N. 2400 DEL 25/12/97 S/ORD.	01140/97	# SERVIZI AMM.VI	1.299.300.000#
#13/02/98#F	328/98#FAT.	N. 90 DEL 22/01/98 S/ORD.	01140/97	# SERVIZI AMM.VI	433.760.000#
#18/02/98#F	359/98#FAT.	N. 20 DEL 30/01/98 S/ORD.	00972/97	# GEOMAGNET S.R.L.	433.760.000#
#18/02/98#F	360/98#FAT.	N. 32 DEL 14/01/98 S/ORD.	01130/97	# ISMES S.P.A.	7.042.000#
#27/02/98#F	386/98#FAT.	N. 930 DEL 31/12/97 S/ORD.	00934/97	# SERVIZI AMM.VI	96.000.000#
				# GEOMAGNETISM M. C. S.	400.000#

ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI ASSUNTI AL 13/03/1998

STANZIAM.: 11.886.291
VARIAZ.: 0
TOTALE: 11.886.291

CAPITOLO 41 (Acquisto di riviste, giornali e pubblica)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
24/10/96	1258/96	DEL 24/10/96 SERVIZI AMM.VI		NATIONAL GEOPHYSICAL DATA C	450.000
22/05/97	372/97	DEL 22/05/97 R.M.S.		BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLIC	125.000
29/05/97	353/97	DEL 29/05/97 R.M.S.		ELSEVIER	75.000
				TOTALE	650.000

*ORD. = ORDINATIVO

ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 83.595.091
VARIAZ.: 0
TOTALE: 83.595.091

CAPITOLO 402 C/RESIDUI (Spese di funzionamentodei laboratori cen)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE				UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
~~21/07/97*B~~	~~321/97*ORD.~~	~~LAB. E C.E.D.~~	~~N.~~	~~521/97~~	~~DEL 21/07/97~~	LAB. E C.E.D.	MPO S.P.A.	~~500.000~~
04/09/97*B	629/97*ORD.	GEOMAGNETISMO	N.	629/97	DEL 04/09/97	GEOMAGNETISMO	ASC SCIENTIFIC	2.800.000
18/09/97*B	676/97*ORD.	R.M.S.	N.	676/97	DEL 18/09/97	R.M.S.	MICROSOFT S.P.A.	4.550.000
15/10/97*B	795/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N.	795/97	DEL 15/10/97	LAB. E C.E.D.	HARPA ITALIA S.R.L.	340.000
23/10/97*B	809/97*ORD.	S.F.I.T.	N.	809/97	DEL 22/10/97	S.F.I.T.	MPO S.P.A.	1.692.000
24/10/97*B	832/97*ORD.	GEOMAGNETISMO	N.	832/97	DEL 24/10/97	GEOMAGNETISMO	COASTAL PLASTICS, INC.	700.000
09/12/97*B	995/97*ORD.	AERONOMIA	N.	995/97	DEL 09/12/97	AERONOMIA	HARPA ITALIA S.R.L.	3.925.000
22/12/97*B	1033/97*ORD.	AERONOMIA	N.	1033/97	DEL 22/12/97	AERONOMIA	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	1.530.000
03/02/98*F	231/98*FAT.	N. 2117	DEL	10/11/97	C/ORD. 00913/97	R.M.S.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	1.104.000
03/02/98*F	232/98*FAT.	N. 2302	DEL	10/12/97	S/ORD. 00913/97	R.M.S.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	200.000
09/02/98*F	261/98*FAT.	N. 27496	DEL	10/11/97	S/ORD. 00001/97	LAB. E C.E.D.	MPO S.P.A.	1.716.000
10/02/98*F	290/98*FAT.	N. 76801	DEL	31/12/97	C/ORD. 01035/97	AERONOMIA	DISTRELEC ITALIA S.R.L.	323.752
10/02/98*F	291/98*FAT.	N. 29102	DEL	12/01/98	S/ORD. 01035/97	AERONOMIA	DISTRELEC ITALIA S.R.L.	19.620
10/02/98*F	296/98*FAT.	N. 259	DEL	16/01/98	S/ORD. 00907/97	R.M.S.	NATIONAL INSTRUMENTS ITALY	1.152.000
10/02/98*F	300/98*FAT.	N. 2702	DEL	06/12/97	C/ORD. 00997/97	LAB. E C.E.D.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	400.000
10/02/98*F	301/98*FAT.	N. 2359	DEL	19/12/97	C/ORD. 00997/97	LAB. E C.E.D.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	1.570.000
10/02/98*F	302/98*FAT.	N. 2364	DEL	19/12/97	C/ORD. 00997/97	LAB. E C.E.D.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	261.000
10/02/98*F	303/98*FAT.	N. 125	DEL	21/01/98	S/ORD. 00997/97	LAB. E C.E.D.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	693.000
27/02/98*F	376/98*FAT.	N. 2427	DEL	23/12/97	C/ORD. 01012/97	GEOMAGNETISMO	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	1.344.000
27/02/98*F	377/98*FAT.	N. 322	DEL	13/02/98	S/ORD. 01012/97	GEOMAGNETISMO	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	690.400
27/02/98*F	378/98*FAT.	N. 5290	DEL	22/10/97	C/ORD. 00630/97	GEOMAGNETISMO	L'AEREO STAZIONE MERCI S.R.	569.800
27/02/98*F	388/98*FAT.	N. 168	DEL	22/01/98	S/ORD. 01048/97	S.F.I.T.	MEMORY LINE S.R.L.	1.153.200
27/02/98*F	395/98*FAT.	N. 52950	DEL	22/12/97	C/ORD. 01036/97	AERONOMIA	RS COMPONENTS S.P.A.	870.180
27/02/98*F	396/98*FAT.	N. 53384	DEL	30/12/97	S/ORD. 01036/97	AERONOMIA	RS COMPONENTS S.P.A.	213.600
27/02/98*F	397/98*FAT.	N. 86	DEL	15/01/98	C/ORD. 01031/97	LAB. E C.E.D.	MEMORY LINE S.R.L.	2.179.200
27/02/98*F	398/98*FAT.	N. 140	DEL	21/01/98	S/ORD. 01031/97	LAB. E C.E.D.	MEMORY LINE S.R.L.	244.800
27/02/98*F	403/98*FAT.	N. 3093	DEL	25/11/97	C/ORD. 00015/97	LAB. E C.E.D.	BAGHETTI S.R.L.	252.000
27/02/98*F	404/98*FAT.	N. 571	DEL	19/02/98	S/ORD. 00015/97	LAB. E C.E.D.	BAGHETTI S.R.L.	300.000
05/03/98*F	453/98*FAT.	N. 2362	DEL	15/12/97	C/ORD. 00952/97	LAB. E C.E.D.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	696.000
05/03/98*F	454/98*FAT.	N. 2391	DEL	18/12/97	S/ORD. 00952/97	LAB. E C.E.D.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	612.000
05/03/98*F	456/98*FAT.	N. 20	DEL	21/07/96	S/ORD. 00928/96	GEOMAGNETISMO	LAV.ME ARTIG.LE LEGNO DI FO	850.850
05/03/98*F	458/98*FAT.	N. 177	DEL	23/01/98	C/ORD. 01001/97	LAB. E C.E.D.	MEMORY LINE S.R.L.	1.020.000
05/03/98*F	459/98*FAT.	N. 376	DEL	11/02/98	S/ORD. 01001/97	LAB. E C.E.D.	MEMORY LINE S.R.L.	4.140.000
05/03/98*F	460/98*FAT.	N. 17742	DEL	22/12/97	C/ORD. 01030/97	GEOMAGNETISMO	RS COMPONENTS S.P.A.	531,876
05/03/98*F	461/98*FAT.	N. 17768	DEL	23/12/97	S/ORD. 01030/97	GEOMAGNETISMO	RS COMPONENTS S.P.A.	47.040
05/03/98*F	482/98*FAT.	N. 437	DEL	30/01/98	S/ORD. 01042/97	LAB. E C.E.D.	CALO' METALLI S.R.L.	442.500
							TOTALE	~~39.838.010~~

29.348.015

ORE 15:20 C402 -- REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 790.247.296
VARIAZ.: 0
TOTALE: 790.247.296

CAPITOLO 03 (Spese per studi, rilevazioni e ricerche)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
27/02/98 F	392/98 FAT. N. 265	DEL 27/01/98 S/ORD. 01503/96	GEODINAMICA	ISTITUTO GEOGRAFICO MILITAR	1.881.600
27/02/98 F	399/98 FAT. N. 8	DEL 26/01/98 S/ORD. 01097/97	SERVIZI AMM.VI	PARTENOPE LUCIANO	31.320.000
27/02/98 F	400/98 FAT. N. 339	DEL 29/12/97 S/ORD. 01095/97	SERVIZI AMM.VI	PARTENOPE LUCIANO	3.660.800
03/03/98 F	407/98 FAT. N. 262	DEL 04/02/98 S/ORD. 01110/97	AERONAVIA	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	3.367.200
03/03/98 F	408/98 FAT. N. 264	DEL 04/02/98 S/ORD. 01110/97	AERONAVIA	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	3.366.000
03/03/98 F	409/98 FAT. N. 267	DEL 09/02/98 S/ORD. 01103/97	I.A.M. E G.E.D.	ISTITUTO GEOGRAFICO MILITAR	117.600
				TOTALE	3.203.916.000

ORE 15:20 C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 39.136.788
VARIAZ.: 0
TOTALE: 39.136.788

CAPITOLO 50 C/RESIDUI (Spese per l'acquisto di cancelleria e st)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE		FORNITORE	IMPORTO
			UN. ORG.		
#21/07/97#0	477/97#ORD.	I.M.A. E C.E.D.	N. 477/97 DEL 21/07/97	* I.M.A. E C.E.D.	1.820.000#
#27/02/98#F	309/98#FAT.	N. 1999	DEL 12/12/97 S/ORD. 00904/97	* OLIVETTI S.P.A.	10.824.000#
				TOTALE	12.344.000#

ORE 15:20 C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 4.475.109
VARIAZ.: 0
TOTALE: 4.475.109

CAPITOLO 31 C/RESIDUI (Acquisto di vestiario e divise)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
#10/02/98#F	292/98#FAT.	N. 2	DEL 27/01/98 S/ORD. 01044/97	* SERVIZI AMM.VI	2.268.000#
#18/02/98#F	356/98#FAT.	N. 1444	DEL 11/04/97 C/ORD. 01545/96	* I.M.A. ING. MONETI ANTINFOR	799.070#
#18/02/98#F	357/98#FAT.	N. 124	DEL 22/01/98 S/ORD. 01543/96	* I.M.A. ING. MONETI ANTINFOR	144.000#
#18/02/98#F	358/98#FAT.	N. 124	DEL 22/01/98 S/ORD. 00700/97	* I.M.A. ING. MONETI ANTINFOR	720.000#
				TOTALE	3.931.070#

ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 171.604.133
VARIAZ.: 0
TOTALE: 171.604.133

CAPITOLO 52 C/RESIDUI (Fitto, pulizia e custodia locali)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
26/02/97 R	194/97 ORD. R.M.S.	N. 194/97 DEL 26/02/97	R.M.S.	PULISERVICE DI CURRIERI MAR	766.600
				TOTALE	766.600

ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 66.275.769
VARIAZ.: 0
TOTALE: 66.275.769

CAPITOLO 53 C/RESIDUI (Spese postali e telegrafiche)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
17/01/97 P	9044/97 ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 9044/97 DEL 17/01/97	SERVIZI AMM.VI	DIREZIONE PROV.P.T. TELEX 6	3.433.524
10/09/97 P	9037/97 ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 9037/97 DEL 10/09/97	SERVIZI AMM.VI	TELECOM ITALIA SPA - FILIAL	5.199.000
26/01/98 F	130/98 FAT. N. DTC.	DEL 15/12/97 S/ORD. 01039/97	R.M.S.	D'ANNA GIUSEPPE	10.000
				TOTALE	8.642.524

ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 20.302.997
VARIAZ.: 0
TOTALE: 20.302.997

CAPITOLO 55 C/RESIDUI (Manut., noleggio ed eserc. mezzi di tras)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
23/12/97 R	1051/97 ORD. SERVIZI AMM.VI	N. 1051/97 DEL 23/12/97	SERVIZI AMM.VI	AUTOFFICINA F.LLI SILVESTRI	4.900.000
				TOTALE	4.900.000

```
* ORE 15:20                                                
```

ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 66.109.572
VARIAZ.: 0
TOTALE: 66.109.572

CAPITOLO 59 C/RESIDUI (Onorari e compensi per speciali incarich)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
09/04/92*B	320/92*ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 320/92 DEL 09/04/92	* SERVIZI AMM.VI	* ING. GIOVANNI SALIZZONI	53.450.000
12/09/95*B	967/95*ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 967/95 DEL 12/09/95	* SERVIZI AMM.VI	* GEOM.SALVATORE RUFFOLETTO	9.400.000
29/05/97*B	331/97*ORD.	R.M.S.	N. 331/97 DEL 29/05/97	* R.M.S.	* RESTIVO ING FRANCESCO	2.499.572
				TOTALE		61.349.572

ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: -2.845.810
VARIAZ.: 0
TOTALE: -2.845.810

CAPITOLO 60 C/RESIDUI (Trasporti, facchinaggi ed operazioni dog)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
03/03/98*F	412/98*FAT. N. 06493	DEL 31/10/97 S/ORD. 01149/97	* S.F.I.T.	* DCS ITALIA SRL..OVERSEAS COU	308.000
				TOTALE	308.000

ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 101.950.713
VARIAZ.: 0
TOTALE: 101.950.713

CAPITOLO 62 C/RESIDUI (Mezzi,ripar. ed adattamento locali ed i)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
19/03/97*B	222/97*ORD. LAB. E C.E.D.	N. 222/97 DEL 19/03/97	* LAB. E C.E.D.	* TECHO AUTOMAZIONE S.R.L.	1.430.000
04/09/97*B	611/97*ORD. R.M.S.	N. 611/97 DEL 04/09/97	* R.M.S.	* D.G.M. ELETTRICITA' S.N.C.	9.412.047
10/11/97*B	900/97*ORD. LAB. E C.E.D.	N. 900/97 DEL 10/11/97	* LAB. E C.E.D.	* TECHO AUTOMAZIONE S.R.L.	3.360.000
09/02/98*F	271/98*FAT. N. 03	DEL 26/01/98 S/ORD. 01112/97	* SERVIZI AMM.VI	* DONNINA S.A.S. DI DONNINA D.	360.000
09/02/98*F	274/98*FAT. N. 04	DEL 26/01/98 S/ORD. 00897/97	* LAB. E C.E.D.	* DONNINA S.A.S. DI DONNINA D.	1.360.000
10/02/98*F	298/98*FAT. N. 5	DEL 26/01/98 S/ORD. 00637/97	* AMMINUTA	* DONNINA S.A.S. DI DONNINA G.	4.370.000
14/03/98*F	517/98*FAT. N. 2493	DEL 31/10/97 S/ORD. 00765/97	* SERVIZI AMM.VI	* RENTOKIL ITALIA S.P.A.	1.104.000
				TOTALE	21.746.047

ORE 15:20

0402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 2.664.852.909
VARIAZ.: 0
TOTALE: 2.664.852.909

CAPITOLO 100 CATEGORIA (Acq. di impianti, attrezz. scientif. e m)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE		UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
30/12/94	1234/94*ORD.	S.F.I.T.	N. 1234/94 DEL 30/12/94	S.F.I.T.	GURALP SYSTEMS LIMITED	71.500.000
28/11/95	1394/95*ORD.	S.F.I.T.	N. 1394/95 DEL 28/11/95	S.F.I.T.	GURALP SYSTEMS LIMITED	70.000.000
15/03/96	364/96*ORD.	R.M.S.	N. 364/96 DEL 15/03/96	R.M.S.	REFRACTION TECHNOLOGY INC.	77.129.902
23/12/96	1214/96*ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1214/96 DEL 23/12/96	GLOMAGNETISMO	AGICO, S.R.O.	6.456.133
27/12/96	1334/96*ORD.	GEODINAMICA	N. 1334/96 DEL 27/12/96	GEODINAMICA	MECH-EL S.R.L.	49.500.000
27/12/96	1368/96*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1368/96 DEL 27/12/96	LAB. E C.E.D.	LENNARTZ ELECTRONIC GMBH	53.000.000
23/07/97	552/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 552/97 DEL 23/07/97	LAB. E C.E.D.	INFOSERVIZI S.R.L.	1.700.000
25/07/97	563/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 563/97 DEL 25/07/97	LAB. E C.E.D.	IESYS-TECHNOLOGY SYSTEM	340.000
22/10/97	773/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 773/97 DEL 22/10/97	LAB. E C.E.D.	ELECTROCHEMICAL SENSOR TECH	21.456.400
23/10/97	796/97*ORD.	R.M.S.	N. 796/97 DEL 23/10/97	R.M.S.	REFRACTION TECHNOLOGY INC.	12.000.000
05/11/97	868/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 868/97 DEL 05/11/97	LAB. E C.E.D.	RS COMPONENTS S.P.A.	1.141.000
04/12/97	933/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 933/97 DEL 04/12/97	LAB. E C.E.D.	TELECOM ITALIA S.P.A.	103.960.000
04/12/97	967/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 967/97 DEL 04/12/97	LAB. E C.E.D.	GRAPHO-SYS S.R.L.	106.000.000
04/12/97	968/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 968/97 DEL 04/12/97	LAB. E C.E.D.	EBRO S.P.A. DIVISIONE INSTR	5.400.000
04/12/97	970/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 970/97 DEL 04/12/97	LAB. E C.E.D.	"A. ORSOMO CO." S.R.L.	32.900.000
04/12/97	971/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 971/97 DEL 04/12/97	LAB. E C.E.D.	HAMPA ITALIA S.R.L.	101.600.000
04/12/97	972/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 972/97 DEL 04/12/97	LAB. E C.E.D.	SARTORIUS S.P.A.	7.200.000
04/12/97	974/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 974/97 DEL 04/12/97	LAB. E C.E.D.	HAMPA ITALIA S.R.L.	4.000.000
04/12/97	978/97*ORD.	R.M.S.	N. 978/97 DEL 04/12/97	R.M.S.	LENNARTZ ELECTRONIC GMBH	168.000.000
04/12/97	979/97*ORD.	R.M.S.	N. 979/97 DEL 04/12/97	R.M.S.	HAMPA ITALIA S.R.L.	32.450.000
04/12/97	980/97*ORD.	R.M.S.	N. 980/97 DEL 04/12/97	R.M.S.	CODEVINTEC ITALIANA S.R.L.	37.000.000
04/12/97	982/97*ORD.	R.M.S.	N. 982/97 DEL 04/12/97	R.M.S.	HEWLETT PACKARD S.P.A.	8.100.000
04/12/97	986/97*ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 986/97 DEL 04/12/97	GEOMAGNETISMO	KEITHLEY INSTRUMENTS S.R.L.	11.200.000
04/12/97	987/97*ORD.	S.F.I.T.	N. 987/97 DEL 04/12/97	S.F.I.T.	QUANTERRA	37.000.000
04/12/97	988/97*ORD.	S.F.I.T.	N. 988/97 DEL 04/12/97	S.F.I.T.	ATI ITALY S.P.A.	131.000.000
04/12/97	989/97*ORD.	S.F.I.T.	N. 989/97 DEL 04/12/97	S.F.I.T.	GRAPHO-SYS S.R.L.	2.280.000
04/12/97	990/97*ORD.	S.F.I.T.	N. 990/97 DEL 04/12/97	S.F.I.T.	BAGHETTI S.R.L.	7.910.000
09/12/97	993/97*ORD.	SERVIZI AMM.VI	N. 993/97 DEL 09/12/97	SERVIZI AMM.VI	COMPUTER NET	7.980.000
09/12/97	1002/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1002/97 DEL 09/12/97	LAB. E C.E.D.	HAMPA ITALIA S.R.L.	21.185.000
19/12/97	1027/97*ORD.	R.M.S.	N. 1027/97 DEL 19/12/97	R.M.S.	TIRELLA S.N.C.	2.700.000
19/12/97	1028/97*ORD.	R.M.S.	N. 1028/97 DEL 19/12/97	R.M.S.	OTTICA FOTOGRAFIA GLORIOSO	1.300.000
30/12/97	1047/97*ORD.	S.F.I.T.	N. 1047/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	GRAPHO-SYS S.R.L.	31.200.000
30/12/97	1049/97*ORD.	S.F.I.T.	N. 1049/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	GRAPHO-SYS S.R.L.	13.400.000
30/12/97	1032/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1032/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	HAMPA ITALIA S.R.L.	2.600.000
30/12/97	1053/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1053/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	GRAPHO-SYS S.R.L.	19.750.000
30/12/97	1054/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1054/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	GRAPHO-SYS S.R.L.	14.500.000
30/12/97	1055/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1055/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	MICRODATA SYSTEM S.R.L.	5.500.000
30/12/97	1056/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1056/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	CLATIRON S.P.A.	7.560.000
30/12/97	1057/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1057/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	TEXAS INSTRUMENTS	3.060.000
30/12/97	1030/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1030/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	AMPER SMS S.R.L.	450.000
30/12/97	1039/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1039/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	HAMPA ITALIA S.R.L.	3.760.000
30/12/97	1060/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1060/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	TEURENI S.R.L.	12.150.000
30/12/97	1061/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1061/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	HAMPA ITALIA S.R.L.	11.230.000
30/12/97	1062/97*ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1062/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	HAMPA ITALIA S.R.L.	9.850.000
30/12/97	1063/97*ORD.	R.M.S.	N. 1063/97 DEL 30/12/97	R.M.S.	HAMPA ITALIA S.R.L.	20.925.000

ORE 15:20

C402 -- REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 2.664.852.909

VARIAZ.: 0

CAPITOLO 100 C/RESIDUI (Acq. di impianti, attrezz. scientif. e m) TOTALE: 2.664.852.909

DATA	NUM.	DESCRIZIONE		UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
30/12/97	1064/97 ORD.	R.M.S.	N. 1064/97 DEL 30/12/97	R.M.S.	READY INFORMATICA ROMA S.R.	12.615.000
30/12/97	1065/97 ORD.	R.M.S.	N. 1065/97 DEL 30/12/97	R.M.S.	CONTRADATA MILANO S.R.L.	11.137.000
30/12/97	1066/97 ORD.	R.M.S.	N. 1066/97 DEL 30/12/97	R.M.S.	HARPA ITALIA S.R.L.	35.615.000
30/12/97	1067/97 ORD.	R.M.S.	N. 1067/97 DEL 30/12/97	R.M.S.	HARPA ITALIA S.R.L.	13.480.000
30/12/97	1068/97 ORD.	R.M.S.	N. 1068/97 DEL 30/12/97	R.M.S.	HARPA ITALIA S.R.L.	27.230.000
30/12/97	1069/97 ORD.	R.M.S.	N. 1069/97 DEL 30/12/97	R.M.S.	BAGNETTI S.R.L.	8.715.000
30/12/97	1070/97 ORD.	R.M.S.	N. 1070/97 DEL 30/12/97	R.M.S.	LENNARTZ ELECTRONIC GMBH	39.000.000
30/12/97	1071/97 ORD.	R.M.S.	N. 1071/97 DEL 30/12/97	R.M.S.	REFRACTION TECHNOLOGY INC.	122.000.000
30/12/97	1072/97 ORD.	R.M.S.	N. 1072/97 DEL 30/12/97	R.M.S.	GURALP SYSTEMS LIMITED	17.500.000
30/12/97	1073/97 ORD.	S.F.I.T.	N. 1073/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	LENNARTZ ELECTRONIC GMBH	54.000.000
30/12/97	1074/97 ORD.	S.F.I.T.	N. 1074/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	GURALP SYSTEMS LIMITED	31.500.000
30/12/97	1075/97 ORD.	S.F.I.T.	N. 1075/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	HARPA ITALIA S.R.L.	12.600.000
30/12/97	1076/97 ORD.	S.F.I.T.	N. 1076/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	BAGNETTI S.R.L.	15.000.000
30/12/97	1079/97 ORD.	S.F.I.T.	N. 1079/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	QUATTERRA	124.000.000
30/12/97	1080/97 ORD.	S.F.I.T.	N. 1080/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	O. STRECKEISEN AG	80.000.000
30/12/97	1081/97 ORD.	S.F.I.T.	N. 1081/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	KINEMETICS	14.500.000
30/12/97	1082/97 ORD.	S.F.I.T.	N. 1082/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	QUATTERRA	15.500.000
30/12/97	1083/97 ORD.	S.F.I.T.	N. 1083/97 DEL 30/12/97	S.F.I.T.	HARPA ITALIA S.R.L.	9.000.000
30/12/97	1084/97 ORD.	GEODINAMICA	N. 1084/97 DEL 30/12/97	GEODINAMICA	HARPA ITALIA S.R.L.	12.100.000
30/12/97	1085/97 ORD.	GEODINAMICA	N. 1085/97 DEL 30/12/97	GEODINAMICA	HARPA ITALIA S.R.L.	15.217.000
30/12/97	1086/97 ORD.	GEODINAMICA	N. 1086/97 DEL 30/12/97	GEODINAMICA	NIKON INSTRUMENTS S.P.A.	40.000.000
30/12/97	1087/97 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1087/97 DEL 30/12/97	GEOMAGNETISMO	CODEVINTEC ITALIANA S.R.L.	13.600.000
30/12/97	1088/97 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1088/97 DEL 30/12/97	GEOMAGNETISMO	GEOSTUDI DI JEAN LOUIS ASTI	16.500.000
30/12/97	1089/97 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1089/97 DEL 30/12/97	GEOMAGNETISMO	ENGINEERING & PRODUCTION CO	43.200.000
30/12/97	1090/97 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1090/97 DEL 30/12/97	GEOMAGNETISMO	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	10.100.000
30/12/97	1091/97 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1091/97 DEL 30/12/97	GEOMAGNETISMO	FOXEL SISTEMI S.R.L.	7.750.000
30/12/97	1092/97 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1092/97 DEL 30/12/97	GEOMAGNETISMO	HARPA ITALIA S.R.L.	10.420.000
30/12/97	1093/97 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1093/97 DEL 30/12/97	GEOMAGNETISMO	BAGNETTI S.R.L.	1.200.000
30/12/97	1094/97 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1094/97 DEL 30/12/97	GEOMAGNETISMO	GEOSOFT	14.500.000
30/12/97	1103/97 ORD.	GEODINAMICA	N. 1103/97 DEL 30/12/97	GEODINAMICA	BAGNETTI S.R.L.	1.320.000
30/12/97	1113/97 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1113/97 DEL 30/12/97	GEOMAGNETISMO	S.I.V.A.T. A.R.L.	3.200.000
30/12/97	1117/97 ORD.	AERONOMIA	N. 1117/97 DEL 30/12/97	AERONOMIA	FERRAMENTA PRENESTINA S.N.C	696.000
30/12/97	1121/97 ORD.	GEOMAGNETISMO	N. 1121/97 DEL 30/12/97	GEOMAGNETISMO	GENERAL CONTROL	1.960.000
30/12/97	1123/97 ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1123/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	TECHNOSAVINA DI ANDREA MANCI	2.650.000
30/12/97	1124/97 ORD.	LAB. E C.E.D.	N. 1124/97 DEL 30/12/97	LAB. E C.E.D.	IGM IDRO GEO MARKET S.R.L.	4.450.000
16/01/98	30/98 FAT.	N. 493	DEL 10/10/97 S/ORD. 00290/97	R.M.S.	MIT ITALY S.P.A.	61.220.000
09/02/98	276/98 FAT.	N. 69	DEL 14/01/98 S/ORD. 01011/97	GEODINAMICA	HARPA ITALIA S.R.L.	2.650.000
09/02/98	277/98 FAT.	N. 1383	DEL 07/10/97 S/ORD. 00620/97	GEODINAMICA	HARPA ITALIA S.R.L.	1.402.100
09/02/98	278/98 FAT.	N. 2008	DEL 10/11/97 S/ORD. 00880/97	R.M.S.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	1.140.000
09/02/98	279/98 FAT.	N. 42	DEL 17/11/97 S/ORD. 00977/97	R.M.S.	IGM IDRO GEO MARKET S.R.L.	15.581.200
10/02/98	280/98 FAT.	N. 20	DEL 08/01/98 S/ORD. 00919/97	LAB. E C.E.D.	HARPA ITALIA S.R.L.	1.901.000
10/02/98	285/98 FAT.	N. 2344	DEL 17/12/97 S/ORD. 00941/97	LAB. E C.E.D.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	500.000
10/02/98	286/98 FAT.	N. 2209	DEL 04/12/97 S/ORD. 00940/97	LAB. E C.E.D.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	340.000
10/02/98	287/98 FAT.	N. 2393	DEL 06/12/97 S/ORD. 00940/97	LAB. E C.E.D.	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L.	331.6004
10/02/98	288/98 FAT.	N. 106	DEL 19/01/98 S/ORD. 01114/97	LAB. E C.E.D.	BRARI MARIO S.R.L.	955.000

* ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998 — STANZIAM.: 2.464.052.909 — VARIAZ.: 0 — TOTALE: 2.464.052.909

CAPITOLO 100 C/RESIDUI (Acq. di impianti, attrezz. scientif. e m)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
*10/02/98*F	289/98*FAT. N. 1691	DEL 09/12/97 S/ORD. 00080/97	* LAB. E C.E.D.	* HARPA ITALIA S.R.L.	1.500.000*
*27/02/98*F	380/98*FAT. N. 180	DEL 30/01/98 S/ORD. 00806/97	* LAB. E C.E.D.	* HARPA ITALIA S.R.L.	32.210.400*
*27/02/98*F	385/98*FAT. N. 68	DEL 14/01/98 S/ORD. 00975/97	* LAB. E C.E.D.	* HARPA ITALIA S.R.L.	16.668.000*
*27/02/98*F	401/98*FAT. N. 172	DEL 13/11/97 S/ORD. 00772/97	* LAB. E C.E.D.	* HEXOS ELECTRONIC SYSTEMS S.	3.300.000*
*27/02/98*F	402/98*FAT. N. 19	DEL 01/01/98 S/ORD. 00931/97	* LAB. E C.E.D.	* HARPA ITALIA S.R.L.	3.160.000*
*27/02/98*F	403/98*FAT. N. 1737	DEL 10/12/97 S/ORD. 01003/97	* LAB. E C.E.D.	* HARPA ITALIA S.R.L.	3.960.000*
*05/03/98*F	462/98*FAT. N. 98023	DEL 31/01/98 S/ORD. 01116/97	* ELETTRONICA	* O.T.I. ROMA S.R.L. FORN.IND	706.800*
*05/03/98*F	470/98*FAT. N. 402	DEL 19/11/97 S/ORD. 00791/97	* R.M.S.	* GRAPHO.SYS S.R.L.	16.541.600*
*05/03/98*F	471/98*FAT. N. 17	DEL 08/01/98 S/ORD. 00966/97	* R.M.S.	* HARPA ITALIA S.R.L.	1.200.000*
*05/03/98*F	472/98*FAT. N. 73	DEL 09/01/98 S/ORD. 01102/97	* GEOMAGNETISMO	* BAGNETTI S.R.L.	1.620.000*
*05/03/98*F	473/98*FAT. N. 74	DEL 09/01/98 S/ORD. 00925/97	* GEOMAGNETISMO	* BAGNETTI S.R.L.	5.076.000*
*05/03/98*F	474/98*FAT. N. 72	DEL 09/01/98 S/ORD. 01100/97	* S.F.I.T.	* BAGNETTI S.R.L.	3.240.000*
*05/03/98*F	475/98*FAT. N. 71	DEL 09/01/98 S/ORD. 00924/97	* S.F.I.T.	* BAGNETTI S.R.L.	4.752.000*
*05/03/98*F	476/98*FAT. N. 4334	DEL 28/08/97 C/ORD. 01548/96	* GEOMAGNETISMO	* L'AEREO STAZIONE MERCI S.R.	642.200*
*05/03/98*F	477/98*FAT. N.	DEL 06/02/98 S/ORD. 01540/96	* GEOMAGNETISMO	* MONTE DEI PASCHI DI SIENA	24.089.913*
*05/03/98*F	479/98*FAT. N. 38	DEL 11/02/98 S/ORD. 01170/97	* S.F.I.T.	* GRAPHO.SYS S.R.L.	3.314.040*
*05/03/98*F	480/98*FAT. N. 10	DEL 08/01/98 S/ORD. 00930/97	* S.F.I.T.	* HARPA ITALIA S.R.L.	5.400.000*
				TOTALE	2.460.291.090*

* ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998 — STANZIAM.: 12.446.745 — VARIAZ.: 0 — TOTALE: 12.446.745

CAPITOLO 101 C/RESIDUI (Acq. di testi e pubbl. scientif. per Bib)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
*29/01/97*B	100/97*ORD. SERVIZI AMM.VI N. 100/97	DEL 29/01/97	* SERVIZI AMM.VI	* VARIE	3.981.524*
*18/02/97*B	136/97*ORD. SERVIZI AMM.VI N. 136/97	DEL 18/02/97	* SERVIZI AMM.VI	* D.E.A.SRL..DIFF.NE EDIZ.ANGL	150.000*
*30/05/97*B	303/97*ORD. SERVIZI AMM.VI N. 303/97	DEL 30/05/97	* SERVIZI AMM.VI	* D.E.A.SRL..DIFF.NE EDIZ.ANGL	545.000*
*21/07/97*B	531/97*ORD. SERVIZI AMM.VI N. 531/97	DEL 21/07/97	* SERVIZI AMM.VI	* D.E.A.SRL..DIFF.NE EDIZ.ANGL	420.000*
*25/07/97*B	457/97*ORD. SERVIZI AMM.VI N. 457/97	DEL 25/07/97	* SERVIZI AMM.VI	* ALMA MATER FORLAO	140.000*
*23/09/97*B	695/97*ORD. SERVIZI AMM.VI N. 695/97	DEL 23/09/97	* SERVIZI AMM.VI	* JAPAN PUBLICATIONS TRADING	1.500.000*
*10/10/97*B	770/97*ORD. SERVIZI AMM.VI N. 770/97	DEL 10/10/97	* SERVIZI AMM.VI	* SPRINGER-VERLAG	305.000*
*14/11/97*B	886/97*ORD. SERVIZI AMM.VI N. 886/97	DEL 14/11/97	* SERVIZI AMM.VI	* GIUFFRE' A. S.P.A.	220.000*
*14/11/97*B	887/97*ORD. SERVIZI AMM.VI N. 887/97	DEL 14/11/97	* SERVIZI AMM.VI	* D.E.A.SRL..DIFF.NE EDIZ.ANGL	1.194.000*
*30/12/97*B	1115/97*ORD. SERVIZI AMM.VI N. 1115/97	DEL 30/12/97	* SERVIZI AMM.VI	* GEOLOGY DEPARTMENT UNIVERSI	75.000*
*11/03/98*F	499/98*FAT. N. 1244	DEL 29/10/97 C/ORD. 01034/97	* SERVIZI AMM.VI	* RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	623.700*
*11/03/98*F	500/98*FAT. N. 1325	DEL 13/11/97 S/ORD. 01034/97	* SERVIZI AMM.VI	* RAGUZZI AMBROGIO S.R.L.	311.850*
				TOTALE	9.486.074*

ORE 15:20

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI AGGIORNATO AL 13/03/1998

STANZIAM.: 11.036.120
VARIAZ.: 0
TOTALE: 11.036.120

CAPITOLO 105 C/RESIDUI (Acquisto di mobili e macchine d'ufficio)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	UN. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
18/09/97	E 640/97	ORD. AERONOMIA	N. 640/97 DEL 18/09/97	AERONOMIA	FERRAMENTA PRENESTINA S.N.C 190.000
19/12/97	D 999/97	ORD. GEOMAGNETISMO	N. 999/97 DEL 19/12/97	GEOMAGNETISMO	ALEANDRI RICOLAGE S.R.L. - 391.000
				TOTALE	581.000

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 11 C/RESIDUI (Assegni ed indenn. alla Presidenza e V.Presidenza)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
29/01/90	M 3100	SCHI E. - MISS.DEL 27/12/97 AD AREZZO	11.670	0	0	11.670	0
29/01/90	M 4100	SCHI E. - MISS.DEL 15-16/12/97 A ROMA	694.940	0	0	694.940	0
03/02/90	M 17	SACA SOC. COOP. - FATT.N.11510 DEL 30.1	1.133.990	0	0	1.133.990	0
03/02/90	M 260	SACA SOC. COOP. - FATT.N.12775 DEL 31.1	1.072.200	0	0	1.072.200	0
10/02/90	M 444	RIL.ITOURS - E.C.N.1746 P.C DEL 31/10/97	3.303.000	0	0	3.303.000	0
		NUOVO SALDO	6.295.800	0	0	6.295.800	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 12 C/RESIDUI (Comp., indenn. e rimb. componenti C.A.,G.A., ecc.)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
05/02/98	M 285	HOLITOURS - E.C.N.1849 P.C DEL 29/11/97	166.000	0	0	166.000	0
11/03/98	M 520	MEMORI CONS.D'A - TI.GEM.'97 LTO.NE COM	8.534.000	2.264.890	0	6.269.110	819.264
		NUOVO SALDO	8.700.000	2.264.890	0	6.435.110	819.264

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 25 C/RESIDUI (Stipendi ed altri assegni al Personale)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%		0%
17/02/98M	455		PERSONALE DIR - LIQUIDAZIONE INCENTIVI PRODUTTIVITA'	340.447.221%	112.176.166%	0.625%	236.279.700%	85.805.295%
17/02/98M	457		ATTANIALO L. - LIQUIDAZIONE INCENTIVAZIONE SIRACU	1.140.660%	407.537%	2%	1.140.660%	490.610%
			SALDO	349.587.061%	112.583.403%	0.627%	237.420.360%	84.304.685%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 28 C/RESIDUI (Indennita' e rimborsi per missioni all'interno)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%		0%
03/02/98M	284		MOLITORIS - E.C.M.1069 DEL 29/11/97A	1.077.500%	0%	0%	1.077.500%	0%
10/02/98M	443		MOLITORIS - E.C.M.1276 DEL 31/10/97A	4.126.700%	0%	0%	4.126.700%	0%
10/02/98M	443		MOLITORIS - E.C.M.2026 DEL 31/12/97A	905.500%	0%	0%	905.500%	0%
			SALDO	6.109.700%	0%	0%	6.109.700%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 29 C/RESIDUI (Indennita' e rimborsi per missioni all'estero)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%		0%
03/02/98M	282		MOLITORIS - E.C.M.1069 DEL 29/11/97A	1.152.500%	0%	0%	1.152.500%	0%
03/02/98M	281		MOLITORIS - E.C.M.1068 DEL 29/11/97A	2.072.000%	0%	0%	2.072.000%	0%
			SALDO	3.224.500%	0%	0%	3.224.500%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 31 C/REGIONI (Corsi per il Personale

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0$	0$	0$	0$	0$
04/02/98M	12184	VALTA - FATT.N.433/97 DEL 20/10/97.00	720.000$	0$	0$	720.000$	0$
		S A L D O	720.000$	0$	0$	720.000$	0$

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 32 C/REGIONI (Altri oneri per il Personale a carico dell'Ente

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0$	0$	0$	0$	0$
03/02/98M	14240	ENEL.RISTORAZ. - DIC/97:RIMBT PASTI UTIL.	176.000$	0$	0$	176.000$	0$
05/02/98M	2298	SODEXHO S.P.A. - FATT.N.85/3825 DEL 31.*	21.123.999$	0$	0$	21.123.999$	0$
11/03/98M	6095	SODEXHO S.P.A. - FATT.MN.HV/4621 DEL 305	31.344.329$	0$	0$	31.344.329$	0$
		S A L D O	52.864.028$	0$	0$	52.864.028$	0$

C605 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 40 C/RESIDUI (Spese per pubblicazioni scientifiche dell'Ente)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%		0%
#03/02/98#	266#ED.	COMPOSITORI - 97/1/00367 DEL 29/9,0#	19.888.600#	0%	0%	19.888.600#	0%
#04/02/98#	216#ED.	COMPOSITORI - PAG.TO ALTRETTANTE SP#	124.000#	0%	0%	124.000#	0%
#04/02/98#	325#ED.	COMPOSITORI - FATT.NN.97/1/00094 DE#	197.078.430#	0%	0%	197.078.430#	0%
#05/02/98#	106#RI.E.CI.	- FATT.N.756 DEL 22/10 /97 (LA#	1.734.400#	0%	0%	1.734.400#	0%
#26/02/98#	244#ED.	COMPOSITORI - FATT.N.97/1/00410 DEL#	379.600#	0%	0%	379.600#	0%
#26/02/98#	267#ED.	COMPOSITORI - FATT.NN.97/1/00413,41#	1.211.600#	0%	0%	1.211.600#	0%
		NUOVO SALDO	220.438.630#	0%	0%	220.438.630#	0%

C605 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 41 C/RESIDUI (Acquisto di riviste, giornali e pubblicazioni)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%		0%
#04/02/98#	89#PRESS	SERVICE - FATT.NN.1172 DEL 7/10 E #	3.122.080#	0%	0%	3.122.080#	0%
#25/02/98#	30#PRESS	SERVICE - FATT.NN.1100 E 1101 DEL 24	6.244.160#	0%	0%	6.244.160#	0%
		NUOVO SALDO	9.366.240#	0%	0%	9.366.240#	0%

0405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 43 C/RESIDUI (Canoni SIP per collegamenti multipoint R.S.N.)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%	0%	0%
03/02/98	18	TEL-ROMA MULT. - VI BIM.97 TD CASTELLIN	3.850.000	0%	0%	3.850.000	0%
03/02/98	20	TEL-ROMA MULT. - VI BIM.97 TD.RM-S.MARI	3.601.000	0%	0%	3.601.000	0%
03/02/98	21	TEL-ROMA MULT. - VI BIM.97 TD ORDINO-FO	1.697.000	0%	0%	1.697.000	0%
03/02/98	39	TEL-ROMA MULT. - VI BIM.97 CALL.TI MULT	19.914.000	0%	0%	19.914.000	0%
03/02/98	175	TEL-ROMA MULT. - FATT.N.602039706201 DE	3.342.829	0%	0%	3.342.829	0%
25/02/98	381	TEL-ROMA MULT. - VI BIM.97 CALL.MULTIPO	14.038.000	0%	0%	14.038.000	0%
		NUOVO SALDO	46.442.829	0%	0%	46.442.829	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 04 (GESTIONI (Spese di funzionamento della Rete Gaof. Naz.)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%		0%
02/02/98	269	D.G.M. ELETTR. - FATT.N.3219 DEL 22/8/97	338.077	0%	0%	338.077	0%
02/02/98	271	LORENZINI - FATT.N.1506 DEL 30.09.97.AC	348.000	0%	0%	348.000	0%
02/02/98	274	LORENZINI - FATT.N.1635 DEL 23.10.97.AC	360.000	0%	0%	360.000	0%
02/02/98	395	GRAFHO.SYS SRL - FATT.N.389 DEL 31/10 CA	492.000	0%	0%	492.000	0%
02/02/98	733	CA.MI.NA - FATT.N.1334/N DEL 24/10/97 (A	9.360.000	0%	0%	9.360.000	0%
02/02/98	233	ELETTR.POMEZIA - FATT.N.9952 DEL 15.12.9	1.338.900	0%	0%	1.338.900	0%
02/02/98	240	INNAMORATI SRL. - FATT.NR.4287 DEL 31/0	1.465.473	0%	0%	1.465.473	0%
02/02/98	303	FAZIO - FATT.N.16 DEL 20/11/97 (LAVORI	1.680.720	0%	0%	1.680.720	0%
03/02/98	20	PALANDIO P. - RIMB.AUTOSTRADE SPESE SO	185.022	0%	0%	185.022	0%
03/02/98	82	PALANDIO P. - RIMB.N.11 DEL 3/11/97 (RI	1.229.065	0%	0%	1.229.065	0%
03/02/98	112	PALANDIO P. - RIMB.AUTOSTRADE SPESE SO	430.100	0%	0%	430.100	0%
03/02/98	117	PALANDIO P. - RIMB.AUTOSTRADE PAGATE PE	301.400	0%	0%	301.400	0%
03/02/98	290	D'ANNA G. - BOTT.-RIV/97.RIMB.SPESE PER	272.800	0%	0%	272.800	0%
03/02/98	293	PALANDIO P. - RIMB.N.11 DEL 29.11.97.AC	109.200	0%	0%	109.200	0%
04/02/98	75	REL.MEC S.A.S. - FATT.N.1117/A DEL 31/10	571.968	0%	0%	571.968	0%
04/02/98	79	RICOLARE' S.R.L. - FATT.2231 DEL 20/10/9	173.702	0%	0%	173.702	0%
04/02/98	83	TECNOSED - FATT.NN.104/SMEL 21/10 E 111	11.627.712	0%	0%	11.627.712	0%
04/02/98	112	SMEA - FATT.N.10192 DEL 26.11.97.ACO.MA	560.256	0%	0%	560.256	0%
04/02/98	114	ZANIER S.R.L. - FATT.NN.1/8723 E 74 DEL	203.123	0%	0%	203.123	0%
04/02/98	223	SA.MA.ELETTR.CA - FATT.NN.356 DEL 25/2	1.337.700	0%	0%	1.337.700	0%
04/02/98	231	MEMORY LINE - FATT.N.3347 DEL 26.11.97.	3.340.000	0%	0%	3.340.000	0%
04/02/98	234	INTESI ITT COMP - FATT.N.FT031796 DEL 24	283.200	0%	0%	283.200	0%
04/02/98	301	MATASSA F. & V. - FATT.N 01579 DEL 07/1	1.600.800	0%	0%	1.600.800	0%
04/02/98	302	ELCE. -D.FORTERA - FATT.N4.385 E 391 DEL	1.179.900	0%	0%	1.179.900	0%
04/02/98	306	MELCHER - FATT.N.2097 DEL 29/11/97(MANUT	1.243.296	0%	0%	1.243.296	0%
05/02/98	MATR.	E.CE. BRA. - FATT.N.1090 DEL 11/11/97A	269.040	0%	0%	269.040	0%
05/02/98	103	NFO - FATT.N.27077 DEL 14/11/97 (ACO.MA	1.962.000	0%	0%	1.962.000	0%
05/02/98	236	FAET - FATT.N.03012 DEL 1.12.97.ACO.MAT	392.107	0%	0%	392.107	0%
05/02/98	247	COMPAS-DE MEO - FATT.N.1676 DEL 30/9/97	89.250	0%	0%	89.250	0%
05/02/98	248	LAV.METALLI - FATT.N.92 DEL 30/9/97.FORZ	773.500	0%	0%	773.500	0%
05/02/98	249	NISCO S.P.A. - FATT.IL.1137836 DEL 6/10/9	1.256.280	0%	0%	1.256.280	0%
05/02/98	250	NICOLACE S.R.L - FATT.NN.2283 E 2284 DE	2.265.915	0%	0%	2.265.915	0%
05/02/98	251	DISTRELEC S.R.L. - FATT.NN.273043 DEL 20	803.568	0%	0%	803.568	0%
05/02/98	252	FAET - FATT.N.03177 DEL 30.12.97.ACO.MA	771.350	0%	0%	771.350	0%
10/02/98	458	D.G.M. ELETTR. - FATT.IR.949 E 950 DEL	481.797	0%	0%	481.797	0%
26/02/98	259	DISTRELEC S.R.L. - FATT.NN.280869 E 2870	1.154.001	0%	0%	1.154.001	0%
26/02/98	264	RS COMPONENTS - FATT.NN.1911402/0 DEL 202	1.657.020	0%	0%	1.657.020	0%
26/02/98	304	ANINF - FATT.NN.6660 E 6709 DEL 17 E 202	3.120.054	0%	0%	3.120.054	0%
11/03/98	332	ALINGHENZIUT - FATT.N.1994 DEL 25.12.97.AC	410.000	0%	0%	410.000	0%
11/03/98	333	REL.MEC S.A.S. - FATT.N.1358 DEL 31/12/9	921.054	0%	0%	921.054	0%
11/03/98	337	MEDEL S.R.L... - FATT.NR.6557/97 DEL 16/12	2.304.000	0%	0%	2.304.000	0%
11/03/98	339	REM - FATT.N.353 DEL 17.12.97.ACO.MAT.A	768.048	0%	0%	768.048	0%
11/03/98	340	SA.MA.ELETTR.CA - FATT.N.8380 DEL 18.12	524.400	0%	0%	524.400	0%
12/03/98	416	BASILI MASSIMO - FATT.N.1/98 DEL 3.02.98	5.767.200	0%	0%	5.767.200	0%
		NUOVO SALDO	65.602.664	0%	0%	65.602.664	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 45 C/RESIDUI (Spese per studi, rilevazioni e ricerche)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%		0%
02/02/98	60	QUALITY LAB. - FATT.NN.302 DEL 1/10 E 5%	1.583.154%	0%	0%	1.583.154%	0%
03/02/98	32	ANTONELLI - FATT.N.22 DEL 23/10/97.PAG.%	2.028.000%	0%	0%	2.028.000%	0%
03/02/98	235	SODEXHO S.P.A. - FATT.N.85/3033 DEL 30.%	831.243%	0%	0%	831.243%	0%
03/02/98	270	VALLERGA - FATT.N.3/97 DEL 5/12/97.ABBI%	300.000%	47.500%	0%	252.500%	0%
04/02/98	78	SENECO - FATT.N.30/97 DEL 11/11/97 (NOL%	3.000.000%	0%	0%	3.000.000%	0%
04/02/98	292	ARTWORK S.R.L. - FATT.N.2359 DEL 28/11/%	4.333.200%	0%	0%	4.333.200%	0%
05/02/98	98	RI.E.CI. - FATT.NN.718 DEL 10/10 E 732 %	253.560%	0%	0%	253.560%	0%
25/02/98	328	QUALITY LAB. - FATT.NN.375 DEL 3/11 E 6%	1.084.370%	0%	0%	1.084.370%	0%
25/02/98	468	IANNAZZONE V. - PAG.TO RELATIVO ALL'ESE%	4.000.000%	760.000%	0%	3.240.000%	0%
25/02/98	470	IANNAZZONE V. - PAG.TO CONTRATTO D'OPER%	4.000.000%	760.000%	0%	3.240.000%	0%
11/03/98	329	IST.GEOG.MILIT. - FATT.N.102 DEL 15/1/9%	3.0000.000%	0%	0%	3.000.000%	0%
11/03/98	406	BTORIA GEOF.ANN - FATT.NN.40,49 E 50 DE%	99.800.000%	0%	0%	99.800.000%	0%
11/03/98	359	SODEXHO S.P.A. - FATT.NN.6053424 DEL 31%	1.[illegible]	0%	0%	1.267.457%	0%
		T O T A L E	[illegible]	1.367.500%	0%	119.801.643%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/90 AL 13/03/90

CAPITOLO 46 C/RESIDUI (Spese per convegni e congressi)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
05/02/98	11140	R.B.R.L. - FATT.NN.102 DEL 6/10 E 8004	3.5[illegible]4.350%	0%	0%	3.528.350%	0%
		T O T A L E	3.520.350%	0%	0%	3.528.350%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 47 C/RESIDUI (Borse di studio)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
#03/02/98#M	286#KN.ITOURS	- E.C.N.1047 P.O DEL 29/11/97#	121.000	0	0	121.000	0
#04/02/98#M	312#DE MARTINI P.M.	- RIL.IO.MI88.DEL 01-04/#	160.000	0	0	160.000	0
#18/02/98#M	442#KN.ITOURS	- E.C.N.1746 P.O DEL 31/10/97#	3.437.500	0	0	3.437.500	0
#18/02/98#M	446#KN.ITOURS	- E.C.N.2026 P.O DEL 31/12/97#	362.000	0	0	362.000	0
#11/03/98#M	327#CONS.FIS.S'AZ.	- FATT.N.43/97 DEL 30/9/#	500.000	0	0	500.000	0
		NUOVO SALDO	4.580.500	0	0	4.580.500	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 50 C/RESIDUI (Spese per l'acquisto di cancelleria e stampati)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
#04/02/98#M	80#PIERLEONI SRL	- FATT.NN.4037 DEL 31/10 #	2.804.000	0	0	2.804.000	0
#04/02/98#M	92#MEMORY LINE	- FATT.N.3166 DEL 20/10/97 #	1.000.000	0	0	1.000.000	0
#04/02/98#M	123#WAGNETTI SRL.	- FATT.N.91751 DEL 24/11/#	691.200	0	0	691.200	0
#04/02/98#M	222#PIERLEONI SRL.	- FATT.NN.5367 E 5360 DEL#	4.946.040	0	0	4.946.040	0
#04/02/98#N	297#BIGMA MOORE	- FATT.N.5053 DEL 31/12/97 #	696.000	0	0	696.000	0
#04/02/98#N	298#OTEL S.P.A.	- FATT.N.3120 DEL 31/12/97 #	640.000	0	0	640.000	0
#05/02/98#N	99#PIERLEONI SRL.	- FATT.NN.4970 DEL 17/10-#	4.674.012	0	0	4.674.012	0
#26/02/98#M	31#NPO	- FATT.N.22061 DEL 6.10.97.ACQ.MAT.#	2.654.400	0	0	2.654.400	0
#26/02/98#M	315#PIERLEONI SRL	- FATT.N.223 DEL 23.01.98#	575.400	0	0	575.400	0
#11/03/98#M	316#STEP spa	- FATT.N.60.131 DEL 31.12.97.F#	1.632.000	0	0	1.632.000	0
#11/03/98#M	317#NPO	- FATT.NN.626 E 953 DEL 14 E 16.01.#	1.454.640	0	0	1.454.640	0
#11/03/98#M	321#WAGNETTI SRL.	- FATT.N.90042 DEL 13.01.#	3.800.000	0	0	3.800.000	0
#11/03/98#M	322#BARBANTINI	- FATT.NN.2778 E 2834 DEL 9 #	1.316.835	0	0	1.316.835	0
		NUOVO SALDO	27.141.327	0	0	27.141.327	0

C403 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 92 ' C/RESIDUI (Fitto, pulizie e custodia locali)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%	0%	0%
#03/02/98#M	87#	#SECURITY S.SRL.	- FATT.N.01323 DEL 31/1#	32.387.200#	0%	0%	32.387.200#	0%
#03/02/98#M	219#	#SECURITY S.SRL.	- FATT.N.001432 DEL 30.#	31.336.000#	0%	0%	31.336.000#	0%
#03/02/98#M	221#	#OIN 92 ARL.	- FATT.N.224 DEL 29/11 E 3#	36.720.000#	0%	0%	36.720.000#	0%
#03/02/98#M	257#	#ICCIOTTI MARA	- FATT.N.36 DEL 30.12.97#	324.000#	0%	0%	324.000#	0%
#03/02/98#M	259#	#SECURITY S.SRL.	- FATT.N.001599 DEL 31/#	32.387.200#	0%	0%	32.387.200#	0%
#03/02/98#M	300#	#I.SERVICE' J	FATT.NN.61 E 63 DEL 10 E #	2.376.000#	0%	0%	2.376.000#	0%
#04/02/98#M	91#	#OM.BERATIZ.NE	- FATT.N.720 DEL 04/11/9#	291.600#	0%	0%	291.600#	0%
#05/02/98#M	243#	#AMCO S.P.A.	- FATT.N.103246 DEL 3/12/97#	3.360.000#	0%	0%	3.360.000#	0%
			NUOVO SALDO	139.782.000#	0%	0%	139.782.000#	0%

C403 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 93 C/RESIDUI (Spese postali e telegrafiche)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%	0%	0%
#02/02/98#M	19#	#DIR.PROV.P.T.	- FATT.N.67031 DEL 4.11.9#	418.880#	0%	0%	418.880#	0%
#02/02/98#M	186#	#DIR.PROV. P.T.	- RIMB.N.12 DELL'8.01.98#	296.260#	0%	0%	296.260#	0%
#03/02/98#M	291#	#D'ANNA G.	- BETT.-NOV/97 RIMB.SPESE POS#	55.000#	0%	0%	55.000#	0%
#05/02/98#M	34#	#TELECOM/VILLASA	- VI RIM.97 STAZ.DI VIL#	104.000#	0%	0%	104.000#	0%
#05/02/98#M	40#	#TELECOM/ROMA	- VI RIM.97 LINEE DIRETTE #	7.203.000#	0%	0%	7.203.000#	0%
#05/02/98#M	41#	#TELECOM/ROMA	- VI RIM.97 LINEE DI ENTRA#	1.000.000#	0%	0%	1.000.000#	0%
#05/02/98#M	42#	#TELECOM/ROMA	- VI RIM.97 LINEE TELEF.CH#	12.721.000#	0%	0%	12.721.000#	0%
#05/02/98#M	51#	#TELECOM/MESSINA	- VI RIM.97 OSS.DI MESS#	69.000#	0%	0%	69.000#	0%
#05/02/98#M	52#	#TELECOM/PISELLI	- VI RIM.97 STAZ.DI MONT#	67.000#	0%	0%	67.000#	0%
#05/02/98#M	55#	#TELECOM/GIBILMA	- VI RIM.97 OSS.DI GIBI#	221.000#	0%	0%	221.000#	0%
#05/02/98#M	70#	#TELEC/AQUILA	- VI.RIM.'97 OSS. DE L'AQU#	75.000#	0%	0%	75.000#	0%
#05/02/98#M	71#	#TELECOM/BARBON.	- VI.RIM.'97 STAZ. DI BA#	71.000#	0%	0%	71.000#	0%
#05/02/98#M	171#	#TELECOM/GIBILMA	- VI RIM.97 OSS.DI GIBI#	119.000#	0%	0%	119.000#	0%
#25/02/98#M	463#	#DIR.PROV.P.T.	- FATT.N.86158 DEL 22/12/#	294.724#	0%	0%	294.724#	0%
#11/03/98#M	561#	#ALAMGIO P.	- RIMB.ALTRETTANTE SPESE POS#	208.000#	0%	0%	208.000#	0%
			NUOVO SALDO	23.731.664#	0%	0%	23.731.664#	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 56 C/GESTIONI (Spese per concorsi

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%	0%	0%
17/02/98	127	MULANDIA F. - LIQ.NE COMPENSO PER ESPLE	407.916	93.684	0%	407.916	0%
17/02/98	436	BRAGUNI,M. - LIQ.NE COMPETENZE SPETTANTE	407.916	93.684	0%	407.916	0%
17/02/98	437	BONATTI ENRICO - LIQ.NE COMPETENZE PER A	407.916	93.684	0%	407.916	0%
17/02/98	439	BIDA ANTONIO - LIQ.NE COMPETENZE PER ES	897.020	114.076	0%	889.020	0%
		NUOVO SALDO	1.713.772	401.780	0%	1.713.772	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 55 C/GESTIONI (Manut., noleggio ed eserc. mezzi di trasporto

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE		0%	0%	0%	0%
30/01/98	187	PAZZARELLI - RIMB.SPESE SOSTENUTE PER F	1.405.000	0%	0%	1.405.000	0%
02/02/98	237	TRUCK WASH - FATT.N.239 DEL 19/11/97 (L	336.000	0%	0%	336.000	0%
03/02/98	96	D'ANNA G. - RIMB.DEL 06/10/97 (RIMB.SPES	35.000	0%	0%	35.000	0%
03/02/98	141	PETROLAUTO - FATT.N.009 DEL 11/12/97.FO	431.300	0%	0%	431.300	0%
03/02/98	209	D'ANNA G. - RIMB.SPESE FUNZ.TO AUTOMEZZ	165.000	0%	0%	165.000	0%
04/02/98	330	F.LLI SILVESTRI - FATT.MM.401 DEL 28/11	997.900	0%	0%	997.900	0%
25/02/98	398	PETROLAUTO - FATT.MM.92 E 98 DEL 31.12.	401.780	0%	0%	401.780	0%
26/02/98	246	FERRETTI G. - FATT.N.1081 DEL 17/12/97.	612.000	0%	0%	612.000	0%
26/02/98	362	PAZZARELLI - DIC./97 RIMB.SPESE FUNZ.TO	1.169.000	0%	0%	1.169.000	0%
26/02/98	383	AUTOSTRADE SPA - FATT.N.7550759/D DEL 2	470.300	0%	0%	470.300	0%
26/02/98	369	FERRETTI G. - FATT.N.1012 DEL 25.11.97.	549.021	0%	0%	349.021	0%
		NUOVO SALDO	6.572.301	0%	0%	6.572.301	0%

0405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 56 C/RESIDUI (Manut.,noleggio strumentazioni ent. e macc.ufficio)

DATA	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTROMATI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
02/02/98	25	ASTER - FATT.N.024801/97 DEL 10.09.97.IR	297.500%	0%	0%	297.500%	0%
02/02/98	263	STAM srl. - FATT.N.437 DEL 11/12/97.ASS	1.434.000%	0%	0%	1.434.000%	0%
02/02/98	288	ARROWS - FATT.N.257 DEL 22.12.97.IDEA	840.000%	0%	0%	840.000%	0%
04/02/98	80	BA.MA.ELETTR.CA - FATT.NN.1998 DEL 04/1	444.000%	0%	0%	444.000%	0%
04/02/98	97	GENERALIMPIANTI - FATT.NN.329 DEL 17/10	1.038.000%	0%	0%	1.038.000%	0%
04/02/98	132	OGNIBENE TI SRL. - FATT.N.91316 DEL 31/10/	420.000%	0%	0%	420.000%	0%
04/02/98	126	FLUKE ITALIA - FATT.N.97004962 DEL 10.1	2.736.000%	0%	0%	2.736.000%	0%
09/02/98	217	GENERALIMPIANTI - FATT.N.392 DEL 20.11.*	393.600%	0%	0%	393.600%	0%
04/02/98	220	LOGATEK S.R.L. - FATT.NN.2205 E 2221 DE	14.356.320%	0%	0%	14.356.320%	0%
05/02/98	104	SERV.GROUP - FATT.N.1194 DEL 30/10/97 (*	192.000%	0%	0%	192.000%	0%
05/02/98	239	MAF. SRL. - FATT.N.5790 DEL 15/12/97 (R	631.200%	0%	0%	631.200%	0%
23/02/98	319	ARROWS - FATT.N.271 DEL 31.12.97.RIPA	789.600%	0%	0%	789.600%	0%
26/02/98	305	ELCE -D.PORTERA - FATT.NN.376 E 379 DEL	821.600%	0%	0%	821.600%	0%
11/03/98	269	HEWLETT PACKARD - FATT.N.7016031-3 DEL	54.036.460%	0%	0%	54.836.460%	0%
11/03/98	318	SERV.GROUP - FATT.N.1473 DEL 31/12/97.R	192.000%	0%	0%	192.000%	0%
11/03/98	323	GENERALIMPIANTI - FATT.N.125 DEL 14/5/9	595.000%	0%	0%	595.000%	0%
11/03/98	326	LOGATEK S.R.L. - FATT.N.75 DEL 12/1/98.*	837.110%	0%	0%	837.110%	0%
11/03/98	350	LOGATEK S.R.L. - FATT.N.2030 DEL 4/11/9*	329.280%	0%	0%	329.280%	0%
11/03/98	390	BA.MA.ELETTR.CA - FATT.N.2380 DEL 17/12*	108.000%	0%	0%	108.000%	0%
		NUOVO SALDO *	81.291.670%	0%	0%	81.291.670%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

.CAPITOLO 57 C/RESIDUI (Canoni d'acqua, gas ed energia elettrica)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
*02/02/98*M	22	ENEL/FONTEBBA - OTT./NOV.97 STAZ.DI FON	64.000	0	0	64.000	0
*02/02/98*M	38	ENEL/NOVI - OTT./NOV.97 STAZ.DI NOVI DI	33.000	0	0	33.000	0
*02/02/98*M	44	ITALGAS SPA. - OTT./NO.97 CONSUMO GAS P	1.488.000	0	0	1.488.000	0
*02/02/98*M	45	ENEL/S.MARIATOR - OTT.NOV/97 STAZ.DI S.	501.000	0	0	501.000	0
*02/02/98*M	46	ENEL/TRASMITS - OTT./NOV.97 STAZ.RETE	95.000	0	0	95.000	0
*02/02/98*M	47	ENEL/PESCHE - OTT./NOV.97 STAZ.DI PESCH	31.000	0	0	31.000	0
*02/02/98*M	48	ENEL/MONTEFEGAT - OTT./NOV.97 STAZ.DI M	121.000	0	0	121.000	0
*02/02/98*M	49	ENEL/P.DI LEGNO - SETT./NOV.97 STAZ.PON	72.000	0	0	72.000	0
*02/02/98*M	50	E.N.E.L./SAMO - OTT./NOV.97 STAZ.DI SAM	23.000	0	0	23.000	0
*02/02/98*M	56	ENEL OGC - PAG.TO INT.SU PAG.TI AL 30 S	12.521	0	0	12.521	0
*02/02/98*M	62	ENEL/COLI - SETT./OTT.97 STAZ.DI COLI'	123.845	0	0	123.845	0
*02/02/98*M	63	ENEL MONTASOLA - SETT-OTT. '97 CONS.ENE	15.351	0	0	15.351	0
*02/02/98*M	72	A.C.E.A. - OTT.'97 CONS.ENER.ELETTR.SED	26.395.000	0	0	26.395.000	0
*02/02/98*M	145	ENEL/FOSSOMORON - OTT-NOV/97:STAZ.DI FO	20.015	0	0	20.015	0
*02/02/98*M	146	ENEL/S.MICHELE - NOV.97:STAZ.DI S.MICHE	126.755	0	0	126.755	0
*02/02/98*M	147	ENEL OGC - NOV.97:OSS.DI MONTE PORZIO C	153.510	0	0	153.510	0
*02/02/98*M	148	ENEL/CALVARIONE - NOV.97:STAZ.DI MONTE	39.931	0	0	39.931	0
*02/02/98*M	149	ENEL /L'AQUILA - NOV.97 OSS.DI L'AQUIL	1.043.147	0	0	1.043.147	0
*02/02/98*M	150	ENEL/INTRODACQU - NOV.-DIC.98 STAZ.DI I	56.000	0	0	56.000	0
*02/02/98*M	151	ENEL/TOPPECAST - NOV-DIC/97 STAZ.DI TOP	53.000	0	0	53.000	0
*02/02/98*M	152	ENEL/CASTIGLIO. - NOV-DIC/97 STAZ. DI C	98.000	0	0	98.000	0
*02/02/98*M	153	ENEL/CAPRESE M. - NOV.-DIC/97 STAZ.DI C	32.000	0	0	32.000	0
*02/02/98*M	154	ENEL/SICIGNANO - NOV/DIC.97 STAZ.DI SIC	33.000	0	0	33.000	0
*02/02/98*M	155	ENEL/RAVARINO - NOV.-DIC./97 STAZ.DI RA	16.000	0	0	16.000	0
*02/02/98*M	156	ENEL/P.PARADISO - NOV-DIC/97 STAZ.DI LU	32.000	0	0	32.000	0
*02/02/98*M	157	ENEL/VILLASALTO - NOV.-DIC/97 STAZ.DI V	31.000	0	0	31.000	0
*02/02/98*M	158	ENEL/PISELLI - NOV-DIC/97 STAZ.DI M.TE	32.000	0	0	32.000	0
*02/02/98*M	159	ENEL R.PAPA - NOV.-DIC/97 OSS.DI ROCCA	443.000	0	0	443.000	0
*02/02/98*M	160	ENEL/PAROZZE - NOV.-DIC.97 STAZ. DELLE	43.000	0	0	43.000	0
*02/02/98*M	161	ENEL/S.SOFIA - NOV.-DIC./97 STAZ.DI S.S	25.000	0	0	25.000	0
*02/02/98*M	162	ENEL/GEMONA - NOV.-DIC/97 STAZ.DI GEMON	41.000	0	0	41.000	0
*02/02/98*M	163	ENEL/FORNIAVOLT - NOV.-DIC.97 STAZ.DI F	161.000	0	0	161.000	0
*02/02/98*M	164	ENEL/PALAZZOLO - NOV.-DIC/97 STAZ.DI PA	101.000	0	0	101.000	0
*02/02/98*M	165	A.C.E.A. - NOV/97 CONS.ENER.ELETTR. C/O	21.959.000	0	0	21.959.000	0
*02/02/98*M	166	A.C.E.A. - IV TRIM.97 CONS.ACQUA C/O LA	1.325.000	0	0	1.325.000	0
*02/02/98*M	168	ITALGAS SPA. - DIC.97 CONS.GAS PER FUNZ	710.000	0	0	710.000	0
*02/02/98*M	172	ENEL/ZOCCA - NOV.-DIC/97 STAZ.DI ZOCCA.	85.000	0	0	85.000	0
*02/02/98*M	173	ENEL MONTE SORO - NOV.-DIC/97:STAZ.DI M	137.000	0	0	137.000	0
*02/02/98*M	174	ENEL/GRIFALCO - NOV.-DIC/97 STAZ.DI GR	10.000	0	0	10.000	0
*25/02/98*M	65	ENEL OGC - OTT. '97 OSS. DI MONTE PORZI	153.510	0	0	153.510	0
*25/02/98*M	66	ENEL/OSS.MESSIN - OTT.-NOV. '97 OSS. DI	160.000	0	0	160.000	0
*25/02/98*M	67	ENEL/PREPOTTO - SETT.-NOV. '97 STAZ. DI	101.000	0	0	101.000	0
*25/02/98*M	68	ENEL/MOTTA S.N. - OTT.-NOV. '97 STAZ.	16.000	0	0	16.000	0
*25/02/98*M	69	ENEL/C.TESTINO - OTT.-NOV. '97 C.TESTIN	519.000	0	0	519.000	0
*25/02/98*M	369	E.N.E.L./SANO - DIC.'97-GEN.'98 CONS.EN	55.000	0	0	55.000	0
*25/02/98*M	370	ENEL/MORTGERATI - DIC.'97-GEN.98 CONS.E	164.000	0	0	164.000	0
*25/02/98*M	371	ENEL/OSS.MESSIN - DIC.'97-GEN.'98 CONS.	206.000	0	0	206.000	0
*25/02/98*M	373	ENEL/COLI - VI.RIM.'97 STAZ. DI COLI	129.672	0	0	129.672	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 57 C/RESIDUI (Canoni d'acqua, gas ed energia elettrica)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
25/02/98M	375	ENEL/NOVI - DIC.'97-GEN.'98 CONS.ENER.EX	16.000	0	0	16.000	0
25/02/98M	376	ENEL CNC - DIC.'97 CONS.ENER.ELETTR.USX	154.800	0	0	154.800	0
25/02/98M	377	COM. CEFALU' - VI.BIM.'96 CONS.ENER.ELEX	2.160.000	0	0	2.160.000	0
25/02/98M	404	A.C.E.A. - DICEMBRE '97 CONS.ENER.ELETTR	21.761.000	0	0	21.761.000	0
25/02/98M	504	ENEL MONTAGNOLA - NOV.-DIC.'97 STAZ.DI MI	15.000	0	0	15.000	0
		T O T A L E	81.609.337	0	0	81.609.337	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 58 C/RESIDUI (Combust.per riscald. e spese conduz. isp.termici)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		BALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
02/02/98M	43	AITALGAS SPA. - OTT./NOV.'97 CONSUMO GAS	4.845.000	0	0	4.845.000	0
02/02/98M	167	AITALGAS SPA. - DIC.'97 FORNITURA GAS PER	9.040.000	0	0	9.040.000	0
03/02/98M	163	AGAS - OTT./97 FORNITURA GAS USO DI	171.400	0	0	171.400	0
25/02/98M	403	AGAS - NOV./DIC.'97 CONSUMO GAS USO L'A	881.800	0	0	881.800	0
		T O T A L E	14.766.200	0	0	14.766.200	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 59 C/RESIDUI (Onorari e compensi per speciali incarichi)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
24/02/98M	479	AGIUDICI - FATT.N.02 DEL 20/01/98 (COLL.	4.800.000	0	0	4.800.000	0
		T O T A L E	4.800.000	0	0	4.800.000	0

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 60 C/RESIDUI (Trasporti, facchinaggi ed operazioni doganali)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%		0%		0%
26/02/98M	2414		AEREOSTAZ.MERCI - FATT.NN.3264 E 3260 DE	254.000%		0%	254.000%	0%
			HUOVO SALDO	254.000%		0%	254.800%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 62 C/RESIDUI (Manut.,ripar. ed adattamento locali ed impianti)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%		0%		0%
02/02/98M	287		DI CESARE - FATT.N.15571 DEL 10.12.97 AS	1.400.004%		0%	1.400.004%	0%
02/02/98M	294		D.M. ELETTR. - FATT.N.4004 DEL 19.11.9	85.297%		0%	85.297%	0%
02/02/98M	295		D.M. ELETTR. - FATT.NN.3220,3221 E 324	8.489.993%		0%	8.489.993%	0%
02/02/98M	296		D.M. ELETTR. - FATT.NN.3350 DEL 06/09/9	7.306.646%		0%	7.306.646%	0%
03/02/98M	90		ARL - FATT.N.199 DEL 30/09/97 CA	595.000%		0%	595.000%	0%
04/02/98M	76		NASONI T. - FATT.N.20 DEL 10/11/97 (SUS	840.000%		0%	840.000%	0%
04/02/98M	223		TECNOAUT.S.R.L. - FATT.NN.299 DELL'1/12%	11.460.000%		0%	11.460.000%	0%
04/02/98M	228		FERRAM.2000 - FATT.N.944 DEL 30.09.97.A%	192.750%		0%	192.750%	0%
04/02/98M	331		RDIN 92 ARL - FATT.NN.324 E 325 DEL 31/%	4.807.321%		0%	4.807.321%	0%
25/02/98M	342		FERRAM.2000 - FATT.N.810 DEL 31.12.97.A%	338.500%		0%	338.500%	0%
26/02/98M	261		TECNOAUT.S.R.L. - FATT.N.300 DEL 4/12/9%	2.160.000%		0%	2.160.000%	0%
11/03/98M	333		FASSARELLI S.A. - FATT.N.778/NC. DEL 19%	477.600%		0%	477.600%	0%
11/03/98M	367		STROPPA P. - FATT.N.25 DEL 13/10/97 (LA%	55.205.080%		0%	55.205.080%	0%
			HUOVO SALDO	93.910.191%		0%	93.910.191%	0%

C005 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 65 C/RESIDUI (Spese per attivita' contratti C.E.E.)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
03/02/98M	2804MOLITOURS	- E.C.N.1848 P.A. DEL 29/11/9%	2.426.500%	0%	0%	2.426.500%	0%
03/02/98M	282%MOLITOURS	- E.C.N.1745 P.B. DEL 31/10/%	680.000%	0%	0%	680.000%	0%
04/02/98M	95%FEDELE 62	- FATT.N.01039 DEL 26/05/97 (%	150.000%	0%	0%	150.000%	0%
04/02/98M	115%DIONEX S.R.L.	- FATT.N.1149/V DEL 21/11%	960.000%	0%	0%	960.000%	0%
04/02/98M	120%AEREOGTAZ.MERCI	- FATT.N.21294 DEL 30.0%	306.990%	0%	0%	306.990%	0%
04/02/98M	124%SA.MA.ELETTR.CA	- FATT.NN.1031 DEL 16.1%	356.700%	0%	0%	356.700%	0%
04/02/98M	262%SA.MA.ELETTR.CA	- FATT.NN.1304 DEL 19/7%	1.042.500%	0%	0%	1.042.500%	0%
04/02/98M	311%BILLI ANDREA	- RIMB.SPESE PER UTILIZZO %	1.178.000%	0%	0%	1.178.000%	0%
05/02/98M	101%FLIKE ITALIA	- FATT.N.9700040/0 DEL 07/1%	2.799.000%	0%	0%	2.799.000%	0%
05/02/98M	108%ESCO IT.NA SPA	- FATT.N.8476 DEL 7/10/9%	383.440%	0%	0%	383.440%	0%
05/02/98M	109%DISTRELEC S.R.L.	- FATT.N.276936 DEL 5.1%	409.912%	0%	0%	409.912%	0%
18/02/98M	440%MOLITOURS	- E.C.N.1746 P.C DEL 31/10/97%	1.789.000%	0%	0%	1.789.000%	0%
26/02/98M	260%HOTEL REGINA	- FATT.N.519 DEL 25.10.97.%	142.000%	0%	0%	142.000%	0%
26/02/98M	313%MAREAGLASS S.MC	- fatt.n.86 DEL 27.01.9%	869.280%	0%	0%	869.280%	0%
11/03/98M	295%MARFA ITALIA	- FATT.N.1638/97 DEL 28/11%	3.200.000%	0%	0%	3.200.000%	0%
		NUOVO SALDO	16.913.322%	0%	0%	16.913.322%	0%

C005 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 66 C/RESIDUI (Spese per il P.N.R.A.)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
	MAN.						
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
18/02/98M	441%MOLITOURS	- E.C.N.1746 P.E. DEL 31/10/9%	579.600%	0%	0%	579.600%	0%
		NUOVO SALDO	579.600%	0%	0%	579.600%	0%

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 60 C/RESIDUI (Spese informazione attivita' Ente)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0*	0*	0*	0*	0*
*25/02/98*M	407*R.A.I.RAD.ITAL. - FATT.N.3987 DEL 31.12*		21.600.000*	0*	0*	21.600.000*	0*
	N U O V O S A L D O		21.600.000*	0*	0*	21.600.000*	0*

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 70 C/RESIDUI (Interv. assist. e sociali a favore del Personale)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0*	0*	0*	0*	0*
*25/02/98*M	472*PERSONALE ING - IV.TRIM.'97 LIQ.NE FOND*		22.850.000*	0*	0*	22.850.000*	0*
	N U O V O S A L D O		22.850.000*	0*	0*	22.850.000*	0*

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/98 AL 13/03/98

CAPITOLO 100 C/RESIDUI (Acq. di impianti, attrezz. scientif. e macchinari)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0*	0*	0*	0*	0*
*03/02/98*M	170*MTI - FATT.N.V1 493 DEL 10.10.97 CON NO*		43.220.000*	0*	0*	43.220.000*	0*
*25/02/98*M	418*4 ARROWS - FATT.N.246 DEL 11.12.97.ACQ.*		3.340.000*	0*	0*	3.340.000*	0*
*12/03/98*M	502*MTI - FATT.N.V1 634 DEL 31/12/97.ACQ.DI*		191.760.000*	0*	0*	191.760.000*	0*
*12/03/98*M	540*4 ARROWS - FATT.N.249 DEL 15.12.97.ACQ.*		7.008.000*	0*	0*	7.008.000*	0*
	N U O V O S A L D O		245.328.000*	0*	0*	245.328.000*	0*

SITUAZIONE DEL PERSONALE

Profili	Livelli	Dotazione organica	In servizio al 31/12/'97	Vacanze organiche	Ruolo speciale a esaurimento	Contingente	Non di ruolo In servizio	Vacanze
Dirigente	Qualifica	2	1	1	-	-	-	-
Parziale		*2*	*1*	*1*	-	-	-	-
Dirigente di ricerca	I	10	10	-	-	-	-	-
Primo ricercatore	II	11	11	-	-	-	-	-
Ricercatore	III	28	17	11	3	24	24	-
Parziale		*49*	*38*	*11*	*3*	*24*	*24*	-
Dirigente tecnologo	I	1	1	-	-	-	-	-
Primo tecnologo	II	2	2	-	-	-	-	-
Tecnologo	III	5	3	2	-	1	1	-
Parziale		*8*	*6*	*2*	-	*1*	*1*	-
Parz. pers. I - III liv.		*59*	*45*	*14*	*3*	*25*	*25*	-
Ispettore generale	Qualifica	2	2	-	-	-	-	-
Funzionario ammin.	IV	-	-	-	-	-	-	-
Funzionario ammin.	V	2	2	-	-	-	-	-
Collaboratore ammin.	V	3	3	-	-	-	-	-
Collaboratore ammin.	VI	4	4	-	-	-	-	-
Collaboratore ammin.	VII	7	5	2	-	-	-	-
Operatore ammin.	VII	1	-	1	-	-	-	-
Operatore ammin.	VIII	2	2	-	-	-	-	-
Operatore ammin.	IX	4	3	1	-	-	-	-
Ausiliario ammin.	IX	2	2	-	-	-	-	-
Ausiliario ammin.	X	2	1	1	-	-	-	-
Parziale pers. ammin.		*29*	*24*	*5*	-	-	-	-
C.T.E.R	IV	13	9	4	-	-	-	-
C.T.E.R	V	18	15	3	8	-	-	-
C.T.E.R	VI	20	9	11	2	11	9	2
Operatore tecnico	VI	7	6	1	-	-	-	-
Operatore tecnico	VII	10	10	-	-	-	-	-
Operatore tecnico	VIII	16	12	4	-	-	-	-
Ausiliario tecnico	VIII	1	1	-	-	-	-	-
Ausiliario tecnico	IX	2	2	-	-	-	-	-
Ausiliario tecnico	X	3	-	3	-	-	-	-
Parziale pers. tecnico		*90*	*64*	*26*	*10*	*11*	*9*	*2*
Parz. pers. IV - X liv.		*119*	*88*	*31*	*10*	*11*	*9*	*2*
TOTALE		178	133	45	13	36	34	2

PRESTITI EX I.N.A

N.	Cognome e Nome	Debito residuo al 1/1/1997 A	Rata annua B	Quota interessi C	Quota capitale D	Debito residuo al 1/1/1998 E
1	BACCHESCHI S.	185.699	107.920	2.221	105.699	—
2	BOTTZOLARA S.	4.134.130	631.680	350.990	280.690	3.853.440
3	CONSOLE R.	3.090.080	705.360	226.930	339.430	2.750.650
4	FERRARO A.	726.446	436.320	27.930	408.390	318.056
5	GASPARINI C.	13.159.230	2.000.160	1.111.270	888.890	12.265.340
6	PEPE T.	7.300.498	1.115.800	616.710	499.170	6.801.328
7	SETTEMBRINI I.	662.954	689.970	27.016	662.954	—
	TOTALE	29.242.037	5.848.290	2.363.067	3.485.223	25.756.814

N.B.: E = A - D; D = B - C

RISCATTI EX ART. 89 R.D.

N.	Cognome e Nome	Periodo riscatto aa	Periodo riscatto mm	Rateizzazioni	Contributo rateizzato A	Quota versata nel 1993 B	Quota versata nel 1994 C	Quota versata nel 1995 D	Quota versata nel 1996 E	Quota versata nel 1997 F	Rimborso dal versare G
1	GHATO A.	5		122.340x60	7.452.400	1.530.480	1.530.480	1.530.480	1.530.480	1.530.480	.....
2	ANZIDEI M.	4		117.370x60	7.084.200	1.410.840	1.410.840	1.410.840	1.410.840	1.410.840	.....
3	AZZARA R.	5		114.130x60	6.897.800	1.369.560	1.369.560	1.369.560	1.369.560	1.369.560	.....
4	MALAGNINI L.	5		125.860x60	7.551.600	-----	-----	1.510.320	1.510.320	1.510.320	3.020.640
5	MARAMAI A.	4		134.750x48	6.468.000	-----	-----	1.617.000	1.617.000	1.617.000	1.617.000
6	MURRU M.	4		140.535x48	6.745.680	-----	-----	1.686.420	1.686.420	1.686.420	1.686.420
7	SALVI S.	5	3	122.620x60	7.357.200	1.471.440	1.471.440	1.471.440	1.471.440	1.471.440	.....
	TOTALE GENERALE				49.676.880*	5.782.320	5.782.320	10.396.060	10.396.060**	10.396.060***	6.324.060

N.B.: G = A - B - C - D - E - F

FONDO DI INDENNITA' DI ANZIANITA' PER IL PERSONALE

31/12/1997

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt. aa	Servizio riscatt. mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	Indenn. annua x 1000	Indennita Anzianita al 31/12/1997 x.1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1997 x 1000
1	ACERRA Catello	01/11/1994			3	2		1.973	6.247	3.728	2.519
2	ALESSANDRINI Bruno	01/06/1979	4		22	7		5.064	132.428	104.031	28.397
3	ALFONSI Laura	01/02/1996			1	11		3.101	5.943	2.340	3.603
4	AMATO Alessandro	01/04/1988	3		14	3		4.165	89.351	48.757	40.594
5	ANZIDEI Marco	01/02/1982	4	7	15	5		3.905	60.202	45.297	14.905
6	AZZARA Riccardo Mario	01/01/1990	5		13			3.300	48.300	35.052	13.248
7	BACCHERONI Sergio	01/04/1994			4	9		2.975	139.081	122.061	17.020
8	BARRA Salvatore	01/02/1988			8	11		2.244	20.008	15.587	4.421
9	BASILI Alberto	01/10/1979	4	10	23	1		7.220	166.661	111.233	55.428
10	BATTELLI Patrizia	01/04/1991			6	9		1.747	11.792	8.722	3.070
11	BELARDINELLI Maria Elina	01/03/1996			1	10		3.101	5.685	2.127	3.558
12	BENEDETTI Paolo	01/10/1996	1	3	22	6		2.021	63.472	54.051	9.421
13	BERANZOLI Laura	01/04/1980	4		15	9		3.905	53.693	39.219	14.474
14	BERGAMINI SIMONA	01/04/1991			6	9		1.747	11.792	8.722	3.070
15	BIANCHI Cusidio	21/04/1988	5	2	19	10	10	5.297	103.057	84.919	20.138
16	BIASINI Fulvio	01/01/1983	1		16			1.602	26.912	21.975	4.937
17	BONCOMPAGNI Giovanni	01/02/1990			7	10		3.747	12.820	9.860	2.960
18	BRIZZOLARA Stefano	01/01/1975			18			2.224	52.302	44.404	7.898
19	BUCCI Augusto	10/02/1985	1		13	10	11	3.310	33.058	26.210	6.847
20	BUCCI Stefano	01/02/1993			5	11		1.492	8.827	6.327	2.500
21	BURRONI M.Fabrizia	01/11/1993			3	2		3.101	15.021	11.254	3.767
22	CAFARELLO Lilli	01/04/1992			5	9		3.500	20.125	13.143	6.982
23	CALZARA Giuseppina	01/04/1990			7	0		1.923	15.136	11.424	3.712

FONDO DI INDENNITA' DI ANZIANITA' PER IL PERSONALE

31/12/1997

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt. aa	Servizio riscatt. mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	Indenn. annua x.1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1997 x.1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1997 x 1000
24	CALDERONI Giovanna	01/09/1991			6	2	16	3.101	19.381	13.403	5.978
25	CAPRARA Francesca	01/01/1996			2			1.973	3.946	1.721	2.225
26	CAPRIO Mario	01/01/1970	3		8	3		1.607	13.257	10.077	3.180
27	CARNEVALI Antonio	18/02/1985			12	10	11	4.307	55.273	40.824	14.449
28	CASALE Paolo	01/04/1990			7	0		1.973	15.126	11.473	3.653
29	CASERTA Arrigo	01/05/1992			5	8		3.101	17.572	12.604	4.968
30	CASILA Giuseppe	01/02/1996			1	11		3.101	5.943	2.340	3.603
31	CAVOLI Tiziana	01/04/1990			6	9		1.747	11.792	8.722	3.070
32	CERRONE Massimiliano	01/02/1988			9	11		2.261	22.421	17.717	4.704
33	CHIAPPINI Massimo	01/05/1992			5	8		3.101	17.572	12.604	4.968
34	CHIARAINA Claudio	01/05/1992			5	8		3.101	17.572	12.604	4.968
35	CHITORETTI Anna Grazia	01/02/1987			10	11		1.648	17.990	14.200	3.790
36	CIMINO G. Battista	01/04/1992			5	9		3.101	17.830	12.829	5.001
37	CITTADINI Anna	01/04/1989			8	9		1.973	17.263	11.756	5.507
38	COCCO Massimo	30/07/1985	4		14	10	11	6.421	108.086	67.956	40.130
39	COLACCHI Davide	01/01/1990			8			1.607	12.856	9.730	3.126
40	COLASANTI Gianfranco	01/10/1979	1		19	3		2.374	45.699	34.164	11.535
41	CONSOLE Rodolfo	01/01/1960	4		34			9.036	307.224	253.836	53.388
42	CONTE Stefania	01/05/1979			18	8		2.145	40.039	33.442	6.597
43	CUCCI Luigi	01/04/1990			7	0		1.973	15.126	11.473	3.653
44	CULOTTA Giuseppe	01/09/1982			35	4		2.341	82.715	71.722	10.993
45	D'ADDEZIO Giuliana	01/04/1992			5	9		3.101	17.830	12.829	5.001
46	D'ANNA Giuseppe	01/07/1980			17	6		2.373	41.527	30.871	10.656
47	DE FRANCESCHI Giorgiana	01/07/1987	4		14	11		4.726	70.496	45.869	24.627
47	DELLADIO Alberto	01/05/1990			7	11		3.300	27.700	20.203	7.496
49	DEL RIO Sergio	12/06/1980			17	6	13	2.141	32.992	31.474	1.518
50	DE LORENZIS Valerio	01/04/1992			5	9		3.500	20.123	13.143	6.980
51	DE SANTIS Angelo	01/06/1992			20	7		5.297	102.029	84.051	17.978
52	DE SANTIS Anna	01/10/1980	3		15	8		2.327	32.239	30.843	1.396
53	DI GIROLAMO Piergiorgio	01/03/1989	1	3	13			2.031	30.370	22.148	8.222

FONDO DI INDENNITA' DI ANZIANITA' PER IL PERSONALE

31/12/1997

M.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatti		Servizio utile complessivo			Indenn. annua x.1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1997 x.1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1997 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
54	DE SIMONI Bruno	01/10/1979	7	3	25	6		8.015	204.382	169.540	34.842
55	DI BONA Massimo	01/04/1988	4		13	9		3.905	53.693	39.219	14.474
56	DI FLORIO Massimo	01/02/1907			10	11		1.413	15.425	11.731	3.694
57	DI GIOVAMBATTISTA Rita	01/02/1987	4		14	11		3.905	58.249	45.869	12.380
58	DI MARO Rosalba	10/02/1985	4		16	10	11	4.307	72.501	54.624	17.877
59	DI PONZIO Angelo	01/04/1990			6	9		1.747	11.792	8.722	3.070
60	DI SANZA Aldo	01/11/1979	1	1	19	3		3.905	75.171	60.152	15.019
61	DI SAVINO Michele	01/07/1988			9	6		2.252	21.394	16.804	4.590
62	DI STEFANO Francesca	01/04/1995			2	9		1.973	5.425	3.011	2.414
63	DI STEFANO Giuseppe	01/11/1994			3	2		1.973	6.247	3.728	2.519
64	DOMINICI Guido	01/10/1982			15	3		2.320	35.380	25.906	9.474
65	DONADI Egidio	01/02/1984	1	3	13	2		2.080	31.546	25.910	5.636
66	FABBRI Gianni	01/02/1987			10	11		1.650	18.012	14.220	3.792
67	FAMA' Donatella	01/03/1988			17	0		2.376	41.975	35.016	6.959
68	FAVALI Paolo	01/06/1979	4		22	7		5.864	132.428	104.031	28.397
69	FERRARO Alberto	26/08/1961			36	4	6	5.050	183.773	165.183	18.590
70	FERRARI Graziella	01/01/1990		9	8	9		1.607	14.061	10.772	3.289
71	FERRARI Renzo	01/10/1979			18	3		1.636	29.057	24.684	5.173
72	FLORINDO Fabio	01/02/1996			1	11		3.101	5.943	2.340	3.603
73	FONTANA Giulio	16/11/1979	1	3	19	4	15	2.753	53.454	40.000	13.454
74	FORSINETTI Rossella	01/04/1991			6	9		1.607	10.847	7.992	2.855
75	FRANCESCHELLI Gianclaudio	01/04/1991			6	9		1.607	10.847	7.992	2.855
76	GALGANO Riccardo	01/05/1979			18	7		2.168	40.288	33.689	6.599
77	GASPARINI Calvino	01/12/1974	4		22	1		9.036	244.724	191.895	52.829
78	GIACCA Michele	01/09/1973			24	4		1.708	50.101	35.069	15.032
79	GIAMPIERETTO Edoardo	01/02/1988			9	11		2.009	19.922	15.666	4.256
80	GIOVANI Luciano	01/02/1960			29	11		2.856	85.441	65.756	19.685
81	GIUSTINI Brunella	01/05/1979			18	0		1.695	38.373	29.414	8.959
82	GIZZI Cesidio	01/02/1987	1		11	11		1.528	18.208	14.442	3.766
83	GRIMALDI Matteo	01/04/1991			6	9		1.747	11.792	8.722	3.070

FONDO DI INDENNITA' DI ANZIANITA' PER IL PERSONALE

31/12/1997

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt. aa	Servizio riscatt. mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	Indennita' annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1997 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1997 x 1000
84	GUGLIELMI Fabrizio	01/06/1983	1		15	7		2.315	36.075	26.439	9.636
85	INNOCENZI Luigi	01/05/1979			18	8		2.169	40.487	33.866	6.621
86	LANZA Tiziana	01/04/1995			2	9		1.973	5.425	3.011	2.414
87	LAZZARINI Valeria	01/02/1983			14	11		2.044	30.489	22.099	8.390
88	LENCIONI Elisabetta	01/04/1991		3	7			1.607	11.249	8.340	2.909
89	LIPPA Cesidio	02/01/1985			13			14.098	183.274	155.832	27.442
90	MACERA Luciana	01/02/1992			5	11		1.492	8.827	6.327	2.500
91	MAGNO Luigi	01/06/1985	1	3	13	10		2.313	31.996	26.167	5.829
92	MALACCHINI Alfonso	01/04/1966	1	3	33			2.497	82.401	71.104	11.297
93	MALAGHINI Luca	01/01/1990	5		13			3.500	45.500	35.052	10.448
94	MARAMAI Alessandra	01/04/1988	4		13	8		3.500	47.833	38.962	8.871
95	MARCHETTI Alessandro	01/02/1988			9	11		2.261	22.421	17.717	4.704
96	MARCHETTI Marco	01/02/1988	1		10	11		2.261	24.682	19.704	4.978
97	MARGHERITI Lucia	01/02/1996			1	11		3.101	5.943	2.340	3.603
98	MARI Massimo	01/03/1988	1		10	10		1.984	21.493	17.031	4.462
99	MARRA Fabrizio	01/02/1996			1	11		3.101	5.943	2.340	3.603
100	MASCI Fabrizio	01/12/1995			2	1		3.101	6.460	2.765	3.695
101	MASSUCCI Angelo	01/01/1983	1		16			1.835	29.360	24.075	5.285
102	MATTEI Anna Maria	01/04/1989			8	9		1.747	15.206	11.756	3.530
103	MAZZA Salvatore	01/04/1983	4		13	9		3.905	53.693	39.219	14.474
104	MELE Francesco Mariano	01/01/1985	5	6	10	6		5.297	97.994	78.907	19.087
105	MELE Giuliana	01/05/1992			5	8		3.101	17.572	12.604	4.968
106	MELONI Antonio	01/04/1976	5	3	26	10		8.015	215.069	190.055	25.014
107	MELORIO Cinzia	01/02/1984		6	14	5		2.080	29.906	24.539	5.447
108	MICONI Massimo	01/06/1985	1	3	13	10		2.041	28.510	23.215	5.295
109	MINNICELLI Enzo	01/01/1990	1		9			1.492	13.428	9.464	3.964
110	MISSONI Franco	01/02/1987	4	3	15	2		1.797	27.254	22.199	5.055
111	MODICA Giorgio	10/02/1985	1	3	14	1	11	2.318	32.645	23.720	8.925
112	MONDIALI Luciano	10/02/1985	1		13	10	11	2.318	32.065	26.218	5.847
113	MONTONE Paola	01/05/1992			5	8		3.101	17.572	12.604	4.968

FONDO DI INDENNITA' DI ANZIANITA' PER IL PERSONALE

31/12/1997

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatti aa	Servizio riscatti mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	Indennita' annua x.1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1997 x.1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1997 x 1000
114	MORELLI Andrea	16/01/1987	4		14	11	16	6.621	96.315	58.772	37.543
115	MURRU Maura	01/04/1988	4		13	8		3.500	47.833	38.962	8.871
116	NARDI Anna	01/04/1992			5	9		3.101	17.830	12.829	5.001
117	NARDI Silvia	16/04/1993			2	8	15	1.973	5.425	3.011	2.414
118	ONALI Maria Antonietta	01/09/1973			24	4		2.599	63.242	54.226	9.016
119	PALANDO Paolo	01/10/1976	1	2	22	5		5.297	110.741	96.567	22.174
120	PANTOSTI Daniela	01/11/1987	4	6	14	8		4.726	69.314	45.045	24.269
121	PAU Silvia	01/02/1988			9	11	1	2.241	22.421	15.666	6.755
122	PEPE Tullio	01/02/1980	4		21	11		9.974	218.596	148.445	70.151
123	PERFETTI Massimo	01/02/1988			9	11		2.241	22.421	15.666	6.755
124	PESARESI Damiano	01/03/1994			3	10		3.101	11.807	7.253	4.554
125	PICCOLINI Luigino	01/11/1977	1	2	19	4		2.373	45.877	34.301	11.576
126	PIERSANTI Antonio	16/04/1996			1	8	15	3.101	5.426	1.914	3.512
127	PIERMARINI Donatella	16/05/1983			14	7	16	2.366	34.701	28.576	6.125
128	PIRO Nicola Alessandro	01/02/1993			4	11		3.101	15.246	10.578	4.668
129	PINZI Stefania	01/09/1991			6	2	16	1.973	12.331	9.035	3.296
130	PIRRO Franco	01/10/1973	1	3	25	6		2.462	62.781	48.020	14.761
131	PIRRO Mario	10/02/1985	1	3	14	1	11	2.318	32.645	26.729	5.916
132	PONORELLI Silvia	01/04/1992			5	9		3.101	17.830	12.829	5.001
133	PONGETTI Francesco	01/11/1994			3	2		1.973	6.247	3.728	2.519
134	PROTO Loredana	01/04/1991			6	9		1.607	10.847	7.992	2.855
135	PROTO Stefania	01/02/1987			10	11		1.793	19.573	14.220	5.353
136	PUPPINI Manuela	01/11/1987		3	10	3		1.638	17.062	13.590	3.472
137	QUATTROCCHI Fedora	01/04/1992			5	9		3.101	17.830	12.829	5.001
138	RIDOZZI Federica	01/02/1987	4		14	11		3.905	50.249	45.049	12.300
139	RIMBOTT Daniela	01/02/1987			10	11		1.793	19.573	15.489	4.084
140	RINCI Giovanni	01/11/1981	3	3	19	7		5.297	103.732	87.806	15.926
141	RONELLI Antonio	01/04/1978	4		23	7		8.015	203.050	180.859	24.191
142	ROSSETTI Leonardo	01/04/1992			5	9		3.500	20.125	13.163	6.962
143	SALVINI Paolo	01/02/1992			5	11		1.747	10.336	7.638	2.698

FONDO DI INDENNITA' DI ANZIANITA' PER IL PERSONALE

31/12/1997

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			Indenn. annua x.1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1997 x.1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1997 x 1000
			aa	mm	aa	mm	gg				
144	SALVATERRA Carlo	10/02/1965	1		13	10	11	2.310	32.065	26.218	5.847
145	SALVI Stefano	01/01/1990	5	3	13	3		3.500	46.375	35.782	10.593
146	SANDRONI Giovanna	01/02/1983			14	11		1.819	27.133	22.099	5.034
147	SARACENI Anna Maria	01/01/1990			8			1.607	12.856	9.730	3.126
148	SARACINO Cataldo	01/02/1987	1		11	11		2.238	26.907	19.169	7.738
149	SCALERA Giancarlo	01/10/1979	5		23	3		5.864	136.338	112.073	24.265
150	SCIACCA Umberto	01/03/1994			3	10		3.101	11.807	7.233	4.574
151	SCOTTO Carlo	01/12/1995			2	1		3.101	6.460	2.765	3.695
152	SELVAGGI Giulio	01/04/1993			5	9		3.101	17.830	12.029	5.801
153	SETTEMBRINI Ivano	01/01/1948			50			3.031	151.550	133.476	18.074
154	SILVESTRI Marcello	01/02/1987	1	3	12	2		2.275	27.479	19.776	7.703
155	SMERIGLIO Giuseppe	13/10/1979	4		22	2	17	5.864	130.474	100.406	30.068
156	SORICE Alfredo	01/01/1996	1		2			1.747	15.723	11.120	4.603
157	SORICE Vincenza	01/03/1986	1	2	10	10		2.378	44.729	37.447	7.282
158	SOTTILE Carmelina	01/01/1990			8			1.607	12.856	9.730	3.126
159	SPADA Giorgio	01/10/1997				3		4.165	1.041	0	1.041
160	STINELLIS Adalberto	13/11/1961			35	10	18	4.689	168.413	155.204	13.209
161	TACCETTI Quintilio	01/09/1973	4		20	4		9.036	256.019	201.091	54.928
162	TAHI Luciano	01/01/1983	1	2	15	11		1.695	26.970	22.061	4.917
163	TARDINI Roberto	01/03/1988			9	7		1.908	19.051	14.900	4.151
164	TERTULLIANI Andrea	01/02/1986	4		15	11		3.905	62.154	51.462	10.692
165	TORELLO Vincenzo	01/09/1991			6	2	16	1.973	12.331	9.035	3.296
166	TOSI Patrizia	01/02/1996			1	11		3.101	5.943	3.540	2.403
167	TOZZI Mario	16/11/1979	1		19	1	15	3.793	52.765	39.457	13.309
168	TUCCI Silvana	01/02/1980			10	11		1.680	17.990	14.200	3.790
169	TUTINO Giuseppe	01/10/1976	1	3	22	6		5.017	63.302	53.965	9.337
170	UBILE Fulvia	16/09/1969			28	0	15	3.637	88.998	77.388	11.610
171	UNCINI Rita	01/02/1979			22	11		3.109	50.169	42.479	7.690
172	URSINI Giuseppe	01/12/1987	6		14	1		3.905	62.605	49.716	12.891
173	VALENTINI Gianluca	16/05/1983	1		10	7	15	4.421	119.180	95.126	24.054

FONDO DI INDENNITA' DI ANZIANITA' PER IL PERSONALE

31/12/1997

N.	Cognome e Nome	Data di Assunzione	Servizio riscatt. aa	Servizio riscatt. mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	Indenn. annua x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1997 x 1000	Indennita' Anzianita' al 31/12/1996 x 1000	Quota di incremento eserc. 1997 x 1000
174	VALENTE Candido	01/02/1992			5	11		1.492	8.827	6.327	2.500
175	VALLATI Sabina	01/02/1988			9	11		2.009	19.922	15.666	4.256
176	VALLOCCHIA Massimiliano	01/11/1994			3	2		1.973	6.247	3.728	2.519
177	VANNUCCI Caterina	01/08/1971			26	5		2.854	75.393	57.772	17.621
178	VECCHI Maurizio	01/09/1977	1	2	21	6		2.791	60.006	45.284	14.722
179	ZIRIZZOTTI Achille	01/02/1996			1	11		3.101	5.943	2.340	3.603
180	ZOLESI Bruno	01/10/1979	5	3	23	6		8.015	188.352	155.700	32.652
181	ZUCCHERETTI Enrico	01/12/1995			2	1		3.101	6.460	2.765	3.695
	TOTALE							563.306	8.636.587	6.768.936	1.867.651

PERSONALE CESSATO

Cognome e Nome	Data di cessazione	Data di Assunzione	Servizio riscatt. aa	Servizio riscatt. mm	Servizio utile complessivo aa	Servizio utile complessivo mm	Servizio utile complessivo gg	A Indenn. annuale	B Indennita' di anzianita' al 31/12/1996	C Indennita' spettante per il 1997	D Quota di incremento eserc. 1997
BOGLIOLO M.Paola	31/08/1997	01/02/1996			1	7		3.102.027	2.340.000	* 4.911.532	2.571.532
BONANASSA Ornella	09/03/1997	18/02/1985	4		14	3	20	4.534.572	86.065.000	** 64.995.516	8.930.516
BORGIA Andrea	30/09/1997	01/08/1992			5			4.372.704	15.397.000	* 21.863.520	6.266.520
OTTAVIANI Cesare	15/01/1997	01/02/1988			8	10		1.945.383	15.666.000	17.183.000	1.517.000
PINTAVALLI M.	30/04/1997	02/11/1959			37	6		2.295.330	79.012.000	86.075.625	7.063.625
TOTALE									160.600.000	195.030.081	26.350.081
TOTALE GENERALE									6.957.616.000		1.894.001.001

* da pagare nel 1998
** pagate nel 1997 L. 57.920.238 + da pagare nel 1998 L. 7.075.278

PAGINA BIANCA

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

BILANCIO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1998

PAGINA BIANCA

Istituto Nazionale di Geofisica

Delibera n. 4.1.3.99/A All. A al Verb. n. 03/99
Oggetto: Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1998

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

- Visto l'art. 30 L. 20/3/'75, n. 70;
- visto il Titolo I, Capo VI, D.P.R. 18/12/'79, n. 696;
- visto l'art. 7, lett. a) e l'art. 8, punto 2) dello Statuto, in parte confermati dall'art. 4. lettera g) del Regolamento per il funzionamento degli Organi dell'ING;
- visto il Verbale della seduta della Giunta amministrativa del 13/5/'98, nella quale è stata predisposta la bozza di Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1998;
- visto il Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1998, adottato con propria Delibera n. 4.4.7.97 del 26/11/'97 e successivamente variato con proprie Delibere nn. 4.2.2.98 del 14/5/'98, 4.2.3.98 del 18/9/'98 e 4.1.5.98 del 27/11/'98, approvato dal M.U.R.S.T. con nota n. 60 dell'8/5/'98;
- viste le risultanze contabili dell'esercizio finanziario 1998 e i relativi atti, quali si evincono dalla bozza di Conto consuntivo predisposta dalla Giunta amministrativa nella sua seduta del 9/6/'99;
- vista la relazione introduttiva del Presidente;
- vista la relazione illustrativa delle voci contabili del Direttore generale e del Direttore amministrativo;
- vista la relazione del Collegio dei Revisori dei Conti,

DELIBERA

E' approvato il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1998 nella formulazione che risulta dalla documentazione allegata alla presente Delibera della quale costituisce parte integrante.

Roma, 9/6/'99

Il Direttore generale
(Dott. Cesidio LIPPA)

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

PAGINA BIANCA

RELAZIONE DEL PRESIDENTE

PAGINA BIANCA

CONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1998
RELAZIONE INTRODUTTIVA

§ 1 PREMESSA

L'esercizio finanziario 1998 costituisce la seconda annualità del piano triennale di attività '97 - '99 che l'Istituto ha predisposto sulla base della L. 25/9/'96, n. 393, recante "Interventi urgenti di protezione civile" (art. 9, comma 1) e che è stato approvato dal C.I.P.E. in data 5/8/'97 (Deliberazione n. 170/97).

Tale piano prevedeva per l'esercizio '98 contributi statali per complessive L. 28.501.000.000. Nel corso dell'esercizio sono state accertate a tale titolo somme per complessive L. 27.060.000.000. Da ciò si deduce che il fabbisogno finanziario dell'Istituto è stato quasi interamente soddisfatto. Tuttavia, il quadro dei finanziamenti si è definito soltanto nello scorcio finale dell'esercizio e questo ha ostacolato lo svolgimento ordinato delle attività programmate.

Nonostante ciò il programma di attività annuale risulta ampiamente perseguito come si evince dal rapporto sull'attività svolta che segue la presente relazione.

§ 2 ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Il presente paragrafo ha lo scopo di fornire un'informazione di massima sulle attività di ricerca e di servizio che l'Istituto ha svolto nel corso del 1998 nell'ambito delle sue diverse Unità organiche.

A) Organizzazione tecnico - scientifica e attività di servizio

Le attività sono state sviluppate lungo i tre tradizionali filoni scientifici della Fisica della ionosfera, del Magnetismo terrestre e della Sismologia, nell'ambito delle seguenti n. 6 Unità organiche tecnico - scientifiche:

- U.O. Sismologia e Fisica dell'Interno della Terra
- U.O. Ricerche e Monitoraggio Sismologico
- U.O. Geodinamica

- U.O. Geomagnetismo
- U.O. Aeronomia
- U.O. Laboratori e Centro Elaborazione Dati.

Esse si sono svolte presso la sede centrale sita a Roma in Via di Vigna Murata, 605, presso le Università e gli altri centri di ricerca collegati all'Istituto mediante rapporti disciplinati da Convenzioni di ricerca, Protocolli e Memorandum d'intesa e presso i seguenti Osservatori periferici presidiati da personale di ruolo dell'Istituto:

- Osservatorio geofisica de L'Aquila
- Osservatorio geofisico di Gibilmanna di Cefalù (PA)
- Osservatorio geofisico di Rocca di Papa.

Sulla base della suddetta organizzazione tecnico - logistica, l'Istituto ha svolto anche nel 1998 le seguenti attività "ordinarie":

1) Servizio di sorveglianza sismica

Tale attività, che l'Istituto assicura per 24 ore al giorno e per tutti i giorni dell'anno dal 1/8/'1982, in stretto rapporto di cooperazione con gli Organi di protezione civile, consiste nel controllo permanente dei fenomeni sismici in tutto il territorio nazionale e si realizza attraverso la gestione di una rete sismica nazionale centralizzata costituita attualmente da n. 91 punti di osservazione opportunamente dislocati su tutto il territorio nazionale.

Attraverso il servizio di sorveglianza sismica si perseguono i seguenti due obiettivi di grande rilevanza:

a) assicurare l'acquisizione di dati continui e al meglio delle moderne tecniche osservazionali per lo sviluppo di tutte le attività di ricerca finalizzate a una migliore conoscenza della sismicità del nostro Paese e allo sviluppo di tutte le attività di ricerca nel campo della sismologia;
b) assicurare un supporto indispensabile agli Organi di protezione civile per quanto riguarda il pronto intervento in caso di calamità sismica. Per il perseguimento di quest'ultimo delicatissimo obiettivo e cioè per lo svolgimento di un efficiente servizio di sorveglianza sismica a fini di protezione civile, è necessario disporre in tempo reale di dati di osservazione riferiti a tutto il territorio nazionale, che siano affidabili sul piano tecnico - scientifico e quantitativamente sufficienti a

identificare qualsiasi evento sismico significativo che si verifichi sul territorio stesso.

Per far fronte a questa fondamentale esigenza è necessario:

a) disporre di un numero congruo di stazioni di osservazione opportunamente dislocate sul territorio,
b) disporre di un centro presidiato 24 ore su 24 da personale all'uopo specializzato,
c) disporre di collegamenti in tempo reale tra le singole stazioni e il centro di sorveglianza,
d) disporre di un adeguato centro di acquisizione ed elaborazione dati,
e) disporre di un archivio storico sulla sismicità del territorio permanentemente accessibile e consultabile,
f) disporre di personale munito di particolari competenze tecnico - scientifiche in grado di intervenire in ogni momento,
g) disporre di un laboratorio elettronico dotato di personale tecnico altamente specializzato e di tutta la strumentazione necessaria alle operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione del sistema,
h) attuare un costante controllo di qualità sui programmi di acquisizione ed elaborazione dei dati osservazionali e sull'attività di ricerca relativa alle caratteristiche sismiche delle varie zone del territorio nazionale, con la mobilitazione di uno staff adeguato di sismologi,
i) provvedere a tutti gli adempimenti tecnici, scientifici, operativi e organizzativi necessari a mantenere il servizio al massimo livello di efficienza.

In relazione a quanto sopra, l'Istituto nel corso di questi ultimi anni ha provveduto a:

a) realizzare una Rete Sismica Nazionale Centralizzata (R.S.N.C.) che allo stato attuale comprende n. 91 stazioni di rilevamento dati,
b) organizzare un centro di sorveglianza con le caratteristiche sopradescritte,
c) realizzare collegamenti tra le stazioni e il centro via cavo TELECOM e/o via ponti radio,
d) istituire turni di servizio presso il centro di sorveglianza, attuati da personale adeguatamente addestrato anche attraverso appositi corsi di formazione,
e) dotare il Centro Elaborazione Dati (C.E.D.) di adeguata strumentazione,

f) realizzare una banca dati con tutte le informazioni storiche sulla sismicità del Paese,
g) attuare, compatibilmente con le disponibilità finanziarie, programmi di ottimizzazione e sviluppo del complesso sistema denominato "Servizio di sorveglianza sui fenomeni sismici nel territorio nazionale",
h) organizzare un adeguato gruppo di ricercatori costantemente impegnato in studi e ricerche sullo stato della rete e sulla sua ottimizzazione, nonché sulla sismicità del territorio nazionale.

Come è facilmente intuibile, il servizio di sorveglianza sismica costituisce uno strumento in continuo divenire e ogni sforzo teso a ottimizzare tale strumento va considerato un passaggio essenziale verso l'obiettivo della efficace difesa dal più terribile dei rischi naturali che affliggono il nostro Paese: quello sismico.

2) Servizio macrosismico

Il servizio macrosismico consiste nella raccolta sistematica, a seguito di ogni evento sismico significativo, di dati e informazioni relativi agli effetti prodotti sul territorio dal sisma.

Tale servizio costituisce, tra l'altro, la premessa essenziale alla redazione di ogni tipo di Catalogo sismico, uno strumento a sua volta assolutamente essenziale a tutte le attività di ricerca nel campo della sismologia e di servizio in materia di protezione civile e di governo del territorio.

3)) Servizio ionosferico nazionale

Tale servizio consiste nella osservazione sistematica delle caratteristiche ionosferiche attraverso le due stazioni di sondaggio verticale situate presso gli Osservatori geofisici di Monte Porzio Catone (RM) e di Gibilmanna di Cefalù (PA), nonché nella sistematica lettura e interpretazione dei parametri ionosferici osservati.

Le relative osservazioni consentono, tra l'altro, la redazione di diagrammi di previsione per la radiopropagazione ionosferica, regolarmente utilizzati da diversi Organi dello Stato, quali il Ministero della Difesa, il Dipartimento della protezione civile, il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, ecc..

4) Osservazioni geomagnetiche

La sistematica osservazione delle caratteristiche del campo magnetico terrestre avviene attraverso la gestione dei tre Osservatori presidiati di L'Aquila, Gibilmanna di Cefalù (PA) e Castel Tesino (TN) e

della rete magnetica italiana costituita da un centinaio di capisaldi uniformemente distribuiti sul territorio nazionale.

Il principale utilizzo delle relative elaborazioni consiste nell'aggiornamento quinquennale delle carte magnetiche, pubblicate in collaborazione con l'Istituto Geografico Militare.

B) Attività di ricerca

Numerosissimi sono i filoni di ricerca attraverso i quali si sono svolte le attività scientifiche delle sei Unità organiche tecnico - scientifiche dell'Istituto e nell'ambito dei gruppi di lavoro che si sono costituiti per la realizzazione dei progetti permanenti (progetto "Sismicità storica", progetto "MedNet" e progetto "CARG"), dei progetti relativi al P.N.R.A. e delle attività previste dai contratti di ricerca finanziati dalla Commissione europea.

Per la loro illustrazione si rinvia senz'altro al Rapporto sull'attività scientifica svolta nel 1998, corredata dell'elenco delle pubblicazioni scientifiche prodotte nell'anno di riferimento dai ricercatori dell'Istituto, allegata al presente Bilancio.

§ 3 ATTIVITÀ VARIE, PROGETTI "SPECIALI" E CONTRATTI ATTIVI

Nel corso del 1998 l'Istituto ha continuato a svolgere le seguenti altre attività finalizzate a:

- l'incremento delle iniziative per le cooperazioni nazionali (Dipartimenti e Istituti universitari, Istituti e Gruppi del C.N.R., Osservatori e Centri sismologici indipendenti, enti locali, E.N.E.L., E.N.E.A., FINSIEL s.p.a., ISMES s.p.a., A.G.I.P., Telespazio s.p.a., Agenzia Spaziale Italiana, Servizio Geologico Nazionale, Istituto Geografico Militare Italiano, I.C.T.P. di Trieste e Gruppo Nazionale per la Vulcanologia) e internazionali (negli U.S.A.: Harvard University, Dartmouth University, University of California, University, California Institut of Technology, Geological Survey di Menlo Park, di Denver, di Flagstaff e di Albuquerque; in Canada: University of Toronto, Geological Survey of Canada e Institute of Ocean Sciences; in Europa: Institut de Physique du Globe, Università di Utrecht, Osservatorio di Grafenberg, Osservatorio geomagnetico di Belgrado, Royal Academy of Praga, Royal Norwegian Council, Instituto Geografico National de Madrid, Accademia delle Scienze di Varsavia, Accademia delle Scienze

di Mosca, Osservatorio reale del Belgio, Accademia delle Scienze di Tirana, I.Z.I.I.S. di Skopje; in Asia e Oceania: Accademia sinica di Pechino, Ministero delle radiotelecomunicazioni della Repubblica Popolare Cinese, Università di Tasmania); oltre ai numerosi centri di ricerca dell'Africa del Nord e dell'Asia Minore contattati nell'ambito del Progetto "MedNet" e ai numerosi centri di ricerca e imprese comunitarie ed extracomunitarie contattate nell'ambito dei contratti di ricerca finanziati dalla Commissione dell'U.E.);

- l'incremento delle iniziative per la diffusione della cultura scientifica, attraverso:

  - l'attivazione di nuove borse di studio per il perfezionamento in discipline geofisiche, da usufruirsi presso l'I.N.G. e presso Dipartimenti universitari,

  - il consolidamento dei rapporti con il Centro di cultura scientifica "Ettore Majorana" di Erice (TP), presso il quale, ogni anno l'Istituto organizza un corso sui più importanti temi geofisici (di ciascun corso vengono poi pubblicati sistematicamente gli atti), nell'ambito della International School of Solid Earth Geophysics, sotto l'egida del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica, del Ministero della Pubblica Istruzione e della Regione Sicilia,

  - il consolidamento dei rapporti con la Storia Geofisica Ambiente s.r.l. di Bologna, in collaborazione con la quale l'Istituto, riprendendo una tradizione di studi che ha caratterizzato fin dagli inizi i suoi interessi, ha promosso in questi ultimi anni ricerche sulla sismicità storica e attività di recupero e di restauro di strumenti sismometrici storici, anche in vista di un progetto museale attualmente in fase di studio,

  - la prosecuzione dell'attività editoriale dell'Ente, tramite la pubblicazione degli "Annali di Geofisica", la rivista edita dall'I.N.G., dei "Quaderni di Geofisica", una nuova collana nella quale confluiscono le note tecniche interne, e di una collana di monografie a cura di ricercatori dell'Ente, giunta a tutt'oggi al n. 7, senza contare i volumi speciali,

  - la produzione e la diffusione di testo, opuscoli e poster divulgativi, finalizzata alla sensibilizzazione della popolazione rispetto al

problema del terremoto, e illustrativi, anche in forma multimediale, delle attività dell'Ente e la partecipazione a mostre e manifestazioni varie aventi per oggetto i temi delle scienze della Terra, della difesa dell'ambiente e la protezione civile,

- la presentazione di comunicazioni da parte dei ricercatori dell'Istituto a tutti i principali seminari, convegni e congressi nazionali e internazionali tenutisi in campo geofisico e la pubblicazione di lavori di ricercatori dell'Istituto su tutte le più qualificate riviste scientifiche del settore,

sempre nell'ambito delle direttrici tracciate dal dettato dello Statuto, così come risulta puntualizzato e integrato dal disposto del decreto interministeriale del 26/10/1984, concernente la "Ricostituzione del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti" e successivamente da quello della legge 30/10/1989, n. 356, recante "Disposizioni sull'Istituto Nazionale di Geofisica in Roma".

Nel corso degli ultimi anni l'Istituto, inoltre:

- ha ottenuto l'accesso ai fondi appositamente stanziati dalla Comunità Europea per la realizzazione di programmi di ricerca internazionali capaci di convogliare sinergie di enti e imprese dei Paesi comunitari, nell'ambito di appositi Contratti di ricerca stipulati tra questi e la Commissione scientifica della U. E.,

- è stato individuato quale centro di spesa nel quadro delle assegnazioni di fondi per la realizzazione delle attività scientifiche previste dal Programma nazionale di ricerche in Antartide (P.N.R.A.),

- è stato individuato quale ente realizzatore del Progetto "SISMOS" finalizzato alla creazione di un centro informatico per la digitalizzazione dei sismogrammi storici.

Per quanto sopra, l'I.N.G. ha mobilitato quote consistenti delle proprie risorse per lo sviluppo delle attività scientifiche relative a:

- i seguenti Contratti di ricerca U. E.:

1) Contratto n. CI1 - CT92 - 0025 "Study of Earthquake Sources and Propagation of Seismic Waves" (coordinatore: I.N.G. - Dott. A. ROVELLI;

contraenti: Universitad Nacional Autonoma de Mexico e Universitè Joseph Fourier - Grenoble 1),

2) Contratto n. EV5V - CT93 - 0304 "Southern Europe Network for Analysis of Seismic Data" (coordinatore: I.N.G. - Dott. B. DE SIMONI; contraenti: National Observatory of Athens, Instituto Geografico National ed EFIMDATA s.p.a.; contraente associato: Digital s.p.a.);

3) Contratto n. EV5V - CT94 - 0464 "Geodinamic Modelling of an Active Region of the Mediterranean: the Apennines" (coordinatore: I.N.G. - Dott. A. AMATO; contraenti: University of Oxford, Universitè Pierre et Marie Curie - Paris VI ed ENEL; contraenti associati: Università degli Studi di Roma III, Università degli Studi di Bologna ed Ecole Normale Superieure),

4) Contratto n. EV5V - CT94 - 0494 "Time Dependent Seismic Hazard Estimate Based on Multiparamater Geophisical Observatory System"; (coordinatore: ISMES s.p.a.; contraenti: I.N.G. - Dott. R. CONSOLE/Dott. G. VALENSISE e National Observatory of Athens"),

5) Contratto n. CI1 - CT94 - 0103 "Pilot project for regional earthquake monitoring and seismic hazard assessment" (coordinatore: I.N.G. - Prof. D. GIARDINI; contraenti: Instituto Geografico Nacional, Stiftung Geofoschungszentrum Potsdam, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, Instituto Geofisico del Peru, Fundacion Venezolana de Investigaciones Sismologias, Instituto de Investigaciones en Geociencias - Mineria y Quimica - Ingeominas, Observatorio San Calixto e Escuela Politecnica Nacional),

6) Contratto INTAS - International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the Indipendent States of the Former Soviet Union n. 94 - 1644 "Test area for seismic hazard assessment in the Caucasus" (coordinatore: I.N.G. - Prof. D. GIARDINI; contraenti: Institute of Gephysics of the Georgian Academy of Sciences, National Survey of Seismic Protection under the Government of the Republic of Armenia, Experimental Methodical Geophysical Expedition, l'Experimental Methoducal Seismic Party, il Geophysics Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Seismology, l'Institute of Seismology of Turkmenistan, Institute of Seismology, Joit Institute of Physics of the Earth - Laboratory of Continental Seismicity e International Institute of Earthquake Prediction Theory and

Mathematical Geophysics; contraenti associati: Stiftung Geofoschungszentrum Potsdam e ETH Honggerberg),

7) Contratto n. EV5V - CT94 - 0460 "Electronic library of historical documents related to European seismicity prior to 1945" (coordinatore: Consorzio Civita; contraenti: I.N.G. - Dott. G. VALENSISE, Imperial College of Science, Tecnology and Medicine, Commissariat à l'Energie Atomique),

8) Contratto n. MAS3 - CT95 - 0007 "Geophysical and oceanographic station for abyssal research" (coordinatore: I.N.G. - Dott. P. FAVALI/Dott. G. SMRIGLIO; contraenti: Institut Français de Recherche pour l'Exploration de la Mer, Centre National de la Recherche Scientifique, Technische Universität Berlin, Thetis Technologie GmbH),

9) Contratto n. ENV4 CT96 - 0289 "Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes" (coordinatore: Centre National de la Recherche Scientifique; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa F. QUATTROCCHI, C.N.R. - I.G.F., C.N.R. - I.G.G.I., West Systems s.r.l., Nordic Volcanological Institute, Commissariat à l'Energie Atomique),

10) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0291 "Seismic Hazard zonation with a multidisciplinary approach, using fluid - geochemistry methods" (coordinatore: Università degli Studi di Roma "La Sapienza"; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa F. QUATTROCCHI, Aristotle University of Thessaloniki, Centre National de la Recherche Scientifique, University of Exeter);

11) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0282 "A rapid warning system for earthquakesin the European - Mediterranean region" (coordinatore: Centre Sismologique Euro - Mediterranéen; contraenti: I.N.G. - Dott. G. SMRIGLIO, Instituto Geográfico Nacional, Natural Environment Research Council, Aristotle University of Thessaloniki, Commissariat à l'Energie Atomique, Stiftung Geoforschungszentrum Potsdam, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut);

12) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0297 "Genesis and impact of tsunamis on the european coasts: Tsunami warning and observations" (coordinatore: Università degli Studi di Bologna; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa A. MARAMAI, Università degli Studi di Genova, Coventry University, Commissariat à l'Energie Atomique, Instituto de Ciências

da Terra e do Espaço, National Observatory of Athens, Instituto Geográfico Nacional, University of Oslo);

13) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0288 "Mitigation of volcanic risk by remote sensing techniques" (coordinatore: The Open University; contraenti: I.N.G. - Dott.ssa M.F. BUONGIORNO, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Blaise Pascal Clermont - Ferrand II; C.N.R. - C.S.G.S.A., C.N.R. - I.G.F., Università degli Studi di Modena);

14) Contratto n. ENV4 - CT97 - 0528 "Fault as a Seismologists' tod" (coordinatore: ISMES spa; contraenti: I.N.G. - Dott. G. VALENSISE, Institut de Physique du Globe de Paris - Department de Tectonique, Instituto Geografico National - Spain, Universidad de Barcelona; C.N.R., National Observary of Athens);

15) Contratto n. ENV4 - CT96 - 0251 "Technique and Method Innovation in Geopysical Research Monitoring and Early Warning at Active Volcanoes" (coordinatore: I.I.V.; I.N.G. - Dott. A. MELONI subcontraente del coordinatore);

16) Contratto n. ENV4 - CT98 - 0698 "Internal Structure of Mt Vesuvius through 3d high resolution Seismic Tomography" (coordinatore: Università degli Studi Federico II di Napoli; contraenti: I.N.G. - Dott. C. CHIARABBA, Centre National de la Recherche Scientifique - France, Eidgenössiche Technische Hochschule, ETH Zurich, Chancellor Masters and Scholars of the Univesity of Cambridge);

17) Contratto n. FMRX - CT98 - 0247 "Network for Mineral Magnetic Studies of Environmental Problems" (coordinatore: University of Southempton; contraenti: I.N.G. - Dott. L. SAGNOTTI, University of Liverpool, University of East Anglia, University of Utrecht; Swiss Federal Institute of Tecnology - Zurich, Ludwig - Maxdmilians Universität - Münich; Montanuniversität - Leben, Universitè d'Aix - Marseille 3, Universitad de Madrid).

gli accordi di collaborazione con l'E.N.E.A. per lo sviluppo di ricerche relative a n. 4 tra progetti e sotto - progetti nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide;

- i rapporti con il Ministero dell'Ambiente (Decreto direttoriale del 22/11/'93) per la realizzazione di un centro informatico per l'archiviazione digitale dei centro informatico per l'archiviazione digitale dei sismogrammi storici - Progetto "SISMOS" - di cui alla Deliberazione del C.I.P.E. del 20/12/'90,

mentre si concluderanno entro il 30/6/'99 tutte le attività connesse alla realizzazione, commissionata all'Istituto dal Dipartimento della protezione civile, dei sistemi di sorveglianza sismica e di ricerca sui precursori dei terremoti nella Sicilia orientale e di sistemi di sorveglianza vulcanica e di ricerca dei precursori delle eruzioni nei vulcani attivi della Sicilia (Progetto "POSEIDON") di cui all'Ordinanza del Ministro per il coordinamento della protezione civile n. 2152/FPC del 18/7/'91.

Sono state, inoltre, svolte attività scientifiche relative a diversi Contratti di ricerca attivi; nel 1998, in particolare, tali Contratti hanno avuto per oggetto richieste di servizi scientifici e consulenze da parte dei Comuni di Marino e Ciampino, dell'Università di Genova, dell'E.S.A., dell'I.N.F.N., dell'Università di Roma "La Sapienza", della FINMECCANICA, dei Vigili del Fuoco di Roma, dell'AUGUSTA e del Ministero dei Beni culturali e ambientali.

Roma, 9/6/'99

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

PAGINA BIANCA

RELAZIONE DEL COLLEGIO DEI REVISORI

PAGINA BIANCA

VERBALE N. 74

Oggetto: Relazione del Collegio dei Revisori dei Conti sullo schema di conto consuntivo per l'anno finanziario 1998 dell'Istituto Nazionale di Geofisica che si redige a norma dell'art. 32, comma 2, del DPR 18/12/1979, n. 696.

L'anno millenovecentonovantanove, il giorno 9 giugno, alle ore 12.30, si è riunito, previa regolare convocazione, il Collegio dei Revisori dei Conti dell'Istituto Nazionale di Geofisica per l'esame del conto consuntivo per l'anno finanziario 1998 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e del primo provvedimento di variazioni al bilancio di previsione per l'anno finanziario 1999 che è oggetto di apposito verbale.

Sono presenti:

- Dott. Biagio Gattulli	Presidente, in rappresentanza del Ministero del Tesoro
- Rag. Emanuela Rossetto De Marchis	Componente, in rappresentanza del MURST
- Dott. Giorgio Bruno Civello	Componente, in rappresentanza del MURST

1) Notizie sul Bilancio di previsione per l'anno finanziario 1998

Il bilancio di previsione dell'ING per l'anno finanziario 1998 ha formato oggetto della deliberazione del Consiglio di Amministrazione n. 4.4.7.97 del 26/11/1997, al quale sono state apportate successive variazioni a mezzo di apposite delibere. E' stato approvato dal Ministero vigilante con la nota n. 60 del 8 maggio 1998.

2) Disamina delle voci del conto consuntivo per l'anno finanziario 1998

a) Gestione di competenza e di cassa: Entrate e Spese

Le previsioni iniziali d'entrata di complessivi 33.514 milioni sono diventate definitive per 34.496,4 milioni, con un incremento di 982,4 milioni.

Parallelamente le previsioni iniziali di spesa di 33.514 milioni sono divenute definitive per 39.444, con un aumento di 5.930 milioni.

La differenza tra il totale delle entrate e delle spese finali è di 4.947,6 milioni che rappresenta un apparente disequilibrio della gestione di competenza dell'esercizio finanziario 1998 senza però considerare i risultati degli accertamenti e degli impegni.

Difatti, le entrate totalmente previste di 33.514 milioni sono state effettivamente accertate in 34.368,4 milioni. Le spese totalmente previste in 39.444 milioni sono state effettivamente impegnate in 34.853,1 milioni. La differenza fra il totale degli accertamenti d'entrata e degli impegni di spesa è negativa in quanto i secondi superano i primi di milioni 484,7 che è il disavanzo di competenza della gestione dell'esercizio 1998.

L'Istituto ritiene di poter sommare alle entrate di competenza accertate nell'esercizio 1998 (milioni 34.368,4) l'avanzo di amministrazione alla chiusura del precedente esercizio (milioni 2.947,6). Nel qual caso considera gli accertamenti di complessivi 37.316 milioni che sono, quindi, maggiori di 2.462,9 rispetto agli impegni totali di milioni 34.853,1.

Si obietta che l'entrata accertata da iscrivere come competenza dell'anno finanziario è solo quella che viene a scadenza entro l'anno medesimo.

Le entrate accertate in L. 34.368.446.734 sono state riscosse per L. 32.207.200.716 per cui restano da riscuotere L. 2.161.246.018.

Gli impegni assunti per L. 34.853.070.665 sono stati pagati per L. 25.223.411.223, per cui restano da pagare L. 9.629.659.442.

In complesso la gestione di cassa presenta riscossioni per L. 32.375.052.372 e pagamenti per L. 31.922.080.205. All'1/1/1998 era stato accertato un avanzo di cassa di L. 11.706.862.551. L'avanzo di cassa al 31/12/1998 è, invece, di L. 12.159.834.718.

La sottostante tabella pone a raffronto le previsioni finali di spesa degli esercizi 1997 e 1998 ed i relativi impegni per titoli e categorie:

(in milioni di lire)

	Esercizio 1997		Esercizio 1998	
	Previsioni finali	Impegni	Previsioni finali	Impegni
Cat. I (Spese organi)	283	247,2	343	319,6
Cat. II (Spese personale)	14.178	13.382,9	16.308	15.727,4
Cat. IV (Beni e servizi)	13.530	11.088,5	12.856,2	9.943,0
Cat. V (Spese prest. ist.li)	131	120	250	251,7
Cat. VI (Trasf. passivi)	138	130,8	161	161
Cat. VII (Oneri finanziari)	302	265,4	10	26,2
Cat. VIII (Oneri trib.)	255	188	255	147,6
Cat. IX (Poste Corrett.)	0,1	—	1	0,1

Cat. X (Spese non class.)	21,8	—	30,8	29,8
Totale Tit. I	28.838,8	25.422,9	30.215,0	26.606,4
Cat. XI (Acq. beni)	—	—	2.250	2.250
Cat. XII (Acq. imm.li)	3.020	2.688,5	2.141	1.757,5
Cat. XIV (Con. cred.)	90	66,1	70	37,6
Cat. XV (Ind. anz.tà)	160	195	260	267,1
Totale Tit. II	3.270	2.949,6	4.721	4.312,2
Cat. XXI (part. giro) - Tit. IV	3.625	3.409,5	4.508	3.934,5
Totale Generale	35.733,8	31.782	39.443	34.853,1

Nei due anni considerati gli impegni relativi alle spese di parte corrente, eccetto quelle di personale, regrediscono di milioni 1.161. Altrettanto avviene per gli impegni in c/capitale che diminuiscono di 1.362,6 milioni.

In particolare:

- gli impegni (milioni 15.727,6) per le spese di personale aumentano di 2.344,5 milioni nei due anni.
  Al 31/12/1998 il numero delle unità di personale a tempo indeterminato è di 145 (dodici in più sull'anno precedente) su una dotazione organica di 220 unità. Le unità di personale del ruolo speciale ad esaurimento sono 13 ed invariate. Quelle non di ruolo sono 19 (quindici in meno rispetto al 1997) su un contingente di 44 unità.

- gli impegni (milioni 9.943) per beni e servizi diminuiscono di 1.145,5 milioni nei due esercizi. Va considerato che nella stessa categoria figurano i capitoli 65 - 66 e 67 che hanno riferimento ai corrispondenti capitoli d'entrata 14 - 4 - 3. Non v'è coincidenza tra previsioni definitive d'entrata e di spesa nè tra accertamenti ed impegni. Quest'ultimi sono, rispettivamente, di 2.182,4 milioni (cap. 14) e di 2.112,8 milioni (cap. 65); di 145,2 milioni (cap. 4) e di 237,7 milioni (cap. 66). Nessun accertamento ed impegno per i capp. 3 Entrata e 67 Spesa.

- gli impegni sul cap. 75 (interessi passivi) di 24,4 milioni superano di 16,4 milioni lo stanziamento di bilancio dello stesso capitolo. Gli interessi passivi sono dovuti a momentanee anticipazioni allo scoperto presso l'Istituto

bancario tesoriere per provvedere a spese di natura obbligatoria in conseguenza della ritardata riscossione dei contributi ministeriali.

- tra gli impegni in c/capitale s'evidenzia quello di 2.250 milioni per le spese relative all'ampliamento della sede (cap. 90); per la liquidazione dell'indennità d'anzianità a 5 unità di personale è stato assunto l'impegno di 267,1 milioni sul cap. 120. A fronte della somma liquidata non emerge, tra le entrate in c/capitale, il corrispondente importo versato dall'INA.

In contrasto con l'art. 17, comma 4, del DPR n. 696/1979, che vieta l'assunzione d'impegni oltre lo stanziamento di bilancio, sono le eccedenze che figurano, per più di 35 milioni, oltre che sul citato cap. 75 anche sui seguenti: 28 - 47 - 61 - 68 - 120.

b) Gestione dei residui

I residui attivi degli anni precedenti ammontanti all'1/1/1998 a L. 1.645.072.801 sono stati variati in meno di L. 409.371.802 per insussistenza del credito o inesigibilità sui capitoli nn. 12-41-64-131-133 e 135 e risultano in L. 1.235.701.027 di cui riscossi L. 167.851.656 e rimasti da riscuotere L. 1.067.849.371.

L'eliminazione dei residui attivi deve avvenire conformemente al disposto dell'art. 39, comma 3, del DPR n. 696/1979.

I residui passivi degli anni precedenti ammontanti all'1/1/1998 a L. 10.404.345.943 sono stati variati in meno di L. 390.032.669 ed in più di L. 110.603.494. In senso tecnico-giuridico sono residui passivi soltanto le somme impegnate e non pagate, entro il termine dell'esercizio di riferimento, nei limiti delle dotazioni dei capitoli competenti. Eventuali sforamenti di quest'ultimi rappresentano eccedenze di spese.

A fronte dei residui passivi di L. 10.124.916.768 sono stati eseguiti pagamenti di L. 6.698.668.982 per cui rimangono da pagare L. 3.426.247.786.

c) Situazione amministrativa

Avanzo di cassa all'1/1/1998		L. 11.706.862.551(+)
Riscossioni in c/competenza	L. 32.207.200.716	
riscossioni in c/residui	L. 167.851.656	L. 32.375.052.372(÷)
		L. 44.081.914.923(+)
Pagamenti in c/competenza	L. 25.223.411.223	

Pagamenti in c/residui	L. 6.698.668.982	L. 31.922.080.205(-)
Disponibilità di cassa al 31/12/1998		L. 12.159.834.718(+)
Residui attivi:		
della competenza	L. 2.161.646.018	
degli anni precedenti	L. 1.067.849.371	L. 3.229.095.389(+)
Residui passivi:		
della competenza	L. 9.629.659.442	
degli anni precedenti	L. 3.426.247.786	L. 13.055.907.228(-)
Avanzo d'amministrazione al 31/12/1998		L. 2.333.022.879(+)

L'avanzo d'amministrazione al 31/12/1998 di L. 2.333.022.879 comprende anche somme non impegnate entro la chiusura dell'esercizio finanziario 1998 sui sopra indicati capitoli 65 - 66 e 67.

d) Situazione patrimoniale e conto ecomonico

La situazione patrimoniale al 31/12/1998 espone un patrimonio netto di L. 44.314.652.438 essendo il totale delle attività di L. 81.097.727.666 e quello delle passività di L. 36.783.075.228.

Nei confronti del precedente esercizio il patrimonio netto ha subito un decremento di L. 1.725.839.158. Il passivo patrimoniale si è incrementato rispetto all'esercizio precedente da L. 32.627.591.943 a L. 36.783.075.228.

Al 31/12/1998 il fondo accontanamento dell'indennità di anzianità, costituito mediante stipula di polizza assicurativa, iscritto nell'attivo della situazione patrimoniale, è di L. 7.417.168.172. Nel passivo è esposto il fondo di anzianità del personale per L. 9.208.330.000.

Il conto economico presenta entrate ammontanti a L. 31.195.420.570 e spese, inclusi ammortamenti ed accantonamenti, per L. 32.921.259.728. Pertanto, la gestione si chiude con un disavanzo economico di L. 1.725.839.158 che fa diminuire di un pari importo il patrimonio netto.

La quota annuale d'incremento del Fondo di anzianità, iscritta tra le spese è di L. 838.823.211.

Nell'esercizio 1997 la gestione si era chiusa con un avanzo ecomonico di 666,8 milioni.

Conclusioni

Fermo restando le osservazioni contenute nel presente verbale, il Collegio dei Revisori esprime parere favorevole sull'aspetto tecnico-contabile del conto consuntivo dell'ING per l'anno finanziario 1998 da approvare dal Consiglio di Amministrazione.

Questo Collegio segnala che l'ultimo conto consuntivo approvato dal MURST è quello relativo all'esercizio finanziario 1989 (nota MURST n. 4037 del 13/5/1991).

Letto, confermato e sottoscritto.

Roma li, 9 giugno 1999

IL COLLEGIO DEI REVISORI

Dott. Biagio Gattulli - Presidente

Rag. Emanuele Rossetto De Marchis - Componente

Dott. Giorgio Bruno Civello - Componente

RAPPORTO SULL'ATTIVITÀ SCIENTIFICA SVOLTA

INDICE

Ricerca e Monitoraggio Sismico
Sismologia e Fisica dell'Interno della Terra
Geodinamica
Geomagnetismo
Aeronomia
Laboratori e Centro di Elaborazione Dati
Progetto Mednet
Controllo delle Esplosioni Nucleari
Progetto Sismologia Storica

Pubblicazioni 1998.

Unità Organica
Ricerca e Monitoraggio Sismico

Consuntivo delle attività di ricerca e servizio dell'anno 1998

1. Monitoraggio sismico.

Nel corso dell'anno 1998 l'Ente ha continuato ad onorare uno dei suoi più importanti compiti istituzionali; vale a dire quello dell'osservazione sistematica e dell'analisi dei fenomeni sismici che avvengono sul territorio nazionale. Tale compito è stato svolto attraverso strutture quali la Rete Sismica Nazionale Centralizzata (RSNC), le reti locali permanenti e la rete di pronto intervento. L'ente, inoltre, ha continuato a svolgere per conto della Protezione Civile il Servizio di Sorveglianza Sismica, effettuato, attraverso la turnazione di ricercatori e tecnici nell'arco delle 24 ore, durante tutti i giorni dell'anno.

La RSNC è una rete di circa 100 sensori, distribuiti su tutto il territorio nazionale, collegati in tempo reale e in maniera continuativa mediante linee dedicate Telecom-Italia al Centro di Acquisizione Dati della Sede. Nel corso del 1998 sono stati individuati alcuni siti idonei all'installazione di nuove stazioni sismiche permanenti. **Monte Argentario**, in sostituzione della vecchia stazione localizzata presso il convento dei frati Passionisti; il nuovo sito si trova all'interno del Forte sovrastante l'abitato di Porto S. Stefano. Sono state effettuate le prove di rumore ed è stata ottenuta l'autorizzazione da parte del Comune all'installazione. Altri siti risultati idonei all'analisi sono stati **Pennapiedimonte** in provincia di Chieti e **Pietrapertosa** in provincia di Potenza. Anche per questi siti è iniziato il carteggio con le rispettive autorità comunali per l'autorizzazione all'installazione. Anche nel 1998 è stata effettuata, come tutti gli anni, l'oneroso compito di manutenzione della rete nazionale. Ciò ha comportato numerose missioni di servizio effettuate dai tecnici elettronici afferenti all'Unità Organica, compatibilmente con gli impegni legati al servizio di sorveglianza sismica.

La Rete Sismometrica del Friuli. Nel corso del 1998 è stata portata a termine la realizzazione della rete. Sebbene si siano manifestati problemi inerenti principalmente l'alimentazione e l'affidabilità delle schede GPS.la rete ha dimostrato di essere pienamente operativa, acquisendo i segnali di alcuni importanti eventi avvenuti nell'anno in Slovenia. Nel corso del prossimo anno la rete verrà formalmente consegnata alla Direzione Regionale di Protezione Civile del Friuli-Venezia Giulia e si deciderà sulla individuazione del gestore della struttura.

La Rete Sismometrica del Belice. Nel corso del 1998, a causa del personale ridotto dell'Osservatorio dell'I.N.G. di Gibilmanna non è stato possibile installare le stazioni sismiche presso i siti già allestiti. Nel corso del 1999 si ritiene che la rete possa passare alla fase operativa.

Nel corso del 1998 è continuata la gestione della Rete Sismometrica del Sannio-Matese e sono state collegate alla Sede le ultime due stazioni, portando a 10 il numero complessivo. Il Servizio di Sorveglianza sismica è stato svolto, secondo i consueti canoni. In particolare è da menzionare il fatto che la lunga sequenza dell'Appennino umbro-marchigiano, continuata con numerosissime scosse, molte delle quali forti, per buona parte del 1998, principalmente durante il primo semestre,ha costretto ad un carico eccezionale di lavoro tutti i partecipanti ai turni di sorveglianza, costringendo a rinforzare il loro numero per rispondere alle esigenze di

informazioni provenienti dalla Protezione Civile e soprattutto dai cittadini e dai mass-media.

Uno sforzo ancora maggiore è stato richiesto al Servizio Informazione Sismica nel redigere il bollettino.

La Rete di Pronto Intervento. Sono state effettuate nel corso del 1998 due campagne di monitoraggio temporaneo. La prima in Aprile, in occasione del terremoto di magnitudo 5.1 avvenuto a Gualdo Tadino. Esso ha rappresentato una insolita continuazione della lunghissima sequenza umbro-marchigiana ed ha richiesto un nuovo intervento con l'installazione nella zona di una rete temporanea composta in questa occasione di otto stazioni con registrazione remota. La seconda in settembre, a seguito di una scossa di magnitudo momento pari a 5.6, verificatasi nei pressi di Castelluccio Superiore (PT), nella piana del Mercure. In questa occasione sono state installate 12 stazioni digitali a 3 componenti in collaborazione con l'Università della Calabria.

2. Procedure informatiche per il monitoraggio sismico.

Nel corso del 1998 sono stati sviluppati alcuni codici utili al processamento dei dati registrati e, più in generale, al monitoraggio sismico.

- Realizzazione di applicazioni su piattaforme UNIX per l'analisi di forme d'onda: ELAB - elaborazione di segnali sismici per il calcolo della magnitudo locale e l'analisi spettrale con determinazione di parametri di attenuazione e di sorgente; SPLIT - elaborazione di forme d'onda per l'analisi dell'anisotropia delle velocità delle onde S.
- Realizzazione di procedure per rendere disponibili i dati memorizzati nella Banca Dati nei principali formati di scambio in uso nei centri internazionali. Tali procedure garantiscono anche piena compatibilità tra i formati adottati nelle campagne di monitoraggio della Rete Sismica Mobile dell'ING e i dati registrati dalla RSNC. Tale compatibilità è stata estesa non solo ai parametri riepilogativi dei singoli eventi, ma anche ai dati delle fasi sismiche.
- La sequenza sismica umbro-marchigiana ha mostrato un andamento spazio temporale degli eventi sismici mai riscontrato nelle storia del monitoraggio sismico strumentale della RSNC ed ha posto quindi una serie di problemi di calcolo ed analisi che sono stati affrontati nel 1998. In particolare sono stati risolti problemi di localizzazione e di associazione automatica di fasi relative a più eventi sismici che si verificano in tempi molto ravvicinati (ordine del minuto).

Per verificare l'accuratezza dei dati parametrici stimati per i circa 7000 eventi registrati nel corso del 1997 è stata realizzata una procedura che controlla statisticamente i principali parametri forniti dai programmi di localizzazione (stima degli errori, RMS, gap azimutale etc). Tale procedura consente di accelerare le operazioni di controllo del lavoro effettuato dagli analisti-interpretatori al momento della revisione delle forme d'onde prodotte dal sistema automatico.

Mediante il confronto delle localizzazioni della sequenza umbro-marchigiana del 1997-1998 ottenute dalla RSNC e dalla Rete Mobile dell'ING è stato avviato uno studio per valutare l'accuratezza delle localizzazioni prodotte dalla RSNC e quantificare le differenze nelle localizzazioni introdotte dai più diffusi programmi di localizzazione.

Nel corso del 1998 è iniziata la realizzazione di una procedura che mira a raccogliere in un unico codice tutti gli applicativi necessari all'espletamento del servizio di sorveglianza sismica.

3.Linea di ricerca: sismicità e struttura della crosta.

Le ricerche effettuate sono state indirizzate verso il processamento e l'interpretazione dei datiraccolti sia nel corso del 1998 che negli anni precedenti.

- Studio della sequenza sismica di Colfiorito. È stato effettuato uno studio di dettaglio della sequenza sismica avvenuta nell'Umbria-Marche sia per quanto riguarda la distribuzione spazio-temporale degli eventi sismici che i loro meccanismi focali. I risultati di questa analisi sono stati presentati in convegni nazionali ed internazionali e pubblicati su riviste. Inoltre, è in corso un'analisi dei dati accelerometrici per i terremoti più forti della sequenza, al fine di determinare le caratteristiche delle sorgenti sismiche. Alcuni risultati preliminari, riguardanti gli effetti della direttività e dell'attenuazione sui valori di picco dell'accelerazione del suolo, sono stati presentati al meeting EGS del 1998. Alcuni meccanismi focali della sequenza, non univocamente definite dalla polarità della fase P, sono stati vincolati attraverso l'analisi della polarizzazione della fase S.
- Studio della sequenza sismica del Mercure. È stato effettuato uno studio su alcune centinaia di repliche di magnitudo superiore a 2.0, registrate dalla rete di monitoraggio temporanea. La localizzazione della scossa principale, la distribuzione delle repliche ed i meccanismi focali degli eventi più energetici suggeriscono l'attivazione di una faglia ad andamento appenninico. Le profondità ipocentrali risultano comprese tra 6 ed 15 km. La descrizione dei risultati acquisiti durante questa fase del lavoro è oggetto di una tesi di laurea all'Università della Calabria e di un articolo scientifico in preparazione. È inoltre prevista un'analisi di maggior dettaglio riguardante alcuni aspetti specifici della sequenza.
- Studio sismotettonico di alcune aree mediante l'analisi delle sequenze di aftershocks. Questo studio ha riguardato i terremoti dell'Irpinia 1996; di Reggio Emilia 1996 e di Massa Martana 1997. Per ciascuna di queste sequenze, è stata analizzata la distribuzione spazio-temporale degli aftershocks e i loro meccanismi focali. I risultati ottenuti per quanto riguarda la sequenza dell'Irpinia 1996 sono stati oggetto di una pubblicazione. Inoltre, sono in preparazione due lavori che riguarderanno le sequenze di Reggio Emilia e di Massa Martana.
- Studio dell'attenuazione del movimento del terreno con la distanza a scala regionale. Utilizzando i dati sismometrici acquisiti in diverse campagne di monitoraggio effettuate lungo l'Appennino, è in corso uno studio sulle leggi di attenuazione in Italia. È in preparazione un lavoro su questo argomento.
- Studio di anisotropia sismica in Pianura Padana. I dati relativi alla sequenza di Reggio Emilia dell'Ottobre 1996 sono stati processati nel '97. Alcuni di essi, registrati a piu' di sette stazioni, sono stati analizzati. In particolare si e' studiata la polarizzazione delle onde S. E' stata individuata una significativa presenza di anisotropia sismica in quattro dei siti in esame che induce una polarizzazione costante del primo arrivo S (direzione fast di polarizzazione), a prescindere dalla localizzazione e

dai meccanismo focale del terremoto in esame. Tali risultati, ottenuti per gli aftershock del terremoto del 16 ottobre dovranno essere confrontati con quelli relativi ai foreshock registrati dalla vicina rete di monitoraggio AGIP, con la quale e' in corso una collaborazione scientifica. Questi risultati dovranno essere inoltre confrontati con i dati di stress attivo ricavato dagli studi di break-out condotti nella stessa area.

4. Linea di ricerca: struttura profonda e processi geodinamici.

In questa disciplina, alcune ricerche sono state indirizzate verso lo studio dell'anisotropia sismica profonda. I risultati dell'analisi di circa30 telesismi registrati da 8 stazioni MedNet tra il 1990 ed il 1993 sono stati descritti in un articolo sottomesso al GRL. Tre di queste stazioni si trovano in nord Africa dove non erano mai state effettuate misure di anisotropia sismica. Alcune delle stazioni esaminate hanno registrato un buon numero di eventi (più di 15) permettendo un'analisi dettagliata delle variazioni di direzione fast (f) e ritardo (d) tra onda polarizzata veloce e lenta al variare del back-azimuth di provenienza. Questo studio a messo in luce una estrema variabilità dei parametri sopra indicati nell'area Mediterranea che risultano essere quindi influenzati da strutture locali del mantello superiore e non semplicemente relazionabili al processo di collisione Africa-Eurasia.

Nel 1998 è stato pubblicato un lavoro dove vengono descritti i risultati di uno studio sull'anisotropia nel mantello superiore alle stazioni del transetto meridionale del progetto GeoModAp. Questa analisi va a completare quella già svolta per l'Appennino settentrionale e centrale. E' stata rilevata la presenza di una significativa anisotropia al di sotto dell'Appennino meridionale, imputabile ad una complessa geometria dello slab in subduzione al di sotto del sistema Appennino-arco calabro.I risultati dell'anisotropia sismica sono stati confrontati con le immagini tomografiche della regione italiana.

Un altro importante campo di ricerca è stato lo studio della struttura della litosfera mediante l'analisi delle "funzioni ricevitore". Questa ricerca si inserisce in un progetto di studio della Litosfera e dell'Astenosfera mediante diverse metodologie sismologiche. La realizzazione di campagne mirate alla registrazione di eventi telesismici ha permesso di costituire una banca dati idonea per questo studio. Le aree investigate sono l'Appennino settentrionale, centrale e meridionale. Inoltre, è stata messa a punto una tecnica di calcolo delle "funzioni ricevitore" che permette di valutare l'incertezza dei risultati ottenuti. Questi argomenti sono stati oggetto di alcune pubblicazioni.

Nel campo delle ricerche riguardanti lo studio della struttura profonda della regione italiana, attraverso l'utilizzo di tecniche di tomografia sismica 3D, e' stata sviluppata una procedura d'inversione non lineare di tempi di arrivo di fasi P. Questa tecnica, che ha lo scopo fondamentale di ricostruire in maniera sempre più attendibile il campo delle velocità sismiche all'interno del sistema litosfera-astenosfera, è basata su una sequenza iterativa di inversioni linearizzate e su una parametrizzazione irregolare della struttura in esame. Ad ogni iterazione, le traiettorie dei raggi sismici sono calcolate usando un ray tracing 3D che minimizza i tempi di tragitto. Soprattutto in mezzi fortemente eterogenei, dove i contrasti di velocità tra le zone anomale e l'ambiente circostante sono causa di forti effetti di rifrazione e/o diffrazione, un tracciamento più realistico dei percorsi sismici consente di valutare meglio l'attendibilitàe la risoluzione spaziale delle immagini tomografiche, con conseguente beneficio nell'interpretazione delle stesse in

chiave geodinamica. La tecnica messa a punto è stata utilizzata nella ricostruzione tridimensionale della struttura di velocitàdella zona di subduzione del Tirreno meridionale, tramite inversione di tempi di arrivo di fasi telesismiche sia dirette (P e PKPdf) che secondarie (pP, sP, PcP e PKPbc) registrate dalle stazioni della RSNC. I risultati di tale applicazione sono stati presentati al primo seminario internazionale sulla localizzazione ad alta precisione degli ipocentri e tomografia sismica, tenutosi in Israele nel mese di gennaio 1998, e sono oggetto di un lavoro in corso di pubblicazione.

5. Linea di ricerca: sismologia vulcanica.

Durante il 1998 e' iniziata l'analisi dei dati registrati durante l'esperimento **Tomoves** nel 1996. Sono state lette le fasi relative al primo arrivo degli scoppi, registrate alla fitta rete di stazioni. I dati sono stati utilizzati per calcolare i modelli di velocità 1D e 2D del Vesuvio e aree circostanti. Sono stati, inoltre, messi a punto i programmi e i codici per l'inversione tridimensionale delle velocità. Parallelamente, sono stati elaborati i dati registrati dalle stazioni larga banda temporanee installate attorno al vulcano e costruito un data set di terremoti locali e telesismici. Le fasi di arrivo dei telesismi, lette sui sismogrammi digitali e unite a quelle lette dalle forme d'onda registrate dalla rete nazionale, sono state usate per calcolare un modello tomografico tridimensionale della velocità nella crosta e nel mantello superiore al di sotto del Vesuvio e dell'Appennino meridionale. Gli studi sono stati presentati a convegni nazionali e internazionali e sono in corso di scritturaper la sottomissione a riviste internazionali.

6.Linea di ricerca: fisica della sorgente sismica.

La linea di ricerca si è sviluppata secondo le seguenti 3 tematiche.

1) Studio delle faglie sismogenetiche.

Obiettivi:

- Sono stati elaborati diversi modelli numerici in grado di rappresentare il comportamento dinamico di una struttura sismogenetica al fine di studiare la reologia delle faglie attive.
- Sono stati approfonditi studi teorici riguardanti le leggi costitutive che governano il processo di rottura dinamica utilizzando i risultati di esperimenti di laboratorio eseguiti su campioni di roccia. Questi studi hanno lo scopo ambizioso di tentare di riprodurre il comportamento di una faglia sismogenetica durante ilciclo sismico, modellando sia le eterogeneità spaziali dei parametri reologici che quelle temporali.

Lavoro svolto:

Lo studio delle eterogeneità del processo di frattura durante forti terremoti ha richiesto lo sviluppo di sofisticate tecniche di simulazione numerica. E' stato elaborato un codice numerico per la modellazione 2D del processo di rottura dinamica in presenza di eterogeneità spaziali dei parametri costituivi. Questo lavoro è stato svolto in collaborazione con l'U.S. Geological Survey di Menlo Park (California) ed e' in corso di

pubblicazione. Su questo tema di ricerca e' stata svolta una tesi di laurea presso l'Universita' di Bologna.

Un'importante applicazione di questi studi è rappresentata dallo studio dell'interazione dinamica tra diversi segmenti di faglie sismogenetiche. Si tratta di stabilire sotto quali condizioni la rottura di un frammento di faglia possa propagarsi sui segmenti adiacenti, aumentando l'energia totale rilasciata dal terremoto. Questi studi sono stati eseguiti mediante l'analisi della distribuzione dello stress dinamico cosismico rilasciato durante i singoli processi di dislocazione.Questo lavoro è stato svolto in collaborazione con l'Università di Grenoble ed è in stampa sul Journal of Geophycal Research.

2) Analisi della radiazione sismica.

Obiettivi:

Sono state implementate alcune tecniche numeriche per la simulazione della radiazione sismica emessa durante terremoti moderati e forti. La generazione di sismogrammi sintetici permette di ricostruire, mediante approcci diretti ed inversi, la distribuzione della dislocazione sul piano di faglia e l'evoluzione temporale del processo di rottura.

E' stato implementato un codice di calcolo per lo studio della polarizzazione di onde sismiche per vincolare i parametri di sorgente e per calcolare i parametri di anisotropia della crosta e del mantello.

Lavoro svolto:

E' stata effettuata l'analisi della radiazione sismica finalizzata allo studio delle faglie sismogenetiche ed alla stima dei principali parametri di sorgente. Sono state analizzate le registrazioni digitali della sequenza sismica avvenuta in Irpinia nel 1996 per fornire stime quantitative dell'energia rilasciata e per vincolare, tramite lo studio della polarizzazione delle onde sismiche, il meccanismo focale della scossa principale.

Tale analisi ha permesso inoltre di localizzare tale sequenza nella zona in cui si erano verificate poche repliche a seguito del terremoto del 1980.

3) Modellazione della deformazione cosismica e stato di sforzo di faglie attive.

Obiettivi:

a) Ottimizzare una procedura per determinare lo sforzo statico indotto da un terremoto sulle faglie adiacenti al fine di determinare il cambiamento delle condizioni di occorrenza di successivi eventi sismici. Questa procedura è stata applicata a diverse aree sismogenetiche italiane, in collaborazione con University of Harvard, USA, Istitute de Physique du Globe di Parigi e l'Osservatorio Vesuviano.
b) Analizzare le variazioni di sforzo indotte da eruzioni vulcaniche e da processi di dislocazione per lo studio delle interazioni tra strutture sismogenetiche e vulcaniche, in collaborazione con l'U.S. Geological Survey di Menlo Park (California).

c) Estendere l'analisi della ridistribuzione di sforzo causata da terremoti alla evoluzione della deformazione e dello sforzo post-sismico determinato dai processi viscoelastici dell'astenosfera.

Lavoro svolto:

a) Per quanto riguarda i lavori relativi allo studio dello stato di sforzo delle strutture sismogenetiche sono stati ottimizzati alcuni codici esistenti ed applicati al diverse aree sismogenetiche italiane quali l'Appennino umbro-marchigiano, la Calabria, il Friuli.
E' stata modellata la deformazione cosismica e lo stato di sforzo delle faglie attivate durante la sequenza sismica umbro-marchigiana (Settembre 1997-Aprile 1998) al fine di analizzare l'interazione tra le diverse strutture e per determinare il cambiamento delle condizioni di occorrenza di successivi eventi sismici. Questo studio è stato realizzato in collaborazione con G. Ekström (University of Harvard, USA).
Nel corso del 1998, in collaborazione con l'Osservatorio Vesuviano, e' stato avviato un nuovo studio al fine di fornire una spiegazione all'andamento spazio-temporale della sequenza umbro-marchigiana considerando il ruolo giocato dai fluidi.
L'andamento temporale di questa sequenza mostra infatti evidenze di migrazione di fluidi che sono anche supportate dall'esistenza di probabili piani riattivati e di variazioni temporali del Vp/Vs.

Nell'ambito del progetto CEE "Faust" (ENV-4970528, coordinatore scientifico: Dr. M. Mucciarelli, Ismes spa, Seriate (BG)), e' stato ulteriormente sviluppato e migliorato il programma *fortran* per il calcolo delle deformazioni e degli sforzi co-sismici causati da processi di dislocazione ora diposnibile sul sito internet del progetto (http://faust.ismes.it/). Tale procedura e' stata e verra' utilizzata per l'analisi delle interazioni tra strutture sismogenetiche adiacenti appartenenti ad alcune aree-campione del progetto stesso, tra cui la Calabria. I risultati di queste applicazioni costituiranno le basi per un confronto tra le tradizionali tecniche di determinazione del rischio sismico e approcci innovativi basati sull'identificazione delle possibili sorgenti sismogenetiche e sulla evoluzione temporale del potenziale sismogenetico che le caratterizza.
E' stato modellato lo stato di sforzo delle faglie attivate durante la sequenza sismica che ha interessato il Friuli tra il 1976 e il 1979 al fine di analizzare l'interazione tra le strutture appartenenti alla catena Alpina (orientate Est-Ovest) e a quella Dinarica (orientate NO-SE). Questo studio ha permesso di interpretare l'andamento spaziale-temporale dei terremoti di magnitudo maggiore avvenuti durante tale sequenza e di spiegare la migrazione della sismicità da Est verso Ovest. Su questo tema di ricerca e' stata svolta una tesi di laurea presso l'Universita' di Roma "la Sapienza".

b) Nel corso del 1998, in collaborazione con il dott. Ross S. Stein (USGS, Menlo Park, California), sono stati completati gli studi dei campi di deformazione e sforzo indotti da eruzioni vulcaniche e da processi di dislocazione per lo studio delle interazioni tra strutture sismogenetiche e vulcaniche. In particolare, sono stati sviluppati

ed utilizzati alcuni codici numerici per calcolare le variazioni di sforzo statico per studiare le possibili interazioni tra i forti eventi sismici, storici e recenti, dell'Appennino meridionale e le maggiori eruzioni del Vesuvio negli ultimi 400 anni.

c) Lo studio dei fenomeni post-sismici verrà eseguito mediante un codice di calcolo originale che verrà realizzato in collaborazione con alcuni ricercatori dell'U.O.SFIT. In collaborazione con il dott. A. Piersanti e' stato migliorato e sviluppato il programma *fortran* per il calcolo delle deformazioni e degli sforzi post-sismici causati da processi di dislocazione utilizzando un modello di Terra sferica, viscoelastica, stratificata e auto-gravitante (modello di *Piersanti et al.*, 1995, 1997).
E' realizzato uno studio delle deformazioni co- e post-sismiche indotte da processi di dislocazione che avvengono lungo faglie di dimensioni finite e caratterizzate da geometrie, meccanismi e profondita' arbitrarie; sono stati analizzati gli effetti della sfericita', della gravita', della stratificazione reologica e della viscosita' sul campo di deformazione cosismico e post-sismico.
E' stato applicato tale codice di calcolo per analisi dei campi di deformazione e di velocita' di deformazione prodotti dal grande terremoto del Cile del 1960.
Sono in corso studi degli effetti della sfericita', gravita', stratificazione reologica e viscosita' sulla distribuzione dello sforzo post-sismico a breve distanza dalle strutture sismogenetiche (~500 km).

7.Linea di ricerca: caratteristiche spazio-temporali della sismicità a fini previsionali.

Diversi metodi per la previsione dei terremoti sono basati sull'analisi della variazione della sismicità. L'analisi che è stata sviluppata è basata sulla supposizione che due stadi consecutivi si susseguono nella sorgente di un fututro terremoto, lo stato della quiescenzae quello dell'attivazione dei foreshocks. In questo processo la quiescenza quasi sempre si verifica durante lo stato di accumulazione dell'energia sismica nel corso della preparazione del terremoto. Tali stadi possono essere quantizzati in un parametro prognostico. Il calcolo retrospettivo di questo parametro per aree interessate da forti terremoti, quali la Kamchatka ed il Caucaso ha prodotto risultati molto soddisfacenti. L'esempio di 4 forti terremoti della Kamchatka (M>7) e del terremoto di Spitak (M=6.9) mostra che nell'intervallo di 3 anni precedenti il terremoto, la sismicità dell'area epicentrale ha avuto una quiescenza seguita da attivazione di foreshocks. Le aree nelle quali gli stadi si sono susseguiti, hanno dimensioni lineari diverse volte più grandi della misura della sorgente calcolata.

Il metodo descritto è stato applicato ad alcune aree sismogenetiche dell'appennino centro-meridionale e alla sismicità dell'area Umbro-Marchigiana. I problemi di completezza del catalogo, dovuti alla solo recente espansione della Rete Sismica Nazionale Centralizzata su tutto il terreno nazionale hanno comportato un notevole lavoro preliminare di analisi.

8. Progetto Downhole (Stazione a larga banda in pozzo).

Nel corso del 1998 si è reso necessario estrarre la stazione broad band dal pozzo di 135 metri perforato in località Casaglia, presso il comune di Ferrara, per un suo aggiornamento software e hardware. Le registrazioni ottenute nel corso dell'anno hanno comunque consentito uno studio sulla risposta di sito. Sono state analizzate le registrazioni digitali ottenute sia dalla stazione in pozzo che da una stazione installata in superficie presso lo stesso sito. La risposta sismica degli strati alluvionali compresi tra i due sensori è stata studiata utilizzando registrazioni di rumore sismico e di terremoti locali attraverso la tecnica dei rapporti spettrali e di Nakamura. Otto degli eventi utilizzati appartengono alla sequenza sismica del terremoto M_L =4.8 di Reggio nell'Emilia del 15-10-96 avvenuti a circa 80 km dalle stazioni, due sono eventi regionali. Il rumore sismico è stato registrato in finestre di 40 secondi nell'arco di un'intera giornata. I rapporti spettrali mostrano una rapida salita intorno a 0.7 Hz e tre picchi principali a circa 0.8, 2 e 3 Hz. La risposta empirica è stata quindi confrontata con quella teorica ottenuta applicando il metodo di Haskell-Thomson. Le risonanze trovate dalle diverse tecniche sono estremamente simili e tutte evidenziano un picco di amplificazione a 0.8 Hz corrispondente alla frequenza fondamentale dello strato di sedimenti. La convoluzione della registrazione in pozzo con la risposta teorica degli starti superficiali, evidenzia l'assenza di energia intrappolata, sotto forma di onde superficiali, nel bacino della Pianura Padana. Il lavoro e' stato descritto in un articolo sottomesso al BSSA.

9. Progetto Rete Sismica Nazionale Centralizzata Digitale.

Nel corso del 1998 è stata installata a Montasola il prototipo della stazione digitale a 24 bit a una componente realizzato presso il laboratorio elettronico dell'I.N.G.. Tale esperimento ha messo in evidenza alcuni limiti inerenti l'affidabilità delle linee di trasmissione fornite attualmente dalla Telecom-Italia. In particolare è stato verificato che la linea di trasmissione. in genere funzionante con una bassa percentuale di errori, può improvvisamente presentare dei periodi prolungati di malfunzionamento non attribuibili alle nostre apparecchiature, ma legati alla linea stessa. Le stesse prove di trasmissione effettuate connettendo la stazione digitale direttamente al sistema di acquisizione dei dati ed eliminando la linea di trasmissione hanno mostrato che il sistema è in grado di funzionare correttamente e senza alcuna interruzione.

Per ovviare ai problemi di trasmissione messi in evidenza dai test di funzionamento, abbiamo seguito due strade:

1) E' stato definito un protocollo di comunicazione tra stazione digitale e sistema di ricezione; tale protocollo richiede l'utilizzo di una stazione intelligente capace di memorizzare in loco i dati acquisiti. In caso di malfunzionamento delle linee di trasmissione il sistema centrale può richiede alla stazione la ritrasmissione dei segnali mancanti. Nel corso del 1998 è stato iniziato il progetto di tale stazione.
2) E' stata presa in esame l'ipotesi di utilizzare mezzi di comunicazione alternativi. In particolare sono state esaminate le caratteristiche di due sistemi di trasmissione satellitare forniti dalla Kinemetrics e dalla Nanometrics.

E' stato affrontato il problema dello scambio di dati in tempo reale con altri Istituti di Ricerca europei che gestiscono reti sismiche. I contatti intrapresi hanno condotto alla partecipazione al "Workshop on Seismic Data Exchange in the Alpine Region" tenuto a Zurigo all'inizio del 1999. La soluzione da noi adottata prevede l'utilizzo del formato standard internazionale SEED per la trasmissione dei dati dalla stazione al centro di acquisizione.

Unita' Organica Sismologia e Fisica dell'interno Della Terra (SFIT)

Le tematiche sviluppate in questa U.O., che qui di seguito si analizzeranno sinteticamente, si riferiscono a ricerche che spaziano dai modelli tettonici globali allo studio di dettaglio delle faglie e della propagazione delle onde sismiche.

Più in particolare, tali attività si articolano secondo le seguenti linee di ricerca:

- Tettonica attiva e paleosismicità
- Determinazione del campo di stress nella crosta
- La struttura della litosfera in Italia e nel Mediterraneo
- Indagini geofisiche in mare per lo studio dell'evoluzione spazio-temporale di strutture sismogenetiche
- Variazioni spazio-temporali dell' attività sismica
- Macrozonazione sismica del territorio nazionale
- Effetti della geologia di superficie sul moto del suolo
- Tettonica globale, paleogeografia e modellistica dei margini attivi
- Ricerca di sismologia globale
- Dinamica globale del mantello e rotazione terrestre

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nell'anno 1998

1.1. Tettonica attiva e paleosismicità

Durante il 1998 le attività di questo gruppo hanno proseguito lungo le tradizionali linee di studio inerenti la distribuzione della sismicità e la geologia dei terremoti. Queste attività, diverse delle quali hanno carattere fortemente innovativo anche a livello europeo, contribuiscono a consolidare il ruolo-guida che l'Istituto ha assunto da diversi anni anche a livello internazionale per quanto riguarda il contributo geologico alla valutazione della pericolosità sismica. Le attività svolte possono essere suddivise in due linee principali che vengono brevemente discusse qui di seguito.

Ricerche originali sul territorio nazionale

Queste ricerche hanno avuto come fine principale l'aumento delle conoscenze integrabili nel *Catalogo delle Faglie Sismogenetiche Italiane*, che nel 1998 è stato ribattezzato *Database of Potential Sources for Earthquakes Larger than 5.5 in Italy*, ulteriormente arricchito di nuovi dati e funzionalità e presentato ufficialmente in importanti sedi congressuali. Le ricerche per l'arricchimento del *Database of Potential Sources* hanno seguito le tradizionali linee indirizzate rispettivamente verso faglie *evidenti* o *nascoste*, studiate mediante la geomorfologia della zona di faglia e delle aree limitrofe, la microtopografia e l'apertura di trincee esplorative, e verso faglie *cieche*, la cui esistenza viene messa in evidenza attraverso l'analisi e la modellazione dei loro effetti di deformazione areale. Le tecniche di analisi utilizzate si avvalgono di programmi e procedure sviluppati negli anni precedenti nonché

di un sistema informativo geografico accessibile a tutti i componenti del gruppo.

Specifiche attività di ricerca che sono proseguite o sono state portate a termine riguardano la faglia sismogenetica che borda il bacino di Bojano (Molise), alcune importanti strutture sismogenetiche dell'Abruzzo centrale, nonché le strutture responsabili della crisi sismica umbro-marchigiana del settembre 1997.

La tradizionale attività di raccolta di variazioni di quota storiche presso l'archivio generale dell'Istituto Geografico Militare ha consentito di mettere in risalto un interessante fenomeno di deformazione crostale preparatorio alla crisi sismica umbro-marchigiana. L'elaborazione di tutti i dati finora raccolti ha consentito inoltre di mettere in luce deformazioni associate a due forti terremoti di questo secolo (1930, Alta Irpinia, e 1962, Beneventano) per i quali l'evidenza strumentale è molto limitata. Queste ricerche hanno consolidato i legami di collaborazione con l'I.G.M. stesso in vista di future attività congiunte.

È stata completata l'elaborazione di una procedura per ottenere i parametri geometrici e spaziali di importanti sorgenti sismogenetiche da dati di intensità macrosismica. La procedura è stata applicata con successo come anello di congiunzione tra il *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia* e il *Database of Potential Sources*.

È stata infine pubblicata e presentata in varie sedi la sintesi finale del censimento sistematico delle evidenze di deformazione tettonica cumulata rappresentate dalla quota di linee di riva antiche in Italia peninsulare. Il censimento è servito da base per l'elaborazione di un modello geodinamico che comporta la flessurazione della litosfera appenninica come causa della sismicità maggiore della regione.

Ricerche originali all'estero

Durante il 1998 è proseguita l'attività di ricerca al di fuori dei confini nazionali.

Sono state svolte indagini preparatorie all'apertura di trincee nella Grecia centrale (Locride), sede del grande terremoto del 1894. Tali indagini includono la traduzione di testi dell'epoca e la ricostruzione di dettaglio della scarpata di faglia prodotta da quel terremoto.

È stata completata la ricostruzione tridimensionale dell'anticlinale detta delle Coyote Hills, nella parte più orientale del bacino di Los Angeles. L'anticlinale nasconde una delle strutture sismogenetiche più pericolose per l'intera area. Lo studio ha utilizzato una tecnica innovativa basata sulla stratigrafia di pozzi petroliferi e si è concluso con una proposta di modello di faglia.

È stata svolta una prima fase di ricerca lungo la faglia della Moyenne Durance, in Provenza. Tale faglia rappresenta una delle poche strutture sismogenetiche di tutta la Francia meridionale in grado di produrre terremoti significativi. Le analisi hanno riguardato elementi del paesaggio e della geologia recente, e si sono concluse con la modellazione di tali elementi e con la proposta di un modello di faglia sismogenetica.

Infine, in collaborazione con ricercatori dell'U.S.G.S. è proseguita l'organizzazione del *database* mondiale di dati sulla *dislocazione per evento* caratteristica di grandi faglie e importanti terremoti storici.

Attività di coordinamento delle ricerche e di elaborazione dei risultati

Nel 1998 l'attività di coordinamento si è incentrata su tre progetti di ampio respiro: il *Database of Potential Sources for Earthquakes Larger than 5.5 in Italy* del quale si è detto nei paragrafi precedenti; il *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia*, del quale è in preparazione la terza versione e di cui è stata preparata una versione da immettere in Internet; e il *Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani*, un catalogo di soli parametri epicentrali ed energetici ottenuto a partire dai due cataloghi nazionali oggi esistenti (quello dei Forti Terremoti in Italia prodotto dall'I.N.G. e quello denominato NT4.1.1 prodotto dal G.N.D.T.-C.N.R.).

Per quanto riguarda il *Database of Potential Sources* lo schema complessivo di indagine e catalogazione è stato riproposto alla scala europea nell'ambito del progetto comunitario Faust, per il quale il 1998 è stato il primo anno di attività. Lo schema di visualizzazione delle sorgenti sismogenetiche a sua volta è stato trasposto in InterNet tramite una versione semplificata del G.I.S. utilizzato per il catalogo italiano.

Nel quadro degli studi propedeutici alla nuova versione del *Catalogo dei Forti Terremoti in Italia* sono stati approfonditi diversi aspetti che legano la sismologia storica alla geologia dei terremoti, ad esempio attraverso il censimento degli effetti sull'ambiente dei principali terremoti.

Tutti i temi descritti hanno visto il coinvolgimento e il coordinamento sia di personale afferente al gruppo, tra cui diversi borsisti finanziati con fondi della Comunità Europea, sia di personale esterno in misura crescente rispetto al passato.

1.2. Determinazione del campo di stress nella crosta

Una migliore definizione, qualitativa e quantitativa, del campo di stress attuale aiuta alla comprensione dell'evoluzione geodinamica recente dell'area italiana nel contesto del Mediterraneo. Sono molti infatti i problemi irrisolti e le situazioni poco chiare a causa della scarsità di dati affidabili per la comprensione dei processi geodinamici attivi nella nostra regione. La conoscenza approfondita degli sforzi che agiscono attualmente nella crosta è utile nella valutazione di pericolosità sismica di un'area e più in generale può contribuire agli studi di sismotettonica dell'Italia tramite il raffronto e l'analisi critica di dati provenienti da ricerche di tipo diverso (dati storici, paleosismologici, geodetici, geologici).

La disponibilità delle principali compagnie di esplorazione italiane a fornire i dati necessari per lo studio del campo di stress ha permesso già da qualche anno, presso l'I.N.G., di ottenere un quadro dettagliato del campo di stress attivo in gran parte della Penisola italiana, che ogni anno risulta sempre più definito. La metodologia a cui si fa riferimento - studio dei *breakout* - è relativa all'analisi delle deformazioni nelle perforazioni profonde e permette di determinare l'orientazione dello sforzo minimo e massimo sul piano orizzontale.

L'analisi di dati di *breakout* nel 1998 è stata effettuata lungo il margine adriatico marchigiano e romagnolo. Sono stati analizzati circa 20 pozzi che fanno parte di un set completo di dati (circa 70 perforazioni) relativo alle regioni Marche, Emilia Romagna, Lombardia e Toscana. Obiettivo principale del 1998 è stato quello di creare una mappa dello stress attivo in Italia integrando i dati di sforzo oggi disponibili. La costruzione di questa mappa è avvenuta in collaborazione con altri ricercatori dell'I.N.G. in maniera tale da renderla più completa e omogena possibile. In particolare modo abbiamo

prestato la nostra attenzione ad una rilettura critica di ogni singolo dato inserito, attribuendo poi a ciascuno un fattore di qualità oggettivo conforme a quanto descritto nel World Stress Map Project. Questa mappa costruita utilizzando 200 dati puntuali è quindi corredata di una serie di tabelle che contengono tuttel informazioni necessarie di ogni singolo dato.

Parallelamente sono state terminate diverse pubblicazioni (la maggior parte ora in stampa sulle principali riviste internazionali) relative sia alla determinazione del campo di stress attivo in confronto con la sismicità e la tettonica (Pianura Padana e Appennino centro-settentrionale), sia all'evoluzione spazio-temporale del campo di stress utilizzando metodologie interdisciplinari (breakout, anisotropia della suscettività magnetica, sismicità e datazioni di terreni) e sia allo studio delle deformazioni tettoniche in seguito all'terremoto di Colfiorito del 1997.

E' stato aggiornato il sistema software e hardware dedicato all'analisi dei dati di stress e implementato in maniera tale da poter quanto prima provare a determinare il valore assoluto dello stress attraverso i calcoli del sigma verticale e dei due sigma orizzontali minimo e massimo.

Nel mese di aprile viene attivato un progetto di ricerca tra I.N.G. e Eni dal titolo: "Campo di stress attivo e strutture sismogenetiche in Italia" mirato all'analisi sia di nuovi dati di breakout in pozzo che a studi sulla definizione delle principali faglie sismogenetiche visibili da linee sismiche a riflessione. Presso Eni si è presa visione delle linee sismiche profonde passanti per la zona di Colfiorito e in collaborazione con il Prof. A. Mazzotti dell'Università di Milano si sta iniziando un re-processing di tali linee mirato ad una migliore definizione delle faglie attive responsabile dei principali eventi sismici dell'area oggetto di studio.

Proseguono gli studi sul "Cape Roberts Drilling Project" all'interno del gruppo di analisi dello stress nella crosta in Antartide.

1.3 Variazioni spazio-temporali dell'attività sismica

Il programma di ricerca legato alla definizione della probabilita' di occorrenza di eventi sismici a breve termine si e' sviluppato con particolare intensita' grazie anche allo scambio di vedute con ricercatori stranieri venuti in visita presso l'ING e mediante il soggiorno di ricercatori dell'ING presso Enti stranieri. In questo modo e' stato sviluppato un modello stocastico per sequenze di terremoti. nonche' gli algoritmi necessari per la determinazione della verosimiglianza ad esso associata e la sua verifica con metodi "bayesiani".

Nel presente modello i terremoti sono considerati come la realizzazione di un processo generalizzato di Poisson che tiene conto della storia pregressa. Non viene fatta, per il momento, alcuna ipotesi sul modello fisico che conduce a tale processo. Si assume come valida la legge di Gutenberg Richter con un parametro b costante, nei riguardi della distribuzione in magnitudo degli eventi in un qualsiasi campione scelto a caso. La densita' spazio-temporale del tasso d'occorrenza viene modellata come la somma di due termini, uno dei quali rappresenta la componente spontanea, o indipendente, dell'attivita' sismica, e l'altro rappresenta la componente indotta dai terremoti precedenti. Il primo termine dipende soltanto dallo spazio, ed e' modellato da una funzione continua delle coordinate, ottenibile lasciando la distribuzione discreta della sismicità strumentale passata mediante un'opportuna funzione-peso.

Il secondo termine dipende anche dal tempo, ed e' scomponibile in due fattori che dipendono rispettivamente dalla distanza spaziale e da quella temporale rispetto agli eventi passati. Sotto questa ipotesi, tutti i terremoti hanno il potenziale di indurre eventi susseguenti, e tutti i terremoti possono essere potenzialmente indotti da eventi precedenti. Cosi', la distinzione fra *foreshocks, main shocks* e *aftershocks* perde significato. Conoscendo la densita' del tasso atteso d'occorrenza, la verosimiglianza di una qualunque realizzazione del processo (rappresentata in pratica da un catalogo sismico) puo' essere calcolata senza particolari difficolta'.

Nella prima applicazione del modello ad un programma di calcolo, si e' assunto che i tutti i parametri connessi con la dipendenza temporale siano indipendenti dalle coordinate spaziali. L'algoritmo qui descritto puo essere utilizzato in due modi:

(a) in una fase d'apprendimento, per la stima della massima verosimiglianza dei parametri liberi del modello, e
(b) per la verifica dell'ipotesi.

Quest'ultima fase dovrebbe essere condotta su un set di dati nuovo ed indipendente, dopo aver fissato i valori di tutti i parametri liberi in gioco. Il test puo' eventualmente essere condotto in tempo reale. Le prove finora effettuate hanno mostrato che pochi mesi d'osservazione sismografiche condotte in una regione attiva, sono in genere sufficienti a valutare il superiore livello di significativita' del modello a dipendenza temporale rispetto alla distribuzione di Poisson indipendente dal tempo.

E' proseguita la ricerca, svolta in collaborazione con l'Università dell'Alaska dal 1993, basata su un pacchetto di programmi per l'analisi spazio-temporale dei cataloghi sismici (ZMAP). L'applicazione alla sismicità italiana ha condotto alla individuazione di alcuni fenomeni di quiescenza precedenti i principali terremoti avvenuti nell'ultimo ventennio, mettendo in evidenza le difficolta' che si posono incontrare per cercare un'omogeneita' di modellazione di simili fenomeni.. Tra le variazioni spaziali e temporali della sismicità messe in evidenza con il pacchetto software ZMAP si è rivelata di particolare interesse quella del parametro b, legato alla distribuzione in magnitudo della frequenza dei terremoti. Il parametro b consente di valutare il grado di eterogeneità dello sforzo all'interno delle zone sismogenetiche, e in tal senso la sua mappatura in tre dimensioni rappresenta un valido elemento per investigare lo stato fisico delle rocce in zone sismiche attive, con particolare evidenza per le zone vulcaniche e geotermiche. Con questo tipo di analisi è stato possibile investigare la probabile collocazione delle camere magmatiche nell'area etnea e l'eventuale limite inferiore del sistema geotermico di Larderello- Travale. Tale analisi mira a risultati di interesse pratico come, per esempio, indicazioni utili allo sfruttamento energetico di quest'area geotermica.

1.4. Macrozonazione sismica del territorio italiano

L'I.N.G. possiede fondamentali strumenti sismologici di base per la valutazione delle caratteristiche sismiche del territorio italiano. Un gruppo di ricercatori si sta occupando da tempo della elaborazione e compilazione di mappe tematiche degli effetti dei terremoti sul territorio italiano, utilizzabili come strumento di base per lo studio della pericolosità sismica e per la classificazione del territorio nazionale.

E' stato applicato un metodo che fornisce a ognuno degli eventi sismici privi di mappa di isosisme un modello medio di propagazione dell'intensità, ricavato dall'analisi azimutale delle mappe macrosismiche conosciute. Sono stati utilizzati i dati provenienti dal *Catalogo Sismico Nazionale* (CSN) dell'Istituto Nazionale di Geofisica [*ENEL*, 1977; *Postpischl*, 1985b; *I.N.G.*, 1989] e le mappe delle isosisme esistenti in letteratura [*I.N.G.*, 1983a; 1983b; 1988; *Postpischl*, 1985a]. Si sono raccolti altresì i dati sismici e macrosismici delle aree limitrofe ai confini italiani i cui risentimenti siano di interesse per questa ricerca.

L'analisi ha riguardato circa 4000 terremoti a partire dall'anno 1 d.C.; data iniziale considerata perché anche per i primi secoli si hanno numerosi eventi documentati. Le mappe macrosismiche italiane utilizzate sono 528, relative a terremoti tra il 1500 e il 1987. Il limite temporale inferiore del 1500 è stato scelto perché da tale data i campi macrosismici si possono ritenere meglio definiti.

Tre mappe 1:1.500.000 rappresentanti la massima intensità risentita MCS, numero di effetti di VIII grado e il numero di effetti di VII grado sono state tracciate su basi cartografiche ufficiali dell'IGMI, ed hanno ottenuto l'imprimatur del Dipartimento della Protezione Civile, e sono già disponibili a stampa. Si prevede di realizzare un cofanetto contenente le tre mappe e un fascicolo illustrato di spiegazioni e commenti.

Sono stae progettate alcune carte tematiche di correlazione con tematismi di interesse per usi di protezione civile alle quali dare più ampia diffusione. Un primo esempio di tali carte è stato dato per la regione Sicilia. L'esempio a scala regionale è constituito nella costruzione di una "carta tematica di valutazione integrata del territorio", in questo caso denominata "mappa dell'impatto socio-ambientale", utile all'identificazione delle aree più esposte a dissesto da eventi naturali su cui programmare interventi pubblici. Per la realizzazione di questa mappa sono state correlate le informazioni derivanti dalla Carta della Vulnerabilità alle Frane (Servizio Geologico), da quella delle Zone Suscettibili a Liquefazioni (Galli e Ferreli), dai dati di densità di popolazione e di impianti di interesse economico con la Mappa della Massima Intensità Macrosismica (ING). Finora sono state costruite e sono disponibili le mappe tematiche, secondo il procedimento suddetto, per la regione Sicilia e per la regione Campania. Un sintetico report sulla mappa tematica campana è in pubblicazione sugli atti di un recente Convegno Linceo del 1998.

Si è anche eseguito per l'Italia (Scalera, Lincei 1996, Natural Hazards 1997) il confronto di tutte le rocce vulcaniche, i fronti in avanzamento e gli assi delle pieghe, digitalizzati dalla "Structural Kinematic Map" (Bigi et al., CNR, 1991), con tutti i corpi magnetizzati intrasedimentari riportati sulla mappa dell'Agip (Cassano, Fichera, e Arisi Rota, 1986). Le due mappe appaiono complementari con i corpi magnetici profondi che riempiono le lacune di vulcaniti in molte regioni (ad esempio in Toscana).

L'ulteriore confronto delle due mappe precedenti con l'andamento dell'indice macrosismico cumulativo Log C (Favali, Scalera e Smriglio, 1986; Favali, Scalera et al. 1990) rivela che i picchi di energia sismica si trovano preferenzialmente nelle zone in cui le vulcaniti sono assenti o in cui la loro continuità spaziale è interrotta, anche a scala locale. Risulta anche che la attività sismica è inibita nelle zone in cui esiste un minimo delle anomalie

di Bouguer, in relazione allo spessore crostale o a differenti caratteristiche reologiche (Scalera 1997). È in progetto la generalizzazione di questi risultati ad altre regioni soggette a vulcanesimo ed a intensa attività sismica.

1.5. Effetti della Geologia di superficie sul moto del suolo.

Lo scopo di questa linea di ricerca è di interpretare e di riprodurre numericamente i dettagli del moto del suolo durante i terremoti in funzione della struttura geologica del sottosuolo.

L'esperienza degli anni più recenti ha mostrato che in presenza di eterogeneità della geologia locale si possono osservare variazioni dello scuotimento fino a un fattore dieci entro distanze di 100 metri o meno. Questi effetti rivestono particolare importanza nelle aree urbane, dove durante i terremoti i danni maggiori tendono talvolta a concentrarsi in zone di limitata estensione a causa di complessi fenomeni di interferenza delle onde sismiche che possono produrre, localmente, elevate amplificazioni del moto del suolo.

Durante il 1998, lo studio di questa tematica ha avuto molteplici obiettivi:

i) procedere all'installazione di reti di monitoraggio in aree urbane di grande interesse;

ii) perfezionare i mezzi di calcolo per la simulazione numerica dei processi di propagazione delle onde sismiche in mezzi altamente eterogenei;

iii) analizzare i dati strumentali registrati durante la lunga sequenza sismica iniziata nel Settembre 1997 al confine tra Umbria e Marche.

iv) definire nel dettaglio le geometrie sepolte nella Piana di Colfiorito ed investigare i caratteri geologico-strutturali dell'area epicentrale con lo scopo di stabilire le possibili relazioni con gli effetti riscontrati attraverso l'analisi dei dati strumentali.

Per quanto riguarda il primo punto, sono state scelte le città di Firenze e Catania. Grazie alla collaborazione con l'Osservatorio Ximeniano di Firenze e il Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università di Catania, si è pianificata l'installazione di 6 sismometri a larga banda in entrambe le città. Di questi, 3 sono stati messi in funzione nel 1998.

Gli altri 3 saranno operativi entro i primi mesi dell'anno successivo.

Nell'ambito della ormai consolidata cooperazione con il CASPUR (Consorzio per le Applicazioni di Supercalcolo per Università e Ricerca), è proseguito il progetto triennale riguardante lo sviluppo di procedure di calcolo attraverso computer paralleli. La necessità di tali architetture è dettata dalla esigenza di ridurre i tempi di calcolo a fronte della crescente complessità dei modelli al di fuori della portata dei più avanzati sistemi per il calcolo seriale. Sono state realizzate altresì nuove procedure di

animazione grafica che consentono di visualizzare con grande dettaglio il ruolo giocato dalle interfacce nei processi di conversione di onde di volume in onde superficiali, in funzione dell'angolo di incidenza e del contrasto dell'impedenza sismica.

L'analisi dei sismogrammi registrati in Umbria ha riguardato le aree di Colfiorito, Verchiano e Nocera Umbra. In entrambi i casi l'uso di numerosi dati strumentali ha consentito di mettere in evidenza forti variazioni del movimento del suolo entro distanze dell'ordine del centinaio di metri durante gli stessi terremoti. Si è altresì accertato che l'elevata accelerazione registrata durante l'evento del 26 settembre 1997 alle ore 02:33 in due dei siti studiati (0.6 g a Nocera Umbra e 0.4 g nella piana di Colfiorito) non è in realtà attribuibile a un effetto della sorgente sismica: la causa è risultata la presenza di una zona di faglia nel primo caso, e la forte diffrazione al bordo del bacino nel secondo caso. Si è modellato il comportamento della zona di faglia mediante un cuneo di bassa velocità, largo 160 m e profondo 1 km.

Tale struttura si comporta come una guida d'onda, che intrappola l'energia incidente e, a causa di processi di interferenza costruttiva, amplifica il moto del suolo sulla superficie. Anche l'effetto di bordo nella piana di Colfiorito è stato interpretato e modellato come un fenomeno di interferenza su scala locale.

E' stata avviata un'indagine geologico-strutturale di dettaglio nella zona interessata dalla sequenza sismica, finalizzata alla individuazione delle principali zone di faglia, delle direzioni dei clivaggi pervasivi e dei campi di intensa fratturazione associati a zone di taglio, con lo scopo di studiare la relazione tra questi elementi e alcuni carratteri peculiari della risposta sismica evidenziati dai dati strumentali.

1.6. Tettonica globale, paleogeografia e modellistica dei margini attivi

Si sono individuate somiglianze tra intere forme di continenti e vaste zone oceaniche più rare di quelle di tipo atlantico. La loro disposizione non casuale accresce il numero e la complessità dei tipi di somiglianze di cui si deve tenere conto quando si confrontano diverse teorie tettoniche globali. Questa ricerca ha dato spunto alla focalizzazione di numerose altre tematiche volte al confronto critico tra schemi teorici differenti: la paleogeografia, il paleomagnetismo, la modellistica per i margini attivi.

Sono stati presi in considerazione due modelli di cinematica delle placche, quello ben noto della Tettonica a zolle (*plate tectonics)* e quello alternativo dell'espansione della Terra (*expanding Earth*). Per una verifica, un passo importante è la realizzazione di serie di ricostruzioni paleogeografiche su globi di raggio crescente, che siano compatibili con i dati geologici, paleomagnetici, paleontologici e internamente coerenti tra loro. Per verificare la compatibilità di relazioni tra terreni di uguale età oggi molto lontani tra loro si sono usati i dati provenienti dalla completa digitalizzazione per frammenti coevi della mappa di *Larson et al.* [1985] "*Bedrock Geology of the World*", e dalla mappa di Roeser & Rilat [1982] "*Identified magnetic sea-floor spreading anomalies*", integrata con gli aggiornamenti di *Nakanishi et al.* [1992] per il Pacifico nord-occidentale. I paleopoli dei continenti sono stati estratti, con un *software* appositamente creato presso l'I.N.G. usando i dati del "*Global Paleomagnetic Data base*"

(volume monografico della *Geological Society of London*). Il *software* di estrazione è stato messo a disposizione su un nodo Internet e le istruzioni per il suo uso pubblicate sulla rivista *EOS* dell'*American Geophysical Union*. Sono state così ricostruite le mappe della antica posizione dei continenti e degli oceani per valori del raggio terrestre R pari a 3.800, 4.800 e 5.300 km.

È attualmente in corso la ricostruzione paleogeografica relativa al Triassico, quando nell'ottica espansiva nessun oceano era presente. I paleopoli relativi sono stati estratti dal GPMDB con criteri di qualità adattati di volta in volta al continente in considerazione. Si sta usando come raggio di prova R = 3500 km.

È in progetto la ricostruzione per il Cambriano e per il Miocene.

Come corollario a queste ricostruzioni non convenzionali è stato altresì costruito un modello non subduttivo per le zone di fossa-arco-retroarco (FAR), basato sullo stato di stress tensionale della fossa e sulla presenza di una fascia vulcanica sull'arco e retroarco che esercita una spinta sull'orogene dell'arco. Hanno parte nel modello lo *spreading* vulcanico, lo scivolamento gravitativo dell'arco verso la fossa e la perturbazione ad alta frequenza delle maree terrestri che lo favorisce. Lo *spreading* vulcano-gravitativo è accompagnato da piegamenti e scorrimenti della crosta oceanica a formare il complesso accrezionale. La copertura dell'orogene giunto sotto il livello del mare con lave a cuscino e una sequenza ciclica di innalzamenti con esumazione di crosta profonda sembra spiegare alcune delle caratteristiche delle zone FAR come la obduzione dei terreni ofiolitici, la presenza della zona di Benioff, l'alto flusso di calore del retroarco, e alcune proprietà del metamorfismo. Cicli ripetuti di apertura del retroarco, riempimento della fossa, subsidenza e innalzamento dell'arco e del complesso di accrezione, sembrano portare alla fase matura della zona FAR con le caratteristiche geologiche attuali. Le profonde zone di Benioff potrebbero essere spiegate da una risalita di materiali più caldi e leggeri dal mantello e da loro improvvisi cambiamenti di fase in ambiente duttile. Miglioramenti e adattamenti del modello suddetto ad altre zone e situazioni reali sono in corso di studio.

Le ricostruzioni già eseguite e il modello di evoluzione dei margini sono stati pubblicati su Annali di Geofisica.

1.7. Principali argomenti di ricerca di sismologia globale

1.7.1 Calcolo di tensori momento sismico su scala regionale

Il calcolo dei meccanismi focali di terremoti di dimensioni intermedie e grandi (M > 5.5) viene effettuato in modo robusto e affidabile sulla base dell'inversione di sismogrammi a lungo periodo registrati a distanza telesismica, utilizzando tecniche come il Centroid Moment Tensor (CMT). Il Mediterraneo è però caratterizzato da sismicità di moderata energia e risulta molto significativo sviluppare tecniche in grado di utilizzare registrazioni a distanza regionale (d < 2000 km) di onde superficiali di periodo intermedio (da 30-35 secondi a 130) che sono caratterizzate da un più alto rapporto segnale / rumore ma richiedono una migliore conoscenza del modello di propagazione.

La collaborazione con l'universita' Harvard su questo tema, iniziata nell'autunno 1997, e' proficuamente continuata durante il 1998. Due sono gli obiettivi principali di questo progetto: da un lato, l'abbassamento della soglia di magnitudo minima degli eventi analizzabili, sia per quelli correnti che per quelli recenti; dall'altro, l'analisi di terremoti precedenti l'avvio del progetto CMT di Harvard, che affrontiamo digitalizzando sismogrammi analogici della rete WWSSN.

Abbiamo studiato tutta la sequenza sismica umbro-marchigiana del 1997-98, utilizzando principalmente i dati delle stazioni MEDNET italiane e delle zone circostanti, calcolando i meccanismi focali per i 20 maggiori eventi entro poche ore dal loro verificarsi. I terremoti sono tutti caratterizzati da meccanismi di faglia normale, con asse di tensione diretto NE-SW, e con piano di faglia immergente verso SW a basso angolo. La coerenza della geometria degli eventi della sequenza e notevole: soltanto uno degli eventi ha mostrato geometria trascorrente. Questo mostra che, almeno per magnitudo da Mw=4.2 in su, i singoli eventi della sequenza hanno fratturato strutture con orientazione molto simile. I meccanismi focali trovati sono serviti come riferimento per la maggior parte degli altri studi in merito.

La sequenza sismica avvenuta in Friuli nel 1976-77 comprese diverse forti scosse ed e' conosciuta per la sua complessita'. La zona epicentrale corrisponde alla zona di incontro tra strutture alpine e dinariche e non e' stato precedentemente chiarito quale delle due strutture si sia attivata. Abbiamo riveduto le localizzazioni ipocentrali per i maggiori terremoti e abbiamo calcolato i loro tensori momento sismico. La sintesi delle informazioni geologiche, geodetiche e sismologiche mostra che i terremoti possono essere associati con i sovrascorrimenti periadriatici e alpini. Le tecniche di calcolo del tensore momento sismico sono state anche applicate allo studio di alcuni eventi avvenuti in mare e di interesse per la generazione di tsunami, come contributo al progetto GITEC-TWO, conclusosi a dicembre 1998.

Per alcuni, avvenuti tra il 1964 e il 1977, gli unici dati utilizzabili sono costituiti da sismogrammi analogici WWSSN, che sono stati reperiti e digitalizzati, mediante una precisa ma lunga procedura volta a preservare la fedelta' delle componenti di lungo periodo. Per altri, avvenuti dopo l'entrata in funzione della rete sismografica globale digitale, i sismogrammi sono invece facilmente reperibili. Sono stati complessivamente studiati 4 terremoti pre-1997 (mediante digitalizzazione di 126 tracce sismografiche) e 9 eventi recenti. I parametri di sorgente ottenuti possono essere utilizzati come dato per la modellazione della generazione degli tsunami.

I risultati sono stati presentati a convegni internazionali e sono pubblicati e in corso di pubblicazione su stampa specializzata internazionale.

1.7.2. Quantificazione e geometria della deformazione sismica nel Mediterraneo

Abbiamo studiato la deformazione sismica del Mediterraneo occidentale, desumibile dall'analisi dei tensori momento sismico, con lo scopo di definire il pattern di deformazione che caratterizza questa porzione del margine di placca tra Africa e Eurasia. Abbiamo calcolato il tensore di momento cumulativo, relativo a 90 anni di dati sismologici, per diverse sezioni lungo il margine. I risultati sono confrontati con dati geodetici e con

il modello globale di movimento delle placche NUVEL1A. Buon accordo e' trovato lungo il Nord-Africa fino alla Sicilia, dove sono coinvolte soltanto Africa e Eurasia. In questa zona e' evidente che cambiamenti nella direzione del margine corrispondono a variazioni della prevalente geometria della deformazione, delle caratteristiche tettoniche e della percentuale di deformazione sismica rispetto a quella totale attesa. La geometria della deformazione delle sezioni periadriatiche (Appennini centrali e meridionali, Alpi orientali, area adriatica orientale) sono in buon accordo con le misure VLBI e con le caratteristiche geologiche regionali. La sismicita' rende conto di basse percentuali, dal 3% al 31%, della deformazione attesa totale. Soltanto nello Stretto di Messina il rapporto raggiunge un valore piu' alto (79%). Dobbiamo naturalmente osservare che il periodo di 90 anni considerato non e' rappresentativo del ciclo sismico e la deformazione che otteniamo e' dunque piu' indicativa della cinematica regionale di quanto lo sia della la velocita' assoluta di deformazione.

I risultati sono stati presentati a convegni internazionali e sono pubblicati e in corso di pubblicazione su stampa specializzata internazionale.

1.7.3. Studio di dettaglio dei meccanismi delle sorgenti sismiche dall'analisi a larga banda di sismogrammi a distanza telesismica

Abbiamo studiato le profondita' focali e i processi di rottura di quattro terremoti di magnitudo moderata avvenuti in Italia nel 1997 e 1998 analizzando dati sismografici a larga banda telesismici. I terremoti, dei quali il maggiore e' di magnitudo Mw=6.0, hanno causato ingenti danni nella zona epicentrale e appartengono alla recente sequenza umbro-marchigiana. Per tre degli eventi abbiamo trovato che le forme d'onda sono in accordo con rotture sismiche confinate nei primi 5-7 km della crosta. Sono evidenti effetti di direttivita' per il terremoto maggiore e l'inversione delle forme d'onda fornisce evidenze per una rottura verso l'alto con una componente orizzontale orientata verso il nord. L'inversione dei sismogrammi telesismici a larga banda conferma che uno dei terremoti, di magnitudo Mw=5.2, e' localizzato alla profondita' di circa 50 km. Questo e' il primo terremoto con questa magnitudo ad essere rilevato nel mantello al di sotto degli Appennini. I risultati sono stati presentati a convegni internazionali e sono pubblicati e in corso di pubblicazione su stampa specializzata internazionale.

1.7.4. Tomografia del mantello nella regione Euro-Mediterranea

I tempi di percorso dei primi arrivi delle onde di volume a distanza regionale e telesismica, riportati sui Bollettini dell'ISC dal 1964 al 1995, sono utilizzati nel nostro nuovo studio tomografico per calcolare la forma delle anomalie di velocita' nel mantello della regione Euro-Mediterranea. Il modello rappresenta una evoluzione di studi precedenti, nella quale la zona geografica e' stata ampliata e modificata per ottimizzare la copertura di raggi sismici; la profondita' massima e' stata aumentata fino a 1400 km per rappresentare con maggiore precisione la zona di interfaccia tra mantello superiore e inferiore.

Molte delle anomalie del nostro modello, come le strutture di alta velocita' associate a lastre litosferiche in subduzione (Mar di Alboran, arco Calabro-Appenninico, arco Dinaro-Ellenico, arco dei Carpazi) e litosfera stabile e fredda (Mediterraneo orientale, Adriatico, Mediterraneo occidentale)

e le regioni di bassa velocita' (Egeo, bacini Tirrenico e Pannonico, Massiccio Centrale, province vulcaniche dell'Italia centrale) sono state riconosciute e interpretate nella letteratura recente. Tuttavia, alcune di esse differiscono dagli studi precedenti per estensione, continuita' e ampiezza, mantenendo aperta la discussione sulle tecniche tomografiche, sia in termini di qualita' e pre-trattamento dei dati, che di tecniche di inversione, margini di incertezza e interpretazione. Il nostro approccio, che parametrizza il modello per mezzo di *splines* lineari, evita i problemi connessi alle rappresentazioni a blocchi.

La presenza di diversi esempi di apertura di bacini di retroarco, interpretati come dovuti al meccanismo di *slab roll-back*, fa del Mediterraneo una zona molto interessante per il loro studio. Interruzioni della continuita' delle lastre litosferiche subdotte sono state postulate sulla base di immagini tomografiche, che pero' non consentono, secondo la nostra modellazione, una interpretazione chiara e univoca. Caratteri notevoli del nostro modello sono anche la presenza, molto chiara e netta, della sutura di Tornquist-Tesseyre, che segna l'antico margine di placca tra il blocco tettonicamente piu' recente dell'Europa occidentale e il cratone dell'Europa orientale; il *plume*, molto netto e definito, che alimenta la zona di vulcanismo recente del Massiccio Centrale francese; la vasta anomalia calda della zona di transizione al di sotto dell'Europa centrale, da alcuni postulata come serbatoio comune a tutte le zone vulcaniche terziarie e quaternarie dell'Europa centrale. I risultati sono stati presentati a convegni internazionali e sono pubblicati e in corso di pubblicazione su stampa specializzata internazionale.

1.7.5. Localizzazione epicentrale 3D

Variazioni laterali della struttura del mantello superiore causano scostamenti, riscontrabili su scala regionale e globale, dei tempi di percorso di onde sismiche dai valori calcolati in base a modelli di riferimento a simmetria sferica. Abbiamo analizzato i tempi di percorso di onde P per l'area mediterranea, usando sia arrivi telesismici che regionali, per terremoti superficiali riportati dai bollettini dell'ISC. Abbiamo modellato i ritardi tra coppie di celle di 0.5 gradi di lato, fornendo una rappresentazione dettagliata delle eterogeneita' della propagazione delle onde P.

L'esame di queste anomalie mostra la chiara presenza di disegni geograficamente coerenti, solitamente in accordo con strutture geologiche note, che interpretiamo come dovute a struttura nel mantello superiore. Abbiamo ideato uno schema basato sull'utilizzo di correzioni empiriche ai tempi di percorso di onde P (Empirical Heterogeneity Correction, EHC) che utilizziamo per mogliorare la localizzazione dei terremoti. Lo schema che usa l'EHC presenta benefici simili a quelli forniti dal tracciamento dei raggi in un dettagliato modello tridimensionale, ma e' piu' semplice e molto piu' efficiente dal punto di vista computazionale.

La definizione del modello di eterogeneita' della propagazione, essendo basato su una procedura statistica concettualmente molto semplice, evita la maggior parte dei punti critici e delle possibili instabilita' inerenti l'inversione per il calcolo di un modello. La rilocalizzazione EHC, applicata a terremoti del Mediterraneo, permette di rappresentare circa il 70% del segnale che stimiamo dovuto alla eterogeneita' e produce spostamenti di 4.66 km (rms) rispetto le semplici localizzazioni effettuate con un modello a simmetria sferica. Un esperimento sintetico, nel quale abbiamo utilizzato il nostro algoritmo per ritrovare coordinate epicentrali note, ci ha permesso di

stimare che il miglioramento ottenuto dallo schema EHC, rispetto a una semplice localizzazione standard 1D, e' di piu' del 20% sia per errori di localizzazione epicentrale che di tempo origine. Questo risultato e' in accordo con altre stime del miglioramento ottenibile con tracciamento dei raggi in un modello tridimensionale.

I risultati sono pubblicati e in corso di pubblicazione su stampa specializzata internazionale.

1.7.6. Studio delle discontinuita' del mantello superiore

La zona di transizione tra mantello superiore e mantello inferiore e' definita da due discontinuita' sismiche che segnano le transizioni di fase dei silicati da alfa-olivina a beta-spinello a gamma-perovskite, che avvengono alle profondita' di 410 e 670 km. Le transizioni sono influenzate dalla temperatura: temperature piu' alte ostacolano la transizione olivina - spinello, esotermica, che avviene quindi a pressioni, dunque profondita', maggiore, mentre agevola quella spinello - perovskite, endotermica, che avviene a profondita' minori della norma. L'opposto segno della derivata di Clapeyron, che quantifica la dipendenza della transizione di fase dalla temperatura, fa si' che lo spessore della zona di transizione sia maggiore in un mantello piu' freddo della media e inferiore in uno piu' caldo.

La determinazione sismica dello spessore locale della zona di transizione fornisce dunque la possibilita' di stimare indirettamente la temperatura del mantello, una stima indipendente da quella fornita dalla tomografia sismica e interessante per la possibilita' di confrontarla. Il metodo che abbiamo seguito per la stima sismologica delle profondita' delle discontinuita' di 410 e 670 km rileva il ritardo dell'arrivo di onde sismiche convertite da P a S alle discontinuita' (P670S e P410S) mediante il calcolo della funzione di trasferimento del mantello superiore che si ottiene con tecniche di deconvoluzione. Abbiamo scelto di effettuare la deconvoluzione nel dominio del tempo, impostandola come un problema inverso, per eliminare le instabilita' tipiche della deconvoluzione effettuata nel dominio delle frequenze e per beneficiare del controllo su errore e risoluzione dei metodi di inversione, quale la maximum likelihood. Inoltre, l'approccio ci permette di aumentare la stabilita' e massimizzare l'utilizzo di informazione invertendo congiuntamente piu' registrazioni, effettuate dalla stessa stazione e che insistono sulla stessa zona di Fresnel, per una unica funzione di trasferimento, anziche' mediare piu' funzioni individuali. Abbiamo utilizzato dati della rete MEDNET per applicare la tecnica all'area mediterranea. I risultati mostrano un buon accordo, qualitativo e quantitativo, con il nostro modello tomografico del mantello superiore. I risultati sono stati presentati a convegni internazionali e sono in preparazione per la pubblicazione su stampa specializzata internazionale.

1.7.7. Analisi di dispersione delle onde superficiali nella litosfera della placca antartica

Durante il 1998 abbiamo continuato lo studio tomografico della regione Antartica basato sull'analisi di forme d'onda di lungo e medio periodo registrate da osservatori permanenti. Abbiamo sinora analizzato tutte le registrazioni disponibili relative agli anni 1991-95, con latitudine inferiore a 40S e magnitudo maggiore di 5.0. Abbiamo effettuato una classica analisi di dispersione a singola stazione sul modo fondamentale delle onde di Rayleigh

nell'intervallo di periodo tra 10 e 200 secondi. Abbiamo iterativamente applicato due diverse tecniche di analisi e filtraggio: un filtro multiplo e un filtro di tipo phase-matched. Queste tecniche consentono di identificare modi diversi in quanto minimizzano le interferenze dovute al multipathing e rimuovono le perturbazioni dovute ai sovratoni o onde di volume e loro coda.

Abbiamo utilizzato queste misure di dispersione per calcolare mappe bidimensionali di velocita' di gruppo a diversi periodi di riferimento. Parametrizzando la velocita' di gruppo mediante splines lineari, regolarizziamo preventivamente la soluzione minimizzando il gradiente della velocita'. I risultati mostrano buon accordo con studi precedenti e con strutture geologiche conosciute. Onde di Rayleigh di 20-50 secondi di periodo sono rivelatrici dello spessore e della struttura crostale. Queste mappe mostrano con chiarezza la bassa velocita di gruppo della struttura cratonica dell'Antartide orientale che si differenzia dalle zone di alta velocita' che corrispondono alla sottile crosta oceanica.

Mappe relative a periodi piu' lunghi danno informazione sulla struttura della litosfera e del mantello superiore: velocita' piu' basse corrispondono a zone tettonicamente attive (come la regione del Mare di Ross) e zone di hot-spot come le Isole Macquarie e Balleny; mentre velocita' piu' alte corrispondono alle radici fredde dello scudo stabile dell'Antartide orientale.

I risultati sono stati presentati a un convegno internazionale e sono in pubblicazione su stampa specializzata internazionale.

1.8. Dinamica del mantello deformazioni postsismiche su scala globale e rotazione terrestre.

Nel corso del 1998, sono state compiute ricerche concernenti le deformazioni post-sismiche globali, con particolare attenzione all' evoluzione spazio-temporale, in seguito a grandi terremoti, del campo di sforzi, del campo di spostamenti e del campo di gravità. Inoltre, si sono studiati gli effetti delle deformazioni sismiche ed asismiche sulle variazioni a breve-medio periodo dei parametri rotazionali della Terra. In parallelo a questi studi, è stata avviata la realizzazione di un modello utile alla descrizione della dinamica convettiva del mantello. Queste linee di ricerca si prefiggono di migliorare le nostre conoscenze sulla reologia del mantello all'interno di una ampia finestra temporale, nonche' di delineare l'interazione fra i processi tettonici globali e i fenomeni connessi alla rotazione terrestre.

Le ricerche sopra delineate richiedono l'uso e lo sviluppo di tecniche che spaziano da approcci quasi-analitici a metodi completamente numerici. Le applicazioni a specifici problemi geofisici hanno riguardato lo studio della diffusione dello sforzo causata da un grande evento di tipo *strike-slip*, l'analisi sistematica degli effetti della sfericita' e della gravita' sui campi di sforzo e di spostamento, nonche lo studio degli effetti postisimici associati al grande terremoto profondo avvenuto in Bolivia nel 1994. Inoltre per la prima volta e stata esplicitamente mostrata l'evoluzione spazio-temporale del campo di gravità in seguito ad un evento sismico all'interno di un modello in geometria sferica. Sul versante degli studi riguardanti la rotazione terrestre sono stati analizzati gli effetti del rilassamento del mantello in seguito ad un terremoto sul tensore d'inerzia della Terra.

2. Collaborazioni con Istituzioni nazionali e internazionali

2.1. Tettonica attiva e paleosismicità

Nel corso degli ultimi anni l'Istituto Nazionale di Geofisica è andato accrescendo il suo ruolo nel campo della tettonica attiva e paleosismicità, non solo in ambito italiano, ma anche in ambito internazionale. L'estensione a nuove aree delle attività di ricerca e l'ampliamento delle collaborazioni nazionali ed internazionali rappresentano un impegno costante e responsabile del gruppo per una efficace politica di prevenzione degli effetti dei forti terremoti del futuro.

Per quanto riguarda soprattutto le attività internazionali questo impegno è ulteriormente rafforzato dal coinvolgimento di un ricercatore del gruppo nel ruolo guida del *task-group* 11-3 dell'International Lithosphere Program "*Paleoseismicity of Late Holocene*". Questo progetto è stato approvato nel 1996 per una durata di cinque anni ed ha come scopo principale il miglioramento delle conoscenze sulle modalità di ricorrenza dei grandi terremoti mondiali. La problematica, che ricade pienamente nelle attività istituzionali del gruppo Tettonica Attiva e Paleosismicità, ha un duplice interesse scientifico e applicativo in quanto riveste un ruolo critico nello sviluppo di nuove metodologie per le stime di pericolosità sismica. Il progetto "*Paleoseismicity of Late Holocene*" cura inoltre l'aspetto educativo e di diffusione delle conoscenze attuali, in particolare verso i paesi in via di sviluppo ad alto rischio sismico. Nel 1998 sono state svolte attività per (1) l'aggregazione di nuovi partecipanti, (2) per la messa a punto di mezzi di comunicazione efficaci (pagina Internet e bollettino elettronico), (3) per l'organizzazione di due workshops su tema paleosismologico (tenuti rispettivamente in Nicaragua e Lussemburgo), e (4) per la strutturazione di un database *mondiale* di dati di ricorrenza da dati geomorfologici e paleosismologici.

Durante il 1998 sono stati intensificati i rapporti di collaborazione già in atto con diverse istituzioni italiane, tra cui l'Università di Bologna, l'Università della Basilicata, l'Istituto per la Ricerca sul Rischio Sismico del C.N.R., Il Servizio Sismico Nazionale, l'Istituto di Ricerca sulla Tettonica Recente del C.N.R. e l'Istituto Geografico Militare, e con alcuni partner industriali tra cui l'ISMES S.p.A. e la S.G.A. (Storia Geofisica Ambiente).

In ambito internazionale collaborazioni sono in atto con l'Università di California di Santa Cruz, l'U.S. Geological Survey di Menlo Park, l'Université de Paris-Sud (Orsay-Francia), l'Università di Leeds (Inghilterra), l'Università di Salonicco (Grecia), il National Observatory of Athens (Grecia), e l'Università di Barcellona (Spagna). Molti di questi contatti verranno ulteriormente sviluppati nei prossimi anche in virtù dei finanziamenti comunitari ottenuti per il triennio 1998-2000. Queste collaborazioni si concretizzano in attività congiunte di ricerca sul terreno e in soggiorni presso le istituzioni estere, sia per l'elaborazione dei dati raccolti che per la stesura di contributi scientifici. In particolare, uno dei ricercatori del gruppo è stato ospite della Université de Paris Sud per circa 40 giorni, periodo durante il quale ha svolto numerosi seminari scientifici e svolto ricerca su temi di interesse comune.

2.2. Determinazione del campo di stress nella crosta

Già da diversi anni vengono mantenuti rapporti con diverse Istituzioni esterne all'I.N.G. In particolare con Eni esiste un rapporto di collaborazione da oltre 6 anni mirato allo studio del campo di stress attivo in Italia. I risultati delle ricerche condotte in questi anni, unitamente a quelli sismologici, hanno portato ad un significativo miglioramento delle conoscenze sulla tettonica attiva in Italia e sono stati oggetto di numerose pubblicazioni su riviste italiane e internazionali.

Attualmente con Eni si è avviato un rapporto di collaborazione più ampio che coinvolge differenti gruppi di ricerca all'interno dell'ING (per un totale di 12 ricercatori dell'Istituto) che ha come scopo la caratterizzazione e l'individuazione di strutture sismogenetiche in Italia utilizzando diverse metodologie.

Questo gruppo di ricerca infine partecipa e organizza diverse scuole, seminari e convegni tra cui: l'International School of Solid Earth Geophysics a Erice, l'EGS in Olanda, la Prima Conferenza Internazionale su "Earth Stress and Industry" in Germania, l'AGU negli Stati Uniti.

Nell'ambito di questa linea di ricerca, internazionalmente questo gruppo è inserito, nel progetto del *World Stress Map*, curato inizialmente da M.L. Zoback (USA) e successivamente da B. Mueller del Geophysical Institute di Karlsruhe (Germania). Uno dei punti di questo progetto è quello di creare un *dataset* di indicatori di stress (*breakout*, meccanismi focali, misure di stress in *situ*, dati di geologia) omogeneo e completo che possa essere quindi utilizzato nell'ambito di qualsiasi tematica di ricerca. Attualmente il Progetto del *World Stress Map* sta cercando di inserire all'interno del proprio dataset anche misure assolute del valore dei tre sforzi pricipali, misura che diventerà fondamentale per tutte le modellazioni di faglia e del loro potenziale sismogenetico

2.3 Variazioni spazio temporali dell'attività sismica

Gli Enti stranieri con cui si è svolta collaborazione sul tema dei pattern di sismicità, con scambio di visite e stages di ricercatori sono:

- Istituto Geofisico, Università dell'Alaska, Fairbanks;
- Istituto per la Ricerca sui Terremoti, Universita' di Tokyo, Giappone
- Istituto Nazionale per le Scienze della Terra e la Prevenzione dei Disastri (NIED), Tsukuba, Giappone;
- Istituto di Ricerca Meteorologico, Tsukuba, Giappone;
- Istituto Geofisico, Universita' di Wellington, Nuova Zelanda.

2.4. Effetti della geologia di superficie sul moto del suolo.

Sono continuate nel 1998 le collaborazioni con l'Università "Charles II" di Praga e con l'Accademia delle Scienze di Bratislava sulle tematiche della modellazione della propagazione delle onde sismiche in mezzi eterogenei.

Inoltre, a seguito dell'esperimento effettuato in collaborazione con l'Università di Grenoble e il CNRS di Nizza nella valle di Verchiano in Umbria, sono stati congiuntamente analizzati i dati registrati e sono state modellate le forme d'onda.

Con il Dr. Y. Nakamura, del System and Data Research Co. di Tokyo, si sono effettuati esperimenti su due importanti monumenti romani, il Colosseo e la Basilica di San Paolo, misurando il rumore sismico sia all'interno che all'esterno delle strutture. Sono stati scelti questi monumenti in quanto si trovano entrambi in zone della città dove gli effetti sismici sono risultati più amplificati in occasione di forti terremoti. Lo scopo degli esperimenti era sia la stima della risposta sismica dei siti che la definizione delle parti più vulnerabili dei due monumenti. La collaborazione è tuttora attiva per l'analisi congiunta dei dati acquisiti.

2.5 Collaborazione con Istituti Nazionali ed Internazionali. Dinamica del mantello deformazioni postsismiche su scala globale e rotazione terrestre.

Parte della ricerca concernente le deformazioni postsismiche globali e' stata svolta in collaborazione col Dip.to di Fisica dell' Universita' di Urbino. Lo sviluppo di modelli di convezione del matello viene svolto in collaborazione con il Dip.to di Scienze della Terra dell' Università di Harvard (USA). Il fine ultimo di questo progetto è quello di effettuare una inversione congiunta di dati sismici e geodinamici.

3. Attività di formazione post-universitaria

3.1. Tettonica attiva e paleosismicità

Anche nel 1998 il gruppo ha dedicato una frazione delle sue risorse all'organizzazione di scuole e conferenze per la promozione delle proprie attività in importanti sedi congressuali e per lo sviluppo di attività di cooperazione e tirocinio. Dato il valore scientifico e le importanti ricadute di immagine che possono determinare, queste attività verranno proseguite ed intensificate nei prossimi anni.

Scuole e conferenze

Nell'ambito delle attività del Task Group II-3 dell'International Lithosphere Project, attualmente coordinato da uno dei membri del Progetto. è stato organizzato un "Field Paleoseimology Workshop" tenutosi in Nicaragua nrl marzo 1998 e volto alla diffusione delle tecniche paleosismologiche in centro America. Nell'ambito del corso sono state aperte alcune trincee ed effettuati rilievi microtopografici lungo la importante Falla del Aeropuerto, in prossimità di Managua. Due membri del gruppo hanno inoltre preso parte alla Summer School on "Active Faulting and Paleoseismology (New approaches for seismic hazards in Europe)", una iniziativa analoga dedicata ai giovani ricercatori europei e svoltasi nel centro congressi della Comunità Europea di Munsbach (Lussemburgo) nel luglio 1998.

Rappresentanza I.N.G. in sedi nazionali ed internazionali

I ricercatori afferenti al gruppo rappresentano l'Ente anche con la periodica presentazione dei propri risultati a convegni nazionali ed

internazionali. A partire dal 1997 e per gli anni a seguire ricercatori del gruppo hanno ricevuto incarichi di rappresentanza dell'Ente e delle discipline di pertinenza del Progetto nell'ambito di commissioni e organi di controllo sia nazionali che internazionali, in particolare nell'ambito delle attività della Commissione Grandi Rischi istituita dal Dipartimento della Protezione Civile e delle attività dell'International Lithosphere Project. Per il 1998 va segnalato il completamento delle attività della *Commissione per la Riclassificazione Sismica del Territorio Nazionale*, che ha elaborato una proposta per la riclassificazione sismica di tutto il territorio nazionale in vista di un importante intervento normativo, e la partecipazione alla *Commissione per la Predisposizione dell'Emergenza Sismica nella Sicilia Orientale e Stretto di Messina*.

Cooperazione e Tirocinio

L'apertura del gruppo verso l'esterno e in particolare verso la comunità scientifica internazionale si è concretizzata nel 1998 in una serie di *stages* di studio e formazione presso il gruppo di giovani ricercatori provenienti da Francia, Grecia e Stati Uniti, e nella partecipazione a corsi e attività di terreno a fini didattici da parte di ricercatori del gruppo nelle vesti di istruttori. Queste attività proseguiranno nel futuro seguendo tre filoni di attività principali:

(1) soggiorni presso l'I.N.G. di ricercatori italiani e stranieri, organizzati in modo da permetterne il coinvolgimento a tempo pieno nell'attività di ricerca svolta nell'Ente e al tempo stesso di svolgere attività di ricerca sul terreno. Tali visite sono generalmente propedeutiche all'avvio di ricerche congiunte in tettonica attiva e paleosismologia nei paesi di provenienza dei ricercatori;
(2) avvio di campagne di studio nei paesi di provenienza dei ricercatori di cui al punto precedente, allo scopo di indirizzarli verso lo sviluppo autonomo delle metodologie di ricerca ormai affermate presso l'I.N.G..
(3) partecipazione all'organizzazione di workshops a carattere nazionale e internazionale nell'ambito delle già menzionate attività del progetto "*Paleoseismicity of Late Holocene*".

4. Altre attività

4.1. Storia, Didattica e Divulgazione

È stato progettato un audiovisivo divulgativo degli aspetti salienti della geofisica che nel contempo desse risalto al ruolo che l'I.N.G. svolge nei principali settori. Si è definito il testo e la struttura del documentario ed è stata affidata la realizzazione ad una società cinematografica esperta in multimediali scientifici. Dopo la scrittura del testo e la realizzazione delle riprese interne all'I.N.G., il filmato ha subito tutte le fasi di produzione montaggio, postproduzione, ed è attualmente disponibile per la diffusione al target individuato nel personale insegnante in visita all'ING.

Si è commissionata, alla medesima società, la realizzazione di un CD-rom contenente ampie informazioni sulla struttura ed attività di servizio e ricerca dell'I.N.G.. I ricercatori hanno fornito materiale iconografico e

testuale relativo ai loro campi di ricerca ed un CD-rom di prova è già stato fornito dalla società incaricata. Si è conclusa la fase di verifica del materiale riversato sul CD, la società ha provveduto a realizzare l'ambiente grafico di consultazione ed il master definitivo da cui trarre la tiratura necessaria.

Si è proseguita nel 1997 una ricerca storico-biografica su un personaggio del mondo delle geoscienze: Roberto Mantovani, nato a Parma 25-3-1854, morto a Parigi circa nel 1930. Mantovani è stato un precursore della teoria della deriva dei continenti, il primo a proporre quella più generale della espansione della Terra e fu citato da Alfred Wegener nel suo famoso libro come portatore di idee sullo spostamento dei continenti sorprendentemente simili alle sue. Il testo biografico è stato pubblicato sugli atti del congresso annuale di storia della Fisica e della Astronomia del 1997 e viene attualmente fornito come materiale didattico alle scuole in visita al nostro Istituto. È in fase di progetto la realizzazione di un fascicolo bilingue italiano-francese, del quale si è già realizzata la traduzione francese del testo e la raccolta iconografica.

Si è quest'anno iniziata una raccolta di materiale storico (in collaborazione con Thom Brown) relativa al geofisico tedesco Ott. Hilgenberg, ed al suo lavoro, dispiegatosi su un arco di 50 anni, intorno alla tettonica espansionista. Su nostra sollecitazione ha inviato materiale essenziale, lettere, curriculm vitae, documenti e foto, la figlia del personaggio in esame. Altri Documenti inediti sono stati offerti alla nostra attenzione e saranno presto recuperati. Si prevede di scrivere una breve presentazione del personaggio storico per il prossimo convegno di Storia della Fisica e Astronomia di Como.

È stata realizzata una dispensa storico didattica sull'argomento dei moti della Terra (Scalera 1998). La dispensa che include citazioni tratte dai testi dei protagonisti della storia della scienza e della filosofia è stata progettata per gli studenti e docenti degli ultimi due anni dei licei classici e scientifici ma in modo da destare interesse anche in ambito universitario. Distribuita inizialmente in fotocopia, la dispensa è stata stampata come pubblicazione monografica dell'ING in forma compatta ed economica, e distribuita sia nell'ambito delle visite scolastiche, sia come omaggio a tutti i partecipanti al convegno annuale del GNGTS del novembre 1998.

Una seconda edizione in grande formato, in verte tipografica di qualità maggiore, edita per L'ING, che consereva il Copyright, dalle Edizioni Per La Scienza di Roma, è in fase di stampa.

È avviato il progetto di riordino del museo e la costruzione di un parallelo percorso didattico. Ad una prima valutazione insieme al museologo incaricato gli obiettivi principali del progetto sono risultati due:

- assicurare la conservazione e la fruizione adeguata della strumentazione scientifica raccolta presso l'ING;
- promuovere un percorso didattico in grado di illustrare ad un pubblico eterogeneo e non specialista le problematiche dello studio della terra e dei terremoti, con particolare riguardo al territorio nazionale, descrivendo così anche ruolo, attività e merito dell'Istituto Nazionale di Geofisica.

Si sono così progettati degli exibit dimostrativi degli aspetti salienti delle scienze della Terra che costituiscono un primo gruppo di oggetti didattici di un ben più articolato discorso didattico che si proseguirà nel tempo. Questi exibit iniziali sono: una sfera di invito al museo, ruotante con i lineamenti fisici della terra e i lineamenti della divisione in placche della superficie terrestre, i vulcani e i terremoti. Uno spaccato della terra che ne illustri la struttura a strati, dalla crosta al nucleo interno. Un sistema meccanico in piano che dimostri la frammentazione del Pangea e la deriva dei continenti. Un piano basculante con sismografo che illustri la catena moto del terreno, amplificazione sismometrica, registrazione sismografica, ed effetti della larghezza di banda passante del sismometro-amplificatore. Una valorizzazione con testi esplicativi del modello in scala già esistente del modulo GEOSTAR.

Gli exibit da realizzare in un proseguo dei lavori di valorizzazione del percorso potranno spaziare da particolari aspetti della geofisica di base a plastici in scala che illustrino aspetti interessanti della struttura geologica del territorio della provincia di Roma.

Sono in via di realizzazione altre iniziative di divulgazione ad iniziativa di diversi ricercatori.

Unità Organica Geodinamica

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nel 1998

1.1. Servizi e raccolta dati

I servizi gestiti dalla U.O. Geodinamica sono costituiti dalla rete GPS e dalla rete di raccolta dati sugli effetti dei terremoti (macrosismica).

Reti GPS

A partire dal 1990 sono state effettuate nell'area italiana e piu' in generale nell'area mediterranea periodiche campagne di misura con tecniche spaziali Global Positioning System su reti geodetiche predefinite. La finalita' e' quella di studiare le deformazioni della superficie terrestre sia di origine sismica che asismica, a scala regionale e locale. In particolare la rete TYRGEONET, che consiste di 52 stazioni osservazioni poste nell'area mediterranea, comprende anche stazioni poste in paesi limitrofi come: Algeria, Tunisia, Grecia, Francia, Albania, Austria, Yugoslavia e Slovenia. Nello schema generale della rete sono state previste stazioni appartenenti anche a reti locali per una migliore definizione delle deformazioni, al fine di separare quelle regionali da quelle locali. Infatti queste ultime possono essere connesse a strutture tettoniche attive di limitata estensione. Anche con questa finalita' e' stata realizzata negli anni passati una densificazione nell'area appenninica, nella fascia compresa tra 41° e 42° Nord, in modo da realizzare una traversa in una delle aree più sismiche della penisola.

In particolare nel 1998 e' sono continuate le osservazioni della rete Tyrgeonet nel Mediterraneo occidentale, istituendo sei nuove stazioni GPS nel retroterra Algerino, in collaborazione con il CNTS di Arzew e l'INC di Algeri. Si deve sottolineare che e' la prima volta che si conducono misure di questo tipo in Algeria. I dati raccolti durante le campagne precedenti, effettuate tra il 1995 e il 1997, hanno fornito prime indicazioni sull'andamento della collisione tra le placche continentali africana ed europea in questa parte del Mediterraneo, che avviene al tasso di 0.8±0.4 cm/anno. I risultati ottenuti in questa ricerca forniscono dati simili a quelli ottenuti da modelli geodinamici globali.

Sempre a scala regionale, nel 1998 e' stata rimisurata la rete GPS Alpi, in collaborazione con Enti francesi. Il confronto con le misure effetuate nel 1993 ha permesso di calcolare la velocita' di deformazione di questo settore dell'arco alpino, agli oltre 50 monumenti geodetici che compongono questa rete.

Per quanto riguarda la misura di reti geodetiche GPS a scala locale, particolare attenzione è stata data alle deformazioni post sismiche relative alla sequenza che ha colpito l'area umbra-marchigiana: in seguito alle due scosse principali di Mw= 5.7 e Mw= 6.0 del 26 settembre 1997. Sono stati rioccupati i 13 vertici della rete geodetica IGM95 posti nell'area epicentrale, che hanno fornito dati di deformazione post-sismica alle stazioni poste piu' vicino agli epicentri degli evevnti piu' forti. Si rammenta che i massimi valori di deformazione cosismica sono stati di 14 cm nella componente planimetrica e di 25 cm in quella verticale alle stazioni di Collecroce e Monte Pennino.

E' importante sottolineare che, per la prima volta in Italia, sono stati misurati con metodologia geodetica spostamenti cosismici significativi, che sono stati utilizzati per definire un modello di faglia responsabile dei maggiori eventi sismici e comprendere i processi meccanici che sono all'origine della sorgente sismica. I dati GPS sono stati anche combinati con dati di Interferometria SAR, per la validazione di questo tipo di osservazioni spaziali e per la realizzazione di un altro modello di faglia utilizzando entrambi i set di dati. Durante il 1998 e' stata anche eseguita una linea di livellazione con tecniche GPS nella piana di Colfiorito. I dati raccolti sono stati integrati da misure gravimetriche. La combinazione delle osservazioni ha permesso di evidenziare una anomalia gravimetrica riconducibile ad un bedrock fagliato, che si trova in corrispondenza del prolungamento della faglia dei terremoti del 26 settembre 1997, in una zona di elevata deformazione superficiale.

Durante il 1998 sono anche state misurate nuovamente le reti GPS della Sicilia sud-orientale, del Fortivese e dei Colli Albani. I dati acquisiti in queste aree non hanno evidenziato deformazioni del suolo particolarmente significative, mostrando una stabilita' tettonica delle aree in studio.

In generale, l'attivita' geodetica effettuata dalla U.O. Geodinamica ha portato alla determinazione con precisione centimetrica di oltre 200 stazioni geodetiche nell'area mediterranea.

Servizio di rilevamento macrosismico

L'I.N.G. gestisce una rete di corrispondenti per il rilevamento degli effetti dei terremoti sulle persone, le cose e l'ambiente. I corrispondenti, mediante appositi questionari basati sulla scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS), forniscono una serie di informazioni relative alla propria zona di indagine. La rete dei corrispondenti è costituita dalle stazioni dell'Arma dei Carabinieri, con 3864 punti rilevamento, dai Comuni e relative frazioni, per un totale di 8205 punti e dalle stazioni del Corpo Forestale dello Stato, con 1141 punti. Queste strutture sono state scelte come campione, in quanto costituiscono una garanzia di corretta ed esauriente informazione tecnica, poiché coinvolte direttamente e territorialmente nell'emergenza sismica. In totale abbiamo 13210 punti di rilevamento con una densità media territoriale di circa 23 kmq e una densità effettiva di circa 37 kmq. In caso di eventi particolarmente significativi, sono previsti sopralluoghi di personale qualificato dell'Ente stesso. In occasione di terremoti di magnitudo maggiore di 2.5, i questionari vengono spediti ai corrispondenti che si presuppone abbiano sentito il terremoto. Una volta restituiti, si effettuano le elaborazioni relative che si compendiano nel bollettino.

1.2. Linee di ricerca

Le attività di ricerca dell'U.O. Geodinamica si sono svolte nell'ambito dell'area culturale che studia gli effetti permanenti e transitori dei terremoti. In quest'ultimo triennio ci si è particolarmente impegnati nell'analisi dei dati del catalogo sismico per l'identificazione di strutture sismicamente attive e per lo studio delle relazioni di queste con i processi geodinamici.

In particolare, le ricerche si sono articolate prevalentemente sui seguenti argomenti: analisi statistica e studio delle caratteristiche frattali della sismicità; sviluppo di metodi di filtraggio e di analisi dei dati; raccolta ed analisi degli effetti su ambiente, persone e cose; effetti dei terremoti sulle acque; reti geodetiche GPS, per la misura delle deformazioni crostali in aree

sismiche italiane; misure delle deformazioni crostali; attività geodinamiche; Progetto Tyrgeonet; progetto "Antiche strutture costiere romane e preromane come indicatori di tettonica attiva recente". Su tali attività si è sovrapposta la crisi sismica del Settembre-Ottobre nell'Appennino Centrale, focalizzando gran parte delle tematiche sopra elencate proprio su tale evento.

1.3. Analisi statistica e studio delle caratteristiche frattali della sismicità

Lo studio dei sistemi non lineari ha fatto notare che i terremoti potrebbero essere un esempio di sistema caotico; se questo è il caso, più che l'analisi di singoli eventi, avrebbe importanza lo studio della sismicità o delle proprietà statistiche di un insieme di terremoti. È stato altresì notato che un tipo di analisi particolarmente adatto al fenomeno sismico è la statistica frattale. In collaborazione con ricercatori dell'Università di Genova e dell'Osservatorio Vesuviano sono state studiate le caratteristiche di scala spazio temporale del catalogo sismico della California. Tale studio ha evidenziato la marcata struttura multifrattale dei dati e la differenza in tal senso fra terremoti principali e aftershocks: mentre questi ultimi sono caratterizzati da una distribuzione spaziale omogenea, i primi si localizzano su strutture definite (Godano et al., 1998a). Altro risultato ottenuto è stato il sottolineare l'affinità tra la sismicità ed i sistemi critici auto-organizzati, mostrando il legame che sembra esistere tra diversi terremoti vicini nel tempo ma distanti nello spazio (Godano et al., 1998b).

In collaborazione con un dottorando dell'Università di Catania sono state studiate le caratteristiche frattali della sismicità dell'Etna ed aree circostanti, mostrando il legame esistente tra la variazione del clustering temporale e spaziale degli eventi ed i processi geodinamici che caratterizzano le eruzioni. In particolare è stato notato che, per quanto riguarda l'edificio vulcanico, i terremoti del fianco Sud Ovest non sono correlati con le eruzioni. Per le strutture regionali confinanti è stato riscontrato che la sismicità dell'area a Nord, comprendente la Linea Tindari-Giardini, sembra legata ai processi magmatici su lunghi lassi temporali, mentre la sismicità dell'area iblea risulta indipendente dal vulcanismo (De Rubeis et al., 1997).

La recente attività sismica dell'Italia centrale ha permesso di aggiornare e completare gli studi della variazione nel tempo del grado di *clustering* frattale degli epicentri. Con questa tecnica stata analizzata la sismicità dell'area Umbria-Marche riscontrando l'esistenza di una connessione tra diverse strutture sismogenetiche distanti fino a 100 chilometri tra loro; ciò ha permesso anche il riconoscimento di foreshocks associati agli eventi più intensi. Una conferma dell'ipotesi della associazione tra strutture distanti tra loro è venuta dall'utilizzo dell'analisi frattale su di un catalogo della California, mostrando l'esistenza di un legame non casuale tra terremoti vicini nel tempo ma distanti nello spazio (Tosi, 1998).

È stata anche studiata la variazione della dimensione frattale nella sismicità etnea, ottenendo in tal modo la definizione del rapporto sismicità-eruzioni e della connessione tra l'attività di strutture tettoniche adiacenti (Linea Tindari-Giardini) e processi eruttivi.

I risultati di questi lavori sono stati presentati a diversi convegni: Int. Work. Volcanism (Abstract De Rubeis et al.), GNGTS (Abstract De Rubeis et al.), GNV (Abstract Azzaro et al.), IASPEI.

1.4. Sviluppo di metodi di filtraggio e di analisi dei dati

La raccolta dei dati macrosismici attraverso i questionari presenta, ai fini di un'elaborazione significativa degli effetti segnalati, il problema del filtraggio del dato, che consiste nella necessità di eliminare le alte frequenze, in quanto spesso dovute a cause diverse dal fenomeno indagato.

In questa linea di ricerca è stato sviluppato un sistema di filtraggio che utilizza l'analisi della dimensione frattale. Il presupposto teorico sul quale si basa è la constatazione che al segnale è sovrimposto un rumore casuale, ed è noto che il rumore aumenta notevolmente la dimensione frattale dell'insieme considerato. Un evidente cambiamento di pendenza dell'andamento della dimensione frattale contrassegna il limite tra segnale e rumore, consentendo così l'eliminazione di quest'ultimo. Il sistema è stato successivamente raffinato con l'utilizzo di metodi statistici appropriati (massima verosimiglianza e *median polish algorithm*).

Questa tecnica di filtraggio, unita all'interpolazione, è stata applicata ai dati relativi all'intensità macrosismica di alcuni terremoti italiani, tra cui quelli appartenenti alla sequenza sismica dell'Appenino centrale. La separazione del rumore e delle componenti locali ha permesso di definire il campo macrosismico per ogni evento.

Nell'ambito generale delle caratteristiche frattali della sismicità è stata sviluppata una tecnica di riconoscimento dei segnali sismici su sismogrammi in modo automatico. L'algoritmo è basato sul diverso valore della dimensione frattale dei segnali sismici rispetto al rumore di fondo che si suppone essere casuale.

Il metodo è stato applicato estensivamente su segnali sismometrici dimostrando un'efficienza superiore agli attuali metodi di riconoscimento automatico. La validità del metodo è dovuta ad un approccio radicalmente diverso al tema: il riconoscere che un segnale è frattale implica una relazione stretta tra le ampiezze spettrali delle diverse frequenze che compongono il segnale (Tosi et al., in printing)

1.5. Effetti macrosismici

L'attività è stata sostanzialmente indirizzata alla gestione e alla elaborazione dei dati macrosismici, che coinvolge differenti aspetti come lo studio dei metodi di indagine, l'elaborazione di tipo statistico dei dati, lo studio dell'evoluzione delle scale macrosismiche, i rapporti con Istituti stranieri per la comune produzione di dati macrosismici omogenei e sempre più affidabili. I recenti terremoti dell'Umbria e delle Marche (Massa Martana, Giugno 1997 e Colfiorito, Sett.-Ott. 1997) hanno calamitato in gran parte l'attivita` del gruppo di lavoro di macrosismica, soprattutto per quanto riguarda la raccolta e l'analisi preliminare dei dati relativi tuttora in elaborazione. Risultati preliminari sono stati comunque presentati nei convegni annuali del GNDT in Settembre (Camassi et al., 1997) e del GNGTS (Anzidei et al., 1997; Gasparini et al., 1997) in Novembre, oltre che ampiamente diffusi via-Internet e dai quali emerge una forte dipendenza, sia del campo macrosismico che della distribuzione degli effetti ambientali (frane, fratture etc..), dal pattern strutturale presente presente nell'area. I campi macrosismici relativi alle scosse principali della sequenza di Colfiorito sono stati filtrati e i risultati preliminari sono stati pubblicati su una rivista internazionale (Tosi et al., 1998). Un'importante attivita` in corso d'opera riguarda la valutazione dei risentimenti macrosismici dovuti a forti terremoti

appenninici nella citta' di Roma necessaria per verificare quanto ipotizzato sulla scorta dei soli terremoti storici. I primi riscontri sono emersi analizzando una grossa mole di dati relativi alla scossa del 14/10/97 (Sellano), fortemente risentita a Roma, e mostrano quanto sia complessa e variegata la distribuzione del risentimento in un'area metropolitana cosi' grande (Cifelli et al., 1997). Tale ricerca, intrapresa insieme al Dip. di Geologia della Terza Universita', e' tuttora in corso, con la raccolta dei dati di successivi terremoti appenninici; l'analisi dei primi risultati sara' presentata alla XXIII General Assembly dell'EGS nell'aprile 1998.

Sempre nel corso del 1997, e nell'ambito dei lavori del Working Group Macroseismic Scales, e' stato effettuato un test sul campo della European Macroseismic Scale, rilevando gli effetti del terremoto durante la sequenza sismica del settembre-ottobre. I primi risultati sono stati anch'essi presentati alla XXIII General Assembly dell'EGS nell'aprile 1998.

1.6. Riesame dei dati storici

Questa linea di ricerca ha interessato più specificatamente l'indagine storica di eventi significativi, spingendosi allo studio degli effetti locali nei centri urbani, e della sismicità storica in tutti i suoi aspetti attuali (rischio sismico, vulnerabilità, aggiornamento cataloghi, utilizzo delle tecniche attuali per studi storici). Particolare enfasi è stata data agli aspetti interdisciplinari (relazioni con archeologia, morfologia, storiografia ecc.), fondamentali per ottenere una comprensione più ampia dei fenomeni studiati. Questa fase di studio, come chiusura del Progetto ING Aniene-Bassa-Sabina, ha evidenziato buoni risultati nel chiarire la natura di eventi minori o misconosciuti quali quelli di Subiaco (1216, 1227, 1299), Palestrina (1844), San Gregorio da Sassola (1759), Affile (1765) (DiGiovambattista et al., 1997; Tertulliani et al. sottomesso ad Annali di Geofisica). È stata costituita nella pagina internet relativa al reparto Geodinamica una sezione di documenti storici: vengono rappresentati, con traduzione in inglese, i testi originali di cronache e descrizioni di eventi avvenuti nel passato, rappresentativi della ampia tradizione che c'è in Italia sull'argomento; nello stesso spazio multimediale trovano posto rappresentazioni grafiche antiche e fotografie risalenti allo scorso secolo (http:// ing712.ingrm.it /data_www/ Hist/ hist.html).

1.7. Catalogo dei maremoti

In un quadro di collaborazione internazionale nell'ambito del progetto U.E. denominato GITEC-TWO, conclusosi nel dicembre 98, è stato redatto il primo *catalogo analitico unificato dei maremoti dell'area mediterranea* Per la realizzazione del catalogo sono state condotte ricerche storiche dettagliate per una lettura critica delle fonti originali, da parte di ciascun paese partecipante al suddetto progetto. Il catalogo è attualmente in fase di stampa (*Tinti S.,Baptista M.A., Harbitz C. and Maramai A.*-.The Unified catalogue of tsunamis, a GITEC experience: Phisics and Chemistry of the Earth, *in press*). Il catalogo, completo ed affidabile in forma di database digitale, è concepito per PC in ambiente Windows ed è strutturato in due principali databases, uno concernente gli eventi e l'altro relativo alla bibliografia. Il database degli eventi, contenente 218 eventi per il periodo dal 6000 a.C. ad oggi, completamente riesaminati, riporta la descrizione essenziale delle caratteristiche di ogni maremoto e delle rispettive fonti,

mentre il database della bibliografia include tutte le references per ogni evento, cioè fonti originali, lettere, studi, monografie, etc. Il catalogo ha delle specifiche "on-line facilities" in modo che qualsiasi utente, anche con elementare esperienza delle funzioni basilari di Windows, possa utilizzare il database senza istruzioni particolari.

1.8 Realizzazione del sistema italiano di "Tsunami Warning"

Nel corso del 98 l'attività principale è stata la progettazione e la realizzazione del primo sistema *pilota* italiano per l'allarme maremoti, nell'ambito del progetto U.E. GITEC-TWO (Genesis and Impact of Tsunamis on the European Coasts), conclusosi nel dicembre 1998. L'attenzione si è focalizzata su aree costiere di particolare interesse e, in tal senso, l'area prescelta, per l'installazione del sistema di "warning" è la costa della Sicilia Orientale che si affaccia sullo Ionio e, più precisamente, l'area di Augusta (Siracusa). Il sistema sperimentale è stato installato nel Luglio 1998 ed è concepito per le coste interessate da tsunami generati da terremoti locali, con epicentro a poca distanza dalla costa stessa, come accade per la maggior parte dei maremoti italiani. Pertanto, lo scenario tipico è quello di onde che investono la costa entro 15-20 min. dal verificarsi del sisma, dopo un primo movimento di ritiro del mare. Questa caratteristica degli eventi italiani fa si che il tempo che intercorre tra la generazione dello tsunami e l'arrivo delle onde sulla costa è piuttosto breve ed in questa ottica ciò che occorre è l'immediata detezione del maremoto generato. Il sistema installato è concepito per la acquisizione simultanea del segnale sismico e dei dati sulle variazioni del livello marino, per il processamento di entrambi i segnali, per la individuazione di condizioni di "warning" e per la conseguente emissione di un messaggio di allarme ad unità locali della Protezione Civile. Il sistema è operativo dall'estate 1998 e attualmente è in corso lo studio e l'analisi dei dati registrati, nonchè il perfezionamento delle procedure software e degli algoritmi per la emissione del messagio di allarme alla Protezione Civile.

1.9. Stima dei campi di deformazione crostali

Il sistema NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Time and Ranging Global Positioning System) è stato sviluppato dal Dipartimento delle Difesa degli Stati Uniti d'America per fornire il posizionamento assoluto di punti sulla superficie terrestre mediante la ricezione di dati inviati da una costellazione di satelliti. Negli ultimi anni questo sistema è stato impiegato con successo in geodesia di precisione consentendo il calcolo delle coordinate dei siti di ricezione nel sistema di riferimento WGS84 con precisione centimetrica. Il rilievo GPS viene effettuato su reti di punti distanti tra loro anche centinaia di chilometri. L'analisi dei dati viene effettuata mediante opportune metodologie statistiche che consentono di calcolare il vettore spostamento dei siti dopo rilievi ripetuti. Gli spostamenti osservati sono sottoposti poi al test di Fisher per stabilire se essi siano significativi rispetto agli errori associati.

Nel 1998 sono stati definiti i campi di deformazione, in termini di differenze di coordinate ottenute da rilievi ripetuti, delle reti GPS della TYRGEONET (settore ionico), dei Colli Albani, dello Stretto di Messina e della CEE. (Anzidei et al., 1997; Anzidei et al., 1997; Achilli et al., 1997; Anzidei et al., 1998; Crespi e Riguzzi, 1998).

I risultati delle ricerche sono stati portati anche a convegni con comunicazioni o poster (GNGTS, AGU, EGS).

1.10 Progetto Analisi della sensibilita' del GPS

Nell'ambito delle ricerche metodologiche relative all'applicazione del GPS alle reti di controllo e' stata avviata la progettazione del primo esperimento sistematico finalizzato alla definizione della sensibilità del GPS per applicazioni a reti di interesse geodinamico. Tale progetto viene effettuato in collaborazione con l'Osservatorio Geofisico di Modena, il Politecnico di Torino e l'Universita' di Roma La Sapienza; con tale esperimento si cerca di ricostruire, tramite rilievi successivi di una rete GPS, l'andamento degli spostamenti imposti con alta precisione per mezzo di un apparato micrometrico appositamente realizzato ad un punto della rete stessa (Betti et al., 1999).

1.11. Applicazioni cinematiche del GPS per rilievi batimetrici in aree vulcaniche sottomarine e realizzazione di Modelli Digitali del Terreno.

L'utilizzo di tecniche GPS differenziali accoppiate con trasduttori ad eco-scandaglio e software di navigazione in tempo reale, rappresenta un potente mezzo per realizzare Modelli Digitali del fondale con alta precisione e in breve tempo.

Un utile esperimento e' stato condotto nel 1998 nell'area craterica di Panarea (Isole Eolie), realizzando un DTM del fondale. Sfruttando le potenzialita' del sistema GPS come apparato di navigazione, diviene possibile ripercorrere le stesse rotte periodicamente e quindi controllare quantitativamente l'attivita' fumarolica sottomarina che produce interferenze sul dato rilevato dall'ecoscandaglio. Con questa metodologia sono state ottenute accuratezze nella deteminazione della posizione e della profondita' rispettivamente dell'ordine di +/-30 e +/-10 cm.

La combinazione di modelli digitali del terreno marini e terrestri permette di realizzare modelli completi sull'andamento della morfologia del terreno in aree costiere. Il loro impiego, oltre che per lo studio e monitoraggio di attivita' fumarolica connessa a edifici vulcanici sottomarini, puo' essere anche applicato a studi geomorfologici e per la previsione dell'ampiezza di onde di maremoto che si approssimano alla costa.

1.12. Studio dettagliato delle deformazioni crostali mediante tecniche geodetiche GPS e DinSAR in aree ad alto rischio sismico.

Per lo studio dettagliato delle deformazioni crostali mediante tecniche geodetiche GPS e DinSAR si prevede di realizzare un progetto specifico che preveda un accordo con Protezione Civile, Istituto Geografico Militare e Agenzia Spaziale Italiana. Gli obiettivi del progetto sono di realizzare un monitoraggio delle deformazioni crostali, ovvero del *geodetic strain* e del *seismic strain* mediante tecniche spaziali GPS, DinSAR e dati sismologici, in una delle aree italiane a maggiore pericolosita' sismica.

Per la valutazione della pericolosità sismica è importante stabilire per ogni regione sismotettonica il rapporto tra la deformazione crostale associata al solo rilascio di energia sismica (*seismic strain*) e la deformazione totale, anche di tipo asismico (*geodetic strain*). Ad es. per alti valori di questo rapporto un deficit di deformazione sismica in un'area di alta deformazione geodetica puo' indicare un'alta pericolosità. In Italia i dati attualmente

disponibili non sono sufficienti per definire quali sono le aree che mostrano geodetic strain tali da poter essere considerate a rischio. Cio a causa della bassa densità dei punti di osservazione geodetici di alta precisione e della loro limitata storia temporale.

Le recenti tecniche geodetiche spaziali GPS, per la loro accuratezza, possono colmare questo gap informativo in un area ad alto rischio sismico come l'Italia. Progetti basati sull'impiego di tecniche geodetiche spaziali sono stati intrapresi in Giappone e negli USA dove sono state installate dense reti regionali permanenti di monitoraggio geodetico (circa 1000 stazioni solo in Giappone) che hanno prodotto in poco tempo importanti risultati sulla conoscenza dei campi di deformazione crostale presismica, cosismica e post sismica. Inoltre ulteriori densificazioni di reti di osservazione sono state realizzate in prossimita di faglie la cui attivita e nota (ad es. la San Andreas in California). Cio al fine di studiare le deformazioni limitate alla faglia (*near-field*) per la caratterizzazione delle sorgenti sismiche e per lo studio di eventuali precursori. Nel caso delle deformazioni *near-field*, la combinazione di dati GPS con osservazioni di tipo Interferometria Differenziale SAR permette una definizione completa degli spostamenti associati al ciclo sismico Le tecniche DInSAR, inizialmente applicate con risultati spettacolari in aree con favorevoli condizioni ambientali (desertiche e vulcaniche), sono state recentemente impiegate con successo anche in aree apparentemente sfavorevoli, come l'Appennino umbro-marchigiano. I risultati di quest'ultima ricerca dell'ING, in cui l'analisi congiunta di dati geodetici e sismologici ha prodotto significativi risultati sulla conoscenza della sorgente sismica e dimostrano l'importanza di eseguire un monitoraggio in cui le tecniche GPS siano affiancate a quelle DInSAR .

Con questa finalita si propone di realizzare circa 500 nuovi monumenti in un area ad alta pericolosità sismica mediante la realizzazione di una rete di circa 80x150 km (pari a 12.000 kmq di territorio), con una maglia media di circa 5 km e densita di una stazione ogni 25 kmq circa. Una maglia cosi fitta potra consentire di determinare le deformazioni (pre, post e co-sismiche) generate dai tipici terremoti appenninici. Si prevede infatti che per questo tipo di eventi, l'area interessata dalla deformazione co-sismica possa essere misurata in dettaglio da non meno di 20 vertici geodetici. Misure ripetute sugli stessi vertici forniranno i dati per la determinazione della deformazione post-sismica. Le stazioni permanenti in monitoraggio continuo, produrranno dati sulla fase presismica. La rete sara disposta lungo la dorsale appenninica e comprendera anche alcune stazioni permanenti della rete permanente gestita dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI). La localizzazione dei punti geodetici sarà decisa sia sulla base delle conoscenze sismologiche e geodetiche storiche e moderne che su quelle geologiche e paleosismologiche. Per una ottimizzazione della scelta dei siti della rete verranno anche utilizzate immagini telerilevate. Per avvalersi di dati geodetici gia disponibili, saranno anche utilizzati i vertici già esistenti afferenti alle reti IGM95, Tyrgeonet e ad altre reti locali. Uno dei punti cruciali del progetto e quello di realizzare 30 stazioni permanenti, in monitoraggio continuo con dato telemetrato all'ING, distribuite secondo una maglia di 20 Km. Queste, che costituiranno la rete di I ordine, avranno il compito di monitorare le deformazioni presismiche (anche asismiche), co-sismiche e post sismiche, con uno standard di precisione inferiore a 1cm in planimetria e 1.5 cm in quota (al 95% di livello di confidenza). Particolare attenzione verra data alle deformazioni presismiche che potranno fornire indicazioni sulla entita della attivita crostale durante il periodo di

preparazione di un evento sismico. Le rimanenti stazioni di osservazione costitueranno la rete di II ordine e saranno di raffittimento. Queste avranno uno standard di precisione inferiore a 2 cm in planimetria e 3 cm in quota (al 95% di livello di confidenza). Le stazioni di raffittimento saranno misurate sia periodicamente che durante i periodi sismici. Parallelamente sarà iniziato il monitoraggio da satellite SAR delle stesse aree in modo da avere una banca dati di immagini sempre aggiornata. Lo standard di precisione della rete geodetica (anche di II ordine) consentira' di validare le immagini SAR a livello di una frangia (28 mm).

Con la raccolta dei primi dati significativi sarà eseguita una integrazione con le altre metodologie per definire i modelli di deformazione regionale e, quando possibile, locale.

Durante la fase di emergenza saranno subito analizzati i dati provenienti dalle stazioni permanenti per una prima stima delle deformazioni cosismiche plano altimetriche; contemporaneamente verra' pianificata la rivisitazione immediata dei vertici geodetici di II ordine posti in area epicentrale per misurare in dettaglio gli spostamenti del suolo nell'area piu' prossima alla faglia. Saranno acquisite le immagini da satellite SAR per ricavare interferogrammi differenziali con i quali quantificare il campo di deformazione continua. Saranno utilizzati entrambi i data set per eseguire la modellazione della sorgente sismica e quindi valutare l'evoluzione della deformazione del suolo durante la sequenza sismica in atto.

Saranno prodotte relazioni preliminari tecnico-scientifiche.

1.13. Misure di deformazioni crostali mediante indicatori archeologici costieri *(Progetto antiche strutture costiere romane e preromane come indicatori di tettonica attiva recente)*

Nel 1998 e' proseguito lo studio di strutture archeologiche costiere per la valutazione di tettonica attiva recente. Infatti queste strutture, attualmente poste al di sotto o al di sopra dell'attuale livello del mare possono fornirci tali indicazioni, potendo considerarle alla stregua di antichi caposaldi di livellazione e quindi di valutare la entità dei movimenti verticali del suolo in aree di interesse geofisico (Sicilia sud-orientale, Isole Eolie, Puglia, Isole Pontine, Lazio, Campania e Calabria). I risultati vengono compenetrati con dati i geodetici disponibili (reti GPS, linee di livellazione, dati mareografici), con dati geologici e geomorfologici subaerei e subacquei. Al momento sono stati conseguiti i primi risultati nelle isole Eolie (Basiluzzo), nelle isole Pontine (Ponza), nella penisola salentina e lungo la costa laziale. E' stata conseguita una tesi di laurea. Nell'ambito del progetto soono stati rinnovati due incarichi professionali per ricerca bibliografica geologica, geofisica e archeologica, rilievi geologici e geomorfologici subarei e subacquei.

1.14. Progetto *Raffinamento delle stime del geoide locale per il controllo delle deformazioni verticali in alcune aree italiane*

La conoscenza dettagliata del geoide riveste attualmente una grande importanza scientifica e pratica. A tale proposito si deve ricordare, infatti, che vengono attualmente utilizzati due differenti sistemi di altezze nella determinazione della posizione di un punto sulla superficie terrestre. Un sistema di altezze e' definito dalla quota ortometrica, la quota definita rispetto al livello medio dei mari (perpendicolare quindi alla superficie equipotenziale media) che ci fornisce la topografia classica, l'altro e' la

quota ellissoidica, definita dal sistema GPS rispetto all'ellissoide di riferimento del sistema WGS84.

In Italia la differenza tra ellissoide WGS84 e geoide (quantificabile nella cosiddetta ondulazione geoidica N) non e' affatto trascurabile. Se si osserva infatti la mappa delle ondulazioni geoidiche N per la regione italiana (ITALGEO95) si puo' notare come tali differenze possano raggiungere anche valori di circa 40-50 m.

Come abbiamo gia' detto, la conoscenza locale delle ondulazioni geoidiche consente di ottenere la relazione lineare che lega i due diversi sistemi di quote. Tale fatto riveste un'importanza fondamentale in diversi campi sia per scopi di ricerca scientifica che per usi civili, ad es. catastali, o anche militari ecc.; ma l'ambito per noi piu' importante e' che la conoscenza del geoide in area italiana consente il confronto tra la cartografia classica e quella ottenuta con il GPS. Cio' significa, ad esempio, che e' possibile confrontare risultati ottenuti da livellazioni effettuate con metodi topografici classici con livellazioni effettuate con il GPS per il controllo delle deformazioni verticali.

La stima del geoide locale viene sicuramente migliorata se si hanno a disposizione modelli digitali del terreno di elevata precisione e informazioni sulla densita' delle masse superficiali. L'acquisizione e la validazione di DTM (Digital Terrain Model) possono essere utili anche nell'utilizzo di tecniche SAR per lo studio dei campi di deformazione crostale.

Tale progetto di ricerca si inquadra nelle attivita' di studio che hanno portato alla definizione della convenzione tra Istituto Nazionale di Geofisica, Politecnico di Milano, CNR, Telespazio, Istituto Geografico Militare e Ministero delle Finanze (dip. del Territorio) per l'istituzione dell' International Geoid Service.

1.15. Divulgazione attività scientifica tramite la rete internet e raccolta automatica dei dati macrosismici

Nel corso del 1998 è stato completato l'inserimento in rete internet di notizie e documenti riguardanti l'attività del reparto (http://ing712.ingrm.it/). La suddetta pagina è strutturata secondo i principali temi di ricerca: macrosismica, geodesia e gps, tsunami, sismicità e statistica, documenti storici. Completano la pagina ipertestuale una sezione divulgativa relativa al sistema solare e una sezione di raccolta dei dati macrosismici tramite internet. Quest'ultima sezione rappresenta il primo esperimento di raccolta dati macrosismici tramite internet: confidando in una sempre più' ampia espansione della rete telematica, è stato messo a punto un metodo di compilazione del questionario macrosismico *on line* con registrazione automatica delle informazioni raccolte. I primi mesi di funzionamento del metodo di raccolta dati mostrano risultati incoraggianti, dimostrando una risposta positiva da parte del pubblico telematico.

2. Collaborazioni con Istituzioni nazionali e internazionali

2.1. Stazione mareografica "Tsunami Warning System"

L'obiettivo principale dell'attività 1998 per quanto riguarda la mareografia è stato senza dubbio la realizzazione della stazione pilota per il sistema di *tsunami warning*, nell'ambito del progetto europeo GITEC-TWO (Genesis and Impact of Tsunamis on the European Coasts). Il compito della

realizzazione e installazione della stazione nelle coste della Sicilia orientale (ad Augusta) è stato affidato all'I.N.G. in collaborazione con l'Università di Bologna. Nel corso dell'anno è stato messo a punto il progetto della stazione, è stato realizzato il software per la gestione della stazione stessa e per la messa a punto dell'algoritmo per l'invio di messaggi di allarme alla Protezione Civile locale. Collaborazioni internazionali sono state intrattenute per la definitiva realizzazione del primo catalogo unificato dei maremoti dell'area mediterranea. In particolare il catalogo è stato realizzato con la collaborazione dell'University of Bergen (Norvegia) e con l'University of Lisbon (Portogallo).

2.2. Geodesia

2.2.1 Collaborazione con il DIIAR del Politecnico di Milano

Grande importanza scientifica e pratica riveste attualmente lo studio sul geoide. A tale proposito va sottolineato che vengono attualmente utilizzati due differenti sistemi di altezze nella determinazione della posizione di un punto sulla superficie terrestre. Un sistema di altezze è definito dalla quota ortometrica, la quota che ci fornisce la topografia classica, l'altro è la quota ellissoidica, definita dal sistema GPS. La conoscenza locale delle ondulazioni geoidiche consente di ottenere la relazione lineare che lega i due diversi sistemi di quote. Tale fatto riveste un'importanza fondamentale in diversi campi sia per scopi di ricerca scientifica che per usi civili, ad es. catastali, o anche militari ecc.: la conoscenza del geoide in area italiana consente il confronto tra la cartografia classica e quella ottenuta con il GPS. L'International Geoid Service (IGeS) è un ente internazionale creato nell'ambito dell'International Association of Geodesy (IAG) si propone di studiare il geoide nell'area italiana e mediterranea utilizzando misure gravimetriche di superficie. La collaborazione e il supporto che l'ING fornirà all'IGeS avrà delle ricadute importanti; saranno infatti a disposizione del nostro Istituto i valori del del geoide gravimetrico per l'area italiana.

F. Riguzzi fa parte del Comitato Scientifico dell'IGeS e ivi rappresenta l'ING.

2.2.2 Collaborazione con l'INFN, il CNRS di Orsay e il CERN di Ginevra

Nel 1998 è continuata la collaborazione con l'INFN di Pisa e il CNRS di Orsay per effettuare rilievi GPS per l'antenna gravitazionale di Virgo (Pisa) e con l'INFN dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso e il CERN di Ginevra per fornire la posizione dei laboratori con il metodo GPS.

2.3. Border Earthquake Assessment

Il progetto BEA, stipulato con il Geophysical Survey of Slovenia, ha l'obiettivo di preparare le condizioni per uno studio degli effetti di un eventuale forte terremoto nell'area di confine italo-slovena.

Lo scopo è quello, utilizzando procedure comuni, sia di raccolta che di analisi dei dati macrosismici, di costruire mappe e scenari "senza frontiere". I dati fin qui raccolti sono confluiti nei rispettivi bollettini macrosismici.

L'area oggetto della ricerca è stata sede di disastrosi terremoti per l'ultimo del quale (Friuli 1976) non esiste campo macrosismico ufficiale

relativo a tutta l'area di risentimento. Il presente progetto, nato nel 1996, e' tutt'ora in corso.

2.4. GITEC

A partire dalla fine del 1992 e fino al febbraio '96, l'U.O. Geodinamica ha partecipato al progetto CEE denominato GITEC (Genesis and Impact of Tsunamis on European Coasts) coordinato dall'Università di Bologna, al quale hanno preso parte numerose nazioni europee quali Italia, Francia, Portogallo, Grecia, Norvegia, Gran Bretagna e Bulgaria. Lo scopo del progetto è stato quello di studiare i meccanismi di genesi dei maremoti e valutare l'hazard lungo le coste europee per la riduzione del rischio. Il progetto ha avuto un suo seguito dal giugno '96 nel nuovo progetto UE GITEC-TWO (Genesis and Impact of Tsunamis on European Coasts - Tsumani Warning and Observations) nel quale l'I.N.G. ha il compito di realizzare il primo sistema italiano di "tsumani warning" nelle coste della Sicilia orientale. L'area prescelta è la zona di Augusta (SR) caratterizzata nei secoli passati da forti terremoto tsumanogenici.

2.5. Paleotsunami

In Gargano, essenzialmente nell'area del Lago di Lesina e delle paludi di Frattarolo (Manfredonia), si sono effettuate due campagne di indagine geologica per lo studio di paleotsunami, in collaborazione con i ricercatori dell'Università di Coventry (UK). Campagne che si sono rivelate interessanti almeno alla luce dei primi risultati, in quanto hanno mostrato, almeno per la zona del lago, la possibilità di escludere la presenza di paleomaremoti rilevanti.

2.6. Geodesia e geofisica

Il progetto TYRGEONET è sorto in collaborazione con diversi Istituti di ricerca sia italiani che esteri quali il CNES (Centre Spatial de Toulose) Francia e l'IPG (Institut de Physique du Globe) di Parigi (Francia); l'Institut National de la Météorologie di Tunisi (Tunisia); l'Università di Salonicco (Grecia). Lo scopo di tale rete è quello di misurare il campo di deformazione dell'area italiana partendo dalle ipotesi formulate da vari autori sulla apertura del Mar Tirreno. L'area mediterranea presenta una tettonica complessa caratterizzata dalla interazione delle placche africana ed euroasiatica. Dati geofisici e geologici hanno permesso il riconoscimento di strutture deformative nell'area tirrenica che evidenziano la presenza di stress tettonici dovuti a movimenti distensivi ed una rotazione antioraria della penisola italiana. A causa della complessità dei processi tettonici dell'area italiana e delle regioni circostanti, è indispensabile sviluppare l'indagine geodetica lungo due direzioni: da un lato è necessario definire un quadro generale del campo di deformazione attraverso l'istituzione di una rete geodetica a scala regionale; contemporaneamente le indagini localizzate in aree di particolare interesse sismico vanno inquadrate nel panorama più generale della tettonica del Mediterraneo centrale.

Unita' Organica Geomagnetismo

Sintesi dell'attività scientifica svolta nel 1998

Introduzione

Anche per il 1998 le attività dell'U.O. Geomagnetismo si articolano su tre rami principali: I) L'acquisizione dati e l'espletamento dei servizi di competenza degli Osservatori geomagnetici, II) Le misure sulle Reti Magnetiche, in particolare la rete italiana nel quadro della ripetizione quinquennale per la pubblicazione delle carte magnetiche d'Italia aggiornate e III) Le attivita' di ricerca scientifica e tecnologica.

Le attivita' di ricerca scientifica e tecnologica sono articolate in settori specifici. Questi settori sono ordinati sintetticamente secondo il seguente criterio: le ricerche in geomagnetismo della Terra solida, le relazioni Sole-Terra, le ricerche in paleomagnetismo e magnetismo delle rocce e quelle relative alle innovazioni tecnologiche. Per svolgere le sue attività nel geomagnetismo si sviluppano programmi in collaborazione con altre strutture italiane (Università ed Enti) ed internazionali, nei programmi CEE, e nel Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA).

Negli ultimi anni stato allestito un sito Internet per l'U.O. di Geomagnetismo nel sito dell'ING. La pagine (sempre in sviluppo) coprono parte delle attività dell U.O.. Sono state inserite sezioni dalle quali è possibile avere direttamente dati forniti dalle attività di servizio dell'U.O. Geomagnetismo, come la visualizzazione dei dati dell'Osservatorio di L'Aquila o gli indici K dello stesso osservatorio. E' stato inoltre sviluppato del software con il linguaggio JAVA che permette di visualizzare i dati degli osservatori nelle pagine Web del sito Internet dell'Istituto.

1.1 Gli osservatori e la Rete geomagnetica

Per assicurare l'obiettivo della registrazione continuativa delle variazioni temporali delle componenti del campo magnetico terrestre a lungo termine, negli Osservatori magnetici, si effettuano l'acquisizione automatica dell'intensità del campo e delle sue componenti, e le misure assolute di calibrazione.

L'Aquila e' l'Osservatorio principale ove sono in funzione un variografo fotografico e due variometri automatici digitali con acquisizione diretta e collegamento in linea telefonica con Roma. L'Osservatorio di L'Aquila e' inoltre centro di riferimento per le tarature di strumenti per gli utenti italiani e centro di realizzazione, sperimentazione e controllo di nuova strumentazione magnetica. Le operazioni in loco sono curate da personale dell'Istituto ivi residente. Castello Tesino (TN) e' un Osservatorio non presidiato. Per le registrazioni digitali viene utilizzato un fluxgate in assetto automatico. In questo Osservatorio vengono effettuate regolari visite da parte di personale specializzato che esegue misure assolute di norma una volta al mese. Gibilmanna (PA) è l'Osservatorio dell'I.N.G. per la Sicilia. Per il geomagnetismo questo Osservatorio è considerato secondario e in attesa

di spostamento a causa di disturbi causati dalla vicina linea ferroviaria elettrificata Messina-Palermo.

Con i dati degli Osservatori vengono pubblicati l'Annuario, contenente le medie orarie, mensili ed annuali dei valori assoluti degli elementi D, H, Z, i Bollettini mensili degli indici K, caratterizzanti l'attività magnetica e la classificazione delle variazioni rapide (solo per l'Osservatorio di L'Aquila), nonché i bollettini quadrimestrali delle ore 02 UT che forniscono i valori istantanei delle 3 componenti e il valore del campo totale, in giorni selezionati. Le pubblicazioni in oggetto sono regolarmente aggiornate.

Una Rete Magnetica è un insieme di località sulle quali periodicamente personale specializzato effettua misure assolute delle tre componenti del campo magnetico che vengono utilizzate per studi di modellizzazione matematica del campo, cartografia e variazione secolare. In Italia la Rete fondamentale è costituita da 106 stazioni; la periodicità fondamentale di ripetizione è quinquennale, tra un anno di riferimento ed il seguente vengono effettuate le misure di campagne.

1.2. La ricerca scientifica

Indagini ambientali: Tecniche di esplorazione del sottosuolo con l'impiego di metodi magnetici vengono impiegate per accertare la presenza di oggetti metallici magnetizzati sepolti. In particolare queste indagini sono state rivolte alla ricerca nel sottosuolo di fusti interrati di natura metallica su richiesta del Nucleo Operativo Ecologico dei Carabinieri utilizzando diversi tipi di magnetometro. Questo tipo di studi ha consentito ai ricercatori di acquisire maggiore esperienza in questo particolare settore e di raggiungere risultati sempre più interessanti sia per fornire risposte precise ai richiedenti sia per poter crescere scientificamente nel settore ancora allo stato sperimentale.

Variazione secolare: Vengono costruiti modello spazio-temporali sia polinomiali che in armoniche sferiche a differenti scale spaziali. I coefficienti vengono selezionati con metodi di analisi robusta. A seguito del lavoro avviato nel 1996 sulla scoperta di un jerk (cioè una rapida variazione nella pendenza della curva della variazione secolare) in Europa in corrispondenza del 1991, si è proceduto con l'analisi dei dati di 74 osservatori distribuiti su tutto il globo confermando l'esistenza del fenomeno su scala globale con caratteristiche peculiari.

Modellazione matematica del campo: Oltre alle tecniche tradizionali che vengono applicate sui dati ottenuti con le Reti effettuate nel 1995 per la rappresentazione del campo geomagnetico, per la penisola italiana e per la rete magnetica albanese, è stato proposto un metodo integrale a inversione matriciale per la stima dei coefficienti dello sviluppo in armoniche sferiche su calotta sferica. L'analisi su calotta sferica è stata estesa anche come metodo di rappresentazione del campo locale di gravità, permettendo di formulare le espressioni dell'ondulazione del geoide e le componenti della deflessione della verticale in armoniche sferiche frazionarie. Altri modelli sono stati sviluppati per la stima della profondità del basamento magnetico.

Analisi non lineare: Analisi non lineari, di tipo frattale nello spazio e di tipo caotico nel tempo sono state applicate sui dati di variazione secolare del campo geomagnetico. Si è individuata una forte componente caotica nell'evoluzione del campo geomagnetico durante gli ultimi 150 anni e una

possibile frattalità del potenziale al contine mantello-nucleo, che, a sua volta, corrisponderebbe ad una frattalità della stessa topografia alla separazione tra le due zone interne alla Terra. Le possibili conseguenze sono attualmente in fase di studio. Un altro metodo di analisi di superfici frattali è stato rivisitato e perfezionato.

Rotazione Terrestre: È stato studiato il ruolo dei forti terremoti nelle variazioni della rotazione terrestre per definire l'importanza della sismicità globale nell'eccitazione della nutazione libera della Terra (Chandler wobble) e nelle variazioni secolari del polo di rotazione terrestre. Sono stati presi in considerazione anche i fenomeni asismici come spostamenti di masse lungo le zone di subduzione. I risultati mostrano che il trend prodotto da questi fenomeni è dello stesso ordine di grandezza delle variazioni indotte dai terremoti ed è orientato in direzione opposta. Almeno nell'arco degli ultimi venti anni i terremoti ed i fenomeni asismici, associati al zone di subduzione attive, si annullano a vicenda, producendo un effetto cumulativo nullo sulle variazioni del moto del polo terrestre solo su brevi scale di tempo.

Tettono-elettromagnetismo: Il fine di queste ricerche è nel voler contribuire, con una dettagliata raccolta di dati, alla migliore conoscenza delle possibili relazioni fra la geodinamica e gli effetti magnetici ed elettromagnetici ad essa associati. È proseguito lo studio dell'effetto sismomagnetico nell'area dell'Aquilano con l'aquisizione dati dai 4 magnetometri a protoni installati in questi ultimi anni con campionamento temporale costante. È proseguita inoltre fino matà 1998 l'acquisizione di dati magnetotellurici presso la stazione di Colle Meluccio in Abruzzo, l'unica stazione MT a funzionamento continuativo in Italia per un lungo periodo.

Induzione elettromagnetica nell'interno della Terra. Gli obiettivi perseguiti in questo ambito sono: I) la diagnosi della struttura geotettonica sotto il Mar Tirreno e l'approfondimento delle conoscenze sulla conducibilità in aree con crosta sottile e mantello superiore di tipo oceanico con l'ampliamento delle conoscenze sull'anomalia geotermica occidentale (Lardarello/Travale). II) lo studio della variazione di resistività elettrica del sottosuolo e della possibile attinenza ai fenomeni di microsismicità registrati nella regione a nord-ovest della Boemia (Rep. Ceca). Sono stati preparati due rapporti tecnici valutativi con alcuni risultati preliminari che mettono in relazione i risultati elettromagnetici ottenuti con la natura sismogenetica dell'area. Una migliore definizione dell'assetto strutturale conduttivo a sud della fascia dell'Italia centrale recentemente studiata.

Le relazioni Sole-Terra: Per contribuire ad una migliore conoscenza delle interazioni tra vento solare, magnetosfera e ionosfera, si è proseguito nell'elaborazione dei dati sia dalle stazioni italiane che da stazioni antartiche. L'indagine è stata indirizzata ai fenomeni delle pulsazioni magnetiche che sono stai studiati in varie bande. Particolare enfasi è stata data allo studio degli effetti del passaggio della nuvola magnetica interplanetaria (evento del 10-11 Gennaio 1997) che è stata stato oggetto di studi coordinati in ambito internazionale. I dati provenienti dalle stazioni italiane ed antartiche hanno mostrato fluttuazioni simili suggerendo che l'impulso di vento solare associato al passaggio della nuvola abbia innescato oscillazioni risonanti nella cavità magnetosferica. Sono state effettuati studi

sulla probabilità di distribuzione delle fluttuazioni del campo magnetico terrestre su breve scala temporale registrate a Baia Terra Nova in Antartide. Il risultato di questa analisi ha portato alla conclusione che la distribuzione delle fluttuazioni in zona polare, su breve scala temporale, non è gaussiana nei periodi disturbati mostrando delle strette analogie con la distribuzione seguita dai parametri del vento solare. Analoghe considerazioni sono state effettuate su dati riometrici registrati anch'essi presso la base antartica italiana. Il loro confronto con i dati magnetici mostra una maggiore casualità e irregolarità seguendo le caratteristiche tipiche di un rumore colorato. Nell'ambito dello studio delle sorgenti esterne del campo geomagnetico è stata affrontata la ricostruzione delle strutture di correnti presenti sul piano equatoriale utilizzando i dati raccolti dal satellite AMPTE/CCE-CHEM per due differenti livelli di attività di disturbo geomagnetico (AE<100 nT e 100 nT<AE<600 nT).

Nuova tecnologia: Sono stati realizzati diversi dispositivi per misure geomagnetiche: a) Un sensore flux-gate triassiale elicoidale, b) Un sensore flux-gate triassiale toroidale dell'elevata sensibilità (0.001 nT) ed una estesa banda passante, c) Un sensore flux-gate biassiale toroidale ad altissima stabilità termica, d) Un sistema originale per il condizionamento dei segnali analogici dei magnetometri flux-gate (amplificazione multiparametrica). In particolare sono stati realizzati per l'immediata utilizzazione: A) Due magnetometri con i sensori flux-gate triassiali toroidali per gli osservatori di C. Tesino e L'Aquila. B) Un magnetometro con il sensore flux-gate biassiale autorientante per il progetto Geostar. C) Un magnetometro a protoni, installato presso l'osservatorio astronomico di Colle Urania (Teramo), nell'ambito di un progetto di sismo-magnetismo. Il magnetometro a fluxgate biassiale per la stazione bentica, nell'ambito del progetto CEE GEOSTAR, è stato inoltre adattato e controllato con diversi test di laboratorio.

Paleomagnetismo e Geodinamica Negli ultimi anni si sono conclusi, studi sulle rotazioni tettoniche post-Messiniane al margine adriatico dell'Appennino marchigiano e romagnolo che dimostrano che la curvatura odierna dell'Appennino settentrionale è stata acquisita per un processo oroclinale,e la revisione dei dati paleomagnetici rilevanti per la ricostruzione dell'evoluzione geodinamica neogenica e quaternaria della penisola italiana. Si sono concluse inoltre le misure paleomagnetiche sui sedimenti di età Tortoniano-Messiniano del bacino di Amantea (Calabria). I risultati acquisiti sono importanti per la comprensione delle modalità di traslazione e rotazione del blocco calabro-peloritano. Sono stati inoltre avviati studi di paleomagnetismo e geodinamica nei sedimenti, di età compresa tra il Messiniano ed il Pleistocene, del margine sudoccidentale della Sicilia.

Magnetostratigrafia: Si è concluso lo studio della magnetostratigrafia della sezione di Pietrasecca, quale possibile sezione-tipo per il passaggio Tortoniano/Messiniano. Nuovi dati di stratigrafia magnetica ottenuti ai margini della conca aquilana hanno permesso di fornire un primo vincolo cronologico alla deposizione delle 'Brecce Mortadella', che costituiscono un diffusissimo deposito continentale Pleistocenico delle dorsali carbonatiche abruzzesi. È stata inoltre investigata una successione di loess affiorante nella parte più meridionale del Plateau cinese con la duplice finalità di approfondire lo studio delle proprietà magnetiche di questo particolare sedimento e di investigare l'evoluzione climatica di questa regione, nel corso degli ultimi 150 mila anni. I risultati di questo studio hanno ulteriormente

evidenziato le potenzialità del paleomagnetismo per studi di carattere climatico-ambientale sottolineando che l'evoluzione climatica di questa regione, e quindi il sistema di circolazione monsonica, è variata in stretta connessione con l'evoluzione climatica globale. Sono proseguite le indagini magnetostratigrafiche effettuate nell'area di Roma al fine di porre dei vincoli stratigrafici all'evoluzione tettonica di quest'area nel corso dell'ultimo milione di anni.

Anisotropia magnetica delle rocce: Sono proseguiti gli studi di anisotropia della suscettività magnetica e della rimanenza in sedimenti marnosi e argillosi per la ricostruzione e il confronto tra *fabric* magnetico totale delle rocce (evidenziato dall'analisi dell'anisotropia della suscettività magnetica) e *fabric* della sola frazione ferromagnetica (dall'analisi dell'anisotropia della rimanenza). Tali studi sono allo studio della deformazione in formazioni argillose neogeniche e quaternarie e all'analisi del rapporto tra mineralogia e *fabric* magnetico di un sedimento. Sono state studiate le successioni terrigene cenozoiche della Fossa Sarda, ove l'analisi dell'anisotropia della suscettività magnetica (AMS) ha permesso di mettere in evidenza diverse fasi tettoniche che si sono succedute durante il Terziario. Si è inoltre effettuato uno studio geofisico interdisciplinare tra analisi di anisotropia della suscettività magnetica, di break-out in pozzi profondi e di meccanismi focali al margine adriatico dell'Appennino Centro-Settentrionale, allo scopo di ricostruire l'evoluzione del campo di stress tramite il confronto tra deformazione plio-pleistocenica (evidenziata dallo studio delle anisotropie magnetiche) ed il campo di stress attuale (come determinato da analisi su break-out e meccanismi focali).

Mineralogia magnetica e magnetismo ambientale Sono stati condotti studi di dettaglio sulle proprietà magnetiche dei solfuri di ferro ferromagnetici, con particolare riguardo alla greigite (Fe_3S_4). Lo studio intrapreso ha posto in evidenza i parametri magnetici più significativi per individuare la presenza di tali minerali in una roccia. La greigite è infatti particolarmente frequente, come principale portatore di magnetizzazione naturale rimanente, nei sedimenti italiani recenti formatisi in ambiente riducente, ed ha proprietà magnetiche poco conosciute ed estremamente importanti per una corretta interpretazione dei dati derivanti da studi paleomagnetici.

Il laboratorio e' inserito in un progetto di cooperazione europea per la realizzazione di una rete di laboratori di paleomagnetismo tra vari paesi (Inghilterra, Olanda, Svizzera, Austria, Germania, Italia, Francia e Spagna), finalizzata alla messa a punto di un protocollo concordato di analisi nel campo del magnetismo ambientale e per l'avvio di una serie di ricerche indirizzate allo studio delle relazioni tra clima (sia attuale che passato) e proprietà magnetiche dei suoli e dei sedimenti, nonché delle potenzialità dei metodi del magnetismo ambientale per la rilevazione e la caratterizzazione della modalità di dispersione degli agenti inquinanti nell'ambiente naturale.

Unita' Organica Aeronomia

Sintesi delle attività scientifiche

Introduzione

Il termine Aeronomia fu introdotto per la prima volta da Chapman nel 1932 per indicare quella parte della Geofisica che studia i fenomeni chimici e fisici della atmosfera terrestre ad una quota superiore ai 30 km. Tradizionalmente nell'Istituto Nazionale di Geofisica le attività scientifiche svolte dall'U.O.A. hanno riguardato principalmente la Fisica della Ionosfera e le sue applicazioni alla radiopropagazione; recentemente l'interesse scientifico si è orientato anche a studi e tematiche ambientali inerenti le interazioni tra media ed alta atmosfera.

1. Servizio ionosferico nazionale e previsioni ionosferiche

L'Istituto Nazionale di Geofisica è attualmente l'unica istituzione scientifica in Italia che compie misure continue e sistematiche dei fenomeni ionosferici attraverso i due Osservatori Ionosferici di Roma e Gibilmanna (PA). I risultati di queste osservazioni, ottenuti attraverso un complesso lavoro di interpretazione delle registrazioni, sono pubblicati su bollettini mensili ed annuari inviati regolarmente al World Data Center (Boulder, Co.-USA) e a diverse istituzioni internazionali, e contribuiscono in modo fondamentale alla sinottica ionosferica del pianeta. Infatti la stazione ionosferica di Roma, frequentemente citata nella letteratura scientifica internazionale, è attiva dal 1949, ovvero possiede oltre cinque cicli solari di osservazioni continue che consentono studi di variazioni a lungo termine del campo ionosferico. La stazione ionosferica di Gibilmanna trae la sua importanza dalla sua posizione geografica, rappresentando l'osservatorio ionosferico a più basse latitudini dell'area Europea. Recentemente, un terzo Osservatorio Ionosferico è stato installato a Baia Terra Nova (1993), nella base italiana in Antartide, per l'osservazione e lo studio dei complessi fenomeni fisici dell'atmosfera ionizzata a latitudini polari.

La stazione Ionosferica di Roma e' stata equipaggiata nel 1997 con una nuova ionosonda digitale DPS4 (Lowell University, Massachussets, USA) corredata da un nuovo e complesso sistema di antenne riceventi, per l'installazione della quale e' stato necessario un pesante supporto oltre che tecnologico anche logistico da parte dell'U.O.A.. Test di laboratorio sono tuttora eseguiti per il controllo dell'apparato sperimentale del DPS4 e correlazioni statistiche sono state fatte tra le misure ottenute con la DPS4 e la precedente ionosonda per la verifica della attendibilita' del dato osservato. La DPS4 installata a Roma fa parte di un recente network di stazioni ionosferiche on-line distribuite sul globo terrestre e raggiungibili via internet:. Tale strumento consente non solo la interpretazione automatica degli ionogrammi e la inversione ad altezze vere del profilo di densita' elettronica ma anche una serie di attivita' sperimentali quali ad esempio la misura dei venti termosferici, di deriva del plasma ionosferico ed il digital beamforming grazie al sistema ricevente multiantenne. Le misure ionosferiche della stazione di Roma sono visibili in tempo reale nella pagina internet dell'Istituto Nazionale di Geofisica (Fig.1). La DPS4 e' anche provvista di uno speciale software per l'analisi dei dati eventualmente gia' interpretati e per la loro archiviazione.

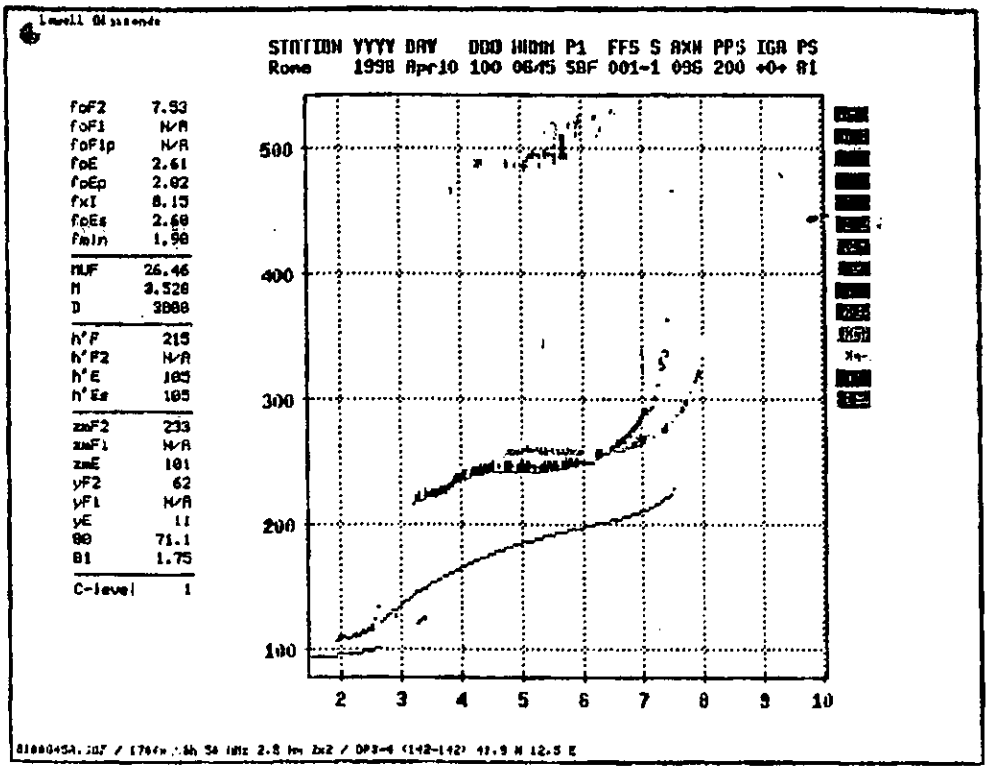


Figura 1. Esempio di ionogramma verticale prodotto presso l'Osservatorio ionosferico di Roma con la nuova digisonda DPS4. Nella colonna a sinistra del plot sono riportati i valori autoscalati dei parametri fisici caratteristici degli strati ionosferici. La traccia nera sul plot definisce il profilo verticale di densita' elettronica ottenuto sempre automaticamente sulla base dei parametri ottenuti con il sondaggio. Questo prodotto e' disponibile in tempo reale sul nodo internet dell'Istituto Nazionale di Geofisica.

Le osservazioni ionosferiche collezionate negli osservatori sono utilizzate non solo per scopi di ricerca scientifica ma anche per la produzione di diagrammi di previsione per la radiopropagazione ad onda corta via ionosfera. L'U.O.A. pubblica mensilmente, e con due mesi di anticipo, previsioni per la propagazione ionosferica a lungo termine utili alla pianificazione dei radiocollegamenti ad onda corta. Le previsioni, presentate in forma grafica, hanno validità nell'area mediterranea e vengono inviate regolarmente al Ministero della Difesa, al Ministero dell'Interno e alla Protezione Civile. In particolare, il Ministero della Difesa è divenuto negli ultimi anni il maggiore utente del servizio di previsioni ionosferiche, soprattutto in coincidenza dei sempre più numerosi impegni delle Forze Armate italiane in zone al di fuori dei confini nazionali. Una continua assistenza nella pianificazione dei radio collegamenti HF è stata infatti fornita sia all'Ispettorato Trasmissioni dell'Esercito che alla Marina Militare in occasione delle recenti operazioni di pace. Il metodo di previsione ionosferica è basato su modelli fisico-empirici regionali. Per previsioni relative a collegamenti a lunga distanza o per previsioni a corto termine si utilizzano invece metodi basati su modelli globali od elaborati ad hoc.

Per le previsioni ionosferiche a corto termine e per le previsioni di particolari disturbi quali ad esempio il SID (sudden ionospheric disturbance) nell'area mediterranea, l'U.O.A. collabora con il CNET-France-Telecom (Lannion-Francia), fornendo le osservazioni delle frequenze di plasma ionosferico su base giornaliera.

Per quanto riguarda le previsioni ionosferiche a cortissimo termine o "day-to-day forecasting", l'U.O.A. collabora con il centro europeo costituito recentemente presso il RAL (Rutherford-Appleton Laboratory-England) e con lo Ionospheric Prediction Service Australiano inviando in tempo reale alcuni parametri di sondaggio ionosferico sulla base dei quali opportuni modelli sono in grado di fornire mappe delle condizioni ionosferiche sulla regione Europea e disponobili su internet.

2. Studi e applicazioni nell'ambito del modellamento del campo ionosferico regionale e planetario.

Negli ultimi anni sono stati sviluppati particolari algoritmi per il modellamento regionale dei parametri ionosferici. Tali studi si sono inseriti all'interno dei progetti COST(European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research) finanziati dalla Comunita' Europea. Lo scopo del progetto recentemente conluso, denominato PRIME (Prediction and Retrospective Ionospheric Modelling over Europe), e' stato quello di approfondire la conoscenza del comportamento nello spazio e nel tempo del plasma ionosferico a medie latitudini, per valutarne gli effetti sui sistemi in uso per telecomunicazioni radio. Il progetto COST251-IITS (Improved quality of service in Ionospheric telecommunication System planning and operation), attualmente in atto e che coinvolge l'U. O.A. non solo come attivita' di ricerca ma anche di coordinamento scientifico tra le universita' e istituti dei paesi europei partecipanti, sottolinea la necessita' di sviluppare ricerche sugli effetti della ionosfera sulle radiocomunicazioni intese, non semplicemente, come pianificazione dei collegamenti HF ma comprendente un range di applicazioni che va dai sistemi satellitari GPS, radar transorizzonte, radar altimetri ed altri strumenti geodetici fino al complesso insieme di fenomeni dello spazio circumterrestre definito come "Space Weather" .

Il contributo scientifico dell'U.O.A. a questo progetto ha riguardato nel periodo 1997/98 non solo la consueta attività sperimentale e di misura per il continuo aggiornamento della recente Banca Dati Ionosferici Europea costituita presso l'ICTP (International Center of Theoretical Physics) di Trieste consultabile via internet, ma anche una serie di ricerche teorico sperimentali finalizzati allo sviluppo di modelli per previsioni a medio/lungo termine dei parametri ionosferici per regioni comprendenti la alte latitudini ove i fenomeni ionosferici sono notoriamente piu' complessi e connessi piu' o meno direttamente allo spazio interplanetario (ISIRM, Improved Simplified Ionospheric Regional Mapping e SWILM ,Space Weighted Ionospheric Local Modelling). Mentre l' ISIRM costituisce una evoluzione del precedente modello SIRM gia' applicato nel Computer Program dell'azione COST238 PRIME , il nuovo modello SWILM si basa su una originale metodo matematico che utilizza la tecnica di moltiplicatori di attenuazione per determinare con buona accuratezza il valore aspettato di una grandezza ionosferica.

Sempre nell'ambito del progetto COST251-IITS, e' stato iniziato nel 1997 e sviluppato nel 1998 uno studio in collaborazione con l'Universita' di Rennes (Francia) e con il CNET-Telecom di Lannion (Francia) per la simulazione di sondaggi ionosferici obliqui utilizzando le tecniche di ray-tracing sulla base dei profili di densita' elettronica modellati dal PRIME. I buoni risultati preliminari di questa ricerca hanno mostrato che, attraverso le simulazioni ottenute comparate con misure sperimentali e del sistema "Scipion" (Francia), e' possibile determinare quali tipi di correzione sono necessari ai profili verticali per ridurre l'errore nella determinazione del target. Sviluppi molto interessanti riguardano l'utilizzo dei sopraddetti modelli di ray-tracing per applicazioni radar in HF.

Sono inoltre proseguiti nel 1998 gli studi iniziati nel 1997 riguardanti la morfologia dell'alta atmosfera e le interazioni Sole - Terra iniziate negli anni precedenti nel campo delle TIDs (travelling ionospheric disturbances) e nel campo delle AGWs (atmospheric gravity waves).

Un risultato particolarmente importante e' stato conseguito nello studio della morfologia dello strato ionosferico F1, definendo una funzione che ne descrive la probabilita' di occorrenza. Tale funzione, perfezionata e verificata nel 1998, e' stata adottata dall'International Reference Ionosphere (IRI), uno dei modelli internazionalmente piu' usati ed accettati, e sara' inserita nel relativo software program.

Campagne speciali di sondaggio ionosferico verticale ad alta frequenza di ripetizione sono state condotte nel 1998 al fine di studiare in dettaglio la variabilita' interoraria delle condizioni ionosferiche . Tali campagne sono state coordinate con simili misure eseguite in Germania in collaborazione con l'Universita' di Bonn.

Sono in fine state utilizzate e perfezionate le tecniche di modelling sviluppate per l'Europa per la descrizione del campo ionosferico regionale comprendente zone di bassa latitudine. In particolare questo studio, in collaborazione con il CRIRP (China Research Institute of Radiowave Propagation), ha determinato l'introduzione di una funzione ad hoc per la descrizione delle frequenze di plasma in una "zona di transizione" tra le medie e le basse latitudini in grado di assicurare la continuita' del campo ionosferico . Questo studio e' stato condotto nell'ambito della cooperazione scientifica Italia-Republica Popolare Cinese, promossa dal Ministero degli Affari Esteri.

3. Misure e ricerche sperimentali nell'alta atmosfera e nella ionosfera con tecniche radio

Nel campo della fisica dell'alta atmosfera, le grandezze caratteristiche di interesse non possono generalmente essere misurate *in situ*, soprattutto quando le misure richieste debbono essere continue e sistematiche. Tali parametri sono generalmente ricavati da misure radioelettriche (ampiezza, fase, spostamento Doppler ecc.) di segnali radar o apparecchiature riceventi passive di stazioni e osservatori a terra. A questo proposito negli Osservatori di Roma e Gibilmanna sono stati installati particolari strumenti che, insieme alle tradizionali misure delle caratteristiche ionosferiche necessarie nel campo delle telecomunicazioni, permettono: 1) lo studio della bassa ionosfera attraverso l'osservazione dell'altezza delle superfici di isodensità elettronica misurata con ricevitori sintonizzati su stazioni Omega nel campo delle frequenze VLF; 2) lo studio dell'atmosfera ionizzata, intesa in senso globale, attraverso la misura del contenuto colonnare di elettroni, TEC (*Total*

Electron Content), tramite ricevitori NNSS (*Navy Navigation Satellite System*). Questi due tipi di osservazioni sono completate con un altro sistema HF-Doppler (realizzato nel laboratorio dell'U.O.A.) per la misura della velocità di deriva del plasma ionosferico che permette una maggiore comprensione dei fenomeni dinamici. Da tali misure e' possibile dedurre informazioni sulla propagazione delle onde atmosferiche di gravita' confrontandole con altre misure simultanee quali i sondaggi ionosferici ad elevata ripetizione, misure di TEC e VLF.

Avendo poi a disposizione la nuova digisonda DPS4, e' stato anche iniziato uno studio che utilizza le sky-map prodotte e relative alle sorgenti Doppler a cui sono associate le velocita' effettive del plasma ionosferico. Studi preliminari per lo sviluppo di modelli fisico matematici di queste misure sono stati affrontati nel 1998.

Per quanto concerne l'individuazione e la convalidazione di una metodologia per la valutazione del TEC in tempo quasi reale, e' stato recentemente approvato e finanziato dal CNR un progetto di ricerca che vede la collaborazione dell' Istituto per lo studio delle Onde Elettromagnetiche del CNR, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e del Centro Internazionale di Fisica Teorica (ICTP). E' noto come nella radiopropagazione tra il Cosmo e la Terra, tra satelliti e la Terra e tra satelliti e satelliti la presenza di un plasma, seppure debolmente ionizzato quale è la ionosfera, induce tutta una serie di effetti quali la scintillazione, il ritardo di fase o la polarizzazione che risultano ai fini applicativi come degli errori provocati dalla ionosfera stessa. Tali applicazioni riguardano ad esempio le radiocomunicazioni, i sistemi di posizionamento dinamici e l'altimetria da satellite così come le correzioni ionosferiche delle misure VLBI. La valutazione e la correzione di questi effetti prevede appunto la conoscenza del TEC, che essendo funzione di molte variabili quali la radiazione solare ionizzante, il vento neutro, i campi elettrici, la composizione chimica della parte neutra etc., presenta non facili problemi di previsione nella sua variabilità geografica e temporale. Sino ad oggi sono stati prodotti metodi di previsione che danno una valutazione di un comportamento medio del parametro TEC, basati su misure in genere limitate nel tempo e ampiamente disomogenee nello spazio, quindi del tutto insoddisfacenti dal punto di vista della valutazione degli effetti sopra citati. Nel presente progetto di ricerca viene proposta una serie di campagne di misura e di analisi retrospettive ove vengono confrontate misure di TEC ottenute attraverso sistemi satellitari GPS e sistemi satellitari NNSS e misure da ionosonda che, applicate a modelli di profilo di densità elettronica, forniscono una valutazione molto precisa del contenuto elettronico sino all'altezza del picco massimo di densità. Tenuto conto della esistenza presso l'ING di apparati ricevitori GPS, la metodologia e il know how acquisito in questa ricerca permetterà nel prossimo futuro di avviare misure sistematiche di TEC direttamente ed autonomamente nell'I NG stesso a costi minimi.

4. Misure di ozono ed aerosol nella stazione LIDAR di L'Aquila (SLAQ)

Dall' inizio degli anni '90 l' U.O.A. e' attiva nella misura di profili di ozono stratosferico a medie latitudini e nello studio dei modelli di cambiamento globale in collaborazione con l' Universita' degli Studi di L'Aquila. Lo scopo comune e' stato lo sviluppo di strumenti per il monitoraggio e lo studio della concentrazione di ozono e di altri costituenti atmosferici utilizzando la tecnica LIDAR (LIgth Detection And Ranging). La SLAQ, situata nei pressi dell'Osservatorio Geofisico di Preturo dell' I.N.G.,

dispone di due sistemi LIDAR: un sistema DIAL (Differential Absorption Lidar) per la misura di profili di ozono in stratosfera ed un secondo sistema utilizzato principalmente per il monitoraggio degli aerosol di origine vulcanica. Il sistema DIAL permette di ottenere profili della concentrazione di ozono nell'intervallo di quota compreso tra 15 km e 45 km ad intervalli di quota pari a 300 m.

Con il secondo sistema della SLAQ si eseguono essenzialmente misure di Backscattering Ratio, una grandezza legata otticamente alla presenza in stratosfera di aerosol di origine vulcanica. I profili di Backscattering Ratio possono essere ottenuti nell'intervallo di quota compreso tra 10 km e 35 km con una risoluzione di 300 m. I due sistemi hanno funzionato simultaneamente dalla meta' del 1991 in concomitanza con l'eruzione del vulcano filippino Pinatubo verificatasi tra il 12 e il 16 giugno 1991. Tale evento ha permesso di condurre lavori di ricerca mirati principalmente al monitoraggio degli aerosol che si sono formati in stratosfera come conseguenza dell'eruzione, e allo studio dell'influenza che essi hanno sulla concentrazione di ozono e sul bilancio radiativo dell'atmosfera (Fig.2). Dal 1992 la stazione ha partecipato a diverse campagne nelle quali sono state effettuate misure in concomitanza di overpass sulla stazione di strumenti trasportati in orbita da satelliti quali il SAGE II e lo UARS e dalla navetta spaziale Shuttle. In tale ambito la stazione ha avuto il ricoscimento della comunita' scientifica internazionale come stazione a terra per la validazione di misure effettuate dagli strumenti installati su di essi.

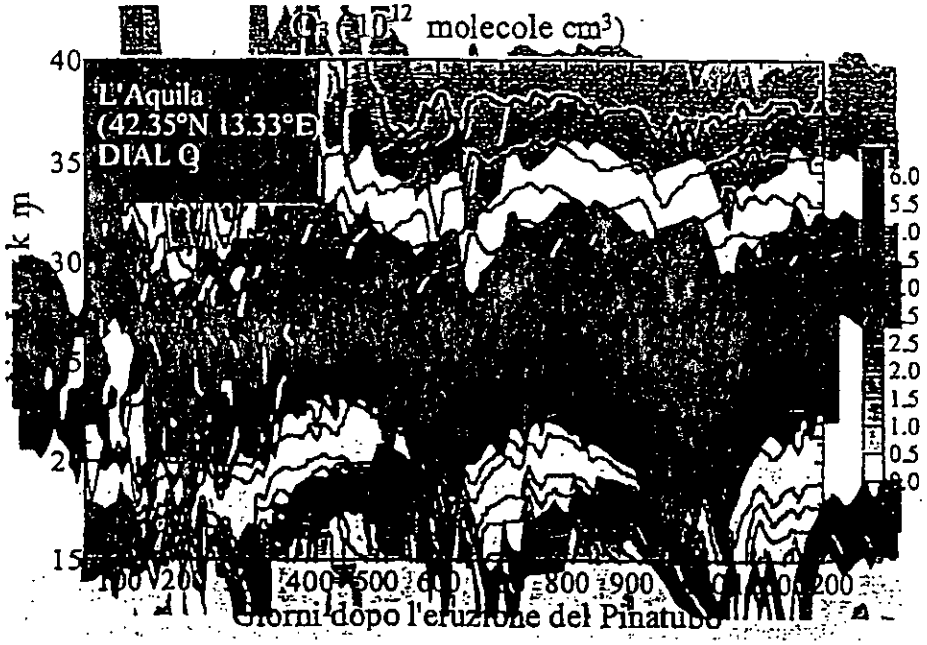


Figura 2 Evoluzione temporale dei profili Dial di ozono nell'intervallo di quota 15-40 km. La scala temporale parte dall'inizio di agosto 1991 e termina a settembre 1994.

Come completamento dell'attivita' di ricerca svolta a L'Aquila, la SLAQ ha partecipato a campagne di misura artiche nelle quali sono stati sviluppati, in collaborazione con universita' e enti di ricerca europei, sistemi LIDAR per effettuare misure alle alte latitudini dell'emisfero Nord. Il primo LIDAR, installato a Sodankyla in Finlandia nell'inverno 1991-92 durante la campagna EASOE, era un sistema DIAL per misure di ozono sviluppato in collaborazione con il CNRS francese. Successivamente e' stato sviluppato sempre a Sodankyla, nell'ambito del progetto SESAME, un sistema per la misura delle nubi stratosferiche polari allo scopo di studiarne i meccanismi di formazione e le caratteristiche chimico-fisiche. L'importanza di tale ricerca e' legata al ruolo che tali nubi hanno nella chimica dell'ozono polare (buco di ozono). Nel corso del 1997 si e' iniziato l'ulteriore sviluppo dei due sistemi LIDAR della SLAQ allo scopo sia di raffinare le misure sia di ampliare la tipologia delle stesse. A tale scopo gli apparati di ricezione dei sistemi LIDAR della SLAQ sono stati potenziati con un nuovo telescopio composto da quattro specchi parabolici di 50 cm di diametro con il prelevamento dei segnali per mezzo di fibre ottiche posizionate sul fuoco degli specchi. Tale sistema di ricezione e' posto in un container dell'ING collocato presso la SLAQ. Per questo nuovo LIDAR nel futuro sarà necessario sviluppare l'intero sistema di ricezione dopo gli specchi. Ogni canale di ricezione, per un totale di quattro canali, uno per ogni singolo specchio, dovrà essere dotato di fibra ottica con accoppiati ottici, chopper meccanico, elettronica di sincronismo tra laser ed acquisizione, ottiche di collimazione e filtraggio ottico dei segnali (lenti, filtri interferenziali, fotomoltiplicatori + alimentatori), ed elettronica di fotoconteggio. In tal modo il sistema sarà di estrema versatilità dato che i quattro canali di ricezione potranno essere utilizzati in varie combinazioni tra di loro per raccogliere un singolo segnale o segnali LIDAR con differenti lunghezze d'onda simultaneamente. Ciò potrà servire inoltre per un ulteriore sviluppo della misura DIAL di ozono utilizzando la tecnica dello scattering Raman indotto dalla radiazione laser sulle molecole di azoto presenti in atmosfera. In tal modo l'intervallo di quota della misura di ozono sara' ulteriormente ampliato e si potranno ottenere profili di ozono con una precisione maggiore anche in presenza di un grosso quantitativo di aerosol vulcanici dato che il segnale Raman retrodiffuso è solo in minima parte influenzato da questi ultimi. Con questo sistema si cercherà di sviluppare anche la misura di profili di densita' e di temperatura nell'intervallo di quota compreso tra 30 km e 90 km di quota. Tale LIDAR installato nel container eventualmente potrà anche essere utilizzato per una partecipazione più diretta alle campagne di misura alle alte latitudini che nel futuro verranno effettuate dalla comunità scientifica europea. Nel corso del 1997 e' stato inoltre portato avanti lo sviluppo del LIDAR per la misura di aerosol stratosferici rendendolo utilizzabile anche per per la misura di profili di concentrazione di costituenti metallici atomici presenti in mesosfera tramite la tecnica dello scattering risonante. Questo tipo di misure, che attualmente allo stato preliminare ha gia' dato i primi risultati per quanto riguarda la misura di profili di sodio, oltre a dare informazioni sulla composizione e sulla dinamica dell'atmosfera ad alta quota, 80-110 km, sono in netta connessione con quelle di profili di densità di elettroni presenti in ionosfera che vengono effettuate dall'osservatorio ionosferico.

In diretta connessione con l'attività scientifica, nel 1997 la SLAQ e' stata impegnata, e lo e' tuttora, nel progetto europeo SAONAS (Stratospheric Aerosols and Ozone Experiment) e nella campagna POAMAS (Particles and Ozone in the Antartic, Midlatitude, and Artic Stratosphere) inserita nell'ambito del programma nazionale italiano per l'Antartide. Nell'ambito di

questi progetti sono state portate avanti anche linee di ricerca finalizzate al confronto degli algoritmi di inversione dei segnali LIDAR per uniformare l'analisi dei dati sperimentali tra i gruppi di ricerca coinvolti, in modo da ottenere set di dati il piu' omogenei possibile.

Nel corso del 1998 l'attività della stazione lidar di L'Aquila è stata finalizzata allo sviluppo dei sistemi esistenti ed al miglioramento della qualità delle misure ottenute tramite un più adeguato trattamento numerico dei segnali di retrodiffusione dell'atmosfera. Il sistema lidar per la misura di profili di sodio atomico presente in mesosfera è stato utilizzato per lo studio delle onde di gravità. Dall'analisi delle oscillazioni temporali della concentrazione di sodio è stata verificata la presenza di onde di gravità e si è effettuata una stima del periodo delle stesse. Uno studio analogo è inoltre stato portato avanti per l'alta troposfera e la stratosfera utilizzando i profili di temperatura ottenuti tramite radiosondaggi. Riguardo agli algoritmi per l'inversione dei segnali lidar è stato completato lo sviluppo e la fase di test dei programmi per l'analisi dei segnali di retrodiffusione Rayleigh-Mie e Raman provenienti dalla bassa ed alta stratosfera. Tali programmi potranno essere utilizzati nello sviluppo futuro di un nuovo sistema lidar per ricavare simultaneamente i profili di concentrazione di ozono nell'intervallo di quota 10-45 km, di aerosol presenti in stratosfera e di temperatura dell'atmosfera nell'intervallo di quota 30-90 km. La fase di test degli algoritmi è stata effettuata tramite lo sviluppo di un simulatore numerico di segnali lidar che tiene conto dei processi fisici di interazione tra la radiazione laser ed i costituenti atmosferici, dei parametri caratteristici dell'apparato sperimentale, e delle sorgenti di rumore che influenzano la misura.

A partire dal 1998 l'U.O.A. ha iniziato una collaborazione con il Parco scientifico e Tecnologico d'Abruzzo per quanto riguarda lo studio della bassa troposfera tramite l'acquisizione dei profili di temperatura virtuale e velocità del vento ottenuti da un sistema Wind Profiler-Rass situato alle pendici del Gran Sasso e da un SODAR installato presso la stazione di Preturo. I dati ottenuti sono stati utilizzati per la verifica ed inizializzazione di modelli numerici meteorologici ad alta risoluzione spaziale e temporale, per la misura dei flussi superficiali di calore sensibile, e per lo studio dell'influenza dell'orografia sulla climatologia delle zone interne dell'Abruzzo.

5. Partecipazione al PNRA (Progetto Nazionale di Ricerche in Antartide)

All'interno dell'ovale aurorale, la ionosfera è particolarmente interessante in quanto direttamente connessa con lo spazio esterno per mezzo della riconnessione delle linee di forza del campo magnetico attraverso la magnetopausa. Le misure disponibili, rilevate tanto da stazioni a terra che da satellite, hanno già mostrato l'occorrenza di fenomeni particolarmente complessi che alle alte latitudini hanno elevata percentuale di accadimento. L'alta variabilità nello spazio e nel tempo dei fenomeni connessi alle interazioni Sole-Terra richiede un grande impegno nella produzione, collezione e analisi statistica di quante più osservazioni *geofisiche* possibili per poter fornire una o più chiavi di interpretazione degli eventi osservati . Sono perciò necessarie lunghe serie di dati misurati simultaneamente in diversi punti di osservazione. A tal fine l' U.O.A. partecipa dal 1990 al Progetto Nazionale di Ricerche in Antartide con un osservatorio ionosferico permanente installato nella base Italiana di Terra Nova (74.42 S, 164.06 E). Dal 1996 l'Osservatorio Ionosferico Antartico e' funzionante durante tutto l'anno e quindi, automaticamente, anche durante l'inverno antartico.

Oltre alle misure di plasma ionosferico standard, sono state effettuate importanti campagne di sondaggio ionosferico obliquo tra Terra Nova e Roma e di Contenuto Elettronico Totale (TEC) (in collaborazione con l'Istituto Ricerche Onde Elettromagnetiche, CNR, Firenze) con un sistema di ricezione ed elaborazione del segnale NNSS per misure Doppler Differenziali dalle quali è possibile ricavare informazioni per il calcolo del contenuto colonnare di elettroni tra il satellite e la stazione ricevente al suolo. Studi sul modelling ionosferico nella calotta polare e correlazioni tra TEC misurato e derivato da modelli originali semi-empirici sono in progresso e il primo lavoro sui risultati ottenuti e' in pubblicazione.

Le misure provenienti dall'osservazione continua e sistematica delle condizioni ionosferiche a Terra Nova sono state pubblicate su Annuari e inviate alla banca dati ionosferici per l'Antartide (IPS, Ionospheric Prediction Service, Sydney, Australia) e vengono inoltre utilizzate per le previsioni settimanali dei parametri utili nei radiocollegamenti regionali in Antartide (Base Italiana-Campi Remoti, Base Italiana-Nave Italica), per la scelta in tempo reale delle frequenze migliori per i radiocollegamenti sia in voice che per trasmissione dati (sistema ALIS) tra la Base Italiana e l'Italia.

Per lo studio delle variazioni rapide spazio/temporali del sistema accoppiato ionosfera-magnetosfera, l'U.O.A. è anche impegnata (in collaborazione con U.O. Geomagnetismo dell'I.N.G.) nel programma "Riometria". La stazione riometrica consta attualmente di due riometri (Relative Ionospheric Opacity Meter) permanenti installati tra il 1993 e il 1995 per la misura del rumore cosmico di fondo a 30 e 38.2 Mhz attraverso il quale è possibile ricavare l'assorbimento non deviativo della bassa regione ionosferica D. Una terza stazione a 38.2 MHz e' stata installata nel gennaio 98 in localita' antartica remota (Eskimo point) attraverso la quale verranno testate condizioni estreme di funzionamento di tutto l'apparato sperimentale. Sulla base delle osservazioni riometriche sono stati condotti diversi studi per l'analisi dei dati di rumore cosmico per l'individuazione della migliore curva quieta di riferimento (QDC) necessaria per il calcolo dell'assorbimento ionosferico. Sono stati anche avviati con buon successo lavori di ricerca mirati all'uso di analisi convenzionale e non lineare applicata a dati di assorbimento e geomagnetici .

Per quanto riguarda la determinazione dei tempi di risposta ionosferici a perturbazioni magnetiche alle alte latitudini, e' iniziato nel 97 un lavoro di ricerca che, sulla base di serie temporali di parametri ionosferici opportunamente trasformati, ha evidenziato con buona approssimazione che il "ritardo ionosferico" rispetto al fenomeno perturbativo di origine magnetosferico e' di circa 15 ore. In particolare sono stati individuati i migliori coefficienti geomagnetici in grado di descrivere l'attivita' ionosferica nelle zone polari, ovvero gli indici ap, AE, PC. Attualmente questo tema viene seguito per i risultati di sicuro interesse anche per quanto riguarda le previsioni ionosferiche a corto-termine ad alta latitudine.

Un'altra importante attività sperimentale iniziata nel 1997 e proseguita nel 1998 e' stata la progettazione e la realizzazione di un radar doppler operante su frequenze comprese tra 1 e 20 MHz per lo studio dei movimenti degli strati riflettenti della ionosfera. La misura si basa sull'effetto Doppler che modifica la frequenza ricevuta dopo la riflessione ionosferica rispetto a quella emessa di una quantità che dipende anche dalla velocità di spostamento degli strati atmosferici. L'apparato è stato istallato

nell'osservatorio ionosferico della base italiana in Antartide durante la spedizione 1997-1998 riportando una serie di misure da analizzare.

Alla fine del 1996 è iniziata anche una collaborazione tra l'Istituto Nazionale di Geofisica e la cattedra di fisica terrestre dell'Università di Milano (Prof. Ignazio Tabacco) nell'ambito di studi di glaciologia antartica. L'attività della U.O.A. (in collaborazione con l'U.O. Geomagnetismo)è focalizzata nel miglioramento del sistema di acquisizione dell'apparto radar impiegato nel passato. Tale apparato si avvaleva di un oscilloscopio digitale che acquisiva il segnale ricevuto in 512 punti consentendo l'acquisizione di una traccia ogni 3 secondi. Il nuovo sistema di acquisizione basato su una scheda progettata e realizzata dalla U.O.A. consente di acquisire fino a 50 tracce /secondo con una risoluzione di 1024 punti. Durante la spedizione antartica del 1997 - 1998 sono state effettuate misure con l'apparato così modificato riportando dati di notevole qualità. Sono state poi analizzate le misure derivanti da sondaggi sul ghiacciaio antartico con particolare riferimento alle lingue galleggianti ed alcuni punti a forte anomalia geomagnetica. Sulla base della passata esperienza è stato realizzato un nuovo sistema radar a compressione d'impulsi. Il nuovo sistema impiega potenze dell'ordine del centinaio di Watt con una risoluzione di circa 10 m e un *range* di 4.3 km. Il sistema sfrutta le più moderne tecniche di elaborazione *on-line* del segnale potendo estrarre informazioni utili anche al di sotto della soglia di rumore. Il progetto del sistema radar VHF a compressione di impulsi proposto parte da alcune premesse di carattere generale. La risoluzione di un radar è infatti legata alla durata dell'impulso secondo la formula $Dd=DTv/2$, dove: DT è la durata dell'impulso, v è la velocità nel mezzo e Dd la distanza minima lungo la linea di vista (direzione radiale) del radar. Pertanto, se si vuole aumentare la risoluzione bisogna diminuire DT, ma la diminuzione di questa grandezza comporta una minore potenza media trasmessa e quindi un segnale d'eco complessivamente più debole. Se il radar opera in presenza di rumore N, sia esterno che interno, come sempre avviene nei casi pratici, il rapporto S/N risulta essere ancora più sfavorevole. Inoltre, diminuendo DT, se l'amplificatore di potenza e non è a larga banda, vi può essere una dispersione di frequenze nello spettro intorno alla portante dell'energia associate alle componenti fuori la banda B dell'amplificatore di potenza. Analogamente, pure il ricevitore deve essere un larga banda. Il metodo usato qui per aumentare il rapporto S/N è stato quello di aumentare il *duty cicle*, integrando su un numero maggiore di impulsi trasmessi e, per non perdere in risoluzione senza diminuire la durata T dell'impulso RF trasmesso, tale impulso è stato modulato in fase con un codice binario. Tale tecnica consiste nel trasmettere un impulso RF di lunga durata con un codice in fase impresso di informazione elementare di durata t. Pur conservando gli stessi vantaggi in termini di risoluzione e *range* di un radar con durata di impulso t, tramite la modulazione in fase binaria l'impulso RF di durata T con un numero M di subimpulsi t, il sistema consente di impiegare potenze in trasmissione più basse. Il segnale d'eco o replica è pertanto fatto passare attraverso un filtro adattivo il quale opera una operazione di compressione dell'impulso rendendo evidenti le informazioni di durata t. Partendo dai livelli di potenza in ricezione (da -100 a - 10 dBm) disponibili all'ingresso del ricevitore, tale tecnica consente di guadagnare all'incirca 20 dB rispetto ad un normale radar a inviluppo. Un'altra facilitazione nella elaborazione della misura è stata ottenuta sfruttando le coordinate e il tempo GPS poiché un ricevitore Trimble sarà interfacciato direttamente con il nuovo sistema. Un sintetizzatore di frequenze a sintesi digitale diretta (DDS) opererà le correzioni in frequenza intorno alla frequenza ottima di lavoro. Le prossime

campagne aeroglaciologiche in Antartide per la spedizione 1999-2000 saranno eseguite con il nuovo sistema radar. È stato programmato anche un test strumentale per il mese di Giugno 99 da eseguirsi in Groenlandia.

6. Collaborazioni con Istituzioni nazionali e internazionali

6.1. Collaborazione con il Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste (ICTP)

Anche per il 1998 il Laboratorio di Fisica Atmosferica e Radiopropagazione dell'ICTP ha costituito per l'U.O Aeronomia un importantissimo partner, non solo nei lavori di ricerca svolti nell'ambito dei progetti COST ed ESA, ma anche nell'attiva partecipazione al programma Training Courses in Italian Laboratories.

6.2 IITS (Improved Quality of Service in Ionospheric Telecommunication System Planning and Operation) una nuova azione di cooperazione scientifica e tecnologica promossa dalla Comunità Europea.

Nel luglio 1995 fu inaugurato a Bruxelles un nuova azione COST ovvero di Cooperazione Scientifica e Tecnologica nel settore delle telecomunicazioni, dal titolo IITS Improved Quality of Service in Ionospheric Telecommunication Systems Planning and Operation, e denominata azione COST 251. Tale azione dalla necessità di sviluppare ricerche sul plasma ionosferico e sui suoi effetti nelle radiocomunicazioni intese, non semplicemente come uso e pianificazione dei collegamenti in HF, ma comprendente un range di applicazioni che va dai sistemi satellitari GPS, radar transorizzonte, radar altimetri ed altri strumenti geodetici, nonché al cosiddetto "Space Whether". Tali ricerche furono iniziate durante l'azione COST 238 PRIME, nel quadriennio passato, e sono state estese ad una regione geografica che comprende, oltre al continente Europeo, anche la zona polare ed il vicino oriente utilizzando una più completa e diversificata serie di misure ionosferiche.

I principali obbiettivi del progetto COST 251, inseriti nel Memorandum d'intesa approvato da 10 paesi europei, sono :1) Dimostrare il fondamentale miglioramento dei radiocollegamenti terrestri e terra-spazio basati sui modelli generati nel COST 238 PRIME e promuoverne il loro uso.2) Migliorare ulteriormente le prestazioni di questi modelli ed estenderne l'area di applicazione.3) Aggiungere e collezionare altri tipi osservazioni e misure ionosferiche diverse dal radiosondaggio per aumentare la statistica dei fenomeni osservati. I lavori di questo progetto, che coinvolge circa 60 ricercatori ed oltre 10 istituzioni, sono organizzati in quattro differenti Working Groups ed avranno una durata di quattro anni . In particolare la collaborazione ha coinvolge le seguenti Istituzioni: il Centre National d'Etudes des Télécommunication, Francia, per i temi di sondaggio verticale e raccolta dati; il Royal Meteorological Institute, Belgio, l'Observatori de l'Ebre, Spagna e il National Defence Research Establishment, Svezia per le misure di sondaggio obliquo; il CNR/IROE di Firenze, il Rutherford and Appleton Laboratory, UK, per i modelli di mapping istantaneo; l'Università di Salonicco, Grecia e il Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste per i temi di variabilità ionosferica; il Geomagnetic Institute di Belgrado, Yugoslavia e l'Università di Graz, Austria per il mapping mediano mensile. In questo progetto i ricercatori dell'U.O. Aeronomia sono impegnati non solo

nei temi di ricerca ma svolgono anche un importante ruolo gestionale come rappresentanti nel Management Committe ,come Vice Chairman o come Working Group leader nel progetto stesso. Oltre al citato lavoro di ricerca nel 1998 l'U.O. Aeronomia ha dato un importante contributo al processo di testing dei modelli ionosferici proposti, fase cruciale dell'intera azione.

6.3. Misure di ozono nella stratosfera

Di notevole importanza è il ruolo che la stazione LIDAR di L'Aquila ha avuto nelle diverse campagne e progetti di ricerca internazionali come ESMOS (*European Stations MOnitoring the Stratosphere*), UARS Correlative Measurement Program, SESAME (*Second European Stratospheric Artic and Mid-latitude Experiment*), LITE (*Laser In space Tecnology Experiment -Shuttle-*). Nell'ambito di questi progetti sono state portate avanti anche linee di ricerca finalizzate al confronto degli algoritmi di inversione dei segnali LIDAR per uniformare l'analisi dei dati sperimentali tra i gruppi di ricerca coinvolti, in modo da ottenere set di dati il più omogenei possibile.

Le Istituzioni scientifiche che hanno partecipato e collaborato con l'I.N.G. negli esperimenti citati includevano: Il Centre National pour la Recherche Spatial, Francia; il CNR/IROE di Firenze; la Freie Universität di Berlino, Germania; l'Observatoire Cantonal di Neuchatel, Svizzera; l'Université de Lyon, Francia e il Finnish Meteorological Institute, Finlandia.

6.4. Misure ionosferiche durante la missione *"Tethered Satellite System Reflight"*

L'U.O. Aeronomia ha partecipato alla programmmazione e quindi all'esecuzione, all'inizio del 1996, di una serie di sondaggi ionosferici in coincidenza con il volo del TSS-1R *Tethered Satellite System Reflight*. La campagna di misure, condotta da un *network* mondiale di 34 stazioni ionosferiche distribuite omogeneamente sul pianeta, aveva lo scopo di compiere un monitoraggio e per la prima volta un *real-time forecasting* delle condizioni globali della ionosfera. Anche se la missione ha avuto un esito parzialmente negativo, le misure di plasma ionosferico hanno permesso un primo confronto con le misure da Terra e una prima valutazione dei modelli maggiormente in uso. Per la prima volta comunque è stata fatta una valutazione in tempo reale del plasma ionosferico con misure contemporanee da Terra e dallo Spazio. Durante il 1998 sono stati studiati alcuni primi risultati, derivanti da una parziale analisi delle misure fatte, presentati alla conferenza dell'American Geophysical Union lo scorso mese di maggio pubblicati.

Le attività di ricerca relative alla Fisica Ionosferica e allo *Space Weather* sono state coordinate dal *Science Application International Corporation*, USA.

6.5. Collaborazione con l'Istituto per le Ricerche sulle Onde Elettromagnetiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche

Oltre al citato progetto di ricerca relativo ad una metodologia di valutazione del contenuto elettronico totale e' importante ricordare altri due temi di ricerca svolti in collaborazione con l'IROE: l'installazione a Roma e a Firenze di due ricevitori di segnali omega per lo studio della bassa ionosfera e l'installazione di due ricevitori a L'Aquila e Gibilmanna di

segnali provenienti da satelliti NNSS per la misura del contenuto elettronico totale.

6.6. Collaborazione con l' Agenzia Spaziale Europea ESA nel quadro del progetto EGNOS (European Satellite Augmentation to GPS and GLONASS navigation ystem)

L'U.O. Aeronomia ha partecipato allo studio preliminare di modelli ionosferici di riferimento finalizzati al miglioramento dei sistemi di navigazione satellitare GPS per aeromobili, nel quadro del progetto EGNOS promosso dalla Agenzia Spaziale Europea.

6.7 Altre collaborazioni Internazionali

Nel quadro delle cooperazioni scientifiche promosse dal Ministero degli Affari Esteri attraverso accordi bilaterali è importante ricordare l'attivo ruolo dell'U.O. Aeronomia negli accordi di cooperazione scientifica e culturale tra il nostro paese e la Grecia ,la Repubblica Popolare Cinese e gli Stati Uniti d'America.

Unità Organica
Laboratori e Centro di Elaborazione Dati

LAB/CED

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nell'anno 1998

Le attività dell'Unità Organica LAB-CED si suddividono in attività di supporto tecnico logistico ed in attivit' di ricerca. Per quanto riguarda le attività tecnico logistiche, esse fanno capo al:

a) gruppo di sviluppo ed assistenza di calcolo per gli utenti.

Per quanto concerne l'attività di ricerca, attualmente, si distinguono i seguenti gruppi di ricerca:

b) Laboratorio di geologia sperimentale per la reologia e la modellistica del flusso di materiali di interesse geofisico.
c) Laboratorio di telerilevamento ambientale;
d) Laboratorio per ricerche tecnologiche avanzate;
e) Laboratorio di geochimica dei fluidi applicata alla sismotettonica;

1.1. Gruppo di sviluppo e assistenza di calcolo per gli utenti

Il gruppo di sviluppo e assistenza di calcolo per gli utenti ha svolto le attività descritte qui di seguito.

Rete Internet

La rete Internet nel 1998 è stata dotata di un firewall che consente il collegamento delle linee a 64 Kbyte e a 2 Mbyte. E' inoltre aumentata la presentazione dei Web server a disposizione del pubblico: in particolare si e' creata una serie di link interni ad altri calcolatori per poter accedere direttamente ad analisi e dati dell'Istituto gia' catalogati ed archiviati.

Cablaggio ottico

Nel 1998 è stato implementato il cablaggio in fibra ottica della rete e sono stati installati ulteriori switch ad alta velocita', esattamente 1100 Mbyte, per poter gestire in maniera abbastanza trasparente i vari rami di rete dell'Istituto. Sono stati istituiti dei collegamenti per linee a 100 M con i server.

1.2. Laboratorio di Telerilevamento

Le 5 linee di ricerca portate avanti dal Gruppo di Telerilevamento sono descritte di seguito. La relazione delle attività 1998 nell'ambito dei progetti avviati all'interno di esse è riportata nei capitoli successivi.

1 Sperimentazione di sensori aerotrasportati

L'attività riguarda l'impiego di spettrometri ad immagine di nuova generazione per applicazioni di interesse geofisico. Sensori 'iperspettrali' con elevato numero di canali (AVIRIRS, DAIS, MIVIS, con un massimo di 224 bande spettrali nell'intervallo 0.4 - 2.5 mm) sono stati sviluppati negli ultimi anni e vengono attualmente sperimentati da piattaforme aeree. Tali strumenti sostituiranno gradualmente i sensori multispettrali a basso numero di canali come il Landsat TM e lo SPOT HRV su piattaforme spaziali, fornendo dati di grande importanza per lo studio ed il monitoraggio di vari fenomeni geofisici superficiali. Le ricerche in questo settore sono particolarmente importanti in quanto consentono lo sviluppo delle metodologie applicative per l'utilizzo dei sensori satellitari che saranno attivi nel prossimo decennio (ASTER, MERIS, MODIS, FOCUS). In particolare vengono affrontate le problematiche specifiche dei sensori iperspettrali mettendo a punto metodologie e procedure per la calibrazione radiometrica, la correzione per gli effetti atmosferici e la valutazione di parametri fisici direttamente legati alle caratteristiche della superficie, quali radianza, riflettanza direzionale/direzionale, emissività, temperatura, rugosità, composizione mineralogica qualitativa.

2 Librerie spettrali

La risposta spettrale dei materiali geologici rappresenta la chiave per l'individuazione degli stessi nelle immagini multispettrali telerilevate. Disponendo di sensori per il telerilevamento di tipo iperspettrale, come quelli che sono stati sviluppati negli ultimi anni da varie organizzazioni internazionali (NASA, ESA, DLR, CNR) è possibile eseguire un confronto diretto tra spettro di riflettanza estratto dalle immagini telerilevate e spettri di materiali geologici misurati in laboratorio o in campagna. La creazione di un archivio di spettri di riflettanza ed emissività consente quindi di eseguire un'analisi deterministica delle immagini, impiegando tecniche come lo *spectral matching* e lo *spectral unmixing* per determinare la composizione litologica di ogni singolo elemento dell'immagine *(pixel)*. Vari organismi stranieri hanno proceduto negli ultimi anni alla creazione di librerie spettrali di minerali che tuttavia presentano un impiego pratico limitato. Tali librerie sono già state acquisite dall'I.N.G.. E' tuttavia necessario procedere alla creazione di librerie di spettri di rocce, che risultano gli unici strumenti di reale applicabilità al telerilevamento geologico deterministico. Queste librerie, specifiche per domini geodinamici, devono essere compilate tramite l'esecuzione di misure di campagna e di laboratorio, validate tramite l'analisi chimico/petrografica dei campioni e rese di pubblico accesso tramite rete Internet.

3 Studio delle deformazioni crostali

Gli studi sono volti all'individuazione di strutture sismotettoniche attive con l'impiego di dati telerilevati da satellite (ERS, LANDSAT e SPOT) anche integrati da Modelli Digitali delle Altezze appositamente creati. Le immagini telerilevate forniscono una visione sinottica della superficie terrestre che consente di individuare strutture morfologiche regionali (10-100 km di lunghezza) altrimenti non identificabili. La stereoscopia sintetica rende tali immagini ancora più efficaci e consente di eseguire delle analisi quantitative su parametri morfometrici diagnostici dell'attività tettonica recente. Le strutture morfologiche individuate alla scala regionale vengono poi selezionate e indagate a scale sempre più dettagliate impiegando

fotografie aeree, rilievi di campagna, indagini geofisiche GPR e geoelettriche, trincee esplorative, fino a stabilire una eventuale attività sismogenetica della struttura in oggetto.

Un altro campo di applicazione del Telerilevamento in questo settore è quello del monitoraggio delle deformazioni tramite interferometria differenziale di dati SAR. L'impiego di immagini da satellite in modalità interferometrica permette di individuare spostamenti differenziali della superficie terrestre dell'ordine dei centimetri. L'informazione sullo spostamento è areale (per immagini) e, integrata con dati geodetici classici e GPS, permette di stimare i tassi di accumulo della deformazione sulle strutture sismogenetiche e quindi di valutarne la pericolosità. Lo studio dei campi di deformazione co-sismici permette inoltre di definire meglio i caratteri delle singole strutture, quali profondità, dimensioni, rigetto associato al terremoto, evoluzione geomorfologica recente.

4 Telerilevamento dei vulcani dell'Etna e delle isole Eolie

Le ricerche riguardano l'impiego di dati telerilevati da aereo nel visibile ed infrarosso vicino e termico e nelle microonde, per valutare dei parametri chimico-fisici importanti ai fini della previsione della pericolosità vulcanica. I vulcani sono di solito caratterizzati da condizioni ambientali ad elevato rischio e la possibilità di acquisire dati geofisici da mezzi remoti assume una valenza ulteriore. Nello stesso tempo molti dei fenomeni vulcanici hanno caratteristiche areali (non localizzate) e si prestano perciò bene ad uno studio per immagini. Le variazioni spaziali di temperatura superficiale, la concentrazione di SO_2, CO_2 ed $H2O$ nel plume emesso da crateri sommitali e da campi fumarolici, la stima del flusso di SO_2 e vapore acqueo emessi, la stima del bilancio termico dell'edificio intero, possono essere indagati tramite le tecniche del telerilevamento e sono tutti parametri di grande interesse per la comprensione e la modellizzazione dei fenomeni, anche ai fini di una previsione spazio-temporale dell'attività vulcanica.

5 I Sistemi Informativi territoriali per la Ricerca Geofisica

La grande parte dei dati geofisici prodotti all'I.N.G. è di tipo territoriale, ovvero rappresentabili con una localizzazione nello spazio (con tre coordinate) e uno o più valori associati. La loro archiviazione ed il loro impiego nella ricerca sono resi più semplici ed efficienti dalla possibilità di gestirli tramite dei sistemi informativi territoriali (GIS). La possibilità di visualizzare insieme dati raster e vettoriali, di eseguire confronti ed operazioni logiche su strati informativi diversi, di modificare interattivamente i programmi di calcolo scientifico, di elaborare dei modelli anche complessi, rende il GIS uno strumento estremamente importante per l'esecuzione di un salto di qualità nella ricerca geofisica orientata all'applicazione. Questa linea di ricerca si occupa di creare dei prototipi di GIS per la gestione di piccoli insiemi di dati e provarne l'efficienza in un progetto di ricerca operativo.

1.2.1 Attività di ricerca in collaborazione con istituzioni nazionali

Le linee di ricerca descritte nel capitolo precedente sono state svolte per l'anno 1996, nell'ambito dei seguenti progetti e collaborazioni.

1 Sperimentazione di sensori aerotrasportati

Progetto ASI *"Development of a fast lightweight sulfur dioxide sensor for validation of airborne and spaceborne data used in air pollution and volcanic gas emission monitoring"*. Il progetto prevede lo sviluppo e la costruzione di un nuovo sensore per la misura del SO_2 in atmosfera. Lo strumento sarà impiegato per la validazione dei dati telerilevati da aereo e da satellite negli studi in aree vulcaniche. Per questo progetto nel 1998 sono stati effettuati i test preliminari per la caratterizzazione della cella elettrochimica da installare sulla radiosonda atmosferica.

Gli enti nazionali che collaborano a tali progetti sono:
- Osservatorio Geofisico - Universita' di Modena
- ISPESL

Progetto ASI *"Valutazione di nuovi sensori aerospaziali per il telerilevamento dell'area mediterranea"*. Nell'ambito di questo progetto sono stati utilizzati dati telerilevati da aereo (sensore MIVIS del CNR e DAIS del DLR tedesco) per simulare le risposte e le capacità operative, in campi applicativi diversi, dei sensori spaziali che saranno installati su piattaforme orbitanti (Cosmo-Skymed, piattaforme polari).

Gli enti nazionali che collaborano a tali progetti sono:

- Osservatorio Geofisico - Universita' di Modena
- IROE - CNR, Firenze
- Univ. di Parma
- Univ. Firenze - IS
- Officine Galileo

2 Librerie spettrali

Progetto *"Caratterizzazione spettrale di litotipi antartici e di siti di calibrazione"* Nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, è stata proseguita la costituzione della libreria spettrale di litotipi antartici (LILIAN). Un ricercatore ha partecipato alla Spedizione antartica 1997/1998 per l'esecuzione di misure in situ e campionamenti. I dati spettrali sono stati analizzati e graficati. Sono state eseguite le analisi petrografiche di validazione sui campioni raccolti.

Progetto *"Caratterizzazione spettrale delle lave dell'Etna e dell'Isola di Vulcano"*

Nell'ambito del progetto GNV (1996-1998) e del progetto CE MVRRS sono state effettuate delle campagne di misuara con spettroradiometri portatili e misure di laboratorio per caratterizzare il comportamento spettrale (tra 0.4 e 14 mm) delle superfici laviche dell'Etna e dell'isola di Vulcano, al fine di studiare le alterazioni superficiali in relazione all'età delle colate. Gli spettri saranno inseriti sia nel sito Internet dell'I.N.G. che nelle banche spettrali della NASA.

Gli enti nazionali che collaborano a tali progetti sono:
- IRRS-CNR di Milano,
- CNR - Progetto Antartide.
- Universita' di Modena
- ISPESL

3 Studio delle deformazioni crostali

Progetto *"Individuazione di strutture sismotettoniche nell'Appennino centro-meridionale dall'analisi di dati telerilevati"*. Il progetto riguarda la creazione di elaborazioni di immagini Landsat (coppie stereoscopiche sintetiche, immagini 3D) sulle quali vengono applicate tecniche di fotointerpretazione per l'individuazione di probabili strutture sismogenetiche. Le aree di studio sono la Marsica (Abruzzo) e il Gargano, ovvero zone ad elevata pericolosità, nelle quali non sono ancora state accertate tutte le strutture sismotettoniche regionali. Nel 1998 è stata investigata nel dettaglio la struttura già individuata del M. Ocre (L'Aquila) con ulteriori indagini geofisiche Ground Penetrating Radar e geomorfologiche. E' stata confermata per tutta la lunghezza della scarpata una attività recente. Sui materiali raccolti nelle trincee esplorative aperte nel 1997 sono state eseguite delle datazioni che hanno evidenziato la presenza di almeno due paleoeventi di fagliazione superficiale, di cui uno possibilmente correlabile con un analogo evento avvenuto sulla faglia di Ovindoli, 5 km più a sud. Questo potrebbe indicare che le due scarpate sono segmenti di una stessa struttura molto più grande.

Nel Gargano, è stata individuata una struttura morfotettonica di grandi dimensioni, la struttura Apricena-Sannicandro, sulla quale sono state eseguite delle indagini geofisiche di sismica attiva. E' stata evidenziata la presenza di una faglia importante nel bedrock calcareo. Le indagini geomorfologiche e stratigrafiche mostrano la presenza di un'attività molto recente della struttura, che potrebbe essere stata responsabile del terremoto del 1627.

Progetto *"Studio del campo di deformazione associato alla sequenza sismica di Colfiorito dell'autunno 1997"*. Sono state impiegate varie coppie di immagini ERS1 e 2 per la ricostruzione di interferogrammi differenziali che evidenziano gli spostamenti co-sismici del terreno causati dall'attivazione della struttura sismogenetica. Le frange interferometriche ricavate indicano spostamenti cosismici nell'area epicentrale fino ad un massimo di 28 centimetri di abbassamento in slant range nell'area di Annifo. Gli spostamenti sono stati confrontati con le misure geodetiche GPS e con i dati sismologici, con i quali risultano perfettamente congruenti. Sono stati modellati i dati di spostamento SAR utilizzando la formulazione di Okada, e sono stati prodotti dei modelli di dislocazione per i tre eventi principali della sequenza. I risultati consentono di caratterizzare bene le tre faglie dal punto di vista dello slip e della profondità minima della rottura. Sono inoltre state eseguite delle elaborazioni del DEM che hanno evidenziato una relazione tra lo spostamento cosismico e l'evoluzione geomorfologica a lungo termine. E' stata ripetuta una linea di livellazione sul vecchio acquedotto di Colfiorito che ha evidenziato dei movimenti post sismici dell'ordine dei centimetri, la cui origine è attualmente in corso di studio. Sono state svolte delle indagini GPR e di geoelettrica nella piana di Colfiorito, ed è stata accertata una profondità massima del bedrock di 120 m circa, lungo una sezione che mostra la presenza di una scarpata morfologica sepolta forse riferibile ad una faglia.

Gli enti che collaborano a tale progetto sono:
- IRECE - CNR, Napoli
- Soprintendenza Archeologica delle Marche, Ancona

Telerilevamento dei vulcani dell'Etna e delle Isole Eolie

Progetto *"Monitoraggio di fenomeni vulcanici con tecniche di telerilevamento aereo e da satellite integrate con dati geofisici e geologici", (1996-1998).* Nell'ambito di questo progetto sono stati utilizzati dati provenienti da diversi sensori (MIVIS, TIMS, Landsat, DAIS) per l'analisi spettrale dei materiali affioranti e la stima del contenuto di SO_2 nei gas emessi nel plume vulcanico dell'Etna. Le immagini acquisite nell'Infrarosso termico sono state utilizzate per caratterizzare il comportamento termico degli edifici vulcanici. In particolare è stata ottenuta una mappa dettagliata delle fratture calde presenti sul cono della Fossa nell'isola di Vulcano. Sono anche proseguiti gli studi sulle caratteristiche mineralogiche superficiali dei prodotti vulcanici del Vulcano della Fossa (Isola di Vulcano) effettuati mediante tecniche di "spectral unmixing" sui dati del MIVIS. Per l'Etna sono state generate mappe di concentrazione dell'SO2 a partire da dati MIVIS (campagne 1994 e 1997). E' anche stato effettuato uno studio comparativo tra dati MIVIS e DAIS acquisiti nel 1996 per valutare la metodologia di stima dell'SO2. Questo studio ha dimostrato che le tecniche di stima sviluppate possono essere esportate con successo a diversi sensori operanti nell'IR termico. Inoltre e' in corso lo studio multitemporale su dati LANDSAT TM per analizzare con metodi statistici le variazioni dei livelli di radianza emessa dai crateri sommitali dell'Etna con la prospettiva di comparare i dati telerilevati con altri dati geofisici e geochimici.

Gli enti che collaborano a tale progetto è:

- IIV di Catania,
- OGUM di Modena,
- CNR - Progetto LARA
- Dip. di Elettronica dell'Università di Roma "La Sapienza".
- CNR di Pisa, l'Università di Palermo,
- Dip. di Scienze Geologiche dell'Università di Roma "La Sapienza".

5 I Sistemi Informativi territoriali per la Ricerca Geofisica

Sono stati creati dei GIS per la gestione dei dati raccolti nel corso delle ricerche nella Marsica, nel Gargano e nell'area dell'Umbria-Marche. Questi strumenti curano la gestione integrata dei dati di sismicità strumentale e storica, di tettonica recente, di deformazione crostale, di geochimica dei fenomeni precursori, di geomorfologia, di telerilevamento. Essi forniscono uno strumento utile non solo per le attività di servizio (fornitura di cartografia agli organismi di protezione civile, diffusione al pubblico di informazioni selezionate, etc.) ma anche per la ricerca (confronto tra i modelli e le deformazioni misurate, analisi geomorfologica numerica, etc.).

1.2.2. Attività di ricerca in collaborazione con istituzioni internazionali

Le linee di ricerca descritte nel primo capitolo sono state svolte nell'ambito dei seguenti progetti e collaborazioni internazionali (alcuni già descritti nel capitolo precedente):

1 Sperimentazione di sensori aerotrasportati

Progetto ASI *"Development of a fast lightweight sulfur dioxide sensor for validation of airborne and spaceborne data used in air pollution and volcanic gas*

emission monitoring". Il progetto prevede lo sviluppo e la costruzione di un nuovo sensore per la misura del SO_2 in atmosfera. Lo strumento sarà impiegato per la validazione dei dati telerilevati da aereo e da satellite negli studi in aree vulcaniche. Per questo progetto nel 1998 sono stati effettuati i test preliminari per la caratterizzazione della cella elettrochimica da installare sulla radiosonda atmosferica.

Gli enti internazionali che collaborano a tali progetti sono:
- Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California;

Progetto "*Monitoring of volcanic gas emissions near urban areas by means of remote sensing images, atmospheric measurements and biogeochemistry analysis*". Nell'ambito della sperimentazione di nuovi sensori come prototipi per i futuri strumenti spaziali nel 1996 il Laboratorio di Telerilevamento è stato inserito nei voli sperimentali del sensore DAIS (spettrometro ad immagine con 79 canali) gestito dall'istituto di recerca tedesco DLR che svolge le sue attività nel campo aerospaziale. Il progetto rigurada lo studio mediante immagini multispettrali e dati a terra delle emissioni gassose in aree vulcaniche attive localizzate in zone fortemente antropizzate. Nel Luglio 1997 è stata effettuata il rilevo aereo con il sensore DAIS sulla zona dei Campi Flegrei (Napoli) e Solforata (Pomezia).

Dopo la campagna di acquisizione dati telerilevati (DAIS) e la relativa campagna a terra e' iniziato lo studio delle immagini per il calcolo della temperatura ed emissività superficiale al fine di individuare anomalie dovute alla presenza di elevate concentrazioni di gas vulcanici.

Questi studi sono svolti in collaborazione con:
- DLR Wesling, Germania
- Università di Napoli Federico II, Facoltà di Ingegneria Aerospaziale
- Osservatorio Vesuviano
- Università di Roma 1, Dip. di Botanica
- Osservatorio Geofisico dell'Università di Modena.

Progetto " *FOCUS* ". (1998-2002) Sempre in collaborazione con il DLR il Laboratorio di Telerilevamento partecipa ad un progetto per la realizzazione di un nuovo sensore (Focus) per lo studio degli incendi e delle eruzioni vulcaniche. Lo studio e la realizzazione del sensore sarà sostenuta dell'ESA (Agenzia Spaziale Europea). Il laboratorio di Telerilevamento è stato inserito come consulente per la definizione delle caratteristiche spettrali dello strumento e per l'analisi delle applicazioni scientifiche in campo vulcanologico ed ambientale del futuro sensore. Nel 1998 il Laboratorio di Telerilevamento ING ha fornito alcune valutazioni per la realizzazione dei canali termici dei due sensori ad immagine del FOCUS (FS-IM ed MS-IM) che operano a due risoluzioni spaziali diverse, 300 m e 50-90 m rispettivamente. I dati del MIVIS ed i risultati ottenuti dal progetto MVRSS della CEE sono stati utilizzati per prevedere le applicazioni del FOCUS per lo studio dei vulcani attivi. Al momento il progetto si trova alla fine della fase A (che riguarda la progettazione del sistema) e si avvia verso la fase B in cui si faranno delle simulazioni attive con sensori aerotrasportati, a tal proposito sono previsti delle missioni sull'Etna che costituisce uno dei "test sites" del progetto.

Il progetto è in collaborazione con:

DLR - Wesling, Germania

2 Librerie spettrali

Progetto *"Caratterizzazione spettrale delle lave dell'Etna e dell'Isola di Vulcano"*

Nell'ambito del progetto GNV (1996-1998) e del progetto CE MVRRS sono state effettuate delle campagne di misura con spettroradiometri portatili e misure in laboratorio per caratterizzare il comportamento spettrale (tra 0.4 e 14 mm) delle superfici laviche dell'Etna e dell'isola di Vulcano al fine di studiare le alterazioni superficiali in relazione all'età delle colate. Gli spettri saranno inseriti sia nel sito Internet dell'I.N.G. che nelle banche spettrali della NASA.

Gli enti internazionali che collaborano a tale progetto sono:
- Jet Propulsion Laboratory, USA;

3 Studio delle deformazioni crostali

Progetto *"Remote sensing and GIS for Geochemical Seismic Zonation in the Gargano area (1996-1998)"*. Il Laboratorio di Telerilevamento è inserito nel progetto CEE *Geochemical Seismic Zonation* per quel che riguarda l'analisi e l'interpretazione di dati Landsat per l'individuazione di strutture morfotettoniche. Nel 1997 sono state acquisite le immagini e sono state elaborate le stereocoppie ed i modelli digitali del terreno. E' iniziata la fotointerpretazione delle stereocoppie.

Questi studi sono condotti in collaborazione con:
- Università di Roma 1
- Università di Roma 3

4. Telerilevamento dei vulcani dell'Etna e delle Isole Eolie

Progetto *"Mitigation of volcanic risk by remote sensing techniques",(1996-1999).* Trattasi di un progetto approvato dalla CEE per lo studio di tecniche di telerilevamento utili alla prevenzione del rischio vulcanico. Le attività relative al 1998 hanno riguardato principalmente l'analisi dei dati MIVIS acquisiti nel 1997 con l'obiettivo di migliorare ed estendere la tecnica di stima dell'SO2 a sistemi di telerilevamento spaziale (ASTER). Il laboratorio di telerilevamento si è occupato della trasformazione dei programmi di calibrazione radiometrica creati per il MIVIS in linguaggio IDL che permette una migliore esportazione dei programmi verso la comunità scientifica ed una gestione più agevole del processo di elaborazione dei dati. Come applicazioni scientifiche sono state analizzate le variazioni di temperatura superficiale mediante la comparazione dei dati 1994 e 1997 relativi all'Etna. Data l'elevata risoluzione spaziale dei dati (3-4 m) è stato possibile osservare la variazione di attività all'interno dei crateri sommitali . Per l'isola di Vulcano sono stati analizzati i dati telerilevati nell'IR termico a partire dal 1986 (acquisiti dal TIMS) fino al 1997. Le informazioni ottenute da questi studi forniscono delle indicazioni sullo stato di attività dei due vulcani ma per fornire un dato utile ai fini della ricerca di precursori delle eruzioni devono essere inseriti in programmi di monitoraggio continuo.
Il Laboratorio di Telerilevamento è uno dei partner del progetto CEE coordinato dalla Open University britannica.

Questi studi sono condotti in collaborazione con:
- Open University, UK,
- Dipartimento di Geografia Umana dell'Università dell'Egeo, Grecia,
- Joint Research Centre of the European Community di Ispra
- IIV di Catania,
- OGUM di Modena,
- CNR - CSDGA di Pisa.

5 I Sistemi Informativi territoriali per la Ricerca Geofisica

Progetto *"Remote sensing and GIS for Geochemical Seismic Zonation in the Gargano area (1996-1998)*. Nel 1998 è terminata la realizzazione del GIS relativo al progetto CEE *Geochemical Seismic Zonation* per quel che riguarda l'area del Gargano. Il GIS è stato impiegato per analizzare i dati geochimici, geomorfologici, sismologici. Il risultato è stato l'individuazione di una struttura morfotettonica attiva importante, la linea Apricena-Sannicandro.

Questi studi sono condotti in collaborazione con:
- CNRS Nancy, Francia
- Università di Roma 1
- Università di Roma 3

1.3. Laboratorio per le ricerche tecnologiche avanzate

1.3.1. Stazione geochimica *Geochemical Monitoring System* (GMS II)

È stata posta sul campo nell'ottobre 1998 (Quattrocchi et al., 1999 b, c) il primo prototipo di stazione geochimica multiparametrica *Geochemical Monitoring System* (GMS II) dopo che nel biennio 1997-98 è stata effettuata l'ingegnerizzazione delle parti che la compongono (vedi prossimo paragrafo). A testimoniare la bontà del progetto, è la vendita, da parte dell'I.N.G. di due moduli progettati per la stazione, al P.N.R.A. e all'Università La Sapienza di Roma.

È stato realizzato un modulo di conteggio a due canali con controllo a microprocessore da impiegarsi nella costruzione di un radonometro dedicato alla stazione. È iniziata la progettazione di un modulo multicanale.

1.3.2. Progetto Boomerang.

E' stato effettuato il lancio del pallone stratosferico Boomerang.

Il progetto Boomerang, oggetto di una ricca collaborazione internazionale (California Institute of Technology, Pasadena, USA; Dipartimento di Fisica, universita' La Sapienza, Roma,Italy; ENEA, Frascati, Italy; IFA-CNR Roma, Italy; IROE CNR, Firenze, Italy; Physics Department, U.C.B., Berkeley, USA; Queen Mary and Westfield College, London, UK) prevedeva il lancio di un pallone aerostatico stratosferico con carico utile scientifico, che avrebbe volato nel cielo dell' Antartide. Personale dell'L.T.A. ha partecipato alle prove di integrazione della strumentazione nei laboratori dell N.S.N.F. (Texas) nell estate del '98 ed alle operazioni di messa a punto e lancio del pallone (Mc Murdo, Antartide) alla fine del 1998. I dati raccolti sono ancora in fase di esame.

Sono stati progettati presso l' L.T.A., oltre al pacchetto geofisico, i due dispositivi di puntamento solare (oggetto di tesi di laurea)

1.3.3. Rivelatore ottico di posizione

E' stato realizzato un rivelatore ottico di posizione basato su array CCD lineare con dinamica superiore a 50000 e velocita' di risposta superiore a 1/2000 sec. Il dispositivo e' stato pensato come miglioramento del sensore solare del progetto Boomerang, e come rivelatore per strumenti a leva ottica (Wood-Anderson, clinometri, pendoli della grotta gigante). Il dispositivo (oggetto di tesi di laurea) e' stato realizzato con circuiti integrati dedicati (per aumentare la velocità) e con DSP. La caratteristica temporale di risposta può essere controllata attraverso un filtro FIR e rende il dispositivo utile all'uso sismologico.

1.3.4 Sensore solare grossolano

E' stato progettato e realizzato un nuovo tipo di sensore solare grossolano basato sull'uso di una corona di *Cosine Detectors*. Il dispositivo e' un miglioramento di quello utilizzato nel primo lancio della navicella Boomerang. Benche' il principio di funzionamento sia rimasto invariato, alcune considerazioni matematiche hanno permesso di diminuire il costo individuale ed il numero dei componenti, aumentando al contempo l'affidabilita'.

1.3.5. Digitalizzatore di superfici tridimensionali

E' stata esaminata la fattibilita' di un dispositivo per la digitalizzazione tridimensionale di modelli meccanici del suolo, attualmente in fase di realizzazione. Il dispositivo permettera' la scansione rapida della superficie utilizzando un illuminatore laser ed una serie di telecamere per l' acquisizione dell' immagine, ed un PC per la restituzione dei dati acquisiti.

1.4. Laboratorio di Geochimica dei fluidi applicata alla sismotettonica

L'Istituto Nazionale di Geofisica è impegnato, con la creazione di un *Laboratorio di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica*, fin dal 1990 nel portare avanti un programma di ricerca sulla geochimica dei fluidi in aree sismogenetiche, con particolare riferimento allo studio dei precursori geochimici dei terremoti, ma sostanzialmente finalizzato alla comprensione del processo sismogenetico, del ciclo sismico e delle interazioni tra fluidi crostali e innesco di sismicità.

A tal fine, il laboratorio si propone di installare stazioni geochimiche di monitoraggio in continuo per la sorveglianza sismica (Quattrocchi et al., 1997; Quattrocchi et al., 1999 a; Galli et al., 1999 a; b). Lo sviluppo di sistemi multiparametrici di monitoraggio in continuo è in linea con gli attuali sviluppi in campo internazionale relativi alla sorveglianza sismica, vulcanica e ambientale.

Studi areali e temporali di monitoraggio geochimico, volti essenzialmente al riconoscimento di sistemi di faglia attivi, utile ai fini del SHA (Seismic Hazard Assessment), sono stati portati a termine dal laboratorio, per la maggior parte nell'ambito del programma comunitario GSZ (vedi dopo), in aree italiane ed estere.

Tali campagne geochimiche sono state portate a termine utilizzando il più possibile un approccio interdisciplinare con sismologi e geologi strutturali ai fini dello SHA delle rispettive aree. Tali studi hanno permesso

finora di valutare sia le condizioni indisturbate o inter-sismiche della geochimica dei fluidi, che quelle in situazioni sismotettoniche attive in corso. Sono state ottenute informazioni preliminari indispensabili alla scelta di siti idonei all'installazione di una rete geochimica di sorveglianza sismica e ambientale (controllo delle falde acquifere) su scala nazionale, nonché alla definizione dei processi di interazione fluido-roccia. Essi sono utili nella comprensione dei rapporti tra circolazione dei fluidi, geotermalismo, sismotettonica e traccianti antropico/atmosferici.

Nel 1998-99 sono stati elaborati dati e pubblicati lavori (Quattrocchi et al., 1998; Quattrocchi & Calcara, 1998; Quattrocchi et al., 1999 a,d; Quattrocchi, 1999 a,b; Salvi et al., 1999; Mancini et al., 1999) a seguito delle suddette campagne geochimiche effettuate soprattutto nel biennio 1996-97 nelle seguenti aree: Sardegna, Gargano, Sannio Matese, Colli Albani, zona della sequenza sismica umbro-marchigiana, Lesbo e Penisola Calcidica (Grecia).

Attualmente (1999) è in corso una campagna geochimica nella Piana di Gioia Tauro e campionamenti geochimici periodici nell'area interessata dalla sequenza sismica di Castelluccio Inferiore (confine calabro-lucano).

Sono previsti a breve studi di monitoraggio discreto e continuo in Umbria, in collaborazione con la *Regione Umbria* e l'*Università di Perugia*.

Il *Laboratorio di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica*, già permette l'utilizzo di tecniche di spettrometria di massa (He), cromatografia ionica (cationi e anioni principali), gas cromatografia, elettrochimica ionoselettiva, radonometria (scintillazione alfa), voltmetria, e chimico-fisica nei fluidi. E' stato da tempo richiesto (1997) l'acquisto di uno spettrofotometro ICP-AES di tipo PERKIN ELMER, per le analisi degli elementi minori ed in traccia. Il laboratorio ha parzialmente assemblato un sistema per analisi di radionuclidi con spettrometria g. Attualmente prototipi di misura di radon in continuo sono stati assemblati e funzionano in continuo presso il Pozzo Sincrotone dell'ENEA di Frascati, scelto per il suo notevole contenuto in Rn (Galli et al., 1999 a,b).

1.4.1. Progetti speciali di ricerca

Convenzione tra I.N.G. e Comuni di Marino e Ciampino per lo studio del Radon e CO2 nelle acque, suoli e ambienti antropici dei rispettivi territori comunali

A seguito di recenti episodi di rilascio di radon e CO_2 nelle acque di sottosuolo, nei suoli e all'interno di edifici, con possibili conseguenze dannose per la salute dell'uomo è stata portata a termine una convenzione finanziata dai Comuni di Marino e Ciampino, maggiormente interessati al problema. Essa ha riguardato il *Monitoraggio Ambientale del Radon ed Anidride Carbonica di origine endogena*, nei rispettivi territori. I risultati hanno messo in luce settori particolarmente a rischio per quel che riguarda i tenori di ^{222}Rn e CO_2 nelle acque e ^{222}Rn indoor (Quattrocchi et al., 1998 a; Pizzino et al., 1999).

Si pensa di estendere l'area di studio nel triangolo areale compreso tra Ardea, Tor Caldara ed Aprilia, nell'ambito del *Progetto Colli Albani* (Prof. Trigila), proposto e approvato dall'ateneo per il periodo 1999-2000, in cui è stato coinvolto il laboratorio.

Nella convenzione suddetta il laboratorio si è avvalso della collaborazione del *Dipartimento di Ingegneria Nucleare dell'Università "La Sapienza" di Roma (DIN)*, nella persona del Prof. Carlo Mancini, docente di Radioprotezione, per quanto riguarda lo sviluppo e l'utilizzo di strumentazione per il monitoraggio discreto e continuo di ^{222}Rn (Galli et al., 1999 a, b; Mancini et al., 1999; Pizzino et al., 1999). Nell'immediato futuro (1999-2000) si prevede che sia il monitoraggio areale che quello temporale utilizzerà strumentazione di entrambi gli istituti in stretta collaborazione.

1.4.2. Collaborazioni nazionali

Il laboratorio ha le seguenti collaborazioni di ricerca:

- con il **Dipartimento di Scienze della Terra (DST) dell'Università di Roma** (Prof. S. Lombardi), sia nell'ambito del Programma EC *Geochemical Seismic Zonation* (vedi dopo) sia nell'ambito di una più generale collaborazione/convenzione in procinto di essere stipulata e già approvata dal Consiglio di Amministrazione ING nel 1999).

- con il **Dipartimento di Ingegneria Nucleare (DINCE) dell'Università di Roma** (Prof. C. Mancini), per lo sviluppo di dispositivi per la misura continua e discreta di radionuclidi nelle acque di sottosuolo (Mancini et al., 1999, Galli et al., 1999 a, b) ai fini della sorveglianza sismica e ambientale del territorio; è previsto l'avvio di una convenzione-collaborazione a lungo termine, già approvata dal Consiglio di Amministrazione ING nel 1999.

- con il **DST dell'Università di Padova** (Prof. Giorgio Dal Piaz e Prof.ssa Silvana Martin), finora nell'ambito di 2 tesi di laurea portate a termine (Andreis, 1998, Danese, 1998) relativamente ai rapporti tra geochimica dei fluidi e geologia strutturale nelle Alpi Orientali (linea del Tonale, linea delle Giudicarie, etc..);

- con il **Laboratorio di Geochimica Ambientale AMB-TEIN-CHIM dell'ENEA** (C.R.E. Casaccia, Dott. Cremisini C. e Dott. Angelone M.), per l'utilizzo di tecniche di spettrofotometria ICP-AES, G.F.A.A.S e A.A.S. per l'analisi di elementi minori ed in traccia di interesse sismotettonico e geotermico. Tale laboratorio è stato *subcontractor I.N.G.* nell'ambito del progetto ECE *"Geochemical Seismic Zonation"* (vedi dopo);

- con il **Laboratorio di radioprotezione AMB-PRO-IRP ENEA** (C.R.E. **Frascati**, Dott. S. Sandri), per la misura del ^{222}Rn in acque naturali nelle diverse zone di monitoraggio selezionate dal laboratorio (Etna, Colli Albani, Umbria, Calabria, etc...);

- con il **DST dell'Università di Trieste** (Prof. Zadro), per l'installazione ed il controllo di una stazione di misura del radon e di parametri atmosferici, presso *Arta Terme*, in linea dal novembre 1997 fino al Marzo 1999 (Garavaglia et al., 1998).

- con il **DST dell'Università di Roma** (Prof. R. Trigila), per il *Progetto Colli Albani*, proposto al Consiglio di Ateneo e approvato recentemente (Marzo 1999).

- con l'**Osservatorio Vesuviano** (Prof. G. Chiodini), per un progetto GNV, appena proposto dal titolo: *Emissioni gassose diffuse in aree vulcaniche, aspetti geochimici, strutturali e modelli fisici del processo, sviluppo e tecniche di monitoraggio. Sottoprogetto del Laboratorio di Geochimica dei Fluidi ING: Gas cromatografia mobile, misure dei gas nel suolo e controllo fase liquida.*

Sono da poco state avviate collaborazioni informali con l'**IIV di Catania** per il controllo di 2 stazioni di tipo GMS II nell'area etnea, mentre a breve si prevede di avviare collaborazioni con la ***Regione Umbria*** e l'**Università di Perugia**, per monitoraggi discreti e continui in aree sismogenetiche umbre.

1.4.3. Progetti Internazionali

Durante il corso del 1997-98 il *Laboratorio ING di Geochimica dei Fluidi Applicata alla Sismotettonica* è stato impegnato nei seguenti programmi CEE:

i) **EC Program (1996-1999). *Geochemical Seismic Zonation. Seismic Hazard Zonation: a multidisciplinary approach using fluid-geochemistry methods* (EC Contract N. ENV4-CT96-0291).**

L'ING riveste il ruolo di *Associated Partner (Scientific Responsible:* Dott.ssa F. Quattrocchi) nella partnership formata da il DST dell'Università *La Sapienza* di Roma (project leader: Prof. S. Lombardi), l'Università di Roma Tre, l'Università di Torino, il Laboratorio di Geochimica Ambientale ENEA (AMB-TEIN-CHIM), l'University of Exeter, U.K.; l' University of Thessaloniki, Grecia; il Laboratorio di Geochimica Isotopica del CNRS di Nancy, France. Il progetto è stato approvato e finanziato dall'Aprile 1996 al settembre 1998 e prolungato fino al Marzo 1999 (Contratto N. ENV4-CT96-0291, 86 KEKU per l'ING) nell'ambito del *Program Environment and Climate - Seismic Risk* (2.3.2).

Lo scopo principale di questo progetto è di valutare le potenzialità della geochimica dei fluidi a contribuire al *Seismic Hazard Assessment (SHA)*, definendo *Geochemical Seismic Zonation* il riconoscimento di zone di faglia attive e sismogenetiche, dallo studio dei trend temporali e spaziali nella geochimica dei fluidi, sia nel presente che nel passato (Lombardi et al., 1999; Quattrocchi et al., 1998 a,b; Quattrochi et al., 1999 a,b,c,d; Quattrocchi, 1999 a,b).

ii) **EC Program (1996-1998). *Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes (AGMV).* (EC Contract N. ENV4-CT96-0289)**

L'ING riveste il ruolo di *Associated Partner (Scientific Responsible:* Dott.ssa F. Quattrocchi) in collaborazione con il Centre des Faibles Radiactivities del CNRS-CEA-CFR, Gif/Yvette (Project Leader: Doct. Patrick Allard), France (coordinatore: Dott. Patrick Allard); il CNR-IGGI di Pisa; la WEST-SYSTEM di Pisa; il NVI di Raykjavik, Iceland; l' IPSN/DPEI/SERAC di Saclay, France. Il progetto è stato approvato e finanziato dal dicembre 1996 fino al maggio 1999 (Contratto N. ENV4-CT96-

0289, 50 KEKU per l'ING) per la durata di 2 anni nell'ambito del *Program Environment and Climate - Volcanic Risk* (2.3.3).

Lo scopo principale di questo progetto è di sviluppare prototipi di sistemi multiparametrici di monitoraggio in continuo sia in acque di sottosuolo che in suoli e campi fumarolici ricadenti in aree vulcaniche, per scopi di sorveglianza vulcanica e per lo studio dei premonitori di eruzioni vulcaniche. L'attività principale dell'ING nell'ambito di questo progetto e di sviluppare un nuovo prototipo (Sciacca & Quattrocchi, 1998; Quattrocchi et al., 1999 b,c; Galli et al., 1999 a,b) di *Geochemical Monitoring System* (GMS II), per la sorveglianza sismica e vulcanica (vedi programma GSZ).

Recentemente (giugno 1999) il laboratorio ha rinnovato la proposta alla EC per il V Programma EC, del progetto *Geochemical Seismic Zonation*, ed è stato inserito in una nuova proposta dal titolo **CORE-SEIS** (Project Leader: Doct. Bernard Pascal, IPGP, France), che prevede il monitoraggio multidisciplinare di un sito a rischio sismico quale lo Stretto di Corinto (Grecia)

Progetto Mednet

La rete sismografica MEDNET è costituita da stazioni di alto livello tecnologico (digitali, a larghissima banda di risposta e altissima dinamica) installate in Italia e in altri 12 Paesi dell'area Mediterranea. L'installazione in Paesi in via di sviluppo è supportata dall'ICSC - World Laboratory (Losanna). MEDNET è parte della Federazione internazionale di reti sismografiche digitali (FDSN), partecipa al consorzio europeo per lo scambio di dati (ORFEUS) e ha rapporti con gli altri grandi progetti sismologici mondiali (GEOFON, Germania; GEOSCOPE, Francia; IRIS, USA). MEDNET rappresenta la più importante iniziativa sismologica in ambito mediterraneo e pone l'I.N.G. in una posizione di rilievo e visibilità internazionale.

Durante il 1998 è continuata la normale attività operativa della rete con diversi interventi in sito per manutenzione e per riparazioni. Purtroppo il previsto aggiornamento tecnologico della rete di sismografi non è potuto avvenire per il ritardato acquisto delle nuove apparecchiature (i primi acquisitori di dati sismometrici sono giunti alla scrittura di questo rapporto, giugno 1999). La fase di aggiornamento, necessaria tra l'altro per gestire il cambiamento delle date al 2000, è dunque forzatamente rimandata al 1999. Durante il 1998 sono comunque stati assunti alcuni importanti impegni di spesa per nuova strumentazione per il progetto MEDNET, che in parte sono stati perfezionati acquisendo un calcolatore *disk-server* con una libreria automatizzata di nastri magnetici e ricostituendo una scorta di materiale di consumo per il laboratorio elettronico. I rimanenti impegni consentiranno di acquisire, tra l'altro, gli ulteriori acquisitori di campagna necessari a completare la fase di adeguamento tecnologico.

Anche durante il 1998 il perdurare della crisi sismica dell'Umbria e delle Marche ha determinato una situazione nella quale i dati sismografici digitali a larga banda hanno mostrato le loro potenzialita' di interesse sia per gli aspetti legati alla mitigazione degli effetti dei terremoti, sia per gli aspetti piu' stettamente di ricerca e la rete MEDNET ha attirato molto interesse. La stima rapida e accurata della magnitudo locale e dei meccanismi focali hanno permesso la quantificazione rapida delle sorgenti sismiche e, conseguentemente, di intraprendere misure adeguate sia per la protezione civile che per le altre indagini di tipo sismologico. Ancora una volta, la sequenza sismica di Colfiorito ha mostrato le potenzialità scientifiche e di protezione civile, l'efficacia e l'efficienza dei dati digitali a larghissima banda. Poche tracce sismografiche (frutto di un investimento complessivamente ridotto e di un limitato impegno logistico) hanno permesso di delineare le prime e accurate stime dei parametri sismici fondamentali: magnitudo, meccanismo focale, momento sismico, profondità ipocentrale, direttività della frattura; stime che sono state istituzionalmente utilizzate sia per la gestione della crisi che per le altre indagini scientifiche. L'efficacia dell'azione dei pochi strumenti disponibili rappresenta la prova della validità del progetto iniziale, a maggior ragione considerando che lo studio della sismicità italiana non era che uno degli obiettivi. Lascia inoltre intuire che un sostanziale progresso delle conoscenze sismologiche del territorio italiano deriverebbe da una maggiore concentrazione di sismografi rispondenti allo standard MEDNET, analogamente a quanto sta ormai da tempo avvenendo in regioni sismiche del pianeta, tecnologicamente sviluppate, quali la California o il Giappone.

E' stata progettato un limitato sviluppo della rete in Italia, consistente nell'inserimento di tre stazioni aggiuntive, per far fronte alle esigenze di quantificazione rapida dei terremoti italiani. In attesa dell'acquisizione della strumentazione, il cui acquisto e' stato approvato all'inizio del 1998, sono stati identificati tre siti adeguati (Sicilia occidentale, Appennino Tosco-emiliano, Prealpi trentine), anche effettuando misure di prova, che contribuirebbero a migliorare la copertura geografica della penisola. E' inoltre allo studio una convenzione con l'ENEL per l'aggiornamento e l'utilizzo di 5 loro stazioni sismometriche a larga banda, gia' installate alla luce di rapporti collaborativi e attualmente in dismissione per i mutati assetti societari dell'ENEL. Auspichiamo inoltre di poter instaurare una attiva collaborazione, con mutuo beneficio, per le tre stazioni a larga e larghissima banda realizzate in Sicilia, nell'ambito del progetto Poseidon, con la nostra consulenza.

Il laboratorio informatico del progetto ha installato un nuovo sistema di calcolo che gestisce un aumentato spazio su disco magnetico e una libreria automatizzata di nastri magnetici. Questi sviluppi sono il primo passo verso la creazione dell'archivio completo dei dati MEDNET completamente accessibile in linea. Le procedure di trattamento dei dati e di traduzione secondo lo standard internazionale SEED sono state significativamente modificate e migliorate. Il nuovo progetto prevede che i dati siano conservati direttamente in formato SEED anche sull'archivio locale.

Stazioni esistenti

AQU	l'Aquila	Italia	operativa
BGY	Belgrado	Yugoslavia	chiusa 1
BNI	Bardonecchia	Italia	operativa
CII	Carovilli	Italia	operativa
FURI	Furi	Etiopia	operativa 2
GFA	Gafsa	Tunisia	operativa 1
IDI	Idi	Grecia	operativa
ISP	Isparta	Turchia	operativa
KEG	Kottamya	Egitto	operativa 1
MEB	Medea	Algeria	chiusa 1
MDT	Midelt	Marocco	operativa 1
SSB	Saint-Saveur	Francia	operativa 4
TIR	Tirana	Albania	chiusa 1
TRI	Trieste	Italia	operativa 5
VSL	Villasalto	Italia	operativa
VTS	Vitosha	Bulgaria	operativa 1
WDD	Wield Dalam	Malta	operativa 1

NOTE:
1: contributi World Laboratory
2: in cooperazione con il programma americano IRIS/GSN
3: in cooperazione con il programma tedesco GEOFON
4: acquisitore presso la stazione del programma francese GEOSCOPE
5: gestita da Osservatorio Geofisico Sperimentale e Università di Trieste

Le stazioni BGY, MEB, TIR sono temporaneamente chiuse a causa di problemi politici che non garantiscono la sicurezza personale.

4. Contributi al CTBTO

Nell'ambito del Comprehensive Test Ban Treaty Organization (Organizzazione per il controllo del bando delle esplosioni nucleari) uno strumento importante e' costituito dalla una rete di rilevamento sismografico globale, che si basa in gran parte sulle stazioni sismografiche di qualita' gia' esistenti. Tre stazioni MEDNET sono state scelte per l'inclusione nella rete ASN: IDI (Idi, Grecia), KEG (Kotiamya, Egitto) MDT (Midelt, Marocco). Il progetto MEDNET fornisce inoltre la consulenza per la stazione italiana di VAE (Enna, Sicilia) e per quella in Nepal, situata presso la Piramide del CNR.

5. Ricerche supportate

I principali argomenti di ricerca connessi al progetto MEDNET vengono descritti nella relazione delle attività del reparto di Sismologia e Fisica dell'Interno della Terra, al punto Sismologia globale, e riguardano i seguenti punti:

1. Calcolo di tensori momento sismico su scala regionale

2. Quantificazione e geometria della deformazione sismica nel Mediterraneo

3. Studio di dettaglio dei meccanismi delle sorgenti sismiche dall'analisi a larga banda di sismogrammi a distanza telesismica

4. Tomografia del mantello nella regione Euro-Mediterranea

5. Localizzazione epicentrale 3D

6. Studio delle discontinuita' del mantello superiore

7. Analisi di dispersione delle onde superficiali nella litosfera della placca antartica

Controllo delle Esplosioni Nucleari

1. Sintesi dell'attività scientifica svolta nel 1998

Il Trattato per la proibizione totale delle esplosioni nucleari, firmato nel 1996, prevede la creazione di un'apposita Organizzazione delle Nazioni Unite che si occuperà di sovrintendere all'esecuzione degli obblighi previsti dal Trattato stesso: la CTBTO (Comprehensive Test Ban Treaty Organization) che avrà la sua sede centrale presso il Centro Internazionale di Vienna. Nell'attesa dell'entrata in vigore definitiva del Trattato, per la quale è necessaria la ratifica da parte di un certo numero di Stati, e che richiederà probabilmente ancora alcuni anni, si è insediata a Vienna la Commissione Preparatoria della CTBTO, da cui dipende il Segretariato Tecnico Provvisorio (PTS) della futura Organizzazione.

In seno alla Commissione Preparatoria sono stati costituiti due gruppi di lavoro incaricati, rispettivamente, di curare le questioni legali ed amministrative (Gruppo A) e gli aspetti tecnici dell'Organizzazione (Gruppo B). In particolare, il Gruppo di Lavoro B dovrà mettere a punto il complesso sistema di verifiche previste dal Trattato, incentrato su un regime ispettivo e un Sistema Internazionale di Monitoraggio (IMS), costituito da una rete di stazioni di rilevamento, su scala globale. Ricordiamo qui che le quattro metodologie previste nel sistema di monitoraggio internazionale sono quella sismologica (per le esplosioni sotterranee), quella idroacustica (per le esplosioni negli oceani), e quelle degli infrasuoni e della radioattività atmosferica (per le esplosioni nell'atmosfera). L'I.N.G. ha provveduto, su richiesta del Ministero degli Affari Esteri a inviare un proprio ricercatore (e in un caso due ricercatori) in rappresentanza dell'Italia alle tre riunioni del Gruppo di Lavoro B, svoltesi rispettivamente nel febbraio, maggio e agosto 1998. Altri ricercatori dell'ING hanno, inoltre, partecipato a corsi e seminari organizzati dal PTS nel corso dell'anno.

Per quanto riguarda il coinvolgimento italiano nella rete internazionale di monitoraggio, la lista delle 123 stazioni sismiche ausiliarie include la stazione digitale a larga banda, installata in località Grottacalda, in provincia di Enna, nell'ambito del progetto Poseidon, e scelta soprattutto in base alla sua particolare collocazione geografica che la rende utile all'osservazione dell'attività sismica nel Mediterraneo orientale, per la quale la distribuzione delle altre stazioni in Europa Centrale e nei Balcani non garantisce un'adeguata copertura. L'I.N.G. è inoltre coinvolto, attraverso il progetto MedNnet, nel programma di adeguamento della stazione sismica ausiliaria di Midelt (Marocco), anch'essa compresa nella lista delle 123 stazioni sismiche ausiliarie dell'IMS. La stessa circostanza si ripetera' nel futuro per le stazioni MedNet di Kottamya (Egitto) e dell'isola di Creta (Grecia). Sempre per quanto riguarda la rete sismica ausiliaria dell'IMS, il protocollo annesso al trattato di proibizione prevede anche l'installazione di una stazione sull'Everest, in Nepal. Il sito ritenuto piu' idoneo per questa stazione e' il laboratorio della Piramide gestito dal CNR, nel quale l'ING ha gia' effettuato in passato esperimenti di registrazioni sismografiche. Un progetto finanziato dal MURST comprende appunto il ripristino di questa stazione, con strumentazione conforme alle specifiche previste per l'IMS. Si e' in attesa di una formale approvazione del Governo nepalese per definire con il PTS gli accordi tecnici e finanziari per l'inserimento della stazione dell'Everest nel sistema IMS.

La ratifica del Trattato sancita da un'apposita Legge promulgata nel dicembre 1998, identifica nel Ministero degli Affari Esteri la struttura, detta Autorità Nazionale, autorizzata a mantenere i rapporti formali con l'Organizzazione Internazionale. Nell'ambito delle attivita' dell'Autorita' Nazionale, l'ING dovra' gestire il Centro Dati Nazionale (NDC), preposto allo scambio di informazioni con il Centro Dati Internazionale (IDC) di Vienna, organismo centrale del sistema di verifica della CTBTO. L'I.N.G. ha proseguito nel 1998 le attività iniziate negli scorsi anni nell'ambito del Gruppo di Esperti Scientifici presso la Conferenza del Disarmo a Ginevra, con il Centro Dati Internazionale Prototipo di Arlington (USA). Tale Centro si e' servito dei dati della stazione sismica dell'Aquila come stazione sismica ausiliaria, e invia correntemente al Centro Elaborazione Dati dell'ING (funzionante come NDC) i bollettini con i risultati delle proprie elaborazioni. Per quanto riguarda il progetto di calibrazione del sistema di rilevamento sismografico internazionale, mirante alla determinazione delle correzioni regionali sui tempi di tragitto e delle curve di attenuazione delle onde sismiche, sono stati inviati al Centro di Arlington i dati relativi a numerosi eventi sismici selezionati in base a opportuni criteri.

Progetto Sismologia Storica

Com'è noto, dal 1987 l'Istituto Nazionale di Geofisica svolge ricerche nel settore della Sismologia Storica attraverso la società SGA. Durante questi anni il rapporto di collaborazione tra ING e SGA si è andato consolidando progressivamente, anche grazie alla produzione di opere che hanno avuto un forte impatto sulla comunità scientifica nazionale e che hanno rappresentato un contributo importante alla conoscenza della sismicità del territorio nazionale. Si deve sottolineare che le ricerche svolte nel 1998 nel quadro del Progetto Sismologia Storica si sono collocate in un momento particolare della storia dell'Istituto Nazionale di Geofisica, che ha in parte influenzato la programmazione e l'individuazione degli obiettivi scientifici. Infatti, a seguito delle difficoltà in cui versano le altre istituzioni nazionali operanti nel campo della mitigazione del rischio sismico, l'ente si è trovato nella necessità non solo di garantire il proseguimento delle ricerche di base sulla sismicità dell'area italiana e mediterranea, ma anche di elaborare prodotti che contribuiscano alla divulgazione delle conoscenze sulle caratteristiche sismiche del territorio. In virtù di questa particolare condizione nel 1998 è stata varata la terza edizione del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (nel seguito definito per brevità CFTI) ed è stato preparato un volume speciale (pubblicato e posto in vendita nelle librerie nel giugno 1998) sulla sismicità storica della zona colpita dai terremoti umbro-marchigiani del 1997. Quest'ultima opera, che segna l'avvio di una collana di divulgazione scientifica dedicata al tema, mette in evidenza importanti sistematicità nelle caratteristiche della sismicità e può rappresentare un valido contributo alla pianificazione della ricostruzione e degli interventi di consolidamento.

Un ulteriore importante aspetto della sforzo congiunto dell'Istituto Nazionale di Geofisica e della SGA è rappresentato dalla compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, un nuovo catalogo di soli parametri (ovvero privo di dati di base) compilato a partire dai due principali cataloghi esistenti (Catalogo dei Forti Terremoti in Italia e Catalogo NT4.1.1. del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) con l'obiettivo di creare un solido elaborato di riferimento per le analisi di pericolosità sismica. Le attività di elaborazione di questo nuovo catalogo, del quale l'Istituto Nazionale di Geofisica si è fatto promotore, sono proseguite durante tutto il 1998. La pubblicazione è prevista per l'estate del 1999.

Quella che segue è una descrizione sintetica delle attività svolte durante il 1998, che come in passato sono state articolate secondo una linea di Ricerca di base (Linea di attività A) e una di Divulgazione (Linea di attività B). I risultati delle diverse attività sono stati raccolti in ampie monografie disponibili presso la Biblioteca dell'Istituto Nazionale di Geofisica sia su supporto cartaceo che su supporto informatico. Per favorire la divulgazione dei risultati di interesse applicativo più immediato, alcune di queste monografie verranno pubblicate nell'ambito della collana *Quaderni di Geofisica*. Si noti che, a causa della loro complessità e dei vincoli imposti alla tempistica da fattori esterni (disponibilità di elaborati forniti da altre amministrazioni, necessità di ricerche da condurre direttamente sul terreno,

disponibilità di *hardware* e *software*), il completamento di alcune delle ricerche è previsto per il 1999.

1. Ricerca di base

Completamento del "Catalogue of ancient earthquakes in the Mediterranean area from the 11th to the 15th century".

Sono state completate attività iniziate nel 1995 e finalizzate all'approfondimento delle conoscenze sui terremoti dell'area mediterranea avvenuti nel periodo compreso tra i secoli XI e XV. Le precedenti fasi hanno riguardato la raccolta dei dati di base che comporranno il Catalogue. La ricerca in questione ha consentito invece di completare le ricerche su un *corpus* di fonti letterarie e documentarie precedentemente sconosciuto, e di procedere all'organizzazione editoriale di tutto il materiale raccolto in vista della stampa. La redazione comprende un'ampia introduzione storico-critica per temi specifici che illustrano i pregi e i limiti delle fonti storiche reperite e utilizzate, nonché numerosi elementi del quadro abitativo e culturale antico dell'area analizzata.

Analisi spazio-temporale delle sequenze sismiche storiche (seconda parte).

Si è trattato del proseguimento di un progetto avviato alla fine del 1997 con i finanziamenti straordinari assegnati all'ente a seguito dei terremoti umbro-marchigiani del settembre-ottobre 1997. La ricerca è nata dalla necessità, resa manifesta proprio dal verificarsi dei terremoti del settembre-ottobre 1997, di creare una casistica aggiornata sui rapporti spazio-temporali tra le scosse principali delle sequenze sismiche storiche basandosi sulle conoscenze già acquisite all'interno del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia.

Analisi di scenari sismici urbani: Catania.

È stato analizzato l'impatto sul centro urbano di Catania dei due più grandi terremoti che l'hanno colpita negli ultimi tre secoli, rispettivamente nel 1693 e 1818. È stato confrontato il quadro dei danni per mettere in evidenza eventuali sistematicità. Il lavoro di ricerca si è basato su atti notarili, documentazione archivistica e materiali conservati presso la Staatsbibliothek di Berlino. Gli effetti di danno individuati sono stati localizzati sulla pianta urbana attuale e messi in relazione con la disposizione della città antica.

Archeologia sismica. Selinunte: il terremoto che ha abbattuto i templi.

È stata rappresentata tramite moderna cartografia digitale l'intera area dei templi, con particolare riferimento alla posizione e alle traiettorie di

caduta delle colonne, ed è stata rianalizzata criticamente la produzione archeologica precedente e in corso. Inoltre è stata condotta un'analisi strutturale di primo livello per valutare le caratteristiche dei crolli e formulare valutazioni e ipotesi.

Archeologia sismica. Siti abbandonati per terremoto in Italia.

La ricerca ha attinto ad una vasta produzione storiografica di scuola francese sul tema delle modificazioni della rete insediativa e delle relative cause, mettendo in evidenza tutte le possibili correlazioni con terremoti già noti e con informazioni di tipo archeologico e storico già disponibili. Sono state effettuate mappature di dettaglio e riprese fotografiche, e formulate ipotesi sulla natura degli abbandoni.

Zone "in ombra" per la sismologia storica: il Trecento friulano.

Si è trattato di una ricerca documentaria ed epigrafica sulla sismicità del Friuli e del confine italo-sloveno relativamente ad un periodo storico particolarmente poco conosciuto e durante il quale si sospettava si fossero verificati alcuni terremoti distruttivi attualmente confusi con altri eventi. La ricerca ha portato alla individuazione di uno di tali eventi, tuttora ignoto alla tradizione storigrafica.

2. Divulgazione

Completamento dell'"Atlante Macrosismico".

L'incarico ha riguardato il completamento e l'estensione a tutta Italia delle attività iniziate nel 1997 limitatamente a Calabria e Sicilia. Sono state prodotte oltre 100 mappe descrittive degli effetti di terremoti con intensità epicentrale VIII-IX e superiore, in preparazione per l'immissione su InterNet a corredo della versione web del CFTI e per la stampa in un volume di grande formato eventualmente in collaborazione con il Servizio Sismico Nazionale. Questo incarico ha comportato la produzione di diverse basi cartografiche digitali dell'Italia che vengono oggi utilizzate in diversi altri settori dell'attività dell'ING.

Compilazione di una monografia sui terremoti di Bologna e del suo territorio e sul loro impatto sull'area metropolitana.

L'incarico si è basato sui risultati delle ricerche già condotte negli anni 1996-97 ed ha avuto come obiettivo non solo la città di Bologna ma anche la sua area metropolitana, regione in cui ricadono gli epicentri dei terremoti che hanno avuto gli effetti più significativi entro la cinta urbana. È stata esaminata in dettaglio la vulnerabilità della città attraverso le epoche storiche e sono stati identificati con precisione i danni subiti dal patrimonio monumentale, che sono quindi stati riportati su carte tematiche

georeferenziate. L'incarico ha consentito di preparare un testo pronto per la stampa di un volume divulgativo simile a quello già pubblicato sull'area umbro-marchigiana.

Integrazione di ricerca e manutenzione della banca dati Tromos su sito InterNet ING.

La banca dati denominata "Tromos", che già dal 1997 è consultabile sul sito InterNet dell'Istituto Nazionale di Geofisica, è stata integrata con schede storico-scientifiche relative a nuovi strumenti storici, con schede biografiche di scienziati del passato e con schede descrittive di osservatori operanti nella prima metà del secolo. Sono state inoltre aggiornate le schede già presenti in banca-dati e sono state compilate mappe tematiche e grafici sulla diffusione delgli strumenti descritti.

1998

Pubblicazioni su riviste internazionali:

Alfonsi, L. e G. Spada (1998). *Effects of subductions and trends in seismically induced Earth rotational variations*, J. Geophys. Res., 103, B4. 7351-7362.

Amato, A., L. Margheriti, R.M. Azzara, A. Basili, C. Chiarabba, M.G. Ciaccio, G.B. Cimini, M. Di Bona. A. Frepoli, F.P. Lucente, C. Nostro e G. Selvaggi (1998). *Passive Seismology and Deep Structure in Central Italy*, Pure and Applied Geophysics, Special Issue "Geodynamics of the Lithosphere and the Earth's Mantle", 151, 479-493.

Amato, A., R.M. Azzara, C. Chiarabba, G.B. Cimini, M. Cocco, M. Di Bona, L. Margheriti, S. Mazza, F. Mele, G. Selvaggi, A. Basili, E. Boschi, F. Courboulex, A. Deschamps, S. Gaffet, G. Bittarelli, L. Chiaraluce, D. Piccinini e M. Ripepe (1998). *The 1997 Umbria-Marche, Italy, earthquake sequence: a first look at the main shocks and aftershocks*, Geophys. Res. Letters, 25, 15, 2861-2864.

Antonioli, A., A. Piersanti e G. Spada (1998) *Stress diffusion following large strike-slip earthquakes: a comparison between spherical and flat Earth models*, Geophys. J. Int., 133, 85-90.

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, A. Galvani, F. Riguzzi e A. Zanutta (1998). *Evidence of active crustal deformation of the Colli Albani volcanic area (central Italy) by GPS surveys*, J. of Volc. and Geoth. Research, 80. 1-2, 55-65.

Anzidei, M., P. Baldi, C. Bonini, G. Casula, S. Gandolfi e F. Riguzzi (1998). *GPS surveys across the Messina Straits (Southern Italy) and comparison with terrestrial geodetic data*, Journal of Geodynamics, 25, 2, 85-97.

Anzidei, M. (1998). *The marine Digital Terrain Model of the Panarea caldera (Aeolian Islands, Southern Italy)*, Annali di Geofisica, XLI, 2, 265-270.

Beranzoli, L., A. De Santis, G. Etiope, P. Favali, F. Frugoni, G. Smriglio, F. Gasparoni e A. Marigo (1998). *GEOSTAR: a GEophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research*, Phys. Earth Plan. Inter., 108(2), 175-183.

Bordoni, P. e G. Valensise (1998). *Deformation of the 125 ka marine terrace in Italy: tectonic implications*, in: "Late Quaternary coastal tectonics", I. Stewart e C. Vita Finzi (eds.), Geological Society Special Publications, 146, 71-110.

Borzi, M., M.G. Carboni, G. Cilento, L. Di Bella, F. Florindo, O. Girotti, E. Picardi e L. Sagnotti (1998). *Bio- and magneto-stratigraphy in the Tiber Valley revised*, Quaternary International, 47/48, 65-72.

Bourdillon, A., G. De Franceschi, B. Zolesi e Y. Le Roux (1998). *Simulation of oblique soundings by ray-tracing using PRIME and IRI vertical electron density profiles. Comparison with Scipion measurements*, COST 251, Improved Quality of Ionospheric Telecommunication Systems Planning and Operation, Proceedings of the II Workoshop, Side (Turkey), 30-31 March 1998, 122-124.

Cafarella, L., A. Meloni e P. Palangio (1998). *Solar cycle 22 control on daily geomagnetic variation at Terra Nova Bay (Antarctica)*, Annali di Geofisica, 41, 5-6, 805-811.

Cape Roberts Project Science Team (including F. Florindo & L. Sagnotti) (1998). *Background to CRP-1, Cape Roberts Project, Antarctica*, in: "Cape Roberts Project: Initial Report", Terra Antarctica, 5 (1), 1-30.

Cape Roberts Project Science Team (including F. Florindo & L. Sagnotti) (1998). *Quaternary strata in CRP-1, Cape Roberts Project, Antarctica*, in: "Cape Roberts Project: Initial Report", Terra Antarctica, 5 (1), 31-61.

Cape Roberts Project Science Team (including F. Florindo & L. Sagnotti) (1998). *Miocene strata in CRP-1, Cape Roberts Project, Antarctica*, in: "Cape Roberts Project: Initial Report", Terra Antarctica, 5 (1), 63-124.

Cape Roberts Project Science Team (including F. Florindo & L. Sagnotti) (1998). *Summary of results from CRP-1, Cape Roberts Project, Antarctica*, in: "Cape Roberts Project: Initial Report", Terra Antarctica, 5 (1), 125-137.

Caserta, A. (1998). *A time domain finite-difference technique for oblique incidence of antiplane waves in heterogeneous dissipative media*, Annali di Geofisica, XLI, 4, 617-631.

Caserta, A., A. Rovelli, F. Marra e F. Bellucci (1998). *Strong diffraction effects at the edge of the Colfiorito, central Italy, basin*, Proceedings of the 2nd International Symposium on "The Effects of Surface Geology on Seismic Motion", Yokohama, Japan, 1-3 December 1998, in: "Recent Progress and New Horizon on ESG Study", K. Irikura, K. Kudo, H. Okada e T. Sasatani (eds.). Vol. 2, A.A. Balkema, Rotterdam, Brookfield, 1998, 435-440.

Casula, G. (1998). *Three years of high precision gravity measurements at the gravimetric station of Brasimone - Italy*, Annali di Geofisica, XLI, 2, 253-263.

Chiappini, M., F. Ferraccioli, V. Bosi, E. Bozzo, G. Caneva e R. Funiciello (1998). *An experimental aeromagnetic survey in the Volturno valley area (South-Eastern Latium)*, VI Workshop di Geoelettromagnetismo, S. Margherita Ligure, 18-20 settembre 1996, Annali di Geofisica, XLI, 3, 469-476.

Cinque, G., L. Bernardini, T. Paolucci, L. Bianco, R. Zauri, R. Ferretti e G. Visconti (1998). *Local effects of Mountains on Weather in the central Italy: preliminary results from the comparison of Wind-Profiler, RASS and SODAR data with the MM5 numerical model*. Proceedings of the symposium "RADME '98 Theoretical, experimental and operational aspects of radarmeteorology", Roma 10-11 Giugno 1998, 187-198.

Cocco, M., C. Chiarabba, M. Di Bona, G. Selvaggi, L. Margheriti, A. Frepoli, F.P. Lucente, A. Basili, D. Jongmans e M. Campillo (1998). *The April 1996 Irpinia seismic sequence: evidence for fault interaction*, Journal of Seismology, 3, 105-117.

Cocco, M., A. Frepoli, C. Nostro e G. Selvaggi (1998). *Static stress change and strain field variation from large earthquakes and microseismicity*, Proceedings of "Earthquake Fault Plane Solutions" Meeting, (Taormina, Messina, 4-5 Febbraio 1997), G. Neri e C. Eva (eds.), Messina, January 1998, 87.

Collier, R., D. Pantosti, G. D'Addezio, P.M. De Martini, E. Masana e D. Sakellariou (1998). *Paleoseismicity of the 1981 Corinth earthquake fault: seismic contribution to extensional strain in central Greece and implications for seismic hazard*, J. Geophys. Res., 103, B12, 30.001-30.020.

Consolini, G. e P. De Michelis (1998). *Non-Gaussian distribution function of AE-index fluctuations. Evidence for time intermittency*, Geophysical Research Letters, 25, 4087-4090.

Consolini, G., P. De Michelis, A. Meloni, L. Cafarella e M. Candidi (1998). *Levy-stable probability distribution of magnetic fluctuations at Terra Nova Bay (Antarctica)*, Conference Proceedings of VIII Workshop Italian Research on Antarctic Atmosphere, 367-376.

Crone, A.J., M.N. Machette, P.M. De Martini e K. Okumura (1998). *Characteristics of fault behavior in stable continental regions-Paleoseismic studies in Australia and North America*, Abstracts Volume, European Centre for Geodynamics and Seismology, Summer School in Active Faulting and Paleoseismology, Munshbach-Luxembourg 10-22 July, 1998, 59-63.

Cucci, L. e F.R. Cinti (1998). *Regional uplift and local tectonic deformation recorded by the Quaternary marine terraces on the Ionian coast of northern Calabria (southern Italy)*, Tectonophysics, 292 (1998), 67-83.

De Franceschi, G. e B. Zolesi (1998). *Regional ionospheric mapping and modelling over Antarctica*, Annali di Geofisica. 41, 5-6, 813-818.

Del Negro, C., E. Armadillo, E. Bozzo, L. Cafarella, A. Meloni, R. Napoli e A.E. Zirizzotti (1998). *Piezomagnetic effects induced by artificial sources at Mt. Vesuvius (Italy): preliminary results of an experimental survey*, VI Workshop di Geoelettromagnetismo. S. Margherita Ligure. 18-20 settembre 1996, Annali di Geofisica, XLI, 3. 449-458.

De Luca, G., E. Del Pezzo, F. Di Luccio, L. Margheriti, G. Milana e R. Scarpa (1998). *Site response study in Abruzzo (Central Italy): Underground array versus surface stations*, Journal of Seismology, 223-236.

Demanet, D., L. Margheriti, G. Selvaggi e D. Jongmans (1998). *Upper crustal structure in the Potenza area (Southern Apennines, Italy) using Sp converted waves*, Annali di Geofisica. XLI, 1, 105-119.

De Martini, P.M., K. Hessami, D. Pantosti, G. D'Addezio, H. Alinaghi e M. Ghafory-Ashtiani (1998). *A geologic contribution to the evaluation of the seismic potential of the Kahrizak fault (Tehran, Iran)*, Tectonophysics, 287, 1-4, 187-199.

De Michelis, P., L. Cafarella e A. Meloni (1998). *Worldwide character of the 1991 geomagnetic jerk*, Geophysical Research Letters, 25, 377-380.

De Michelis, P., G. Consolini e A. Meloni (1988). *Sign singularity in the secular acceleration of the geomagnetic field*, Physical Review Letters, 81, 5023-5026.

Di Bona, M. (1998). *Variance estimate in frequency-domain deconvolution for teleseismic receiver function computation*, Geophys. J. Int., 134, 634-646.

Di Mauro, D., E. Armadillo, E. Bozzo, V. Cerv, A. De Santis, M. Gambetta e A. Meloni (1998). *GDS (Geomagnetic Depth Sounding) in Italy: applications and perspectives*, VI Workshop di Geoelettromagnetismo, S. Margherita Ligure, 18-20 settembre 1996, Annali di Geofisica, XLI, 3, 477-490.

Ekström, G., A. Morelli, E. Boschi e A.M. Dziewonski (1998). *Moment tensor analysis of the central Italy earthquake sequence of September-October 1997*, Geophys. Res. Lett., 25 , 11 , 1971-1974.

Etiope, G. (1998). *Transport of radioactive and toxic matter by gas microbubbles in the ground*, J. of Environment Radioactivity, 40, 1, 11-13.

Fedorov, E., N. Mazur, V. Pilipenko e S. Lepidi (1998). *Mechanism of formation of Pc3 geomagnetic pulsations at latitudes of dayside cusp*, Geomagnetism and Aeronomy, 38, 60-66.

Fiorelli C., S. Lepidi, U. Villante e A.J. Lazarus (1998). *Geometry and motion of the Earth's bow shock: an analysis of WIND observations*, Memorie SAIt, 69, 773-776.

Iannoccone, G., L. Improta, P. Capuano, A. Zollo, G. Biella, R. De Franco, A. Deschamps, M. Cocco, L. Mirabile e R. Romeo (1998). *A P-wave velocity model of the upper crust of Sannio region (Southern Apennines, Italy)*, Annali di Geofisica, XLI, 4, 567-582

Lepidi S., P. Francia, U. Villante e A. Meloni (1998). *Polarization of low frequency pulsations driven by solar wind pressure variations: a case study at high and low latitude*, Memorie SAIt, 69, 737-740.

Marchetti, M., M. Chiappini e A. Meloni (1998). *A test site for the magnetic detection of buried steel drums*, VI Workshop di Geoelettromagnetismo, S. Margherita Ligure, 18-20 settembre 1996, Annali di Geofisica, XLI, 3, 491-498.

Margheriti, L. (1998). *SKS-wave splitting and upper mantle structure: results in the Southern Apennines*, Annali di Geofisica, 41, 4, 607-616.

Margheriti, L., R.M. Azzara, A. Basili, M. Cocco, R. Console, A. Delladio, M. Di Bona, L. Malagnini, A. Nardi, F. Ardizzoni e L. Dall'Olio (1998). *Site response study at a borehole broad-band station in a large sedimentary basin*, Proceedings of the Second International Symposium on "The Effects of Surface Geology on Seismic Motion", ESG (December 1-3, 1998, Yokohama, Japan), 379-386.

Margheriti, L., M. Di Bona, F. Di Luccio, A. Frepoli, F.P. Lucente e C. Nostro (1998). *Influences of surface geology on weak motion in a large sedimentary basin*, Proceedings of the Second International Symposium on "The Effects of Surface Geology on Seismic Motion", ESG (December 1-3, 1998, Yokohama, Japan), 1053-1058.

Marra, F., F. Florindo e D.B. Karner (1998). *Paleomagnetism and geochronology of early Middle Pleistocene depositional sequences in Rome: comparison with the deep sea $d^{18}O$ climate record*, Earth and Planetary Science Letters, 159, 147-164.

Mele, G. (1998). *Pn Anisotropy in the Northern Apennine Chain (Italy)*, Pure and Applied Geophysics, 151, 495-502.

Mele, G., A. Rovelli, D. Seber, T. Hearn e M. Barazangi (1998). *Compressional velocity structure and anisotropy in the uppermost mantle beneath Italy and surrounding regions*, J. Geophys. Res., 103(B6), 12.529-12.543.

Mele, G. (1998). *High-Frequency Wave Propagation from Mantle Earthquakes in the Tyrrhenian Sea: New Constraints for the Geometry of the south Tyrrhenian Subduction Zone*, Geophys. Res. Letters, 25(15), 2877-2880.

Meloni, A., G. Mele e P. Palangio (1998). *Tectonomagnetic field observations in central Italy: 1989-1995*, Phys. Earth and Planet. Int., 105, 145-152.

Montone, P. (1998). *The study of crustal stress using borehole breakouts. Earthquake focal mechanisms*, Regione Sicilia, Proceedings of the Messina University, Workshop on "Earthquake fault-plane solutions", Taormina (Sicily), 4-5/02/97, 48-51.

Nostro, C., R. Stein, M. Cocco, M.E. Belardinelli e W. Marzocchi (1998). *Two-way coupling between Vesuvius and southern Apennine earthquakes (Italy) by elastic stress transfer*, J. Geophys. Res., 103, 10, 24,487-24,504

Olivieri, M. e N.A. Pino (1998). *The ScS precursors for the study of the lowermost mantle*, Il Nuovo Cimento, 21C, 503-514.

Palangio, P. (1998). *A broadband two axis flux-gate magnetometer*, VI Workshop di Geoelettromagnetismo, S. Margherita Ligure, 18-20 settembre 1996, Annali di Geofisica, XLI, 3, 499-509.

Perrone, L. e G. De Franceschi (1998). *Solar, ionospheric and geomagnetic indices*. Annali di Geofisica, 41, 5-6, 843-855.

Perrone, L., A. De Santis e G. De Franceschi (1998). *Non-linear Analysis of riometric data recorded at Terra Nova Bay, Antarctica*, 7 Conference Proceedings, Vol.62, "Italian Research on Antarctic Atmosphere", 357-366.

Piromallo, C. e A. Morelli (1998). *P-wave propagation heterogeneity and uearthquake location in the Mediterranean region*, Geophys. J. Int., 135, 232-254.

Pondrelli, S., G. Ekström, A. Morelli e S. Primerano (1998). *Study of source geometry for tsunamigenic events in the Euro Mediterranean area*, in: "International Conference on Tsunamis", UNESCO, Paris.

Quattrocchi, F. et al. (1998). *Automatic Geochemical Monitoring of Volcanoes (AGMV)*, I Annual Report (ING Contribution), EC Contract ENV4-CT96-0289, DG XII, EC Bruxelles, pp. 42.

Quattrocchi, F. e M. Calcara (1998). *Test-sites for earthquake prediction experiments, within the Colli Albani region*, Proceedings of the XXII EGS General Assembly, Vienna, Austria 21-25 April, 1997, pg C 50, Physics and Chemistry of the Earth, 23 (9/10), 915-920.

Radicella, S.M., D. Bilitza, B.W. Rainish, J.O. Adenivy, M. Mosert de Gonzalez, B. Zolesi M.L. Zhang e S.R. Zhang (1998). *Proposed improvements for the IRI region below the F peack*, IRI Task Force Activity at ICTP, Advances in Space Research, 22, 6, 731-739.

Riguzzi, F. e A. Zanutta (1998). *Displacement field of the Italian area from permanent GPS stations*, Annali di Geofisica, XLI, 2, 233-240.

Roberts, A.P., G.S. Wilson., F. Florindo, L. Sagnotti, K.L. Verosub e D.M.Harwwod (1998). *Magnetostratigraphy of lower Miocene strata from the CRP-1 core, McMurdo Sound, Ross Sea, Antarctica*, Terra Antartica, 5(3), 703-713.

Rovelli, A., A. Caserta, B. Palombo, F. Bellucci, G. Cultrera, F. Marra, G. Mele e S. Donati (1998). *Amplification of ground motion due to topography and sedimentary filling in the Nocera Umbra area (Central Italy)*, Proceedings of the 2nd International Symposium on "The Effects of Surface Geology on Seismic Motion", Yokohama, Japan, 1-3 December 1998, in: "Recent Progress and New Horizon on ESG Study", K. Irikura, K. Kudo, H. Okada e T. Sasatani (eds.), Vol. 2, A.A. Balkema, Rotterdam, Brookfield, 1998, 531-536.

Sagnotti, L., F. Speranza, A. Winkler, M. Mattei e R. Funiciello (1998). *Magnetic fabric of clay sediments from the external northern Apennines (Italy)*, Physics of the Earth and Planetary Interiors, 105, 73-93.

Sagnotti, L., F. Florindo, K.L. Verosub, G.S. Wilson e A.P. Roberts (1998). *Environmental magnetic record of Antarctic paleoclimate from Eocene/Oligocene glaciomarine sediments, Victoria Land Basin*, Geophysical Journal International, 134, 653-662.

Sagnotti, L., F. Florindo, G.S. Wilson, A.P. Roberts e K.L. Verosub (1998). *Environmental magnetism of lower Miocene strata from the CRP-1 core, McMurdo Sound, Antarctica*, Terra Antartica, 5(3), 661-667.

Scalera, G. (1998). *Paleogeographicl reconstructions compatible with Earth dilatation*, Annali di Geofisica, 41, 5-6, 819-825.

Schwartz, D.P., D. Pantosti, K. Okumura, T.J. Powers e J. Hamilton (1998). *Recurrence of large magnitude earthquakes in the Santa Cruz Mountains, California: implications for behavior of the San Andreas fault*, J. Geophys. Res., 103(B8), 17.985-18.002.

Scotto, C., S.M. Radicella e B. Zolesi (1998). *An improved probability function to predict the F_1 layer occurence and L condition*, Radio Science, 33, 6, 1763-1765.

Selvaggi, G. e F. D'Ajello Caracciolo (1998). *Seismic deformation at the Alban Hills volcano during the 1989-1990 seismic sequence*, Annali di Geofisica, XLI, 2, 225-231.

Selvaggi, G. (1998). *Spatial distribution of horizontal seismic strain in the Apennines from historical earthquakes*, Annali di Geofisica, XLI, 2, 241-251.

Selvaggi, G. e F. D'Aiello Caracciolo (1998). *Seismic moment release and associated strain field*. Proceedings of "Earthquake Fault Plane Solutions" Meeting, (Taormina, Messina, 4-5 Febbraio 1997), G. Neri e C. Eva (eds.), Messina, January 1998, 88.

Spada, G. e L. Alfonsi (1998). *Obliquity variations due to climate friction on Mars: Darwin versus layered models*, J. Geophys. Res.-Planets, 103, E12, 28,599-28,605.

Speranza, F., M. Mattei, G. Naso, D. Di Bucci e S. Corrado (1998). *Neogene-Quaternary evolution of the central Apennine orogenic system (Italy): a structural and paleomagnetic approach in the Molise region*, Tectonophysics, 299, 143-157.

Szuszczewich, E.P., P. Blanchard, P. Wilkinson, G. Crowley, T. Fuller-Rowell, P. Richards, M. Abdu, T. Bullett, R. Hanbaba, J.P. Lebreton, M. Lester, M. Lockwood, G. Milward, M. Wild, S. Pulinets, B.M. Reddy, I. Stanislawska, G. Vannaroni e B. Zolesi (1998). *The first real-time worldwide ionospheric predictions network: An advance in support of spaceborn experimentation, on line model validation, and space weather*, Geophys. Res. Letters, 25, 4, 449-452.

Tertulliani, A. e A. Maramai (1998). *Macroseismic evidences and site effects for the Lunigiana (Italy) 1995 earthquake*, Journal of Seismology, 2, 209-222.

Tertulliani, A., S. Del Mese, R. Di Giovambattista e M. Pirro (1998). *Revision of the 1844 Palestrina earthquake following the recovery of an unpublished document*, Annali di Geofisica, XLI, 4, 591-605.

Tosi, P. (1998). *Seismogenic structure behaviour revealed by spatial clustering of seismicity in the Umbria-Marche Region (Central Italy)*, Annali di Geofisica, XLI, 2, 215-224.

Villante, U., P. Francia, S. Lepidi, M. De Lauretis, E. Pitropaolo, L. Cafarella, A. Meloni, A.L. Lazarus, R.P. Lepping e F. Mariani (1998). *Geomagnetic field variations at low and high latitude during the January 10-11, 1997 magnetic cloud*, Geophysical Research Letters, 25,14, 2593-2596.

Wilson, G.S., A.P. Roberts, K.L. Verosub, F. Florindo e L. Sagnotti (1998). *Magnetobiostratigraphic chronology of the Eocene - Oligocene transition in the CIROS-1 core, Victoria Land margin, Antarctica: Implications for the Antarctic glacial history*, Geol. Soc. America Bull., 110, 35-47.

Zolesi, B. e Lj.R. Cander (1998). *Advances in regional ionospheric mapping over Europe*, Annali di Geofisica, 41, 5-6, 827-842.

Zuccheretti, E. (1998). *Interfacing and off-line analysis for VOS-1A Barry ionosonde*, Annali di Geofisica, XLI, 4, 633-641.

Pubblicazioni su riviste nazionali:

Acker, C. Bradaschia, P. Popolizio, M. Anzidei, F. Riguzzi, M. Crespi e A. Zanutta (1998). *Virgo GPS network: survey and data processing*, Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, 4.

Amato, A., C. Chiarabba e G. Selvaggi (1998). *Quei brividi lungo lo stivale*, Sapere, febbraio 1998, Dossier: L'Italia che trema, 64, 1(994), 6-12.

Amato, A., R.M. Azzara, A. Basili, C. Chiarabba, M.G. Ciaccio, G.B. Cimini, M. Di Bona, A. Frepoli, I. Hunstad, F.P. Lucente, L. Margheriti, M.T. Mariucci, P. Montone, C. Nostro e G. Selvaggi (1998). *Geodynamic evolution of the northern Apennines from recent seismological studies*, Mem. Soc. Geol. It., 52, 337-343.

Anzidei, M., P. Baldi, A. Coticchia, S. Del Mese, A. Galvani, I. Hunstad, A. Pesci, L. Surace e A. Zanutta (1998). *Utilizzo della rete GPS IGM95 per lo studio delle deformazioni cosismiche dei terremoti umbro marchigiani del 26 settembre 1997*, Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, 3, 325-335.

Anzidei, M., P. Baldi, L. Bonci, G. Casula, C. Cesi, S. Gandolfi, F. Riguzzi e V. Sulilli (1998). *Implicazioni geodinamiche delle recenti misure geodetiche nello Stretto di Messina*, Bollettino del Servizio Geologico d'Italia, CXV, 1998.

Beranzoli, L., M. Calcara, A. De Santis, G. Etiope, P. Favali, F. Frugoni, P. Palangio, G. Romeo. e G. Smriglio (1998). *Geophysical and environmental Researches in the Southern Tyrrhenian Sea Through Geostar and Related activities*, Atti del 79° Congresso Nazionale Società Geologica Italiana, 158-161.

Boschi, E., R. Console, R. Di Maro e M. Murru (1998). *Contributo dell'Istituto Nazionale di Geofisica alla conoscenza della sismicità nella Basilicata*, Basilicata Regione notizie, Consiglio Regionale di Basilicata, 5-16.

Ciaccio, M.G., G.B. Cimini e A. Amato (1998). *Tomographic images of the upper mantle high-velocity anomaly beneath the Northern Apennines*, Mem. Soc. Geol. It., 52, 353-364.

Frepoli, A., A. Amato, M.T. Mariucci e P. Montone (1998). *Active stress along the CROP 03 section*, Mem. Soc. Geol. It., 52, 259-266.

Margheriti, L., C. Nostro, A. Amato, M. Cocco, F.P. Lucente e R.M. Russo (1998). *Tectonic implications of seismic anisotropy along the CROP 03 profile*, Mem. Soc. Geol. It., 52, 345-351.

Mattei, M., F. Speranza, L. Sagnotti, R. Funiciello e C. Faccenna (1998). *Paleomagnetic constraints to the tectonic evolution of the northern Italian peninsula*, Mem. Soc. Geol. It., LII, 469-478.

Tertulliani, A. (editor) (1998). In Geologia dell'Ambiente. 1/1998, numero speciale sui terremoti umbro-marchigiani 1997.

Volumi speciali:

Boschi, E., E. Guidoboni, G. Ferrari e G. Valensise (1998). *I terremoti dell'Appennino Umbro-Marchigiano, area sud orientale dal 99 a.C. al 1984*, a cura dell'Istituto Nazionale di Geofisica e della SGA Storia Geofisica Ambiente, Editrice Compositori (ed.), luglio 1998, pp. 267.

Bozzo, E., A. Meloni e D. Patella (Editors) (1998). *VI Workshop "Geo-Electromagnetism"*, S. Margherita Ligure, September 18-20. 1996, Special issue Annali di Geofisica, 41, 3, pp. 509.

Monografie:

AA.VV. (1998). *Conoscere il Terremoto*, a cura di F. Di Stefano e D. Riposati, Coordinamento scientifico di R. Console e G. Valensise, pp. 16.

AA.VV. (1998). *Risultati delle Osservazioni magnetiche 1997 di L'Aquila (L'Aquila Magnetic Observatory Yearbook)*, pp 60.

Anzidei, M. (1998). *Rete GPS Iblei*, Monografie vertici Poseidon, Roma, giugno 1998.

Badiali, L. e F. Mele (1998). *Elaborazione simultanea di segnali digitali e analogici della Rete Sismica Nazionale Centralizzata in ambiente distribuito client/server*, Quaderni di Geofisica, n. 3, luglio 1998, pp. 18.

Bianchi, C., L. Ciraolo e E. Zuccheretti (1998). *Impiego della stazione ricevente VLF per migliorare la stabilità del campione di frequenza nell'osservatorio ionosferico di Roma*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 600, maggio 1998.

Bianchi, C., U. Sciacca, E. Zuccheretti e C. Scotto (1998). *Il sistema HF-Doppler-ING. Un sistema per misure di velocità di deriva del plasma ionosferico*, Quaderni di Geofisica, n. 4, novembre 1998, pp. 52.

Cafarella, L., S. Lepidi, A. Meloni e P. Palangio (1998). *Geomagnetic Observation Results Terra Nova Bay Antarctica, 1995/1996 Terra Nova Bay, Antarctica*, pp. 56.

Cafarella, L., S. Lepidi, A. Meloni e P. Palangio (1998). *Geomagnetic Observation Results Terra Nova Bay Antarctica, 1996/1997 Terra Nova Bay, Antarctica*, pp. 56

D'Addezio, G. e G. Valensise (1998). *Il terremoto di Avezzano. Guida alla scoperta degli effetti del terremoto sull'ambiente naturale*, Quaderni di Geofisica, n. 1, maggio 1998, pp. 19.

Del Mese, S., A. Massucci, A. Tertulliani e M. Vecchi (1998). *Terremoto Calabro-Lucano del 9 settembre 1998. Rilevamento macrosismico preliminare*, Rapporto Protezione Civile, pp. 5.

De Santis, A. (1998). *Analisi Preliminare delle misure audiomagnetotelluriche congiunte italo-ceche realizzate durante la Campagna "AMT-97" nella regione sismica attiva della Boemia nord-occidentale*. Rapporto Tecnico MAE, Progetto Italo-Ceco "Studio della Terra mediante variazioni magnetiche", pp.12.

Di Stefano, G. e G. Romeo (1998). *"Field mill" differenziale per la misura del campo elettrico atmosferico*, Quaderni di Geofisica, n. 2, luglio 1998, pp. 23.

Florindo, F. (1998). *Prima segnalazione di un evento breve di polarità magnetica normale in una sequenza sedimentaria miocenica e percorso dei VGP durante le transizioni di polarità del campo geomagnetico*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 594, gennaio 1998.

Mariucci, M.T., P. Montone e Amato A. (1998). *Analisi nelle perforazioni profonde lungo la costa adriatica: dati su carta e digitali*. Rapporto interno (8) ING-AGIP, Prog. Agip-ING "Determinazione del campo di stress attivo nell'Italia peninsulare". Aprile, 1998. pp. 154, ALL. 46

Montone, P., A. Amato e A. Ciarlitti (1998). *Analisi di breakout nelle perforazioni profonde dell'area di Larderello e del pozzo Pian Castagnaio 26 (dati digitali)*, Marzo, 1998, Prog. ENEL-ING, pp. 54, ALL. 47

Murru, M., C. Montuori e R. Console (1998). *Analisi preliminare sulle variazioni del tasso di sismicità prima dell'evento del 26 settembre 1997 (M_l5.5)*, PING (volume speciale sull'evento umbro-marchigiano del 26 settembre 1997).

Progetto di Ricerca ING (1998). *Antiche strutture costiere romane e preromane come indicatori di tettonica attiva recente II*, Istituto Nazionale di Geofisica, 1998.

Romeo, G. e G. Urbini (1998). *Contatore di impulsi con interfaccia seriale*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 597, marzo 1998.

Romeo, G. (1998). *Sun angle detector*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 598, marzo 1998.

Scermino, L. e C. Bianchi (1998). *La misura di deriva del plasma ionosferico con la tecnica doppler interferometrica*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 599, maggio 1998.

Sciacca, U. e F. Quattrocchi (1998). *Il nuovo sistema di monitoraggio geochimico (GMS-II) per la sorveglianza dei rischi naturali: descrizione del sistema e prestazioni del software*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 595, gennaio 1998, pp.13.

Zirizzotti, A. E., A. Caramelli e L. Magno (1998). *Improvement to the proton precession magnetometer "Geometrics"*, Pubblicazione Interna Istituto Nazionale di Geofisica, n. 596, febbraio 1998.

Atti diversi:

AA.VV., M. Stucchi (coordinator) (1998). *Earthquakes of September-October 1997 in Umbria-Marche (Central Italy): Macroseismic data in terms of EMS-92 scale*, http://emidius.itim.mi.cnr.it/gndt/t19970926_eng/ems_intro.html

Achilli, V., M. Anzidei, P. Baldi, M. Marsella, P. Mora e L. Vittuari (1998). *Fotogrammetria digitale per il controllo delle deformazioni in aree vulcaniche*, Convegno Annuale del Gruppo Nazionale di Vulcanologia, Catania, 2-4 marzo 1998, (Poster).

Alfonsi, L., L. Di Bella, F. Florindo, A. Frepoli, M.T. Mariucci, F. Marra, P. Montone, L. Segnoni e A. Winkler (1998). *Pliocene to Present stress-field evolution of the Central Apennines Adriatic margin (Italy): an integrated geophysical approach*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, EGS1 02, C12.

Alfonsi, L., G. Spada e E. Boschi (1998). *Effects of subductions and trends in seismically-induced rotational variations*, Poster Session, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE7. C55.

Amato, A., R.M. Azzara, A. Basili, C. Chiarabba, G.B. Cimini, M. Cocco, M. Di Bona, L. Margheriti, S. Mazza, F. Mele, G. Selvaggi, F. Courboulex, A. Deschamps, S. Gaffet, G. Bittarelli, L. Chiaraluce, D. Piccinini e M. Ripepe (1998). *Main shocks and aftershocks of the 1997 Umbria-Marche (Italy) earthquake sequence*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE24.01, C161.

Amato, A., R.M. Azzara, C. Chiarabba, G.B. Cimini, M. Cocco, M. Di Bona, L. Margheriti, S. Mazza, F. Mele, G. Selvaggi, A. Basili, E. Boschi, F. Courboulex, A. Deschamps, S. Gaffet, G. Bittarelli, L. Chiaraluce, D. Piccinini e M. Ripepe (1998). *Main shocks and aftershocks of the 1997 Umbria-Marche (Italy) earthquake sequence*, EOS Trans., AGU, 79, 17 (1998 Spring Meeting), S226-S227.

Amato, A. e P. Montone (1998). *Present stress and large earthquakes in Italy*, Conference on "Earth Stress and Industry", Heidelberg, 3-5 September, 1998, Abstract, 1.

Amato, A. (1998). *Evoluzione geodinamica della regione italiana: il contributo degli studi sismologici*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 5-6.

Amato, A., R.M. Azzara, C. Chiarabba, G.B. Cimini, M. Cocco, M. Di Bona, L. Margheriti, F.M. Mele, G. Selvaggi, A. Basili, E. Boschi, F. Courboulex, A. Deschamps, L. Chiaraluce, D. Piccinini e M. Ripepe (1998). *La sequenza umbro-marchigiana del settembre-ottobre 1997: risultati dalla rete sismica locale*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 104.

Anibaldi, A., M. Calista, P. Favali, M.L. Rainone, N. Sciarra e P. Signanini (1998). *Alcuni effetti di sito indotti dalla sequenza sismica umbro-marchigiana del 1997: l'esempio di Fabriano*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 169.

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, A. Galvani, F. Riguzzi e A. Zanutta (1998). *Deformazione del complesso vulcanico dei Colli Albani da misure GPS*, XIV Convegno Scientifico Annuale del Gruppo Nazionale per la Vulcanologia, Catania 2-4 marzo 1998, 42.

Anzidei, M. e C. Badin (1998). *Rilievi batimetrici e indagini archeologiche nell'area craterica sottomarina dell'arcipelago di Panarea (Isole Eolie)*, Convegno Annuale del Gruppo Nazionale di Vulcanologia, Catania, 2-4 marzo 1998, (Poster).

Anzidei, M., P. Baldi, M. Cocco, A. Pesci, A. Galvani e I. Hunstad (1998). *Deformazioni cosismiche e modelli di dislocazione associate ai terremoti umbro marchigiani del 26 settembre 1997*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 26.

Anzidei, M., P. Baldi, G. Casula, A. Galvani, I. Hunstad, A. Pesci, F. Riguzzi e A. Zanutta (1998). *Campi di deformazione a scala regionale e locale nell'area italiana*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 72.

Anzidei, M., P. Baldi, F.L. Chiocci, M. Marsella e A. Zanutta (1998). *Integrazione tra un rilievo fotogrammetrico aereo e batimetria Swath: il DTMM (Digital Terrain and Marine Model) dell'isola di Palmarola (Lazio meridionale)*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 90.

Anzidei, M., P. Baldi, F. Riguzzi, A. Galvani, I. Hunstad e A. Pesci (1998). *Recenti risultati sull'applicazione della tecnica GPS per lo studio dei campi di deformazione crostale a scala locale e regionale nell'area mediterranea*, Giornata di studio su: "L'applicazione della tecnica GPS nel campo delle scienze della Terra", CNR-IRPI, Rende (CS), 11 dicembre 1998.

Argnani, A., M.F. Loreto, M. Ligi, F. Frugoni e G. Mele (1998). *Geologia marina e tettonica della "Linea di Cefalonia"*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 19-20.

Azzara, R.M., F. Bellucci, A. Caserta, F. Marra, G. Mele e A. Rovelli (1998). *Effects of local amplification at two strong-motion stations as inferred from aftershocks of the Umbria-Marche seismic sequence*, Poster session, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998.

Azzara, R.M., F. Bellucci, A. Caserta, G. Cultrera, S. Donati, F. Marra, G. Mele, B. Palombo e A. Rovelli (1998). *Due esperimenti con array lineari per lo studio di effetti di amplificazione locale del moto del suolo a Nocera Umbra*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 97-98.

Azzara, R.M., F. Bellucci, A. Caserta, G. Cultrera, F. Marra, G. Mele, B. Palombo, A. Rovelli e L. Scognamiglio (1998). *Due esperimenti con array circolari nella Piana di Colfiorito per lo studio della rifrazione delle onde sismiche nei bacini*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 180-181.

Baiocchi, V., M. Crespi e F. Riguzzi (1998). *Mean density digital map of the Italian region by GIS techniques*, International Gravity Commission, Trieste.

Baiocchi, V., M. Crespi e F. Riguzzi (1998). *Numerizzazione delle densità medie delle masse tra la superficie fisica della Terra ed il geoide in Italia, con tecniche GIS*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 71-72.

Bellucci, F., A. Caserta, G. Cultrera, S. Donati, F. Marra, G. Mele, B. Palombo e A. Rovelli (1998). *Study of site effects in the area of Nocera Umbra (central Italy) during the 1997 Umbria-Marche seismic sequence*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, NH3 07, C147.

Beranzoli, L., T. Braun, R. Catalano. P. Favali, M.S. Giammarinaro, F. Frugoni, G. Smriglio, M. Agate, F. Pepe e A. Sulli (1998). *La sequenza sismica del Tirreno Sud-Occidentale del Giugno 1998*, Atti del 79 Congresso Nazionale Società Geologica Italiana (21-23 Settembre 1998), vol. 1, 157, Palermo (poster).

Beranzoli, L., M. Calcara, A. De Santis, G. Etiope, P. Favali, F. Frugoni, P. Palangio, G. Romeo e G. Smriglio (1998). *Geophysical and Environmental Researches in the Southern Tyrrhenian Sea through Geostar and Related Activities*; Atti del 79° Congresso Nazionale Società Geologica Italiana, Palermo 21-23 Settembre 1998, vol. 1, 158-161,.

Beranzoli, L., T. Braun, M. Calcara, A. De Santis, G. Etiope, P. Favali, F. Frugoni, F. Gasparoni, P. Palangio, G. Romeo, G. Scalera e G. Smriglio (1998). *Risultati preliminari della prima missione di GEOSTAR*, Riassunti del 84° Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica (S.I.F.), Salerno, 28 Settembre - 2 Ottobre 1998, 74, (comunicazione orale e poster).

Berardi, R. & ENEL Accelerometric Network working group, P. Marsan & SSN Seismic Monitoring working group, A. Deschamps & Nice University research group, M. Di Bona & ING research group (1998). *Strong ground motions during the 1997 Umbria-Marche earthquake sequence*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE24.01, C161.

Bizzarri, A., M. Cocco e E. Boschi (1998). *Ruolo delle eterogeneità spaziali dei parametri costitutivi nello studio di fenomeni di frattura 2-D*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 158-159.

Bordoni, P. e G. Valensise (1998). *Variable wavelength tectonic processes in peninsular Italy revealed by a systematic reassessment of 125 ka marine terrace data*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE11, C73.

Bouchon, M., S. Gaffet, C. Cornou, M. Dietrich, J.-P. Glot, F. Courboulex, A. Caserta, G. Cultrera e R. Guiguet (1998). *Evidence for high vertical accelerations during the 1997 Umbria-Marche (central Italy) earthquakes - I: field investigations*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE24.01, C161.

Burrato, P., R.S. Yeats, E.M. Gath e G.J. Huftile (1998). *The Norwalk Fault System: evidence from the Coyote Hills*, Southern California Earthquake Center Meeting 1998, Palm Springs (CA), 17-20 October, 1998, 49.

Caserta, A., F. Marra e A. Rovelli (1998). *Effects of local amplification at two strong-motion stations as inferred from small aftershocks during the Umbria-Marche seismic sequence*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE24.01, C161.

Casula, G. e P. Baldi (1998). Confronto tra il gravimetro superconduttore GWR T015 ed il gravimetro assoluto FG5-206, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 67.

Chiappini, M., R.R.B. von Frese e J. Ferris (1998). *Effort to develop Magnetic Anomaly Database Aids Antarctic Research*, EOS Trans. Am. Geophys. Union, 79, 25, 290.

Chiappini, M. e M. Marchetti (1998). *Analisi delle anomalie magnetiche in aree di discarica*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 37-38.

Chiappini, M., F. Ferraccioli, E. Bozzo, D. Damaske e J. Behrendt (1998). *Tecniche di riprocessing dei dati magnetici INTRAMAP: Integrated Transantarctic Mountains and Ross-Sea Area Magnetic Anomaly Project (Antartide)*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 100-102.

Chiarabba, C., R. Di Stefano, F.P. Lucente e A. Amato (1998). *Lithospheric subduction versus continental collision in the Apenninic system (Italy): new constraints from seismic tomography*, 1998 AGU Spring Meeting, American Geophysical Union, May 1998.

Chiarabba, C., A. Amato e P.T. Delaney (1998). *Crustal structure and unrest episodes at the Alban Hills Volcano, Central Italy*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE31, C180.

Cifelli, F., S. Donati e F. Funiciello (1998). *Distribution of Effects in the Urban Area of Rome, for the October 14, 1997 (Central Italy) Event*, Poster, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998.

Cifelli, F., S. Donati, F. Funiciello, A. Rovelli, A. Tertulliani e R. Funiciello (1998). *Effetti macrosismici nell'area urbana di Roma in occasione di due terremoti della sequenza umbro-marchigiana a diversa profondità ipocentrale*, Atti del Congresso Nazionale della Società Geologica Italiana, Palermo, Italy, 21-23 settembre 1998.

Cifelli, F., S. Donati, F. Funiciello e A. Tertulliani (1998). *Studio degli effetti di sito a Roma in occasione della sequenza sismica umbro-marchigiana attraverso rilevamenti macrosismici ad alta densità*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 166-168.

Cimini, G.B. (1998). *Three-dimensional velocity structure of the southern Tyrrhenian subduction zone from nonlinear teleseismic travel time tomography*, Abstracts Volume, Shalheveth Freier First International Workshop on "Advanced Methods in Seismic analysis: high precision hypocenter location and seismic tomography", Shalheveth Freier International Center, Dead Sea (Israel), January 1998, 5.

Cimini, G.B. (1998). *Inversione non lineare di tempi di arrivo di fasi P*, Riassunti LXXXIV Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica, Salerno, 28 settembre-2 ottobre 1998.

Cinti, F.R., L. Cucci, F. Marra e P. Montone (1998). *Preliminary analysis of the surface effects produced by the Umbrian-Marche seismic sequence and possible seismotectonic implications*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE24.01, C162.

Cocco, M., M.E. Belardinelli, O. Coutant e F. Cotton (1998). *Dynamic versus static stress changes: inferences on the earthquake nucleation process*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE10, C70.

Cocco, M. (1998). *Interazione tra faglie e variazioni della probabilità di occorrenza di forti terremoti: limiti di applicabilità e prospettive future*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 131-132.

Cocco, M., A. Bizzarri e E. Boschi (1998). *Verifica della stabilità di soluzioni dell'equazione fondamentale dell'elastodinamica: applicazione allo studio di fratture 2-D con differenti leggi costitutive*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 156-157.

Cocco, M., C. Nostro, C. Troise e G. De Natale (1998). *Fault interaction and earthquake triggering caused by fluid flow: evidence from the 1997 Umbria-Marche (Italy) seismic sequence*, E.O.S., American Geophysical Union, (Abstract), 456.

Console, R. e B. Palombo (1998). *Monitoraggio sismico della centrale idroelettrica Dlouhe Strane*, Relazione interna per il progetto della Repubblica Ceca Legge 26 febbraio 1992, n. 212.

Console, R., C. Montuori e M. Murru (1998). *Statistical assessment of seismicity patterns in Central Italy: Are they precursors of subsequent events?*, Abstract, The University of Alaska Workshop on "Seismicity Patterns their statistical significance and physical meaning", 2.

Console, R., R. Di Giovambattista, A. Di Sanza, P. Favali e G. Smriglio (1998). *Il ruolo dei vincoli nel Joint Hypocentre Determination in studi sismotettonici*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 155-156.

Cosentino, D., P. Cipollari e F. Florindo (1998). *Milankovitch periodicities recorded in an Upper Miocene sequence from central Apennines, Italy*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE34, C220.

Crespi, M. e F. Riguzzi (1998). *Software Package Available for Analyzing GPS Deformation, Part I*, EOS, Transaction, American Geophysical Union, 79, 22, June 2, 259.

Crespi, M. e F. Riguzzi (1998). *Software Package Available for Analyzing GPS Deformation, Part II*, EOS Electronic Supplement, June 3, http://www.agu.org/eos_elec/98059e.html.

Cultrera, G., D.M. Boore, W.B. Joyner e C.M. Dietel (1998). *Evidence for nonlinear soil response at the Van Norman Complex (CA, USA) following the 1994 Northridge Earthquake*, 2nd International Symposium on "The Effects of Surface Geology on Seismic Motion", ESG (December 1-3, 1998, Yokohama, Japan).

Danesi, S. e A. Morelli (1998). *Mappe bidimensionali della variazione di velocità di gruppo per la regione antartica*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 150-151.

De Franceschi, G., L. Perrone e S. Pau (1998). *A new approach for the regional long-term modelling of foF2*, Technical Document at III COST251 Workshop, 4-11 October 98, El Arenosillo (Spain), COST251TD(98)015.

De Gori, P., R.M. Azzara, E. Bertrand, P. Capuano, C. Chiarabba, M.G. Ciaccio, G.B. Cimini, G. De Natale, A. Deschamps, C. Godano, J. Taylor e C. Troise (1998). *The BroadVes seismic experiment: first results on the lithospheric structure beneath the Campanian region around the Vesuvius volcano*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE31, C180.

De Gori, P., G.B. Cimini, C. Chiarabba, G. De Natale, C. Troise e P. Capuano (1998). *Tomografia telesismica dell'Appennino centromeridionale e dell'area vulcanica campana*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 151-152.

De Martini, P.M., P. Burrato e G. Valensise (1998). *Active tectonic structures in the Padana Plain: new discrimination strategy from a joint study of geomorphic and geodetic leveling data*, Abstracts Volume, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society, Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, Part I, NH3.04, C140.

De Martini, P.M., A. Marchioni e G. Valensise (1998). *Pre-seismic slip on the 26/IX/1997, Umbria-Marche earthquake fault? Unexpected clues from a comparison of seismometric and leveling data*, Abstracts Volume, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society, Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, Part I, SE24.01, C162.

De Rubeis, V., C. Gasparini, A. Tertulliani e P. Tosi (1998). *Preliminary results of the macroseismic survey of the Colfiorito sequence (central Italy)*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, NH3 03, C137.

De Rubeis, V., P. Tosi, M.S. Barbano e S. Vinciguerra (1998). *Time and spatial clustering of Etnean seismicity, 1981-1991*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, NH4, C196.

De Santis, A. e J.M. Torta (1998). *Ordinary and spherical cap harmonics and an integral matrix-based approach for modelling regional magnetic data*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE37, C242.

De Santis, A., D.R. Barraclough e R. Tozzi (1998). *Nonlinear variability of the Recent Geomagnetic Field*, IV Nonlinear Variability in Geophysics and Astrophysics (NVAGA), Roscoff, France, July 13-17, 1998.

De Santis, A. (1998). *Decomposizione spettrale del campo geomagnetico regionale in armoniche sferiche su calotta sferica*, VII Workshop di Geolettromagnetismo, Abano Terme, 7-9 Settembre 1998.

De Santis, A., D. Di Mauro, P. Favali, F. Polangio, G. Romeo e G. Smriglio (1998). *Analisi preliminare dei dati di campo magnetico dell'esperimento Geostar presso il test-site in Mare Adriatico a largo di Ravenna*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 95-96.

Di Bona, M., F. Di Luccio, A. Frepoli, F.P. Lucente, L. Margheriti e C. Nostro (1998). *Weak motion site effects in a large sedimentary basin*, 2nd International Symposium on "The Effects of Surface Geology on Seismic Motion", ESG (December 1-3, 1998, Yokohama, Japan).

Dietrich, M., S. Gaffet, A. Caserta, M. Bouchon, C. Cornou, F. Courboulex, G. Cultrera, J.-P. Glot, R. Guiguet e F. Marra (1998). *A site effect study during the 1997 Umbria-Marche earthquakes - I: field investigations*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE24.01, C162.

Di Giovambattista, R. e Yu.S. Tyupkin (1998). *RTL prognostic parameter: application to the study of seismicity in Italy*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, NH3 02, C130.

Di Giovambattista, R. e Yu.S. Tyupkin (1998). *The RTL analysis of seismic activity in the area of Umbria earthquake (Central Italy, September 26, 1997)*, XXVI General Assembly of the European Seismological Commission (ESC), Tel Aviv, 23-28 Agosto 1998.

Di Giovambattista, R. e Yu. Tyupkin (1998). *Applicazione alla sismicità dell'Appennino umbro-marchigiano di un metodo di previsione sismica a medio termine*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 130-131.

Di Luccio, F., M. Di Bona, L. Margheriti, A. Frepoli, F.P. Lucente e C. Nostro (1998). *Influences of surface geology on weak motion in a large sedimentary basin*, 1998 AGU Fall Meeting, American Geophysical Union, December 6-10, 1998, San Francisco, California.

Di Luccio, F., L. Jones, L. Zhu e E. Hauksson (1998). *Comparison of Waveform Inversions and Arrival Time Techniques to Resolve Earthquake Depths in Southern California*, Southern California Earthquake Center Meeting 1998, Palm Springs (CA), 17-20 October, 1998, 53-54.

Di Mauro, D., G. Volpi, A. Manzella, A. Zaja, N. Praticelli, V. Cerv, J. Peck e A. De Santis (1998). *Preliminary EM investigations of the seismo-active region of northern Bohemia*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE44, C278.

EC Project: *GEOSTAR: Geophysical and Oceanographic Station for Abyssal Research (1995-98)*, Contract N. MASIII - PL95-0082, pp. 74.

EC Project: *GEOSTAR2: Geophysical and Oceanographic Station for Abyssal Research (1995-98)*, Presentato alla EC come continuazione del Contract N. MASIII - PL95-0082, pp. 50.

Etiope, G., J.L. Fuda, M. Calcara e F. Frugoni (1998). *Sea water gas-geochemical surveys in southern Tyrrhenian Sea. First results*. Proceedings of the International Conference on "Progress in Oceanography of the Mediterranean Sea". Rome (Poster).

Etiope, G., F. Italiano, J.L. Fuda, P. Favali, F. Frugoni, M. Calcara, G. Smriglio e M. Marani. (1998). *Deep submarine gas vents in the aeolian offshore*, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, C743, (poster).

Etiope, G., P. Beneduce, M. Calcara, P. Favali, F. Frugoni, M. Schiattarella e G. Smriglio (1998). *Analisi di CO2 e CH4 nel suolo in relazione all'assetto geologico dell'Isola di Ustica*. Riassunti del XXIX Convegno Nazionale di Biologia Marina, Ustica 15-20 Giugno 1998 (poster).

Favali, P. e G. Smriglio (1998). *GEOSTAR: Geophysical and Oceanographic STation for Abyssal Research*, Abstract of InterRidge Workshop on: Long-Term MOnitoring of the Mid-Atlantic Ridge "MOMAR", Lisbon (Portugal), 17, (comuicazione orale e poster).

Favali, P., G. Smriglio, L. Beranzoli, T. Braun, M. Calcara, A.De Santis, G. Etiope, F. Frugoni, P. Palangio, G. Romeo, M. Marani, A. Argnani, F. Gamberi, C. Millot, C. Alberola, J.-L. Fuda, J.V. Dobson e N.R. Marshall (1998). *The Open Sea Research Strategy, Experience from the GEOSTAR Project Activities*, 3rd European Marine Science and Technology Conference, Lisbona, Portogallo, 23-27 Maggio, 1998.

Favali, P., G. Smriglio, L. Beranzoli, T. Braun, M. Calcara, G. Etiope, F. Frugoni, C. Millot, J.L. Fuda, M. Marani, F. Gamberi, J.V. Dobson e N. Marshall (1998). *GEOSTAR - Scientific goals of the project and results of the first test phase*, Proceedings (*on CD - ROM*) of the IEEE Conference and exhibition "OCEANS 98" (28-30 Settembre 1998), Nice, France (comunicazione orale).

Favali, F., G. Smriglio, L. Beranzoli, T. Braun, M. Calcara, G. Etiope e F. Frugoni (1998). *GEOSTAR*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 38.

Favali, P. e G. Smriglio (1998). *Geostar Project: First Results And Future Perspectives*; EOS Transactions,79, AGU 1998 Fall Meeting volume, F65; San Francisco (California, USA); (comunicazione orale, proiezione video e poster).

Florindo, F., R. Zhu e B. Guo (1998). *Paleorainfall estimation for the last two glacial cycles from the Chinese loess plateau: new data*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE34, C212.

Gaffet, S., F. Courboulex, C. Cornou, A. Caserta, M. Bouchon, G. Cultrera, M. Dietrich, J.-P. Glot, R. Guiguet e F. Marra (1998). *A site effect study during the 1997 Umbria-Marche (central Italy) earthquakes - II: preliminary results*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE24.01, C163.

Garavaglia, M., G. Braitemberg, M. Zadro, B. Porfidia, F. Quattrocchi e M. Calcara (1998). *Radon measurements in soils and waters in the seismic Friuli area*, Proceedings of the Fourth International Conference on Rare Gas Geochemistry, Rome, Italy, 8-10 October 1997.

Gardi, A., M. Cocco, A. Negredo, R. Sabadini e S.K. Singh (1998). *Stress changes in the subducted plate caused by large, shallow, thrust earthquakes: an application to the Benioff zone of Mexico*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE1[illegible], C71.

Gasparini, P. e Tomoves Working Group (with M.G. Ciaccio) (1998). *Looking inside Mt. Vesuvius*, EOS Transactions, AGU 1998 Fall Meeting, San Francisco (California, USA), 79, 19, 229-230-232.

Gasparoni, F., P. Favali e G. Smriglio (1998). *GEOSTAR, il primo osservatorio europeo per ricerche geofisiche ed oceanografiche in acque profonde*, Riassunti del 1° Convegno Nazionale delle Scienze del Mare "Diversità e cambiamento", Ischia (NA), (poster).

Gasperini, P., F. Bernardini, G. Valensise e E. Boschi (1998). *Defining seismogenic sources from historical earthquake felt reports*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, NH3 04, C139.

Hunstad, I., M. Anzidei, P. Baldi, A. Galvani e A. Pesci (1998). *GPS observations of co-seismic displacement of the Umbria-Marche seismic sequence*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE24.01, C163.

Lombardi, S. et al. (1998). *Final Report of the "Geochemical Seismic Znation" EC Program (Contract N. ENV4-CT96-0291)*, EC Community, DG XII, Bruxelles.

Lucente, F.P. e F. Speranza (1998). *Belt bending as a consequence of lateral bending of subducting lithospheric slab: geophysical evidences from the northern Apennines*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, EGS1 02, C14.

Lucente, F.P. e F.Speranza (1998). *Formazione di un oroclino come conseguenza del processo di piegamento laterale di uno slab litosferico: possibili evidenze geofisiche nell'Appennino settentrionale*, Convegno 1998 del GNDT, Roma, 19-21 ottobre 1998.

Lucente, F.P. e F. Speranza (1998). *Formazione di un oroclino come conseguenza del processo di piegamento laterale di uno slab litosferico: possibili evidenze geofisiche nell'Appennino settentrionale*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 19.

Lucente, F.P. e A. Piersanti (1998). *Possible Causes of the Pleistocenic Inversion of the Stress Field in the Southern Apennines (Italy): a Quantitative Model*, 1998 AGU Fall Meeting, American Geophysical Union, December 6-10, 1998, San Francisco, California.

Machette, M.N., A.J. Crone, P.M. De Martini e K.Okumura (1998). *Recent investigations of Australian surface-faulting earthquakes: evidence for temporal clustering and long recurrence intervals*, AGU Chapman Conference on Stable Continental Regions Faulting, January 1998, INDIA.

Maramai, A., S. Tinti e A. Piscini (1998). *Il sistema di monitoraggio e allarme per maremoti nella Sicilia orientale: Progetto GITEC-TWO*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 160.

Marchetti, M. e D. Di Mauro (1998). *Individuazione di fusti metallici con tecniche magnetometriche: il caso di Riano Flaminio (Roma)*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 36.

Margheriti, L., C. Nostro, F.P. Lucente, A. Amato e M. Cocco (1998). *Teleseismic shear wave splitting versus upper mantle heterogeneeity in Italy*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SF23, C155.

Margheriti, L. e S. Pondrelli (1998). *Shear-wave splitting variability at two MedNet stations*, 1998 AGU Spring Meeting, American Geophysical Union, 26-29 May 1998, Boston (MA).

Margheriti, L., R.M. Azzara, A. Basili, M. Cocco, R. Console, A. Delladdio, M. Di Bona, A. Nardi, F. Ardizzoni, L. Dall'Oglio (1998). *Site response study at a borehole broad-band station in a large sedimentary basin*, IInd International Symposium on "The Effects of Surface Geology on Seismic Motion", ESG (December 1-3, 1998, Yokohama, Japan).

Mariucci, M.T. et alii (1998). *Relationship between borehole breakouts and faults along a deep well in southern Apennines (Italy)*, Conference on "Earth Stress and Industry", Heidelberg, 3-5 September, 1998, Abstract 29.

Marra, F. (1998). *Low-magnitude earthquakes of Rome: structural interpretation and possible seismotectonic implications*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, EGS1 03, C18.

Mazza, S. e P. Casale (1998). Stima delle magnitudo locali per la sequenza sismica umbro-marchigiana del 1997-98, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 108.

Mazza, S., A. Morelli e E. Boschi (1998). *Near real-time data collection and processing at MEDNET*, EOS Trans., Am. Geophys. Union, 79, 569.

Lucente, F.P. e F. Speranza (1998). *Formazione di un oroclino come conseguenza del processo di piegamento laterale di uno slab litosferico: possibili evidenze geofisiche nell'Appennino settentrionale*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 19.

Lucente, F.P. e A. Piersanti (1998). *Possible Causes of the Pleistocenic Inversion of the Stress Field in the Southern Apennines (Italy): a Quantitative Model*, 1998 AGU Fall Meeting, American Geophysical Union, December 6-10, 1998, San Francisco, California.

Machette, M.N., A.J. Crone, P.M. De Martini e K.Okumura (1998). *Recent investigations of Australian surface-faulting earthquakes: evidence for temporal clustering and long recurrence intervals*, AGU Chapman Conference on Stable Continental Regions Faulting, January 1998, INDIA.

Maramai, A., S. Tinti e A. Piscini (1998). *Il sistema di monitoraggio e allarme per maremoti nella Sicilia orientale: Progetto GITEC-TWO*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 160.

Marchetti, M. e D. Di Mauro (1998). *Individuazione di fusti metallici con tecniche magnetometriche: il caso di Riano Flaminio (Roma)*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni ai 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 36.

Margheriti, L., C. Nostro, F.P. Lucente, A. Amato e M. Cocco (1998). *Teleseismic shear wave splitting versus upper mantle heterogeneeity in Italy*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SF23, C155.

Margheriti, L. e S. Pondrelli (1998). *Shear-wave splitting variability at two MedNet stations*. 1998 AGU Spring Meeting, American Geophysical Union, 26-29 May 1998, Boston (MA).

Margheriti, L., R.M. Azzara, A. Basili, M. Cocco, R. Console, A. Delladdio, M. Di Bona, A. Nardi, F. Ardizzoni, L. Dall'Oglio (1998). *Site response study at a borehole broad-band station in a large sedimentary basin*, IInd International Symposium on "The Effects of Surface Geology on Seismic Motion", ESG (December 1-3, 1998, Yokohama, Japan).

Mariucci, M.T. et alii (1998). *Relationship between borehole breakouts and faults along a deep well in southern Apennines (Italy)*. Conference on "Earth Stress and Industry", Heidelberg, 3-5 September, 1998, Abstract, 29.

Marra, F. (1998). *Low-magnitude earthquakes of Rome: structural interpretation and possible seismotectonic implications*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, EGS1 03, C18.

Mazza, S. e P. Casale (1998). Stima delle magnitudo locali per la sequenza sismica umbro-marchigiana del 1997-98, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 108.

Mazza, S., A. Morelli e E. Boschi (1998). *Near real-time data collection and processing at MEDNET*, EOS Trans., Am. Geophys. Union, 79, 569.

Olivieri, M., N.A. Pino e A. Morelli (1998). *Constraints on upper-mantle discontinuities beneath the Mediterranean region from P- to S- conversions*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998. Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE3, C42.

Olivieri, M. e A. Morelli (1998). *Inversione di forme d'onda per il calcolo della funzione di trasferimento delle discontinuità della zona di transizione del mantelic*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 148.

Perfettini, H., R.S. Stein, R.W. Simpson e M. Cocco (1998). *Effects of some previous earthquakes on the Loma Prieta rupture*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE24, C159.

Piersanti, A., C. Nostro e M. Cocco (1998). *Fault interaction caused by elastic (static) and viscoelastic (postseismic) stress changes*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE10, C72.

Piromallo, C. e A. Morelli (1998). *P-wave Propagation Heterogeneity and event Location in the Mediterranean Region*, Abstracts Volume, Workshop "Advanced Methods in Seismic analysis: high precision hypocenter location and seismic tomography", Shalheveth Freier International Center, Dead Sea (Israel), January 1998.

Pondrelli, S., A. Morelli e G. Ekström (1998). *Moment tensors and seismotectonics of the Mediterranean region*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, EGS1 03, C19.

Pondrelli, S., A. Morelli, G. Ekström, S. Mazza e E. Boschi (1998). *Calcolo rapido di tensori momento sismico dell'area mediterranea con sismogrammi della rete MedNet: terremoti recenti*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 135-136.

Pondrelli, S., G. Ekström, A. Morelli e E. Boschi (1998). *Recent earthquakes in the Mediterranean*, EOS Trans., Am. Geophys. Union, 79, 602.

Quattrocchi, F., L. Pizzino, M. Guerra e P. Scarlato (1998). *Geochemical Hazard of the Colli Albani quiescent volcano: CO_2 and ^{222}Rn surveillance in the Ciampino-Marino-Rocca di Papa area*, Proceedings of the International meeting "Cities on Volcanoes", Rome and Naples, 28 June-4 July, 1998, 114.

Ricard, Y., M. Richards, C. Lithgow, R. Sabadini e G. Spada (1998). *Long term stability of Earth's rotation axis*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE7, C57.

Riguzzi, F. (1998). *Intensity vs Catalogues: the case of the 1975, June 19 Gargano (southern Italy) earthquake*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, NH3 03, C137.

Riguzzi, F. e A. Zanutta (1998). *Crustal deformations: how is it possible to achieve them by GPS?*, Poster Session, International School of Geophysics, 14th Workshop: "Dal Belice (1968) a Colfiorito (1997): 30 anni di terremoti in Italia", Erice 13-19 luglio 1998.

Riguzzi, F., A. Zanutta e P. Baldi (1998). *Analisi di una rete GPS per scopi geodinamici nell'area italiana: risultati e problemi aperti*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 72-73.

Sagnotti, L. e A. Winkler (1998). *Rock magnetism and paleomagnetism of greigite-bearing mudstones in the Italian peninsula*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE34, C210.

Sagnotti, L. e A. Winkler (1998). *Il magnetometro criogenico del Laboratorio di Paleomagnetismo dell'Istituto Nazionale di Geofisica, Roma*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 80.

Scalera, G., F. Frugoni, P. Favali e G. Smriglio (1998). *Carte tematiche di valutazione integrata del territorio*, Riassunti del Convegno "Il rischio idrogeologico e la difesa del suolo in Italia", Roma 1-2 Ottobre 1998, 70, (poster).

Scalera, G. (1998). *Una dispensa storico-didattica su moti e forma della Terra*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 25.

Selvaggi, G. (1998); *Campo di deformazione e di velocità in Appennino da terremoti storici*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 18.

Soldati, G., A. Piersanti e E. Boschi (1998). *Global postseismic deformation: effects on the gravity field*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE36, C239.

Soldati, G. e G. Spada (1998). *Forti terremoti e rotazione terrestre: il ruolo del rilassamento del mantello*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 13-14.

Spada, G. e L. Alfonsi (1998). *Obliquity variations due to climate friction on Mars: Darwin versus layered models*, 1998 AGU Fall Meeting, American Geophysical Union, December 6-10, 1998, San Francisco, California. Poster Session.

Speranza, F., M. Mattei e L. Sagnotti (1998). *Structural and paleomagnetic data from the Amantea basin (Calabria, Italy): insights on the geometry of the Late Miocene Tyrrhenian rift*, Abstract, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE34, C222.

Stramondo, S., M. Tesauro, P. Briole, E. Sansosti, S. Salvi, R. Lanari, M. Anzidei, P. Baldi, G. Fornaro, A. Avallone, F. Doumaz, G. Franceschetti e E. Boschi (1998). *The September 26, 1997 Colfiorito, Italy, earthquakes: modeled coseismic surface displacement from SAR interferometry and GPS*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 121.

Tertulliani, A., S. Del Mese, R. Di Giovambattista e M. Pirro (1998). *Studio del terremoto di Palestrina del 1844 da un documento inedito*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 172.

Tosi, P., e V. De Rubeis (1998). *Seismogenic structure behavior revealed by spatial clustering of seismicity in Umbria-Marche Region (Central Italy)*, Poster Session, International School of Geophysics, 14th Workshop: "Dal Belice (1968) a Colfiorito (1997): 30 anni di terremoti in Italia", Erice 13-19 luglio 1998.

Trigila, R., D.M. Palladino, J. Taddeucci e P. Scarlato (1998). *A new pressure vessel for magma- and hot rock-H_2O interaction studies*, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, SE31, C183.

Trigila, R., D.M. Palladino, J. Taddeucci e P. Scarlato (1998). *A pressure device for experimental studies of magma vesiculation and magma-water interaction*, Abstract Volume, IAVCEI International Volcanological Congress "Magmatic Diversity: Volcanoes and their Roots", Cape Town, South Africa, 11-16 July, 1998, 63.

Volpi, G., A. Manzella, D. Di Mauro, A. Zaja, N. Praticelli, V. Cerv, J. Pek e A. De Santis (1998). *First E.M. Investigations of the Seismo-Active Region of Northwest Bohemia*, 14th Workshop on Electromagnetic Induction in the Earth, Sinaia (Romania), Agosto 1998, 157.

Volpi, G., D. Di Mauro, A. Manzella, A. Zaja, N. Praticelli, V. Cerv, J. Pek e A. De Santis (1998). *Prospezione magnetotellurica nella regione sismica della Boemia NW (Rep. Ceca): risultati e considerazioni sul segnale elettromagnetico*, VII Workshop di Geoelettromagnetismo, Abano Terme, 7-9 Settembre 1998.

Volpi, G., D. Di Mauro, A. Manzella, A. Zaja, N. Praticelli, V. Cerv, J. Pek e A. De Santis (1998). *Prospezione magnetotellurica nella regione sismica della Boemia NW (Rep. Ceca): risultati e considerazioni sul segnale elettromagnetico*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 93-94.

Working Group of EMS (1998). *Testing the European Macroseismic Scale in the case of the 1997, Central Italy earthquakes*, XXIII General Assembly of the European Geophysical Society (EGS), Nice (FR), 20-24 April 1998, Annales Geophysicae, Vol. 16, suppl. 1, C1195.

Zirizzotti, A.E. e M. Marchetti (1998). *Un display grafico per il magnetometro Geometrics G856*. Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 78.

Zollo, A., R. De Matteis, L. D'Auria e J. Virieux (1998). *Ray-tracing 2D ed inversione di tempi di arrivo usando una decomposizione spettrale del mezzo di propagazione*, Riassunti Estesi delle Comunicazioni al 17° Convegno Nazionale del GNGTS, Roma, 10-12 novembre 1998, 147-148.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE VOCI DI BILANCIO

PAGINA BIANCA

CONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1998
RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE VOCI DI BILANCIO

Il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1998 è stato elaborato sulla base dei criteri stabiliti con D.P.R. 18/12/'79, n. 696, recante il regolamento per la classificazione delle entrate e delle spese e per l'amministrazione e la contabilità degli enti pubblici di cui alla L. 20/3/'75, n. 70.

La gestione si è svolta sulla base del Bilancio di previsione adottato dal Consiglio di Amministrazione con Delibera n. 4.4.7.97 del 26/11/'97 e delle variazioni di Bilancio di cui alle Delibere del Consiglio di Amministrazione nn. 4.2.2.98 del 14/5/'98, 4.2.3.98 del 18/9/'98 e 4.1.5.98 del 27/11/'98.

Tale Bilancio di previsione è stato approvato dal M.U.R.S.T. con nota n. 60 dell'8/5/'98.

Il Conto consuntivo '98 espone, come si vedrà nel prosieguo della presente relazione, un avanzo di amministrazione di L. 2.333.022.879. Tuttavia, occorre sottolineare sin d'ora che nella composizione della predetta economia di gestione risultano determinanti le quote dei fondi finalizzati alle attività previste nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea (L. 1.652.192.408), nell'ambito del P.N.R.A. (L. 505.931.354) e per la realizzazione del progetto "SISMOS" (L. 90.200.000), per un totale di complessive L. 2.248.323.762, che non è stato possibile impegnare entro il 31/12/'98. Da ciò ne consegue che solo una piccola parte dell'avanzo di amministrazione (L. 84.699.117) non va considerato a destinazione vincolata e risulta, pertanto, disponibile per l'ordinaria gestione. Per la esplicitazione delle poste contabili relative ai contratti comunitari, al P.N.R.A. e al progetto "SISMOS", si rinvia al prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 1).

§ 1 - GESTIONE DI COMPETENZA

Il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1998 espone un avanzo di competenza di L. 2.462.965.478; infatti, di fronte a entrate accertate per L. 37.316.036.143, sono state impegnate spese per L. 34.853.070.665.

L'ammontare degli accertamenti è comprensivo dell'avanzo di amministrazione al 31/12/'97 determinato in via definitiva in L. 2.947.589.409 (al netto di tale avanzo gli accertamenti ammontano a L. 34.368.446.734).

Per quanto concerne le partite di giro, il totale di quelle accertate risulta pari al totale di quelle impegnate (L. 3.934.516.914).

Rispetto alle previsioni che prospettavano il pareggio di competenza, l'avanzo di competenza è stato provocato dalle seguenti variazioni nelle entrate e nelle uscite:

Minori impegni	(+) L.	4.590.941.124
Minori accertamenti	(-) L.	2.127.975.646
Avanzo di competenza	L.	2.462.965.478

Il predetto avanzo di competenza, inoltre, sommato algebricamente alle variazioni positive dei residui attivi (+ L. 28), alle variazioni negative dei residui passivi (+ L. 390.032.669), alle variazioni positive dei residui passivi (- L. 110.603.494), e alle variazioni negative dei residui attivi (- L. 409.371.802), delle quali si dirà in seguito, costituisce l'avanzo di amministrazione al termine dell'esercizio '98 (L. 2.333.022.879), del quale pure si dirà in seguito.

La diminuzione degli accertamenti rispetto alle previsioni è dovuta, oltre che alle partite di giro, prevalentemente alle minori entrate per contributi M.U.R.S.T. (- L. 1.441.000.000).

La sensibile diminuzione degli impegni rispetto alle previsioni è stata determinata, oltre che alle partite di giro, dal fatto che è stato possibile impegnare entro il 31/12/'98 solo parte delle somme destinate alle attività relative ai contratti di ricerca con la Commissione europea (Cap. 65), al P.N.R.A. (Cap. 66) e al Progetto "SISMOS" (Cap. 67), nonché dal fatto che solo nello scorcio finale dell'esercizio si è definitivamente chiarito il quadro dei finanziamenti statali '98.

In ogni modo, per ciascun capitolo di uscita le imputazioni di spesa sono state effettuate, fatte salve pochissime e contabilmente irrilevanti eccezioni, nell'ambito della dotazione dei capitoli stessi.

Accertamenti

Gli accertamenti, che ammontano a un totale di L. 34.368.446.734, riguardano per L. 30.172.512.620 le entrate correnti, per L. 261.417.200 le entrate in conto capitale e per L. 3.934.516.914 le partite di giro.

Le entrate correnti sono costituite da:

- il contributo ordinario annuale del Ministero vigilante di L. 7.395.000.000 (CAP. 1), gravante sul Cap. 2110 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica;

- il contributo straordinario del Ministero vigilante di L. 5.075.000.000 (CAP. 1), gravante sul Cap. 2102 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica;

- il contributo, connesso con l'espletamento del servizio di sorveglianza sismica nel territorio nazionale nel 1998, di L. 14.500.000.000 (CAP. 1) di cui al testo del D.L. 30/1/'98, n. 6, coordinato con la L. di conversione 30/3/'98, n. 61 e gravante sul Capp. 2116 2118 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica;

- il contributo di L. 90.000.000 (CAP. 1) assegnato, in attuazione della L. 3/8/'98, n. 315, a titolo di finanziamento per la realizzazione del progetto di ricerca "Studio geodinamico dell'area himalayana e monitoraggio delle esplosioni nucleari nell'area stessa", gravante sul Cap. 2102 dello Stato di previsione della spesa del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica;

- i fondi finalizzati alla realizzazione del P.N.R.A., per un totale di L. 145.200.000 (CAP. 4);

- i proventi delle prestazioni di servizi scientifici a favore di terzi (Comuni di Marino e Ciampino - L. 7.833.333, A.S.I. - L. 160.000.000, Università di Genova - L. 5.000.000, E.S.A. - L. 29.038.982, I.N.F.N. - L. 6.000.000, Università di Roma "La Sapienza" - L. 1.000.000, FINMECCANICA - L. 2.400.000, Vigili del Fuoco RM - L. 2.000.000, Augusta - L. 2.000.000 e M.BB.CC.AA. - L. 18.000.000, per un totale di L. 233.272.315 (CAP. 12);

- le realizzazioni per la cessione di beni e materiali, per un totale di L. 27.667.900 (CAP. 13);

- i fondi finalizzati alle attività nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea per un totale di L. 2.182.368.486 (CAP. 14), come si evince dal prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 2);

- gli interessi attivi '98 pari a L. 2.132.594 (CAP. 34) relativi ai prestiti a suo tempo accesi dal Personale (I.N.A.) e trasferiti presso l'Istituto Nazionale di Geofisica a decorrere dalla data del 1/1/'88 a seguito dell'entrata in vigore di una nuova convenzione tra i due Enti;

- gli interessi attivi '98 pari a L. 2.151 (CAP. 34) relativi al sottoconto fruttifero del conto n. 130637 intestato all'Istituto Nazionale di Geofisica presso la Banca d'Italia - Tesoreria provinciale dello Stato - Sezione di Roma;

- i recuperi diversi e le entrate eventuali, per un totale di L. 521.869.174 (CAPP. 41 - 51); i recuperi diversi riguardano prevalentemente il rilevante ammontare delle voci relative alla restituzione dei prestiti concessi al Personale fino al 31/12/'98 a valere sul Fondo Assistenza, il rimborso da parte della Presidenza del Consiglio dei Ministri degli oneri relativi a n. 2 unità di personale di ruolo comandate presso il Dipartimento della Funzione pubblica e il Dipartimento dei Servizi tecnici nazionali, il rimborso da parte della Commissione europea di una quota erroneamente versata a un partner dell'I.N.G. nell'ambito del Contratto "GEOSTAR" e il rimborso da parte del Personale delle spese per telefonate non di servizio effettuate dal centralino dell'Istituto; le entrate eventuali riguardano prevalentemente l'indennizzo assegnato all'Istituto dall'I.N.A. in relazione all'infortunio riportato da un dipendente temporaneamente assegnato al P.N.R.A. durante la campagna antartica '97 - '98.

Le entrate in conto capitale sono costituite da:

- l'accertamento di L. 223.891.526 a seguito della liquidazione da parte dell'I.N.A. delle polizze relative alle posizioni assicurative di n. 3 dei n. 5 dipendenti cessati dal servizio nel '98 (CAP. 63), come si evince dal prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 3);

- l'accertamento del recupero di anticipazioni a breve termine effettuate per conto di alcuni dipendenti, dell'E.N.E.A. e della

Commissione europea, per un totale di L. 36.857.674 (CAP. 64), come si evince dal prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 4);

- l'accertamento dell'importo di L. 668.000 a seguito della costituzione di n. 2 depositi cauzionale presso l'amministrazione postale in relazione alla gestione della macchina affrancatrice automatica e l'Ispettorato forestale di Agrigento in relazione alla concessione di licenze per l'occupazione di radiofrequenze (CAP. 65), come si evince dal prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 4).

A tali accertamenti bisogna aggiungere le entrate aventi natura di partite di giro, pari a L. 3.934.516.914 e, infine, l'avanzo di amministrazione determinato, come già detto, in L. 2.947.589.409 al termine dell'esercizio precedente (1997), considerando il quale il totale degli accertamenti aumenta a L. 37.316.036.143.

Impegni

Gli impegni, che ammontano a un totale di L. 34.853.070.665, riguardano per L. 26.606.386.515 le spese correnti, per L. 4.312.167.236 le spese in conto capitale e per L. 3.934.516.914 le partite di giro.

Per quanto concerne le spese correnti, in considerazione della loro classificazione particolarmente dettagliata prevista dal Regolamento contabile di cui al D.P.R. n. 696/'79, si rinvia senz'altro ai prospetti del rendiconto finanziario per l'illustrazione di tali voci di uscita; ci si limita, in questa sede, a osservare che al netto delle uscite finanziate da contributi ad hoc (CAPP. 65 e 66) tali spese ammontano a L. 24.255.889.745 e che le spese per il Personale (CAT. II) costituiscono oltre il 60 % del predetto ammontare; d'altronde la spesa media annua per unità di personale ammonta ormai a oltre L. 70.000.000.

Le spese in conto capitale sono costituite da:

- le immobilizzazioni tecniche per complessive L. 1.757.561.351, così ripartite:

a) L. 1.486.966.791 per l'acquisto di impianti, attrezzature scientifiche e macchinari, nel quadro del graduale potenziamento e aggiornamento tecnologico delle reti geofisiche nazionali e del Centro Elaborazione Dati (CAP. 100),

b) L. 139.316.866 per l'acquisto di testi e pubblicazioni scientifiche per la Biblioteca (CAP. 101),

c) L. 131.277.694 per l'acquisto di mobili e macchine d'ufficio (CAP. 105);

- la effettuazione di anticipazioni a breve termine per L. 36.857.674 (CAP. 108) e la costituzione di depositi cauzionali per L. 668.000 (CAP. 109) delle quali si è detto a proposito dei corrispondenti capitoli d'entrata, come si evince dal surrichiamato prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 4);

- la liquidazione, per complessive L. 267.080.211, delle indennità di anzianità spettanti ai n. 5 dipendenti cessati dal servizio nel corso del '98, come si evince dal surrichiamato prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 3).

A tali impegni bisogna aggiungere l'accantonamento operato per l'ampliamento della sede (L. 2.250.000.000, di cui L. 750.000.000 a valere sui fondi stanziati per la realizzazione del Progetto "SISMOS" e L. 1.500.000.000 'risparmiati" nel corso dell'esercizio '98, grazie a forti tagli sugli investimenti tecnologici) e le uscite aventi natura di partite di giro, pari a L. 3.934.516.914.

§ 2 - GESTIONE DEI RESIDUI

Al 1/1/'98 i residui attivi ammontavano a L. 1.645.072.801; nel corso dell'esercizio ne sono stati riscossi per L. 167.851.656, mentre ne restano da riscuotere per L. 1.067.849.371, per un totale di L. 1.235.701.027 inferiore di L. 409.371.774 al predetto ammontare iniziale.

L'importo di L. 409.371.774 costituisce la somma algebrica delle seguenti voci:

- variazioni positive dei residui attivi: L. 28,

- variazioni negative dei residui attivi: L. 409.371.802.

Al 1/1/'98 i residui passivi ammontavano a L. 10.404.345.943; nel corso dell'esercizio ne sono stati pagati per L. 6.698.668.982, mentre ne restano da pagare per L. 3.426.247.786, per un totale di L. 10.124.916.768 inferiore di L. 279.429.175 al predetto ammontare iniziale.

L'importo di L. 279.429.175 costituisce la somma algebrica delle seguenti voci:

- variazioni positive dei residui passivi: L. 110.603.494,
- variazioni negative dei residui passivi: L. 390.032.669.

Circa le variazioni negative dei residui attivi, si chiarisce che tali insussistenze attive derivano da una diversa esposizione in bilancio delle poste contabili relative ai prestiti al personale a valere sul fondo assistenza; per il resto riguardano quasi esclusivamente le entrate aventi natura di partite di giro.

Circa le variazioni positive dei residui passivi, si chiarisce che tali sopravvenienze passive quasi riguardano quasi esclusivamente l'acquisto di tecnologia all'estero e derivano dalla non esatta quantificazione delle relative spese di importazione (CAP. 60).

Sia per i residui attivi che per quelli passivi, comunque, si è provveduto, sulla base di quanto esposto e ai sensi dell'art. 39 D.P.R. n. 696/'79, alla prescritta rideterminazione con Delibera consiliare adottata contestualmente a quella di approvazione del Conto consuntivo in discorso.

Nell'ambito del conto residui, assumono rilevanza le poste relative alla gestione dei fondi a suo tempo destinati alla realizzazione del sistema "POSEIDON"; tali poste sono esemplificate nel prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 5).

§ 3 - GESTIONE DI CASSA

La gestione di cassa dell'esercizio finanziario 1998 si chiude con un avanzo di cassa di L. 12.159.834.718; infatti, di fronte a riscossioni per L. 44.081.914.923 (comprensivi del fondo iniziale di cassa '98 pari a L. 11.706.862.551) figurano pagamenti per L. 31.922.080.205, come si evince dal anche dal prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 6).

Rispetto alle previsioni si è registrato un avanzo di cassa maggiore di ben L. 12.159.129.127 (al 31/12/'98 era previsto un avanzo di cassa di sole L. 705.591). Tale sensibile scostamento positivo è stato provocato dalle seguenti variazioni nelle riscossioni e nei pagamenti, nonché nella situazione di cassa al 31/12/'97 (si ricorda che era stato previsto un avanzo di cassa di L. 1.486.000.000 - si veda il Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1998 - e, invece, è stato registrato un avanzo di cassa pari a L. 11.706.862.551 - si veda il Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1997):

Maggiore avanzo di cassa al 31/12/'97	(+) L.	10.220.862.551
Minori riscossioni	(-) L.	4.584.056.219
Minori pagamenti	(+) L.	6.522.322.795
Scostamento positivo	(+) L.	12.159.129.127

L'avanzo di cassa che va a costituire il fondo iniziale di cassa 1999, risulta dall'estratto alla data del 31/12/'98 del conto n. 130637 intestato all'Istituto c/o la Banca d'Italia - Tesoreria Provinciale dello Stato - Sezione di Roma, sui due sottoconti del quale affluiscono tutte le entrate dell'Ente ai sensi delle richiamate norme in vigore in materia, come confermato dal Monte dei Paschi di Siena - Ag. n. 15 - Roma, istituto cassiere dell'I.N.G., con nota del 20/1/'99 (ALL. 7).

§ 4 - SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

In sede di redazione del Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1999 era stato ipotizzato un avanzo di amministrazione al termine dell'esercizio '98 pari a L. 0.

La situazione amministrativa al 31/12/'98 espone, invece, un avanzo pari a L. 2.333.022.879.

Così rideterminato, tale avanzo va applicato all'esercizio finanziario 1999 nel quale verrà in massima parte (e cioè per L. 2.248.323.762) destinato a integrare la dotazione dei CAPP. 65, 66 e 67 dal momento che l'economia di gestione è stata prodotta quasi esclusivamente, come già si è detto, dal mancato impegno entro il 31/12/'98 di consistenti quote dei fondi finalizzati alle attività nell'ambito dei contratti di ricerca con la Commissione europea, del P.N.R.A. e alla realizzazione del Progetto "SISMOS".

Per quanto concerne la quota dell'avanzo non vincolata, essa risulta molto simile a quella prevista (L. 84.699.117 contro L. 0) e verrà destinata a integrare il fondo riserva (CAP. 87) che per il '99 è stato previsto in misura ridotta rispetto al consueto.

Alla prescritta applicazione si provvederà con successiva Delibera consiliare, in sede di formulazione del primo provvedimento di variazione del Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1999.

§ 5 - SITUAZIONE PATRIMONIALE E CONTO ECONOMICO

Situazione patrimoniale

La situazione patrimoniale espone un patrimonio netto di L. 44.314.652.438, con un decremento rispetto all'esercizio precedente di L. 1.725.839.158 che trova perfetto riscontro nel disavanzo economico.

In particolare, le attività patrimoniali, che ammontano a L. 81.097.727.666, sono costituite da:

- il saldo attivo sul conto n. 130637 intestato all'Istituto c/o la Banca d'Italia - Tesoreria Provinciale dello Stato - Sezione di Roma pari a L. 12.159.834.718;

- i residui attivi, pari a complessive L. 3.229.095.389, che sono esposti alle voci "Crediti diversi", "Anticipazioni attive" e "Depositi cauzionali";

- le rimanenze attive relative ai magazzini "Pubblicazioni" e "Materiali di consumo" per un totale di complessive L. 307.405.659, con un decremento di complessive L. 24.340.507 rispetto all'esercizio precedente, regolarmente iscritto tra le uscite del conto economico;

- i valori immobiliari relativi agli Osservatori periferici per un totale di L. 18.494.150, senza variazioni rispetto all'esercizio precedente, e alla Sede centrale per un totale di L. 30.383.875.305, senza variazioni rispetto all'esercizio precedente;

- i depositi c/o l'I.N.A. del "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a complessive L. 7.417.168.172;

- le immobilizzazioni tecniche per un totale di L. 27.318.542.273 così ripartite:

  a) L. 24.639.505.518 per impianti, attrezzature e autovetture (Categoria inventariale "LA"),

  b) L. 1.760.014.599 per mobili e macchine d'ufficio (Categoria inventariale "MO"),

  c) L. 1.182.334.156 per testi e pubblicazioni scientifiche per la Biblioteca (Categoria inventariale "BO").

Per la esplicitazione dei procedimenti di determinazione della consistenza dei depositi c/o l'I.N.A. e delle immobilizzazioni tecniche, si rinvia ai prospetti allegati alla presente relazione (ALL. 8 e 9).

Tra le passività patrimoniali, che ammontano a L. 36.783.075.228, invece, sono iscritte le seguenti voci:

- i residui passivi, pari a complessive L. 13.055.907.228;

- il "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 9.208.330.000;

- i fondi di ammortamento relativi alle categorie inventariali "LA" e "MO" che ammontano a complessive L. 14.518.838.000, con un incremento rispetto all'esercizio precedente di complessive L. 932.179.0007 regolarmente iscritto sul conto economico tra le uscite.

Circa la determinazione di tali fondi di ammortamento, si rinvia al prospetto allegato alla presente relazione (ALL. 10).

Conto economico

Il Conto economico espone un disavanzo di L. 1.725.839.158 che trova perfetto riscontro con il decremento patrimoniale.

Tra le entrate del conto economico, che ammontano L. 31.195.420.570, sono iscritte, oltre al totale delle entrate di parte corrente (L. 30.172.512.620), le seguenti voci:

- l'aumento dei residui passivi, pari, come si è detto, a L. 28;

- la diminuzione dei residui passivi, pari, come si è detto, a L. 390.032.669, ma ivi iscritta al netto delle variazioni relative alla CAT. XII, già considerate nella determinazione delle consistenze patrimoniali delle immobilizzazioni tecniche, come risulta dal prospetto di cui all'ALL. 4 (L. 390.032.669 - L. 262.215.335 = L. 127.817.334);

- i rendimenti delle polizze collettive accese presso l'I.N.A. per l'accantonamento del "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità".

Tra le uscite del conto economico, che ammontano a L. 32.921.259.728, sono iscritte, invece, oltre al totale delle spese di parte corrente (L. 26.606.386.515), le seguenti voci:

- l'incremento dei fondi di ammortamento, pari a complessive L. 932.179.000, di cui si è detto;

- l'aumento dei residui passivi, pari, come si è detto, a L. 110.603.494;

- la diminuzione dei residui attivi, pari, come si è detto a L. 409.371.802;

- la quota a carico dell'esercizio '98 per l'aggiornamento del "Fondo di accantonamento per le indennità di anzianità" pari a L. 838.823.211 (il rilevante ammontare della quota è dovuto oltre all'inclusione nel computo della indennità di anzianità spettante ai dipendenti cessati dal servizio del 30% dell'indennità integrativa speciale, ai sensi della L. 29/1/'94, n. 87 soprattutto all'entrata in vigore del nuovo C.C.N.L. anche per il Personale appartenente ai primi tre livelli retributivi);

- il decremento della consistenza dei magazzini "Pubblicazioni" e "Materiali di consumo" pari a complessive L. 24.340.507, di cui si è detto;

- il valore, pari a L. 1.749.555.199, dei beni eliminati dal patrimonio per fuori uso, per cessione, ecc. e parallelamente cancellati dalle

scritture inventariali, con le modalità previste all'art. 46 D.P.R. n. 696/'79;

- l'accantonamento operato per l'ampliamento della sede (L. 2.250.000.000) che per il momento non ha dato luogo a movimenti finanziari.

§ 6 - SITUAZIONE DEL PERSONALE

Nel corso del 1998 si è sensibilmente modificata la situazione organica dell'ente.

Per effetto dell'entrata in vigore dell'art. 23 septies del testo dei D.L. 30/1/'98, n. 6, coordinato con la L. di conversione 30/3/'98, n. 61, la dotazione organica è passata da n. 178 a n. 220 unità di personale di ruolo; di conseguenza è stato possibile rideterminare il contingente dei contratti a tempo determinato (artt. 36 L. n. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91), passato da n. 36 a n. 44 unità di personale. mentre è rimasta immutata (n. 13 unità di personale) la consistenza del ruolo speciale a esaurimento (art. 12 L. n. 730/'86).

Ciò premesso, la situazione del personale in servizio si è così modificata:

- al 31/12/'97, su una dotazione organica complessiva di n. 227 unità (n. 178 di ruolo + n. 13 di ruolo speciale a esaurimento ex art. 12 L. n. 730/'86 + 36 a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. n. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91) risultavano in servizio n. 180 unità di personale complessive (n. 133 di ruolo + n. 13 di ruolo speciale + n. 34 a contratto);

- al 31/12/'98, su una dotazione organica complessiva di n. 277 unità (n. 220 di ruolo + n. 13 di ruolo speciale a esaurimento ex art. 12 L. n. 730/'86 + 44 a contratto a tempo determinato ex artt. 36 L. n. 70/'75, 34 bis L. n. 730/'76 e 23 D.P.R. n. 171/'91) risultano in servizio n. 177 unità di personale complessive (n. 145 di ruolo + n. 13 di ruolo speciale + n. 19 a contratto).

Restano, pertanto, disponibili n. 100 posti complessivi (di cui n. 75 di ruolo e n. 25 a contratto a tempo determinato); gran parte di tali posti vacanti è stato ovvero sta per essere ricoperto nel corrente anno.

Si dichiara, infine, che, come prescritto dall'art. 3, III comma, D.P.R. n. 696/'79, non esistono presso l'Istituto gestioni fuori Bilancio (si veda anche la dichiarazione formale allegata alla presente relazione - ALL. 11) e che tutti i dati di Bilancio trovano puntuale riscontro nelle scritture contabili (finanziarie e patrimoniali) dell'Istituto, tenute secondo i criteri di cui agli artt. 72 e 73 del più volte richiamato D.P.R. n. 696/'79.

Roma, 9/6/'99

Il Direttore amministrativo
(Dott. Tullio REPE)

IL DIRETTORE GENERALE
(Dott. Cesidio LIPPA)

Fondi a destinazione vincolata: Contratti U.E., P.N.R.A. e Progetto "SISMOS" - All. 1

Capp. 14/65	**Contratti U.E.**	
Entrate		
92	69.345.563	
93	-	
94	1.922.903.739	
95	1.430.236.653	
96	1.602.144.690	
97	455.737.500	
98	2.182.368.486	
Rettifiche GEOSTAR	1.631.751.134	
Tot. accertam. al 31/12/'98	*9.294.487.774*	*
Uscite		
94	1.116.984.716	
95	1.230.256.581	
Variaz. res. pass. (-)	166.425	
96	2.417.904.645	
Variaz. res. pass. (-)	222.251.174	
97	986.997.424	
Variaz. res. pass. (-)	253.274	
98	2.112.822.863	
Tot. impegni al 31/12/'98	*7.642.295.366*	
Disponibilità al 31/12/'98	1.652.192.408	
Capp. 4/66	P.N.R.A.	
Entrate		
94	340.900.000	
95	138.100.000	
96	606.750.000	
Variaz. res. att. (+)	4.500.000	
97	179.000.000	
98	145.200.000	
Tot. accertam. al 31/12/'98	*1.414.450.000*	**
Uscite		
95	202.321.910	
Variaz. res. pass. (+)	500	
96	220.323.186	
Variaz. res. pass. (-)	3.655.550	
97	255.112.809	
Variaz. res. pass. (-)	3.258.096	
98	237.673.887	
Tot. impegni al 31/12/'98	*908.518.646*	
Disponibilità al 31/12/ '98	505.931.354	
Capp. 3/67	**Progetto "SISMOS"**	
Entrate		
95	2.608.000.000	
Tot. accertam. al 31/12/'98	*2.608.000.000*	
Uscite		

Fondi a destinazione vincolata: Contratti C.E., P.N.R.A. e Progetto "SISMOS" - ALL. 1

96	2.517.800.000	
Tot. impegni al 31/12/98	*2.517.800.000*	
Disponibilità al 31/12/ '98	90.200.000	
TOTALE DISPONIBILITA'	2.248.323.762	
NOTE		
* Così suddistinti	244.246.523	Rovelli
	2.802.368.654	De Simoni
	153.110.694	Scenario
	780.047.431	GeoModAp
	45.178.808	SeismoDoc
	514.009.994	Giardini
	138.489.258	Intas
	2.071.755.648	Geostar
	123.053.176	Maramai
	143.215.008	Salvini
	73.415.474	Smriglio
	211.573.568	Buongiorno
	86.653.747	Quattrocchi
	19.000.000	Meloni
	101.826.408	Faust
	108.068.856	Magnet
	46.725.393	Chiarabba
	7.662.736.640	
	1.631.751.134	Rett. GEOSTAR
	9.294.487.774	
** Così suddistinti	318.500.000	Morelli
	128.500.000	Morelli
	375.200.000	Morelli I
	162.300.000	Morelli I
	125.300.000	Morelli II
	53.700.000	Morelli II
	140.700.000	Morelli III
	22.400.000	De Santis
	9.600.000	De Santis
	26.250.000	De Santis I
	6.000.000	De Santis I
	3.000.000	De Santis I
	14.700.000	Salvi
	6.300.000	Salvi
	3.150.000	Salvi II
	1.350.000	Salvi II
	12.250.000	Mazza
	5.250.000	Mazza
	1.414.450.000	

ELENCO CONTRATTI U.E. - ALL. 2

ROVELLI	ECU	LIT	REVERSALE	CAMBIO	CCI1-CT-92-0025
I tranche	38.980	69.345.563	n. 32/92	1.779	(CONCLUSO)
II tranche	32.483	60.958.610	n. 07/94	1.877	
III tranche	32.483	64.112.219	n. 64/94	1.974	
saldo	25.986	49.830.131	n. 16/97	1.918	
Totale	*129.932*	*244.246.523*		1.880	
DE SIMONI	ECU	LIT	REVERSALE		EV5V-CT93-0304
I tranche	857.460	1.631.528.024	n. 06/94	1.903	(CONCLUSO)
II tranche	303.119	644.573.590	n. 53/95	2.126	
III tranche	219.788	425.652.037	n. 12/98	1.937	
saldo	51.940	100.615.003	n. 46/98	1.937	
Totale	*1.432.307*	*2.802.368.654*		1.957	
CONSOLE/VALENSISE	ECU	LIT	REVERSALE		EV5V-CT94-0494
I tranche	47.101	90.980.075	n. 34/94	1.932	(CONCLUSO)
II tranche	13.600	26.467.285	n. 27/96	1.946	
saldo	18.698	35.663.334	n. 79/97	1.907	
Totale	*79.399*	*153.110.694*		1.923	
AMATO	ECU	LIT	REVERSALE		ENV4-CT94-0464
I tranche	39.000	75.324.811	n. 35/94	1.931	(CONCLUSO)
II tranche	197.000	389.809.729	n. 04/95	1.979	
III tranche	124.840	237.816.735	n. 30/96	1.905	
saldo	39.160	77.096.156	n. 102/97	1.969	
Totale	*400.000*	*780.047.431*		1.950	
GIARDINI	ECU	LIT	REVERSALE		CI1-CT94-0103
I tranche	149.899	323.651.541	n. 54/95	2.159	(CONCLUSO)
II tranche	74.949	141.928.399	n. 63/96	1.894	
saldo	24.983	48.430.054	n. 9/98	1.939	
Totale	*249.831*	*514.009.994*		2.057	

ELENCO CONTRATTI U.E. - ALL. 2

GIARDINI - INTAS	ECU	LIT	REVERSALE		INTAS-94-1644
I tranche	9.975	21.324.543	n. 12/96 R	2.138	(CONCLUSO)
II tranche	25.000	50.877.250	n. 57/95	2.035	
III tranche	27.955	52.847.432	n. 60/96	1.890	
saldo	7.070	13.440.033	n. 93/97	1.901	
Totale	*70.000*	*138.489.258*		1.978	
MELONI	ECU	LIT	REVERSALE		
Saldo	10.000	19.000.000	n. 44/98	1.900	(CONCLUSO)
	10.000	*19.000.000*		1.900	
VALENSISE - SEISMODC	ECU	LIT	REVERSALE		
I tranche	13.800	26.847.957	n. 62/96	1.946	ENV4-CT94-0460
saldo	9.200	18.330.851	n. 76/98	1.992	(CONCLUSO)
Totale	*23.000*	*45.178.808*		1.964	
FAVALI/SMRIGLIO	ECU	LIT	REVERSALE		MAS3-CT95-0007
I tranche	377.588	739.324.393	n. 17/96	1.958	
II tranche	86.280	165.756.885	n. 25/97	1.921	
III tranche	600.000	1.166.674.370	n. 14/98	1.944	
rimanenti	291.132				
Totale	*1.355.000*	*2.071.755.648*			
MARAMAI	ECU	LIT	REVERSALE		ENV4-CT96-0297
I tranche	43.200	81.610.251	n. 47/96	1.889	
II tranche	21.579	41.442.925	n. 60/97	1.921	
rimanenti	7.221				
Totale	*72.000*	*123.053.176*			
QUATTROCCHI	ECU	LIT	REVERSALE		ENV4-CT96-0291
I tranche	50.290	95.190.334	n. 53/96	1.893	
II tranche	25.174	48.022.674	n. 80/97	1.908	

ELENCO CONTRATTI U.E. - ALL. 2

rimanenti	8.536				
Totale	*84.000*	*143.213.008*			
SMRIGLIO	ECU	LIT	REVERSALE		ENV4-CT96-0282
I tranche	25.774	48.930.112	n. 50/96	1.898	
II tranche	12.874	24.485.362	n. 68/97	1.902	
rimanenti	4.352				
Totale	*43.000*	*73.415.474*			
BUONGIORNO	ECU	LIT	REVERSALE		ENV4-CT96-02288
I tranche	48.660	93.574.453	n. 80/96	1.923	
II tranche	60.717	117.999.115	n. 13/98	1.943	
rimanenti	12.323				
Totale	*121.700*	*211.573.568*			
QUATTROCCHI	ECU	LIT	REVERSALE		ENV4-CT96-0289
I tranche	29.976	57.607.348	n. 72/96	1.922	
II tranche	14.976	29.046.339	n. 82/98	1.940	
rimanenti	5.048				
Totale	*50.000*	*86.653.687*			
VALENSISE - FAUST					
I tranche	52.600	101.826.408	n. 11/98	1.936	ENV4 CT97 - 0528
rimanenti	78.900				
Totale	*131.500*	*101.826.408*			
MELONI - MAGNET	56.000	108.068.856	n. 74/98	1.939	CT980247
I tranche	84.000				
rimanenti					
Totale	*140.000*	*108.068.856*			
CHIARABBA	ECU	LIT	REVERSALE		ENV4 CT98-0698

ELENCO CONTRATTI U.E. - ALL. 2

I tranche	24.000	46.725.393	n. 47/98	1.947	
rimanenti	16.000				
Totale	*40.000*	*46.725.393*			
TOTALE GENERALE	*3.843.981*	*7.662.736.580*		1.993	
Rettifica GEOSTAR	1.220.553.854				
	411.197.280	1.631.751.134			
TOTALE EFFETTIVO		9.294.487.714			
	Entrate '98	2.182.368.426			

PERSONALE CESSATO - ALL. 3

Personale	Indennità		CAP. 120
cessato	spettante		USCITE
CULOTTA	83.308.760		
SETTEMBRINI	152.862.708		
BELARDINELLI	6.204.054	242.375.522	liquidate
BARBA	20.192.256		
SPADA	4.512.433	24.704.689	da liquidare
		267.080.211	
Personale	Polizze INA		CAP. 63
cessato	liquidate		ENTRATE
CULOTTA	67.727.260		
SETTEMBRINI	144.300.438	212.027.698	riscosse
BELARDINELLI	-		
BARBA	11.863.828		
SPADA	-	11.863.828	da riscuotere
		223.891.526	

ANTICIPAZIONI A BREVE TERMINE - ALL. 4

CAP. 108	pagate		CAP. 64	riscosse	da riscuot.	totali
AVV. LIBERATI	1.625.280		TANI - RESTITUZ. SPESE LEGALI	-	1.625.280	
ACCONTO MISS. U.E. MAZZA	950.000		MAZZA - RESTITUZ. ACC.	950.000	-	
ACCONTO MISS. BUCCI A.	830.000		BUCCI A. - RESTITUZ. ACC.	830.000	-	
VIAGGIO MISS. U.E. SCOTTO	611.000		U.E. - RESTITUZ. SPESE MISS.	607.251	3.749	
ACCONTO MISS. U.E. ZOLESI	930.000		ZOLESI - RESTITUZ. ACC.	930.000	-	
VIAGGIO MISS. U.E. MORELLI	1.793.000		MORELLI - REST. SPESE MISS.	-	1.793.000	
VIAGGIO MISS. U.E. ZOLESI	939.000		U.E. - RESTITUZ. SPESE MISS.	920.778	18.222	
SALDO PNRA '97 - '98	2.410.482					
SALDO PNRA '97 - '98	2.410.482					
SALDO PNRA '97 - '98	9.825					
SALDO PNRA '97 - '98	433.600					
SALDO PNRA '97 - '98	856.013					
SALDO PNRA '97 - '98	678.457					
SALDO PNRA '97 - '98	316.166					
SALDO PNRA '97 - '98	335.964					
SALDO PNRA '97 - '98	696.942					
SALDO PNRA '97 - '98	412.688					
SALDO PNRA '97 - '98	678.457					
SALDO PNRA '97 - '98	412.688					
SALDO PNRA '97 - '98	1.081.305					
SALDO PNRA '97 - '98	856.013					
SALDO PNRA '97 - '98	1.026.854					
SALDO PNRA '97 - '98	225.662					
SALDO PNRA '97 - '98	842.491					
SALDO PNRA '97 - '98	1.026.854					
SALDO PNRA '97 - '98	225.662					
SALDO PNRA '97 - '98	673.257					
SALDO PNRA '97 - '98	1.595.703					
SALDO PNRA '97 - '98	450.677					
SALDO PNRA '97 - '98	596.003					
SALDO PNRA '97 - '98	336.695					

ANTICIPAZIONI A BREVE TERMINE - ALL. 4

SALDO PNRA '97 - '98	608.520					
SALDO PNRA '97 - '98	1.850.475					
SALDO PNRA '97 - '98	913.355					
SALDO PNRA '97 - '98	412.688					
SALDO PNRA '97 - '98	2.537.356	24.919.394	ENEA - REST. SPESE MISS.		24.919.394	
ACCONTO PNRA '98 - '99	640.000					
ACCONTO PNRA '98 - '99	790.000					
ACCONTO PNRA '98 - '99	860.000	2.290.000	ENEA - REST. ACC.	-	2.290.000	
ACCONTO MISS. SCAR MELONI	1.970.000		ENEA - REST. ACC.	-	1.970.000	
	36.857.674			*4.238.029*	*32.619.645*	*36.857.674*
CAP. 109			CAP. 65	riscosse	da riscuot.	
CREDITO FRANCOPOST	188.000		PP.TT. - SVINCOLO DEPOS.	-	188.000	
DEPOSITO BELICE	480.000		ISP. FOR. AGRIG. - SVINC. DEP.	-	480.000	
	668.000			-	*668.000*	*668.000*

PROGETTO 'POSEIDON': POSTE CONTABILI - ALL. 5

	PREVISIONI DI SPESA	SPESE AL 31/12/'98	DIFF. RISP. PREVIS.
I.S.M.E.S.	17.930.110.000	17.928.325.800	- 1.784.200
Comitato tecnico - amministrativo	250.000.000	151.185.800	- 98.814.200
Commissione di collaudo	218.960.000	182.272.407	- 36.687.593
Direzione dei lavori	217.770.000	217.697.000	- 73.000
Varie (utenze e occupazione suoli)	255.155.000	228.757.119	- 26.397.881
Parziale stanziamenti	*18.871.995.000*	*18.708.238.126*	- *163.756.874*
Attività ING	1.127.966.000		
Totale stanziamenti	*19.999.961.000*	*18.708.238.126*	- *163.756.874*
	PREVISIONI DI ENTRATA	ENTRATE AL 31/12/'98	DIFF. RISP. PREVIS.
I.S.M.E.S.	17.930.110.000	17.928.325.799	1.784.201
Comitato tecnico - amministrativo	250.000.000	151.185.800	98.814.200
Commissione di collaudo	218.960.000	182.272.407	36.687.593
Direzione dei lavori	217.770.000	176.397.000	41.373.000
Varie (utenze e occupazione suoli)	255.155.000	27.133.000	228.022.000
Parz. entrate	*18.871.995.000*	*18.465.314.006*	*406.680.994*
Attività ING	1.127.966.000	1.127.966.000	-
Totale entrate	*19.999.961.000*	*19.593.280.006*	*406.680.994*
Stanziamenti		19.999.961.000	
Disponibilità		*406.680.994*	
Da riscuotere		242.924.120	
Economie		*163.756.874*	
	SPESE AL 31/12/'98	ENTRATE AL 31/12/'98	DA RISCUOTERE
I.S.M.E.S.	17.928.325.800	17.928.325.799	1
Comitato tecnico - amministrativo	151.185.800	151.185.800	-
Commissione di collaudo	182.272.407	182.272.407	-
Direzione dei lavori	217.697.000	176.397.000	41.300.000
Varie (utenze e occupazione suoli)	228.757.119	27.133.000	201.624.119
Totale	*18.708.238.126*	*18.465.314.006*	*242.924.120*

SITUAZIONE DELLA CASSA - ALL. 6

CASSA - LORDI		
FONDO INIZIALE DI CASSA '98		*11.706.862.551*
ENTRATE '98		
in c/comp.	32.207.200.716	
in c/res.	167.851.656	32.375.052.372
USCITE '98		
in c/comp.	25.223.411.223	
in c/res.	6.698.668.982	31.922.080.205
AVANZO DI CASSA AL 31/12/'98		*12.159.834.718*
E/C M.P.S.		12.159.834.718
DIFFERENZA A PAREGGIO		-

ALL. 7

MONTE DEI PASCHI DI SIENA
BANCA DAL 1472

Roma, 20 Gennaio 1999

Citare nella risposta: uff. pos.
Vs. rif. data: uff. pos.

Spett.le
ISTITUTO NAZ. DI GEOFISICA

00100 ROMA

Oggetto: RESTITUZIONE QUIETANZE.

In allegato Vi rimettiamo tabulati relativi alla verifica di cassa effettuata in data 31/12/98:

Saldo inizio esercizio presso la Banca d' Italia	Lit.	11.706.962.551
Totale reversali presentate	Lit.	30.961.302.914
Totale carte contabili in entrata in attesa di reversale	Lit.	0
Totale mandate presentati	Lit.	30.508.330.747
Totale carte contabili in uscita in attesa di mandato	Lit.	0
Mandati da evadere al 31/12/1998:	Lit.	0:

Vi segnaliamo pertanto che il saldo in Banca d'Italia e' di Lit. 12.159.834.718.

Distinti saluti.

BANCA MONTE DEI PASCHI DI SIENA SPA
Filiale di Roma Agenzia n° 15

all.ti c.s.

INDENNITA' DI ANZIANITA': CONSISTENZA DEI FONDI - ALL. 8

FONDO INDENNITA' DI ANZIANITA'			
Fondo al 1/1/'98		8.636.587.000	
Incremento '98 (+)	838.823.211	838.823.211	*
Indennità '98 liquidate (-)	242.375.522		
Indennità '98 da liquidare (-)	24.704.689	267.080.211	**
Fondo al 31/12/'98		9.208.330.000	***
FONDO I.N.A.			
Fondo al 1/1/'98		6.745.969.110	
Polizze '98 liquidate (-)	212.027.698		
Polizze '98 da liquidare (-)	11.863.828	223.891.526	****
Utili di polizza (+)	895.090.588	895.090.588	*****
Premi '98 pagati (+)	-		
Premi '98 da pagare (+)	-	-	******
Fondo al 31/12/'98		7.417.168.172	*******
NOTE			
* Esposto tra le Uscite del Conto economico			
** Corrisponde al totale degli impegni sul Cap. 120 delle Uscite			
*** Esposto tra le Passività della Situazione patrimoniale			
**** Corrisponde al totale degli accertamenti sul Cap. 63 delle Entrate			
***** Esposto tra le Entrate del Conto economico			
****** Corrisponde al totale degli impegni sul Cap. 107 delle Uscite			
******* Esposto tra le attività della Situazione patrimoniale			
Il fondo è depositato per			
per L. 6.214.037.035 sulla polizza n. 58624 e			
per L. 1.203.131.137 sulla polizza n. 58625.			

CONSISTENZE INVENTARIALI - ALL. 9

CAT. LA - CAPP. 100/103		
Consistenza al 31/12/'97	22.394.778.845	
Residui passivi '97 (+)	2.423.500.840	
Residui passivi esercizi precedenti (+)	302.318.250	25.120.597.935
Consistenza al 31/12/'98	22.364.528.911	
Residui passivi '98 (+)	1.237.183.740	
Residui passivi esercizi precedenti (+)	1.037.792.867	24.639.505.518
Decremento '98		- 481.092.417
Totale impegni '98	1.486.966.791	
Cancellazioni '98 (-)	1.709.063.669	
Variazioni negative residui esercizi precedenti (-)	258.995.539	- 481.092.417
Differenza a pareggio		0
CAT. MO - CAP. 105		
Consistenza al 31/12/'97	1.658.830.534	
Residui passivi '97	588.000	1.669.418.534
Consistenza al 31/12/'98	1.726.190.959	
Residui passivi '98 (+)	33.823.640	1.760.014.599
Incremento '98		90.596.065
Totale impegni '98	131.277.694	
Variazioni negative residui esercizi precedenti (-)	190.099	
Cancellazioni '98 (-)	40.491.530	90.596.065
Differenza a pareggio		0
CAT. 8O - CAP. 101		
Consistenza al 31/12/'97	1.036.560.913	
Residui passivi '97 (+)	9.486.074	1.046.046.987
Consistenza al 31/12/'98	1.167.092.618	
Residui passivi '98 (+)	13.591.538	
Residui passivi esercizi precedenti (+)	1.650.000	1.182.334.156
Incremento '98		136.287.169
Totale impegni '98	139.316.866	
Variazioni negative residui esercizi precedenti (-)	3.029.697	136.287.169
Differenza a pareggio		0

DETERMINAZIONE QUOTE INCREMENTO FONDI AMMORTAMENTI - ALL. 10

	CAT. MO		CAT. LA
ANNO	INCREMENTO	ANNO	INCREMENTO
1988	70.622.864		
1989	230.988.436		
1990	96.078.096		
1991	46.885.820		
1992	398.633.695		
1993	21.305.731	1993	1.859.986.324
1994	178.569.384	1994	842.801.962
1995	2.804.869	1995	1.150.498.753
1996	- 17.873.413	1996	- 1.974.827.965
1997	4.376.957	1997	2.266.238.825
Totale	*1.032.392.439*	*Totale*	*4.144.697.899*
1998	90.596.065	1998	- 481.092.417
Perc. di amm.	Incrementi da ammortizz.		Increm. fondo amm.
10% di L.	1.032.392.439		103.239.244
20% di L.	4.144.697.899		828.939.580

ALL. 11

DICHIARAZIONE

I sottoscritti Prof. Enzo BOSCHI, Presidente e Rappresentante legale dell'Istituto Nazionale di Geofisica, e Dott. Cesidio LIPPA, Direttore generale dell'Istituto Nazionale di Geofisica, dichiarano che non esistono gestioni fuori bilancio presso l'Istituto stesso.

Roma, 9/6/99

Il Direttore generale
(Dott. Cesidio LIPPA)

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

BILANCIO CONSUNTIVO

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO [illegible] PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA PREVISIONI

	DENOMINAZIONE	DEFINITIVE	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
20301 1	Contributi M.U.R.S.T.	[illegible]	0	0	28.501.000.000
20302 2	Contrib. altri Minist.	0	0	0	0
20303 3	F.di di Delib.ne C.I.P.E.	0	750.000.000	0	750.000.000
20304 4	Assegnazioni P.N.R.A.	0	205.500.000	0	205.500.000
Tot. Categoria III	- Trasferimenti dallo Stato	[illegible]	955.500.000	0	29.456.500.000
TOT. TITOLO II	- ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	[illegible]	955.500.000	0	29.456.500.000
30701 11	Ricavi vend. pubblic.	0	0	0	0
30702 12	Proventi prest. serv.	[illegible]	0	0	305.000.000
30703 13	Real. cess. materiali	0	0	0	0
30704 14	Canoni contratti C.E.E.	0	2.026.922.380	0	2.026.922.380
Tot. Categoria VII	- Entrate per vendita beni e prest. serv.	[illegible]	2.026.922.380	0	2.531.922.380
30801 34	Interessi attivi	0	0	0	0
Tot. Categoria VIII	- Redditi e proventi patrimoniali	0	0	0	0
30901 41	Recuperi diversi	0	0	0	0
Tot. Categoria IX	- Poste corr. e comp. di spese correnti	0	0	0	0
31001 51	Entrate eventuali	0	0	0	0
Tot. Categoria X	- Entrate non classificabili in altre voci	0	0	0	0
TOT. TITOLO III	- ALTRE ENTRATE	[illegible]	2.026.922.380	0	2.531.922.380
41201 61	Real. cess. materiali	0	0	0	0
Tot. Categoria XII	- Alienazioni di immobilizzazioni tecniche	0	0	0	0
41401 63	Acquisiz. dall'I.N.A.	0	0	0	0
41402 64	Riscoss. prestiti	0	0	0	0
41403 65	Ritiro depositi cauz.	0	0	0	0
41404 66	Riscoss. crediti vari	0	0	0	0
41405 67	Riscoss. mutui	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV	- Riscossione di crediti e anticipazioni	0	0	0	0
TOT. TITOLO IV	- ENTR. PER ALIEN. DEBITI PATRIM. E RISC. CREDI.	0	0	0	0
51501 71	Contrib. costruz. Sede	0	0	0	0
51502 72	Contrib. investi. scien.	0	0	0	0
Tot. Categoria XV	- Trasferimenti dallo Stato	0	0	0	0
TOT. TITOLO V	- ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
72201 131	Riten. prev. e assist.	[illegible]	0	0	1.165.000.000
72202 132	Riten. pension.I.N.P.S.	[illegible]	0	0	7.000.000
72203 133	Ritenute erariali	[illegible]	0	0	3.233.000.000
72204 134	Ritenute sindacali	[illegible]	0	0	21.000.000
72205 135	Tratten. conto terzi	[illegible]	0	0	70.000.000
72206 136	Fondi economali	[illegible]	0	0	10.000.000

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1998 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

DENOMINAZIONE	TITOLI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
Tot. Categoria XXII - Entrate aventi natura di partite di giro	4.508.000.000	0	0	4.508.000.000
TOT. TITOLO VII - PARTITE DI GIRO	4.508.000.000	0	0	4.508.000.000
RIEPILOGO DEI TITOLI				
TITOLO II - ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	28.501.000.000	955.300.000	0	29.456.500.000
TITOLO III - ALTRE ENTRATE	500.000.000	2.031.922.380	0	2.531.922.380
TITOLO IV - ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	0	0	0	0
TITOLO V - ENTR. DERIVANTI DA TRASF. DI CONTO CAPITALE	0	0	0	0
TITOLO VII - PARTITE DI GIRO	4.508.000.000	0	0	4.508.000.000
TOTALE DEI TITOLI	33.514.000.000	2.987.222.380	0	36.496.422.380

Elab. del 24.05.1999 alle ore 14:47

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1998 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME ACCERTATE

CODICE		RISCOSSE	DA RISCUOTERE	TOT. ACCERT.	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
20301	1	25.405.456.000	1.654.544.000	27.060.000.000	0	-1.441.000.000
20302	2	0	0	0	0	0
20303	3	0	0	0	0	-750.000.000
20304	4	145.200.000	0	145.200.000	0	-60.300.000
Tot. Categoria III		25.550.656.000	1.654.544.000	27.205.200.000	0	-2.251.300.000
TOT. TITOLO II		25.550.656.000	1.654.544.000	27.205.200.000	0	-2.251.300.000
30701	11	0	0	0	0	0
30702	12	213.272.315	20.000.000	233.272.315	0	-271.727.685
30703	13	7.750.000	19.917.900	27.667.900	27.667.900	0
30704	14	2.182.368.486	0	2.182.368.486	155.446.106	0
Tot. Categoria VII		2.403.390.801	39.917.900	2.443.308.701	183.114.006	-271.727.685
30801	34	2.132.594	2.151	2.134.745	2.134.745	0
Tot. Categoria VIII		2.132.594	2.151	2.134.745	2.134.745	0
30901	41	233.786.526	270.359.213	504.145.739	504.145.739	0
Tot. Categoria IX		233.786.526	270.359.213	504.145.739	504.145.739	0
31001	51	17.723.435	0	17.723.435	17.723.435	0
Tot. Categoria X		17.723.435	0	17.723.435	17.723.435	0
TOT. TITOLO III		2.657.033.356	310.279.264	2.967.312.620	707.117.925	-271.727.685
41201	61	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XII		0	0	0	0	0
41401	63	212.027.698	11.863.828	223.891.526	223.891.526	0
41402	64	4.238.029	32.619.645	36.857.674	36.857.674	0
41403	65	0	668.000	668.000	668.000	0
41404	66	0	0	0	0	0
41405	67	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV		216.265.727	45.151.473	261.417.200	261.417.200	0
TOT. TITOLO IV		216.265.727	45.151.473	261.417.200	261.417.200	0
51501	71	0	0	0	0	0
51502	72	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XV		0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V		0	0	0	0	0
72201	131	971.057.550	57.202.903	1.028.260.453	0	-154.739.547
72202	132	6.793.150	150	6.793.300	0	-206.000
72203	133	2.721.456.402	100.000.051	2.821.456.453	0	-417.483.570
72204	134	18.720.051	0	18.720.051	0	-1.279.949
72205	135	65.218.500	8.007.500	73.226.000	0	-774.000
72206	136	0	10.000.000	10.000.000	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1998 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME ACCERTATE

CODICE	RISCOSSE	DA RISCUOTERE	TOT. ACCERT.	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
Tot. Categoria XXII	3.703.245.633	151.271.281	3.934.516.914	0	-573.483.086
TOT. TITOLO VII	3.703.245.633	151.271.281	3.934.516.914	0	-573.483.086
RIEPILOGO DEI TITOLI					
TITOLO II	25.550.656.000	1.654.544.000	27.205.200.000	0	-2.251.300.000
TITOLO III	2.657.033.356	310.279.264	2.967.312.620	737.117.925	-271.727.605
TITOLO IV	216.265.727	45.151.473	261.417.200	261.417.200	0
TITOLO V	0	0	0	0	0
TITOLO VII	3.703.245.633	151.271.281	3.934.516.914	0	-573.483.086
TOTALE GENERALE	32.207.200.716	2.161.246.018	34.368.406.734	961.535.125	-3.045.510.774

Elab. del 24.05.1999 alle ore 14:47

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1998 - PART PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI COMPETENZA

CODICE		RESIDUI INIZ.	RISCOSSI	DA RISCUOTERE	TOTALE	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
20301	1	0	0	0	0	0	0
20302	2	406.680.994	0	406.680.994	406.680.994	0	0
20303	3	0	0	0	0	0	0
20304	4	5.250.000	0	5.250.000	5.250.000	0	0
Tot. Categ. III		411.930.994	0	411.930.994	411.930.994	0	0
TOT. TITOLO II		411.930.994	0	411.930.994	411.930.994	0	0
30701	11	0	0	0	0	0	0
30702	12	52.151.300	0	34.000.000	34.000.000	0	-18.151.300
30703	13	2.904.000	0	2.904.000	2.904.000	0	0
30704	14	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VII		55.055.300	0	36.904.000	36.904.000	0	-18.151.300
30801	34	11.200.040	28	11.200.040	11.200.068	28	0
Tot. Categ. VIII		11.200.040	28	11.200.040	11.200.068	28	0
30901	41	363.976.737	2.728.727	102.023.655	87.999.382	0	-276.004.355
Tot. Categ. IX		363.976.737	2.728.727	102.023.655	87.999.382	0	-276.004.355
31001	51	332.647.718	0	332.647.718	332.647.718	0	0
Tot. Categ. X		332.647.718	0	332.647.718	332.647.718	0	0
TOT. TITOLO III		762.960.595	2.728.755	462.075.413	468.004.968	28	-294.155.655
41201	61	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XII		0	0	0	0	0	0
41401	63	11.932.710	11.932.710	0	11.932.710	0	0
41402	64	146.990.529	0	59.603.029	59.603.529	0	-87.387.000
41403	65	112.056.500	0	112.056.500	112.056.500	0	0
41404	66	7.728.364	4.813.740	1.910.364	6.324.060	0	-904.304
41405	67	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XIV		278.233.103	16.771.450	173.569.893	187.960.869	0	-88.292.234
TOT. TITOLO IV		278.233.103	16.771.450	173.569.893	187.960.869	0	-88.292.234
51501	71	0	0	0	0	0	0
51502	72	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XV		0	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V		0	0	0	0	0	0
72201	131	51.915.219	44.356.640	40.197.415	84.554.415	0	-7.351.804
72202	132	0	0	0	0	0	0
72203	133	120.124.190	104.000.781	0	104.000.781	0	-16.123.409
72204	134	0	0	0	0	0	0
72205	135	9.908.700	0	6.460.000	6.460.000	0	-3.448.700
72206	136	10.000.000	10.000.000	0	10.000.000	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1998 - (PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	RISCOSSI	DA RISCUOTERE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
Tot. Categ. XXII	191.948.109	148.351.451	16.672.745	165.024.196	0	-26.923.913
TOT. TITOLO VII	191.948.109	148.351.451	16.672.745	165.024.196	0	-26.923.913
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO II	411.930.994	0	411.930.994	411.930.994	0	0
TITOLO III	762.960.595	2.720.755	454.076.213	460.804.968	28	-294.155.655
TITOLO IV	278.253.103	16.771.490	125.168.317	109.940.069	0	-88.292.234
TITOLO V	0	0	0	0	0	0
TITOLO VII	191.948.109	148.351.451	16.672.745	165.024.196	0	-26.923.913
TOTALE GENERALE	1.645.072.801	167.951.456	1.047.819.371	1.235.701.037	28	-409.371.802

Elab. del 24.05.1999 alle ore 14:47

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO [illegible] - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI CASSA

(COL. A.)

CODICE		PREVISIONI	RISCOSSIONI	REST. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. ATT.
20301	1	31.269.310.000	25.405.456.006	0	-5.863.854.000	1.656.544.000
20302	2	0	0	0	0	406.680.994
20303	3	0	0	0	0	0
20304	4	0	145.200.000	145.200.000	0	5.250.000
Tot. Categoria III		31.269.310.000	25.550.656.000	145.200.000	-5.863.854.000	2.066.474.994
TOT. TITOLO II		31.269.310.000	25.550.656.000	145.200.000	-5.863.854.000	2.066.474.994
30701	11	0	0	0	0	0
30702	12	505.000.000	213.272.315	0	-291.727.685	54.000.000
30703	13	0	7.750.000	7.750.000	0	22.821.900
30704	14	0	2.182.568.485	2.182.568.485	0	0
Tot. Categoria VII		505.000.000	2.403.590.800	2.190.318.485	-291.727.685	76.821.900
30801	34	6.680.550	2.132.622	0	-4.547.928	11.282.971
Tot. Categoria VIII		6.680.550	2.132.622	0	-4.547.928	11.282.971
30901	41	150.000.000	236.515.250	86.515.250	0	315.602.868
Tot. Categoria IX		150.000.000	236.515.250	86.515.250	0	315.602.868
31001	51	331.647.718	17.723.455	0	-313.924.263	332 331.647.718
Tot. Categoria X		331.647.718	17.723.455	0	-313.924.263	331.647.718
TOT. TITOLO III		993.328.268	2.659.965.127	2.276.833.735	-610.199.896	774.355.457
41201	61	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XII		0	0	0	0	0
41401	63	0	125.968.408	125.968.408	0	11.863.828
41402	64	99.019.323	4.038.029	0	-95.581.294	92.222.244
41403	65	63.651.000	0	0	-63.651.000	112.724.500
41404	66	15.000.000	4.813.740	0	-10.186.260	1.510.320
41405	67	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV		178.670.323	134.820.177	125.968.408	-169.418.554	218.320.892
TOT. TITOLO IV		178.670.323	134.820.177	125.968.408	-169.418.554	218.320.892
51501	71	0	0	0	0	0
51502	72	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XV		0	0	0	0	0
TOT. TITOLO V		0	0	0	0	0
72201	131	1.169.000.000	1.009.991.800	0	-159.991.800	47.413.640
72202	132	7.000.000	6.793.150	0	-206.850	850
72203	133	3.235.000.000	2.825.457.183	0	-409.542.817	100.060.028
72204	134	21.000.000	18.720.051	0	-2.279.949	0
72205	135	70.000.000	65.218.500	0	-4.781.500	10.467.500
72206	136	70.000.000	60.000.000	0	-10.000.000	10.000.000

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C606 - RENDICONTO FINANZIARIO 1998 - PARTE PRIMA: ENTRATE
GESTIONE DI CASSA

CODICE	PREVISIONI	RISCOSSIONI	RIS. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. ATT.
Tot. Categoria XXII	4.518.000.000	3.931.597.084	0	-586.402.916	167.944.026
TOT. TITOLO VII	4.518.000.000	3.931.597.084	0	-586.402.916	167.944.026

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO	II	31.269.310.000	25.550.656.000	145.200.000	-5.863.854.000	2.065.474.994
TITOLO	III	993.328.268	2.659.762.111	2.276.633.739	-610.199.896	776.355.477
TITOLO	IV	178.470.323	253.037.177	323.903.408	-169.418.554	218.320.892
TITOLO	V	0	0	0	0	0
TITOLO	VII	4.518.000.000	3.931.597.084	0	-586.402.916	167.944.026
TOTALE DEI TITOLI		36.959.108.591	32.395.052.372	2.745.812.147	-7.209.875.366	3.229.095.389

Elab. del 24.05.1999 alle ore 14:47

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C502 - RENDICONTO FINANZIARIO 1993 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	ASSESTATI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
10101	11	Ass. e indenn. Presid.	232.000.000	50.000.000	0	282.000.000
10102	12	Indenn. Organi diretti.	45.000.000	0	0	45.000.000
10103	13	Indenn. Coll. Rev.Conti	16.000.000	0	0	16.000.000
Tot. Categoria I		- Spese per gli organi dell'Ente	293.000.000	50.000.000	0	343.000.000
10201	25	Stip. e ass. Personale	10.822.000.000	0	0	10.822.000.000
10202	28	Indenn. missioni Italia	150.000.000	90.000.000	0	240.000.000
10203	29	Indenn. missioni estero	140.000.000	35.000.000	0	175.000.000
10204	30	Oneri previd. e assist.	3.934.000.000	0	0	3.934.000.000
10205	31	Corsi per il Personale	12.000.000	0	0	12.000.000
10206	32	Altri oneri Personale	230.000.000	0	0	230.000.000
10207	33	Fondo miglior.efficien.	895.000.000	0	0	895.000.000
Tot. Categoria II		- Oneri per il personale in servizio	16.183.000.000	125.000.000	0	16.308.000.000
10401	40	Spese per pubblicazioni	499.000.000	111.000.000	0	610.000.000
10402	41	Acq. rivis. e pubblic.	31.000.000	0	0	31.000.000
10403	42	Spese laborat. centr.	171.000.000	11.000.000	0	182.000.000
10404	43	Canoni SIP per R.S.N.C.	1.400.000.000	0	0	1.400.000.000
10405	44	Spese funzion. R.G.N.	313.000.000	14.000.000	0	327.000.000
10406	45	Spese studi e ricerche	1.786.000.000	516.000.000	0	2.302.000.000
10407	46	Spese convegni e congr.	261.000.000	0	0	261.000.000
10408	47	Borse di studio	400.000.000	120.000.000	0	520.000.000
10409	48	Spese di rappresentanza	1.000.000	1.000.000	0	2.000.000
10410	49	Spese accert. sanit.	2.000.000	20.000.000	0	22.000.000
10411	50	Spese cancell. e stamp.	65.000.000	10.000.000	0	75.000.000
10412	51	Acq. vestiar. e divise	5.000.000	5.000.000	0	10.000.000
10413	52	Fitto e puliz. local.	665.000.000	0	0	665.000.000
10414	53	Spese post. e telegraf.	295.000.000	75.000.000	0	370.000.000
10415	54	Spese per concorsi	80.000.000	6.000.000	0	86.000.000
10416	55	Manut.e eserc. automez.	80.000.000	14.000.000	0	94.000.000
10417	56	Manut. strum. e macch.	450.000.000	36.000.000	0	486.000.000
10418	57	Canoni acqua gas e luce	390.000.000	0	0	390.000.000
10419	58	Combust. per riscaldam.	95.000.000	0	0	95.000.000
10420	59	Onorari speciali incar.	13.000.000	0	0	13.000.000
10421	60	Trasp. e oper. dogan.	20.000.000	0	0	20.000.000
10422	61	Premi di assicurazione	50.000.000	1.000.000	0	51.000.000
10423	62	Manut. e ripar. locali	344.000.000	0	0	344.000.000
10425	64	Spese Ord. n. 2152/'91	0	0	0	0
10426	65	Spese contratti C.E.E.	0	3.609.315.911	0	3.609.315.911
10427	66	Spese per il P.N.R.A.	0	800.647.145	0	800.647.145
10428	67	Spese Delib.ne C.I.P.E.	0	90.200.000	0	90.200.000
Tot. Categoria IV		- Spese acquisto beni di cons. e serv.	7.330.000.000	5.526.163.056	0	12.856.163.056
10501	68	Spese informazioni Ente	131.000.000	119.000.000	0	250.000.000
Tot. Categoria V		- Spese prestazioni istituzionali	131.000.000	119.000.000	0	250.000.000
10601	70	Fondo Assist. Person.	161.000.000	0	0	161.000.000
10602	71	Contributo al CRAL	0	0	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C407 - RENDICONTO FINANZIARIO 1994 PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - PREVISIONI

		DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)	VARIAZ. (-)	DEFINITIVE
Tot. Categoria VI		- Trasferimenti passivi	161.000.000	0	0	161.000.000
10701	75	Interessi passivi	0	8.000.000	0	8.000.000
10702	76	Spese e commiss. banc.	2.000.000	0	0	2.000.000
Tot. Categoria VII		- Oneri finanziari	2.000.000	8.000.000	0	10.000.000
10801	80	Imposte tasse e tributi	255.000.000	0	0	255.000.000
Tot. Categoria VIII		- Oneri tributari	255.000.000	0	0	255.000.000
10901	81	Rimborsi diversi	0	1.000.000	0	1.000.000
Tot. Categoria IX		- Poste correttive e compensative di entrate	0	1.000.000	0	1.000.000
11001	87	Fondo di riserva	[illegible].000.000	0	399.151.267	840.733
11002	88	Spese liti e arbitraggi	0	30.000.000	0	30.000.000
11003	89	Oneri vari straordinari	0	0	0	0
Tot. Categoria X		- Spese non classificabili in altre voci	[illegible].000.000	30.000.000	399.151.267	30.840.733
TOT. TITOLO I		- SPESE CORRENTI	[illegible].000.000	5.909.163.056	399.151.267	30.215.011.789
21101	90	Spese ampliam. Sede	0	2.250.000.000	0	2.250.000.000
21102	91	Ricostr.e riprist. loc.	0	0	0	0
Tot. Categoria XI		- Acquisizione beni di uso durevole e opere	0	2.250.000.000	0	2.250.000.000
21201	100	Acq. attrezz. scientif.	3.821.000.000	0	2.050.000.000	1.771.000.000
21202	101	Acq. testi e pubblic.	150.000.000	0	0	150.000.000
21203	102	Manut. straor. attrezz.	0	0	0	0
21204	103	Acquisto di automezzi	50.000.000	38.000.000	0	88.000.000
21205	104	Grande manut. automezzi	0	0	0	0
21206	105	Acq. mob. e macch. uff.	20.000.000	112.000.000	0	132.000.000
Tot. Categoria XII		- Acquisizione di immobilizzazioni tecniche	4.021.000.000	150.000.000	2.050.000.000	2.141.000.000
21401	107	Vers. in conto "I.N.A."	0	0	0	0
21402	108	Concessione prestiti	0	40.000.000	0	40.000.000
21403	109	Depositi e cauzioni	0	30.000.000	0	30.000.000
21404	110	Concess. crediti vari	0	0	0	0
21405	111	Concess. mutui	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV		- Concessione di crediti e anticipazioni	0	70.000.000	0	70.000.000
21501	120	Indenn. anzianita'pers.	260.000.000	0	0	260.000.000
Tot. Categoria XV		- Indenn. anzianita' al Personale	260.000.000	0	0	260.000.000
TOT. TITOLO II		- SPESE IN CONTO CAPITALE	4.[illegible].000.000	2.470.000.000	2.050.000.000	4.721.000.000
42101	131	Riten. prev. e assist.	1.165.000.000	0	0	1.165.000.000
42102	132	Riten. pension.I.N.P.S.	7.000.000	0	0	7.000.000
42103	133	Ritenute erariali	3.235.000.000	0	0	3.235.000.000
42104	134	Ritenute sindacali	21.000.000	0	0	21.000.000
42105	135	Tratten. conto Terzi	70.000.000	0	0	70.000.000
42106	136	Fondi economali	10.000.000	0	0	10.000.000

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1998 PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA PREVISIONI

DENOMINAZIONE	INIZIALI	VARIAZ. (+)		DEFINITIVE
Tot. Categoria XXI - Spese aventi natura di partite di giro	4.508.000.000	0	0	4.508.000.000
TOT. TITOLO IV - PARTITE DI GIRO	4.508.000.000	0	0	4.508.000.000
RIEPILOGO DEI TITOLI				
TITOLO I - SPESE CORRENTI	24.306.000.000	5.909.163.056	399.151.267	30.215.011.789
TITOLO II - SPESE IN CONTO CAPITALE	4.301.000.000	2.470.000.000	2.050.000.000	4.721.000.000
TITOLO IV - PARTITE DI GIRO	4.508.000.000	0	0	4.508.000.000
TOTALE DEI TITOLI	33.114.000.000	8.379.163.056	2.449.151.267	39.444.011.789

Elab. del 24.05.1999 alle ore 14:47

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1990 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE		PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
10101	11	281.701.793	28.202	281.729.995	0	-270.005
10102	12	14.734.500	7.764.000	22.498.500	0	-22.501.500
10103	13	15.417.005	0	15.417.005	0	-582.995
Tot. Categoria I		311.853.298	7.792.202	319.645.500	0	-23.354.500
10201	28	9.840.046.861	400.000.000	10.240.046.861	0	-581.153.139
10202	28	181.933.154	57.971.720	239.904.854	0	-95.146
10203	29	181.302.557	0	181.302.557	6.302.557	0
10204	30	3.400.543.915	531.816.230	3.932.360.145	0	-1.639.855
10205	31	4.700.000	3.600.000	8.300.000	0	-3.700.000
10206	32	120.492.098	109.621.550	230.113.648	113.648	0
10207	33	816.037.911	78.500.000	894.537.911	0	-462.089
Tot. Categoria II		14.545.856.476	1.181.509.500	15.727.365.976	6.416.205	-587.050.229
10401	40	135.479.724	315.449.617	450.929.341	0	-159.070.659
10402	41	20.950.586	9.219.117	30.169.703	0	-830.297
10403	42	114.024.594	67.406.805	181.431.399	0	-568.641
10404	43	863.230.650	368.334.000	1.231.764.650	0	-168.235.350
10405	44	117.366.871	191.945.491	309.312.362	0	-17.687.638
10406	45	625.216.715	1.581.311.051	2.206.527.766	0	-95.472.234
10407	46	84.631.182	400.000	85.111.182	0	-175.888.818
10408	47	822.214.534	0	822.214.534	2.214.534	0
10409	48	323.600	0	323.600	0	-1.676.400
10410	49	8.500.000	8.500.000	17.000.000	0	-5.000.000
10411	50	51.120.066	23.747.638	74.867.704	0	-132.296
10412	51	3.022.320	6.054.500	9.076.820	0	-923.180
10413	52	524.301.719	127.951.776	652.253.495	0	-12.746.505
10414	53	230.779.562	66.012.787	296.792.349	0	-73.207.651
10415	54	80.596.718	5.394.129	85.990.847	0	-9.153
10416	55	81.378.342	10.600.441	91.978.783	0	-2.021.217
10417	56	297.181.753	188.794.182	485.975.935	0	-24.065
10418	57	232.235.270	147.935.708	380.170.978	0	-7.829.022
10419	58	64.686.841	26.951.800	91.638.641	0	-3.361.359
10420	59	6.284.000	0	6.284.000	0	-6.716.000
10421	60	9.242.891	9.738.814	18.981.705	0	-1.018.295
10422	61	52.337.793	0	52.337.793	1.337.793	0
10423	62	117.690.545	193.621.016	311.311.561	0	-32.688.439
10425	64	0	0	0	0	0
10426	65	1.598.040.382	514.782.494	2.112.822.876	0	-1.496.493.028
10427	66	169.897.477	67.776.210	237.673.887	0	-562.973.258
10428	67	0	0	0	0	-90.200.000
Tot. Categoria IV		6.010.734.300	3.932.207.578	9.942.941.878	3.552.327	-2.916.773.595
10501	68	74.827.600	176.913.600	251.741.200	1.741.200	0
Tot. Categoria V		74.827.600	176.913.600	251.741.200	1.741.200	0
10601	70	102.150.000	58.850.000	161.000.000	0	0
10602	71	0	0	0	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1998 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOMME IMPEGNATE

CODICE		PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
Tot. Categoria VI		102.150.000	58.850.000	161.000.000	0	0
10701	75	24.384.903	0	24.384.903	16.384.903	0
10702	76	1.796.239	0	1.796.239	0	-203.761
Tot. Categoria VII		26.181.142	0	26.181.142	16.384.903	-203.761
10801	80	147.570.000	0	147.570.000	0	-107.430.000
Tot. Categoria VIII		147.570.000	0	147.570.000	0	-107.430.000
10901	81	108.915	0	108.915	0	-891.085
Tot. Categoria IX		108.915	0	108.915	0	-891.085
11001	87	0	0	0	0	-848.733
11002	88	29.831.904	0	29.831.904	0	-168.096
11003	89	0	0	0	0	0
Tot. Categoria X		29.831.904	0	29.831.904	0	-1.016.829
TOT. TITOLO I		21.249.113.635	5.357.272.180	26.606.385.815	28.094.635	-3.636.719.909
21101	90	0	2.250.000.000	2.250.000.000	0	0
21102	91	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XI		0	2.250.000.000	2.250.000.000	0	0
21201	100	249.783.051	1.194.183.740	1.443.966.791	0	-337.033.209
21202	101	125.725.328	13.591.538	139.316.866	0	-1[illegible].683.134
21203	102	0	0	0	0	0
21204	103	0	45.000.000	45.000.000	0	-45.000.000
21205	104	0	0	0	0	0
21206	105	97.454.054	33.823.640	131.277.694	0	-722.306
Tot. Categoria XII		472.962.433	1.284.598.918	1.757.561.351	0	-383.438.649
21401	107	0	0	0	0	0
21402	108	36.857.674	0	36.857.674	0	-3.142.326
21403	109	668.000	0	668.000	0	-29.332.000
21404	110	0	0	0	0	0
21405	111	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV		37.525.674	0	37.525.674	0	-32.474.326
21501	120	242.375.522	24.704.689	267.080.211	7.080.211	0
Tot. Categoria XV		242.375.522	24.704.689	267.080.211	7.080.211	0
TOT. TITOLO II		752.863.629	5.859.303.607	6.612.167.236	7.080.211	-411.912.975
42101	131	840.730.908	167.529.525	1.008.260.433	0	-156.739.567
42102	132	6.794.000	0	6.794.000	0	-206.000
42103	133	2.283.480.092	538.036.338	2.821.516.430	0	-413.483.570
42104	134	16.485.959	2.234.092	18.720.051	0	2.279.949
42105	135	63.943.000	5.283.000	69.226.000	0	-774.000
42106	136	10.000.000	0	10.000.000	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO [illegible] - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI COMPETENZA - SOLUZIONE IMPEGNATE

CODICE	PAGATE	DA PAGARE	TOT. IMPEGNI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)
Tot. Categoria XXI	3.221.433.959	713.082.955	3.934.516.914	0	-573.483.086
TOT. TITOLO IV	3.221.433.959	713.082.955	3.934.516.914	0	-573.483.086
RIEPILOGO DEI TITOLI					
TITOLO I	21.249.113.535	5.357.272.880	25.606.386.515	28.094.635	-3.636.719.909
TITOLO II	752.863.629	3.559.303.607	4.312.167.236	7.080.211	-415.912.975
TITOLO IV	3.221.433.959	713.082.955	3.934.516.914	0	-573.483.086
TOTALE GENERALE	25.223.411.123	9.629.659.442	[illegible]	35.174.846	-4.626.115.970

Elab. del 24-05-1999 alle ore 14:47

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO [illegible] PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE		RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
10101	11	6.295.880	6.295.880	0	6.295.880	0	0
10102	12	8.700.000	8.700.000	0	8.700.000	0	0
10103	13	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. I		14.995.880	14.995.880	0	14.995.880	0	0
10201	25	349.587.861	349.587.861	0	349.587.861	0	0
10202	28	0	0	0	0	0	0
10203	29	49.224.500	25.753.661	0	25.753.661	0	-23.470.839
10204	30	338.454.850	301.139.211	0	301.139.211	0	-37.315.639
10205	31	720.000	720.000	0	720.000	0	0
10206	32	52.864.028	52.864.028	0	52.864.028	0	0
10207	33	41.000.000	40.344.318	0	40.344.318	0	-655.682
Tot. Categ. II		831.851.239	770.409.079	0	770.409.079	0	-61.442.160
10401	40	387.900.800	346.135.374	[illegible]	387.389.511	0	-511.289
10402	41	10.216.240	9.549.283	[illegible]	9.549.283	0	-666.957
10403	42	82.749.906	78.738.996	[illegible]	78.738.996	0	-4.010.910
10404	43	46.442.829	46.442.829	0	46.442.829	0	0
10405	44	100.906.025	88.176.620	[illegible]	100.628.796	0	-277.229
10406	45	3.403.440.774	1.525.029.408	[illegible]	3.402.075.628	0	-1.365.076
10407	46	3.528.350	3.528.350	0	3.528.350	0	0
10408	47	26.580.000	19.468.771	0	19.468.771	0	-7.111.229
10409	48	0	0	0	0	0	0
10410	49	0	0	0	0	0	0
10411	50	39.485.327	37.965.327	[illegible]	38.457.745	0	-907.582
10412	51	3.931.070	3.931.070	0	3.931.070	0	0
10413	52	140.548.600	139.782.000	0	139.782.000	0	-766.600
10414	53	32.374.188	25.897.562	0	25.897.562	0	-6.476.626
10415	54	1.713.572	2.115.520	0	2.115.520	401.948	0
10416	55	11.472.301	6.572.301	0	6.572.301	0	-4.900.000
10417	56	118.119.070	113.819.590	[illegible]	117.569.590	0	-549.480
10418	57	90.874.663	81.760.137	0	81.760.137	0	-9.114.526
10419	58	15.518.445	14.966.200	0	14.966.200	0	-552.245
10420	59	66.149.572	4.800.000	[illegible]	66.073.972	0	-75.600
10421	60	643.600	110.185.399	0	110.185.399	109.541.799	0
10422	61	0	0	0	0	0	0
10423	62	115.666.038	104.602.191	[illegible]	114.235.038	0	-1.431.000
10425	64	189.179.143	25.457.260	[illegible]	189.179.134	0	-9
10426	65	502.027.263	341.831.324	[illegible]	501.773.989	0	-253.274
10427	66	114.695.600	111.437.504	0	111.437.504	0	-3.258.096
10428	67	517.800.000	517.800.000	0	517.800.000	0	0
Tot. Categ. IV		6.022.043.376	3.759.905.216	[illegible]	4.089.599.395	109.943.747	-42.387.728
10501	68	63.250.000	21.600.000	[illegible]	63.600.000	350.000	0
Tot. Categ. V		63.250.000	21.600.000	[illegible]	63.600.000	350.000	0
10601	70	22.850.000	22.850.000	0	22.850.000	0	0
10602	71	0	0	0	0	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1994 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
Tot. Categ. VI	22.850.000	22.850.000	0	22.850.000	0	0
10701 75	0	0	0	0	0	0
10702 76	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VII	0	0	0	0	0	0
10801 80	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. VIII	0	0	0	0	0	0
10901 81	0	309.747	0	309.747	309.747	0
Tot. Categ. IX	0	309.747	0	309.747	309.747	0
11001 87	0	0	0	0	0	0
11002 88	0	0	0	0	0	0
11003 89	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. X	0	0	0	0	0	0
TOT. TITOLO I	6.954.790.493	4.570.149.922	2.391.[illegible]	6.961.764.101	110.603.494	-103.829.886
21101 90	0	0	0	0	0	0
21102 91	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XI	0	0	0	0	0	0
21201 100	2.725.819.090	1.429.030.484	1.037.792.847	2.466.823.331	0	-258.995.539
21202 101	9.486.074	4.006.377	1.450.000	6.456.377	0	-3.029.697
21203 102	0	0	0	0	0	0
21204 103	0	0	0	0	0	0
21205 104	0	0	0	0	0	0
21206 105	588.000	397.901	0	397.901	0	-190.099
Tot. Categ. XII	2.735.893.164	1.434.234.962	1.039.442.867	2.473.677.829	0	-262.215.335
21401 107	0	0	0	0	0	0
21402 108	0	0	0	0	0	0
21403 109	0	0	0	0	0	0
21404 110	0	0	0	0	0	0
21405 111	0	0	0	0	0	0
Tot. Categ. XIV	0	0	0	0	0	0
21501 120	33.850.330	33.850.330	0	33.850.330	0	0
Tot. Categ. XV	33.850.330	33.850.330	0	33.850.330	0	0
TOT. TITOLO II	2.769.743.494	1.468.085.292	1.039.442.867	2.507.528.159	0	-262.215.335
42101 131	102.956.070	160.315.391	19.126.780	179.442.091	0	-7.430.779
42102 132	1.339.392	1.338.000	0	1.338.000	0	-1.392
42103 133	487.636.183	471.130.908	0	471.130.908	0	-16.505.275
42104 134	2.126.509	2.096.509	0	2.096.509	0	-30.000
42105 135	5.553.000	5.553.000	0	5.553.000	0	0
42106 136	0	0	0	0	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

CA07 - RENDICONTO FINANZIARIO 1998 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DEI RESIDUI

CODICE	RESIDUI INIZ.	PAGATI	DA PAGARE	TOTALI	VARIAZIONI (+)	VARIAZIONI (-)
Tot. Categ. XXI	679.611.954	640.433.768	15.190.740	655.624.508	0	-23.987.446
TOT. TITOLO IV	679.611.954	640.433.768	15.190.740	655.624.508	0	-23.987.446
RIEPILOGO DEI TITOLI						
TITOLO I	6.954.990.493	4.990.147.922	2.371.610.179	4.961.764.101	110.603.494	-103.829.886
TITOLO II	2.769.743.494	1.468.085.292	1.039.443.843	2.507.529.135	0	-262.215.333
TITOLO IV	679.611.954	640.433.768	15.190.740	655.624.508	0	-23.987.446
TOTALE GENERALE	10.404.345.943	6.690.667.982	3.425.244.762	10.120.918.768	110.603.494	-390.032.669

Elab. del 24.05.1999 alle ore 14:47

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C667 - RENDICONTO FINANZIARIO 1998 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE		PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
10101	11	232.000.000	287.997.673	55.997.673	0	28.202
10102	12	55.000.000	23.434.500	0	-31.565.500	7.764.000
10103	13	16.000.000	15.417.005	0	-582.995	0
Tot. Categoria I		303.000.000	326.849.178	55.997.673	-32.148.495	7.792.202
10201	25	11.172.000.000	10.190.434.722	0	-981.565.278	400.000.000
10202	28	190.000.000	181.933.134	0	-8.066.866	57.971.720
10203	29	180.000.000	207.056.218	27.056.218	0	0
10204	30	4.134.000.000	3.701.683.126	0	-432.316.874	531.816.230
10205	31	12.000.000	5.420.000	0	-6.580.000	3.600.000
10206	32	230.000.000	173.356.126	0	-56.643.874	109.621.550
10207	33	1.145.000.000	856.382.229	0	-288.617.771	78.500.000
Tot. Categoria II		17.063.000.000	15.316.265.556	27.056.218	-1.773.790.663	1.181.509.500
10401	40	583.000.000	481.615.098	0	-101.384.902	356.703.754
10402	41	31.000.000	30.499.869	0	-500.131	9.219.117
10403	42	171.000.000	192.765.000	21.765.000	0	67.406.805
10404	43	1.400.000.000	909.673.479	0	-490.326.521	360.534.000
10405	44	313.000.000	205.543.491	0	-107.456.509	204.397.667
10406	45	2.786.000.000	2.150.246.123	0	-635.753.877	3.458.357.341
10407	46	261.000.000	88.159.532	0	-172.840.468	480.000
10408	47	400.000.000	541.683.305	141.683.305	0	0
10409	48	1.000.000	323.600	0	-676.400	0
10410	49	2.000.000	8.500.000	6.500.000	0	8.500.000
10411	50	65.000.000	89.086.393	24.086.393	0	24.280.054
10412	51	5.000.000	6.953.390	1.953.390	0	6.054.500
10413	52	665.000.000	664.083.719	0	-916.281	127.951.776
10414	53	295.000.000	256.677.124	0	-38.322.876	66.012.787
10415	54	40.000.000	82.712.238	42.712.238	0	5.394.129
10416	55	80.000.000	87.950.643	7.950.643	0	10.600.441
10417	56	450.000.000	411.001.343	0	-38.998.657	192.544.182
10418	57	390.000.000	313.995.407	0	-76.004.593	147.935.706
10419	58	95.000.000	79.653.041	0	-15.346.959	26.951.800
10420	59	66.450.000	11.084.000	0	-55.366.000	61.273.972
10421	60	20.000.000	119.428.290	99.428.290	0	9.738.814
10422	61	50.000.000	52.337.793	2.337.793	0	0
10423	62	254.000.000	222.312.736	0	-31.687.264	303.233.863
10425	64	0	25.422.260	25.422.260	0	163.756.674
10426	65	1.383.000.000	1.939.820.911	556.820.911	0	674.717.961
10427	66	617.000.000	281.335.181	0	-335.664.819	57.776.210
10428	67	90.200.000	507.800.000	407.600.000	0	0
Tot. Categoria IV		10.313.650.000	9.770.719.514	1.380.315.773	-2.101.246.257	6.261.021.787
10501	68	131.000.000	96.427.600	0	-34.572.400	218.913.600
Tot. Categoria V		131.000.000	96.427.600	0	-34.572.400	218.913.600
10601	70	161.000.000	125.000.000	0	-36.000.000	58.850.000
10602	71	0	0	0	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO 1991 - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE		PREVISIONI	PAGAMENTI	RES. DEI PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
Tot. Categoria VI		161.000.000	125.000.000	0	-36.000.000	58.850.000
10701	75	30.000.000	24.384.903	0	-5.615.097	0
10702	76	2.000.000	1.796.239	0	-203.761	0
Tot. Categoria VII		32.000.000	26.181.142	0	-5.818.858	0
10801	80	265.000.000	147.570.000	0	-117.430.000	0
Tot. Categoria VIII		265.000.000	147.570.000	0	-117.430.000	0
10901	81	0	418.662	418.662	0	0
Tot. Categoria IX		0	418.662	418.662	0	0
11001	87	400.000.000	0	0	-400.000.000	0
11002	88	0	29.831.904	29.831.904	0	0
11003	89	0	0	0	0	0
Tot. Categoria X		400.000.000	29.831.904	29.831.904	-400.000.000	0
TOT. TITOLO I		28.868.650.000	25.859.263.562	1.421.620.030	-4.901.006.673	7.726.887.099
21101	90	0	0	0	0	2.250.000.000
21102	91	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XI		0	0	0	0	2.250.000.000
21201	100	4.321.000.000	1.678.813.738	0	-2.642.186.262	2.231.976.607
21202	101	158.000.000	130.531.705	0	-27.468.295	10.241.538
21203	102	0	0	0	0	0
21204	103	50.000.000	0	0	-50.000.000	40.000.000
21205	104	0	0	0	0	0
21206	105	20.000.000	97.851.955	77.851.955	0	33.823.640
Tot. Categoria XII		4.549.000.000	1.907.197.398	77.851.955	-2.719.654.560	2.324.041.785
21401	107	0	0	0	0	0
21402	108	0	36.857.674	36.857.674	0	0
21403	109	0	660.000	660.000	0	0
21404	110	0	0	0	0	0
21405	111	0	0	0	0	0
Tot. Categoria XIV		0	37.517.674	37.517.674	0	0
21501	120	260.000.000	276.225.050	16.225.050	0	24.704.689
Tot. Categoria XV		260.000.000	276.225.050	16.225.050	0	24.704.689
TOT. TITOLO II		4.809.000.000	2.220.940.921	131.594.681	-2.719.654.560	4.598.746.474
42101	131	1.213.000.000	1.001.046.259	0	-213.953.741	182.720.265
42102	132	8.348.000	8.132.669	0	-213.000	0
42103	133	3.435.000.000	2.754.611.000	0	-680.389.000	538.036.338
42104	134	22.580.000	18.582.468	0	-3.997.532	2.234.092
42105	135	75.828.000	69.496.000	0	-6.332.000	5.283.000
42106	136	10.000.000	10.000.000	0	0	0

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

C607 - RENDICONTO FINANZIARIO (*99) - PARTE SECONDA: SPESE
GESTIONE DI CASSA

CODICE	PREVISIONI	PAGAMENTI	DIFF. CON PREV. (+)	DIFF. CON PREV. (-)	TOT. RES. PASS.
Tot. Categoria XXI	4.766.753.000	3.861.867.727	0	-904.885.273	728.273.695
TOT. TITOLO IV	4.766.753.000	3.861.867.727	0	-904.885.273	728.273.695

RIEPILOGO DEI TITOLI

TITOLO I	28.868.650.000	25.839.263.587	1.471.620.230	-4.501.006.673	7.728.887.059
TITOLO II	4.809.000.000	2.220.948.921	131.603.481	-2.719.654.560	4.398.746.474
TITOLO IV	4.766.753.000	3.861.867.727	0	-904.885.273	728.273.695
TOTALE DEI TITOLI	38.444.403.000	31.922.080.235	1.603.223.711	-8.125.546.506	13.055.907.228

Elab. del 24.05.1999 alle ore 14:47

[illegible] DI [illegible]

C608 - QUADRO RIASSUNTIVO DEL BILANCIO FINANZIARIO 1998

ENTRATE	COMPETENZA		CASSA	
	Previsioni	Accertamenti	Previsioni	Riscossioni
Cat. III - Trasferimenti dallo Stato	[illegible]	27.205.200.000	31.269.310.000	25.550.656.000
TIT. II - ENTRATE DERIVANTI DA TRASFERIMENTI CORRENTI	[illegible]	27.205.200.000	31.269.310.000	25.550.656.000
Cat. VII - Entrate per vendita beni e prest. serv.	[illegible]	2.443.369.701	305.000.000	2.403.390.801
Cat. VIII - Redditi e proventi patrimoniali	0	2.134.745	62.680.350	2.132.622
Cat. IX - Poste corr. e comp. di spese correnti	0	504.144.739	150.000.000	236.515.253
Cat. X - Entrate non classificabili in altre voci	0	17.723.435	331.647.718	17.723.435
TIT. III - ALTRE ENTRATE	[illegible]	2.967.372.620	993.328.268	2.659.762.111
Cat. XII - Alienazioni di immobilizzazioni tecniche	0	0	0	0
Cat. XIV - Riscossione di crediti e anticipazioni	0	261.414.200	178.470.323	233.037.177
TIT. IV - ENTR. PER ALIEN. BENI PATRIM. E RISC. CRED.	0	261.414.200	178.470.323	233.037.177
Cat. XV - Trasferimenti dallo Stato	0	0	0	0
TIT. V - ENTR. DERIVANTI DA TRASF. IN CONTO CAPITALE	0	0	0	0
Cat. XXII - Entrate aventi natura di partite di giro	[illegible]	3.934.516.914	4.518.000.000	3.931.597.084
TIT. VII - PARTITE DI GIRO	[illegible]	3.934.516.914	4.518.000.000	3.931.597.084
TOTALE ENTRATE	[illegible]	34.368.446.734	36.959.108.591	32.375.652.372
Avanzo di amministrazione	[illegible]	2.[illegible].589.409	0	0
Fondo iniziale di cassa	0	0	1.486.000.000	11.706.862.551
TOTALE GENERALE ENTRATE	[illegible]	37.316.036.143	38.445.108.591	44.081.914.923
Disavanzo di cassa			0	0
Disavanzo di competenza	0	0		
TOTALE A PAREGGIO	[illegible]	37.316.036.143	38.445.108.591	44.081.914.923

Stab. del 24.05.1999 alle ore 15:[illegible]

C609 - QUADRO RIASSUNTIVO DEL BENCHMARK FINANZIARIO 1998

	USCITE	COMPETENZA		CASSA	
		Previsioni	Impegni	Previsioni	Pagamenti
Cat. I	- Spese per gli organi dell'Ente	[illegible]	319.685.500	303.000.000	326.849.178
Cat. II	- Oneri per il personale in servizio	[illegible]	13.727.368.776	17.063.000.000	15.316.265.555
Cat. IV	- Spese acquisto beni di cons. e serv.	[illegible]	9.942.591.078	10.513.650.000	9.770.719.516
Cat. V	- Spese prestazioni istituzionali	[illegible]	231.741.200	131.000.000	96.427.600
Cat. VI	- Trasferimenti passivi	[illegible]	161.000.000	161.000.000	125.000.000
Cat. VII	- Oneri finanziari	[illegible]	26.181.142	32.000.000	26.181.142
Cat. VIII	- Oneri tributari	[illegible]	147.570.000	260.000.000	147.570.000
Cat. IX	- Poste correttive e compensative di entrate	[illegible]	108.915	0	418.662
Cat. X	- Spese non classificabili in altre voci	[illegible]	29.831.904	400.000.000	29.831.904
TIT. I	- SPESE CORRENTI	[illegible]	26.606.386.515	28.868.650.000	25.839.263.557
Cat. XI	- Acquisizione beni di uso durevole e opere	[illegible]	2.230.000.000	0	0
Cat. XII	- Acquisizione di immobilizzazioni tecniche	[illegible]	1.757.867.331	4.549.000.000	1.907.197.369
Cat. XIV	- Concessione di crediti e anticipazioni	[illegible]	[illegible]	0	37.525.671
Cat. XV	- Indenn. anzianita' al Personale	[illegible]	267.600.211	260.000.000	276.225.852
TIT. II	- SPESE IN CONTO CAPITALE	[illegible]	4.512.[illegible].336	4.809.000.000	2.220.948.921
Cat. XXI	- Spese aventi natura di partite di giro	[illegible]	3.934.[illegible].914	4.766.753.000	3.861.867.727
TIT. IV	- PARTITE DI GIRO	[illegible]	3.934.[illegible].914	4.766.753.000	3.861.867.727
	TOTALE USCITE	[illegible]	34.053.070.765	38.444.403.000	31.922.080.205
	Disavanzo di Amministrazione	0	0	0	0
	Disavanzo iniziale di cassa	0	0	0	0
	TOTALE GENERALE USCITE	[illegible]	34.853.070.665	38.444.403.000	31.922.080.205
	Avanzo di cassa	0	0	[illegible]	12.159.834.718
	Avanzo di competenza	0	2.462.96[illegible].478	0	0
	TOTALE A PAREGGIO	[illegible]	37.316.[illegible].143	38.445.[illegible].971	44.081.914.923

Elab. del 24.05.1999 alle ore 15:33

ATTIVITA'	CONSISTENZE AL 1/1/'98	VARIAZIONI IN +	VARIAZIONI IN -	SITUAZIONE CONSISTENZE AL 31/12/'98
Disponibilità liquide				
Conto n. 120637 c/o Tesoreria	11.706.862.551	452.972.167		12.159.834.718
Residui attivi				
Crediti diversi	1.386.025.772	1.638.122.873		3.024.148.645
Crediti finanziari				
Depositi c/o/ INA	6.745.969.110	671.199.062		7.417.168.172
Anticipazioni attive	148.990.529		54.768.285	92.222.244
Depositi cauzionali	112.059.500	665.000		112.724.500
Rimanenze attive				
Magazzino pubblicazioni	272.823.538		17.759.572	255.063.966
Magazzino materiali di consumo	58.922.628		6.580.935	52.341.693
Immobili				
Sede centrale	30.383.875.395			30.383.875.395
Osservatori periferici	16.494.150			16.494.150
Immobilizzazioni tecniche				
Impianti, attrezzature e autovetture	25.120.587.935		481.092.417	24.639.505.518
Mobili e macchine d'ufficio	1.688.418.534	90.596.065		1.780.014.599
Biblioteca	1.046.046.987	136.287.169		1.182.334.156
TOTALE DELLE ATTIVITA'	78.688.893.536	2.989.845.336	560.201.209	81.097.727.666

PATRIMONIALE

PASSIVITA'	CONSISTENZE AL 1/1/'98	VARIAZIONI IN +	VARIAZIONI IN -	CONSISTENZE AL 31/12/'98
Debiti di Tesoreria				
Scoperti di conto corrente				
Residui passivi				
Debiti diversi	10.404.345.943	2.651.661.285		13.056.007.228
Fondi di accantonamento				
Indennità di anzianità	8.636.587.000	571.743.000		9.208.330.000
Fondi di ammortamento				
Impianti, attrezzature e autovetture	12.339.773.000	826.940.000		13.166.713.000
Mobili e macchine d'ufficio	1.246.886.000	103.239.000		1.350.125.000
TOTALE DELLE PASSIVITA'	32.627.591.943	4.153.583.285		36.783.075.228
PATRIMONIO NETTO	45.619.491.896		1.725.839.158	44.314.652.438
TOTALE A PAREGGIO	78.247.083.839	4.153.583.285	1.725.839.158	81.097.727.666

ENTRATE	ESERCIZIO 1997	VARIAZIONI IN +	VARIAZIONI IN -	CONTO ESERCIZIO 1998
PARTE I				
Titolo II	27.068.000.000	138.200.000		27.206.200.000
Titolo III	1.197.238.947	1.170.075.673		2.367.312.620
TOTALE PARTE I	*28.265.238.947*	*1.308.275.673*		*30.172.512.620*
PARTE II				
Movimenti interni				
Incremento magazzino pubblicazioni				
Incremento magazzino materiali di consumo	1.875.884		1.875.884	
Variazioni patrimoniali straordinarie				
Annullo dei residui attivi	18.574.489		18.574.384	28
Obliterazione dei residui passivi	935.682.714		807.865.380	127.817.334
Trasferimenti attivi				
Proventi Convenzione IVA	3.383.191	891.707.397		895.090.588
TOTALE PARTE II	*959.515.978*	*891.707.397*	*828.315.425*	*1.022.907.950*
TOTALE GENERALE	29.226.754.925	2.767.983.070	828.316.425	31.195.420.570
DISAVANZO ECONOMICO		1.736.039.158		1.736.039.158
TOTALE A PAREGGIO	29.226.754.925	4.623.022.228	828.316.425	32.931.259.728

ECONOMICO SPESE	ESERCIZIO 1997	VARIAZIONI IN +	VARIAZIONI IN -	ESERCIZIO 1998
PARTE I				
Titolo I	25.422.888.691	1.183.517.824		26.606.386.515
TOTALE PARTE I	*25.422.888.691*	*1.183.517.824*		*26.606.386.515*
PARTE II				
Ammortamenti				
Impianti, attrezzature e sollevatori	642.773.000	208.167.000		820.940.000
Mobili e macchine d'ufficio	126.686.000		23.047.000	103.239.000
Variazioni patrimoniali straordinarie				
Aumento residui passivi	33.216.504	77.388.990		110.605.494
Diminuzioni residui attivi	131.166.672	276.205.130		407.371.802
Incremento Fondo indennità di anzianità				
Incremento Fondo	1.894.001.081		1.055.177.870	838.823.211
Movimenti interni				
Decremento magazzino pubblicazioni	44.347.194		26.587.622	17.759.572
Decremento magazzino materiali di consumo		6.380.935		6.380.935
Trasferimenti passivi				
Minor valore della polizza INA	34.797.018		34.797.018	-
Svalutazioni e deprezzamenti				
Eliminazione immobilizzazioni fuori uso	309.576.066	1.440.677.113		1.749.855.179
Accantonamenti				
Costituz. Fondo ampliamento sede		2.250.000.000		2.250.000.000
TOTALE PARTE II	*3.136.068.883*	*4.318.017.168*	*1.140.199.508*	*6.314.073.813*
TOTALE GENERALE	28.558.934.144	5.502.535.092	1.140.199.508	32.921.359.728
AVANZO ECONOMICO	*666.626.761*		666.626.761	-
TOTALI A PAREGGIO	29.225.761.118	5.502.535.092	1.807.826.269	32.921.359.728

Istituto Nazionale di Geofisica

per un totale di - L. 409.371.774.

I residui passivi all'1/1/'93 sono rideterminati per titoli, categorie e capitoli nei seguenti importi:

- Tit. I - Cat. II - Cap. 29 "Indennità missioni in Italia": da L. 49.224.500 a L. 25.753.661;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 30 "Oneri previdenziali e assistenziali": da L. 338.454.850 a L. 301.139.211;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 33 "Fondo per il miglioramento dell'efficienza": da L. 41.000.000 a L. 40.344.318;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 40 "Spese per pubblicazioni scientifiche dell'Ente": da L. 387.980800 a L. 387.389.511;
- Tit. I - Cat IV - Cap. 41 "Acquisto di libri, riviste, ecc.": da L. 10.216.240 a L. 9.549 283;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 42 "Spese di funzionamento laboratori": da L. 82.749.906 a L. 78.738.996;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 44 "Spese di funzionamento delle Reti Geofisiche Nazionali ": da L. 100.906.025 a L. 100.628.796;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 45 "Studi, rilevazioni e ricerche": da L. 3.403.440.774 a L. 3.402.075.698;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 47 "Borse di studio": da L. 26.580.000 a L. 19.468.771;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 50 "Spese cancelleria e stampati": da L. 39.485.327 a L. 38.497.745;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 52 "Fitto e pulizia locali": da L. 140.548.600 a L. 139.782.000;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 53 "Spese telefoniche e postali": da L. 32.374.188 a L. 25.897.562;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 54 "Spese per concorsi": da L. 1.713.572 a L. 2.115.520;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 55 "Manutenzione ed esercizio automezzi": da L. 11.472.301 a L. 6.572.301,
- Tit. I - Cat. II - Cap. 56 "Manutenzione strumentazione e macchinari": da L. 118.119.070 a L. 117.569.590;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 57 "Canoni acqua, gas e luce": da L. 90.874.663 a L. 81.760.137;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 58 "Combustibili per riscaldamento": da L. 15.518.445 a L. 14.966.200;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 59 "Oneri speciali incarichi": da L. 66.149.572 a L. 66.073.972;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 60 "Trasporti e operazioni doganali": da L. 643.600 a L. 110.185.399;

RIACCERTAMENTO DEI RESIDUI

Delibera n. 4.1.3.99/B All. A al Verb. n. 03/99
OGGETTO: Riaccertamento dei residui al 1/1/'98

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

- Visto l'art. 39 del D.P.R. 18/12/79, n. 696, recante il regolamento per la classificazione delle entrate e delle spese e per l'amministrazione e la contabilità degli enti pubblici di cui alla L. 20/3/75, n. 70;
- Vista la situazione dei residui attivi e passivi all'1/1/97 quale risulta dal Conto consuntivo dell'esercizio finanziario 1997, adottato con propria Delibera n. 4.1.2.98/A del 14/5/'98;
- Viste le risultanze contabili finali dell'esercizio '98, quali si evincono dalla bozza di bilancio predisposta dalla Giunta amministrativa nella sua seduta del 9/6/'99;
- Riscontrati gli atti contabili e amministrativi che avevano dato luogo alla determinazione dei suddetti residui, nonché quelli che hanno prodotto le eventuali variazioni dei residui stessi;
- Udita la relazione del Direttore generale e del Direttore amministrativo;
- Vista la relazione del Collegio dei revisori dei Conti,

DELIBERA

I residui attivi all'1/1/'98 sono rideterminati per titoli, categorie e capitoli nei seguenti importi:

- Tit. III - Cat. VII - Cap. 12 "Proventi prestazione servizi": da L. 52.151.300 a L. 34.000.000:
- Tit. III - Cat. VIII - Cap. 34 "Interessi attivi sui depositi": da L. 11.280.840 a L. 11.280.868:
- Tit. III - Cat. IX - Cap. 41 "Recuperi diversi": da L. 363.976.737 a 87.972.382;
- Tit. IV - Cat. XIV - Cap. 64 "Riscossione prestiti": da L. 146.957.710 a L. 59.602.599;
- Tit. IV - Cat. XIV - Cap. 66 "Riscossione crediti vari": da L. 7.228.364 a L. 6.324.060;
- Tit. VII - Cat. XXII - Cap. 131 "Ritenute previdenziali e assistenziali": da L. 51.915.219 a L. 44.563.415;
- Tit. VII - Cat. XXII - Cap. 133 "Ritenute erariali": da L. 120.124.190 a L. 104.000.781,
- Tit. VII - Cat. XXII - Cap. 135 "Trattenute conto terzi": da L. 9.908.700 a L. 6.460.000,

- Tit. I - Cat. II - Cap. 62 "Manutenzione e riparazione locali": da L. 115.666.038 a L. 114.235.038;
- Tit. I - Cat. II - Cap. 64 "Spese Ordinanza n. 2152/'91": da L. 189.179.143 a L. 189.179.134;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 65 "Spese contratti U.E.": da L. 502.027.263 a L. 501.773.989;
- Tit. I - Cat. IV - Cap. 66 "Spese P.N.R.A.": da L. 114.695.600 a L. 111.437.504;
- Tit. I - Cat. V - Cap. 68 "Spese informazione su Ente": da L. 63.250.000 a L. 63.600.000;
- Tit. I - Cat. VIII - Cap. 81 "Rimborsi vari": da L. 0 a L. 309.747;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 100 "Acquisto impianti, attrezzature scientifiche e macchinari": da L. 2.725.819.090 a L. 2.466.851;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 101 "Acquisto di testi e pubblicazioni scientifiche per la biblioteca": da L. 9.486.074 a L. 6.456.377;
- Tit. II - Cat. XII - Cap. 105 "Acquisto mobili e macchine d'ufficio": da L. 588.000 a L. 397.901;
- Tit. II - Cat. XXI - Cap. 131 "Ritenute previdenziali e assistenziali": da L. 182.956.870 a L. 175.506.091;
- Tit. II - Cat. XXI - Cap. 132 "Ritenute pensionati I.N.P.S.": da L. 1.339.392 a L. 1.338.000;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 133 "Ritenute erariali": da L. 487.636.183 a L. 471.130.908;
- Tit. IV - Cat. XXI - Cap. 134 "Ritenute sindacali": da L. 2.126.509 a L. 2.096.509,

per un totale di - L. 279.429.175.

Roma, 10/6/'99

Il Direttore generale
(Dott. Cesidio LIPPA)

IL PRESIDENTE
(Prof. Enzo BOSCHI)

SITUAZIONE DEI RESIDUI: QUADRI RIASSUNTIVI

	RESIDUI ATTIVI		
CAP.	DESCRIZIONE	CAP. '99	IMPORTO
1	Contributi M.U.R.S.T.	1	1.654.544.000
2	Contributi a carico di altri Ministeri	2	406.680.994
4	Assegnazione P.N.R.A.	4	5.250.000
12	Proventi derivati da prestazione di servizi	12	54.000.000
13	Realizzazioni per cessione di materiali	13	22.821.900
34	Interessi attivi sui depositi	34	11.282.991
413	Recuperi diversi	413	355.602.868
512	Entrate eventuali	513	332.647.718
63	Acquisizioni dall'I.N.A.	63	11.863.828
64	Riscossione di prestiti e anticipazioni a breve	64	92.222.244
65	Ritiro depositi e cauzioni	65	112.724.500
66	Riscossione di crediti diversi	66	1.510.320
131	Ritenute previdenziali e assistenziali	131	47.415.648
132	Ritenute pensionati I.N.P.S.	132	850
133	Ritenute erariali	133	100.060.020
135	Trattenute conto terzi	135	10.467.500
136	Fondi economali	136	10.000.000
	TOTALE		*3.229.095.389*

RESIDUI PASSIVI			
CAP	DESCRIZIONE	CAP '99	IMPORTO
11	Assegni e indennità Presidente	11	28.202
12	Indennità Organi direttivi	12	7.764.000
25	Stipendi e ass. Personale	25	400.000.000
28	Indennità missioni in Italia	28	57.971.720
30	Oneri previdenziali e assistenziali	30	531.816.230
31	Corsi per il personale	31	3.600.000
32	Altri oneri per il Personale	32	109.621.550
33	Fondo miglioramento efficienza	33	78.500.000
40	Spese per pubblicazioni	40	356.703.754
41	Acquisto riviste e pubblicazioni	41	9.219.117
42	Spese laboratori centrali	42	67.406.805
43	Canoni SIP per R.N.S.G.	43	368.534.000
44	Spese funzionamento Reti Geofisiche Nazionali	44	204.397.667
45	Spese studi e ricerche	45	3.458.357.341
46	Spese convegni	46	480.000
49	Spese accertamenti sanitari	49	8.500.000
50	Cancelleria e stampati	50	24.280.056
51	Acquisto vestiario e divise	51	6.054.500
52	Fitto e pulizia locali	52	127.951.776
53	Spese postali e telegrafiche	53	66.012.787
54	Spese concorsi	54	5.394.129
55	Manutenzione e esercizio automezzi	55	10.600.441
56	Manutenzione strumentazione e macchine	56	192.544.182
57	Canoni acqua, gas e luce	57	147.935.708
58	Combustibile per riscaldamento	58	26.951.800
59	Onorari speciali incarichi	59	61.273.972
60	Trasporti e operazioni doganali	60	9.738.814
62	Manutenzione e riparazione locali	62	203.233.863
64	Spese Ord. n. 2152/'91	64	163.756.874
65	Spese contratti C.E.E.	65	674.717.961
66	Spese per il P.N.R.A.	66	67.776.210
68	Spese informazioni Ente	68	218.913.600
70	Fondo assistenza Personale	70	58.850.000
90	Spese ampliamento sede	90	2.250.000.000
100	Acquisto attrazzature scientifiche	100	2.231.976.607
101	Acquisto testi e pubblicazioni	101	15.241.538
103	Acquisto autovetture	103	43.000.000
105	Acquisto mobili e macchine ufficio	105	33.823.640
120	Indennità di anzianità	120	24.704.689
131	Ritenute previdenziali e assistenziali	131	182.720.265
133	Ritenute erariali	133	538.036.338
134	Ritenute sindacali	134	2.234.092
135	Trattenute conto terzi	135	5.283.000
	TOTALE		*13.055.907.228*

RESIDUI ATTIVI ESERCIZI PRECEDENTI		
CAP. 2		
Dip. ProCiv. - Ordinanza n. 2175/FPC del 19/7/'91 (quota residua)	406.680.994	
	406.680.994	
CAP. 4		
ENEA - PNRA '95 - '96: progetto Mazza (saldo)	5.250.000	
	5.250.000	
CAP. 12		
ISMES - Saldo Fatt. n. 72/'94	14.000.000	
ISMES - Saldo Fatt. n. 13/'95	20.000.000	
	34.000.000	
CAP. 13		
Harpa Italia srl - Fatt. n. 1/97	2.904.000	
	2.904.000	
CAP. 34		
PP.TT. - Libretto post. n. 013047: interessi al 31/12/'97	2.712.520	
PP.TT. - Libretto post. n. 013095: interessi al 31/12/'97	763.960	
PP.TT. - Libretto post. n. 013137: interessi al 31/12/'97	463.330	
PP.TT. - Libretto post. n. 014071: interessi al 31/12/'97	14.270	
PP.TT. - Libretto post. n. 014072: interessi al 31/12/'97	51.160	
PP.TT. - Libretto post. n. 014204: interessi al 31/12/'97	81.790	
PP.TT. - Libretto post. n. 046437: interessi al 31/12/'97	4.202.730	
PP.TT. - Libretto post. n. 049979: interessi al 31/12/'97	2.991.080	
	11.280.8[illegible]	
CAP. 41		
PCM - Rimborso oneri '97 personale comandato (Cavoli T.)	38.66[illegible]	
PCM - Rimborso oneri '97 personale comandato (Alessandrini B.)	46.57[illegible]	
	85.2[illegible]	
CAP. 51		
Uff. provinciale IVA - Recupero IVA su acconto Progetto "POSEIDON"	[illegible] 319.3[illegible]	
Uff. provinciale IVA - Recupero IVA su Fatt. n. 32/'86	13.320.0[illegible]	

	332.647.718
CAP. 64	
Pers. ING - Restituzione prestiti ex INA (quota residua)	23.028.088
GNV - Recupero spese incarico professionale Neri A.	10.000.000
ENEA - Recupero spese Campagne antartiche '95 - '97	13.345.1[illegible]
ENEA - Recupero spese Campagna antartica '96 - '97 (acconti)	1.815.000
ENEA - Recupero spese Campagna antartica '96 - '97 (saldi)	4.584.392
ENEA - Recupero spese Campagna antartica '97 - '98 (acconti)	6.830.000
[illegible]	59.602.599
[illegible]	[illegible]
CAP. 65	[illegible]
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 013047)	16.200.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 013095)	4.800.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 013137)	3.071.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 014071)	418.500
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 014072)	1.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale frequenze (libretto post. n. 014204)	4.200.000
PP.TT. - Deposito cauzionale telex (libretto post. n. 046437)	2.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale telex (libretto post. n. 049979)	2.500.000
PP.TT. - Deposito cauzionale credito speciale n. 491	50.000
PP.TT. - Deposito cauzionale FRANCOPOST n. 5345 (conto n. 2499)	10.000.000
Soc. Cattolica Ass. - Costituzione polizza fidejussoria ...	200.000
Telecom - Deposito cauzionale serie "Teledrin"	186.500
Autostrade spa - Deposito cauzionale n. 4 tessere "Viacard"	800.000
Uff. doganale RM - Deposito doganale merci in transito	16.423.000
Autostrade spa - Deposito cauzionale ulteriori n. 4 tessere "Viacard"	800.000
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 013047): integrazione	25.975.000
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 013095): integrazione	7.696.000
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 013137): integrazione	4.9[illegible].000
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 014071): integrazione	67.500
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 014072): integrazione	2.405.000
PP.TT. - Deposito frequenze (libretto post. n. 014204): integrazione	6.734.000

		112.056.500
CAP. 66		
Pers. ING - Riscatti laurea ex art. 89 R.O. (quote residue)		1.510.320
		1.510.320
CAP. 131		
Tani L. - Trattenute riscatto servizi preced. fini INPS		3.761.080
Morelli A. - Trattenute riscatto laurea fini CPDEL		6.451.665
		10.212.745
CAP. 135		
ISMES - IVA Fatt. n. 72/'94		2.660.000
ISMES - IVA Fatt. n. 13/'95		3.300.000
		6.460.000
TOTALE		*1.067.849.371*

RESIDUI ATTIVI ESERCIZIO DI RIFERIMENTO	
CAP.11	
MURST - Contributo '98 cap. 2102 (saldo)	1.564.544.000
MURST - Contributo L. n. 315/'98	90.000.000
	1.654.544.000
CAP.12	
Min. Beni ambientali e culturali - Fatt. n. 17/'98	18.000.000
Augusta - Fatt. n. 19/'98	2.000.000
	20.000.000
CAP.13	
Harpa - Fatt. n. 21/'98	1.485.000
Armusistem - Fatt. n. 20/'98	1.000.000
Harpa - Fatt. n. 11/'98	4.132.900
Graphosys - Fatt. n. 9/'98	9.200.000
Arrows - Fatt. n. 8/'98	4.100.000
	19.917.900
CAP.34	
Banca d'Italia - Interessi '98	2.151
	2.151
CAP. 41	
Pers. ING - Restitzione prestiti F.A. '93 - '97 (quota residua)	191.482.722
Pers. ING - Restitzione prestiti F.A. '98 (quota residua)	78.876.491
	270.359.213
CAP. 63	
INA - Liquidazione polizza Barba	11.863.828
	11.863.828
CAP. 64	
Tanl L. - Restituz. spese legali	1.625.280
Commiss. europea - Restituz. spese viaggio miss. Morelli in Inghilterra	1.793.000
Commiss. europea - Rest. spese miss. Zolesi e Scotto in Turchia e Spagna	2.271.971
ENEA - Restituz. acconto miss. SCAR Meloni	1.970.000

ENEA - Restituz. spese miss. PNRA '97 - '98 liquidate a dipendenti vari	24.919.394	
ENEA - Restituz. acconti miss. PNRA '98 - '99 liquidati a dipendenti vari	2.290.000	
	32.619.645	
CAP. 65		
PP.TT. - Apertua credito nuova macchina affrancatrice	668.000	
	668.000	
CAP. 131		
Pers. ING - Per arrotondamenti INPDAP '97	2.903	
Pers. ING - Ritenute INPS su emolumenti '98 liquidati nel '99	2.000.000	
Pers. ING - Ritenute ENPDEP su emolumenti '98 liquidati nel '99	200.000	
Pers. ING - Ritenute INPDAP su emolumenti '98 liquidati nel '99	35.000.000	
	37.202.903	
CAP. 132		
Pers. ING - Per arrotondamenti INPS '98	850	
	650	
CAP. 133		
Pers. ING - Per arrotondamenti IRPEF '98	28	
Watt E. - Per rettifica	60.000	
Pers. ING - Ritenute erariali su emolumenti '98 liquidati nel '99	100.000.000	
	100.060.028	
CAP. 135		
Min. Beni ambientali e culturali - IVA Fatt. n. 17/'98	3.600.000	
Augusta - IVA Fatt. n. 19/'98	400.000	
Univ. RM 1 - IVA Fatt. n. 14/'98 (parte)	7.500	
	4.007.500	
CAP. 136		
Cassiere ING - Restituzione fondo economale '98	10.000.000	
	10.000.000	
TOTALE	*2.161.246.018*	
TOTALE GENERALE	3.229.095.389	

RESIDUI PASSIVI ESERCIZI PRECEDENTI		
CAP. 40		
Birkhausen Verlag - B. 666/97	1.516.705	
Ed. Compositori - B. n. 684/97	35.020.800	
MPS - B. 469/97	966.632	
AGU - B. 306/97	500.000	
EOS - B. 320/97	2.400.000	
Spriger Verlag - B. 526/97	350.000	
Elsevier - B. 665/97	500.000	
	41.254.137	
CAP. 44		
RS Comp. - B. 1030/97	952.176	
Guralp - B. 981/97	11.500.000	
	12.452.176	
CAP. 45		
Hydroter - B. 243/96	3.300.000	
Hydroter - B. 997/96	2.200.000	
Spin - B. 627/97	984.000	
SGA - B. 1136/97	30.000.000	
ISMES - B. 1148/97 (S)	1.727.048.000	
AlterNet - B. 976/97	3.600.000	
S.G.A. - B. 1218/95 (S)	38.080.000	
Gargarella D. - B. 1374/95 (S)	2.500.000	
Comm. Min. BB.CC.AA. - B. 382/96	7.834.250	
Stabilimento Arti Grafiche - B. 1305/96	32.700.000	
ISMES - B. 1273/97 (S)	28.800.000	
	1.877.048.090	
CAP. 50		
NPO - B. 477/97	532.418	
	532.418	
CAP. 56		

RS Sistemi Oper. - B. 703/97	434.400	
Alcatel - B. 793/97	3.315.600	
	3.750.000	
CAP. 59		
Muffoletto S. - B. 967/95	5.324.400	
Salizzoni G. - B. 320/92	53.450.000	
Restivo F. - B. 331/97 (S)	2.499.572	
	61.273.972	
CAP. 62		
DGM - B. 611/97	9.612.847	
	9.612.847	
CAP. 64		
Vari - Realizz. Progetto POSEIDON: spese varie	26.397.881	
ISMES spa - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	1.784.200	
Calizza E. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	73.000	
Comm. Coll. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	36.687.593	
Com. T. - A. - Realizz. Progetto POSEIDON: economia sul piano spesa	98.814.200	
	163.756.874	
CAP. 65		
Sulas G. - B. 417/97	19.400.000	
RS Comp. - B. 1008/97	1.102.600	
F.lli Palombi - B. 1128/97	2.480.000	
Linde Gas - B. 1013/97	3.766.750	
Guralp - B. 1108/96	129.000.000	
Blackwell - B. 1527/96	1.000.000	
RIECI - B. 433/97	458.512	
Distrelect - B. 875/97	547.603	
Tancredi A. - B. 1126/97	1.200.000	
SPSS - B. 1129/97	960.000	
	159.935.465	
CAP. 68		

Imagine - B. 862/96	42.000.000	
	42.000.000	
CAP. 100		
Infoservizi - B. 552/97	1.700.000	
Refrection - B. 1071/97	94.688.538	
Aerostaz. Merci - B.1079/97	21.115.320	
Mancini A. - B. 1123/97	2.640.000	
Guralp - B. 1234/94	71.500.000	
Guralp - B. 1394/95	20.000.000	
Agico - B. 1216/96	6.456.155	
Mech-el - B. 1554/96	49.500.000	
RS Comp. - B. 864/97	1.141.000	
Telecom - B. 955/97	185.460.000	
Lennartz - B. 978/97	147.797.675	
Quanterra - B. 987/97	29.500.000	
Contradata - B. 1065/97	11.137.000	
Lennartz - B. 1070/97	38.699.702	
Guralp - B. 1072/97	17.500.000	
Lennartz - B. 1073/97	52.722.797	
Guralp - B. 1074/97	31.500.000	
Quanterra - B. 1079/97	102.884.680	
Sreckeisen - B. 1080/97	73.000.000	
Kinemetrics - B. 1081/97	14.500.000	
Quanterra - B. 1082/97	15.500.000	
Engineering e Prod. - B. 1089/97 (A)	21.600.000	
Engineering e Prod. - B. 1089/97 (S)	21.600.000	
Bagnetti - B. 1093/97	1.200.000	
IGM - B. 1124/97	4.450.000	
	1.037.792.867	
CAP. 101		
DEA - B. 136/97	150.000	

Japan Public. - B. 695/97	1.500.000	
	1.650.000	
CAP. 131		
INPDAP - Vers. riscatto laurea Smriglio G.	59.400	
INPS - Vers. riscatto servizi precedenti Tani L.	4.977.630	
INPDAP - Vers. riscatto laurea Morelli A.	10.152.140	
	15.196.740	
TOTALE		*3.426.247.786*

RESIDUI PASSIVI ESERCIZIO DI RIFERIMENTO			
CAP. 11			
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)		28.202	
		28.202	
CAP. 12			
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)		7.764.000	
		7.764.000	
CAP. 25			
Pers. ING - Incentivazione straordinaria '98		400.000.000	
		400.000.000	
CAP. 28			
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)		27.971.720	
Pers. ING - Miss. '98 in corso di liquidazione		30.000.000	
		57.971.720	
CAP. 30			
INPDAP - Vers. contributi CPDEL su emolumenti dic. '98		320.108.000	
INPS - Vers. contributi INPS, ecc. su emolumenti dic. '98		17.928.000	
ENPDEP - Vers. contributi ENPDEP su emolumenti dic. '98		1.290.230	
Regioni competenti - Vers. IRAP su emolumenti dic. '98		122.090.000	
INPDAP - Vers. contributi CPDEL su emol. '98 liquidati nel '99		60.000.000	
INPS - Vers. contributi INPS, ecc. su emol. '98 liquidati nel '99		6.000.000	
ENPDEP - Vers. contributi ENPDEP su emol. '98 liquidati nel '99		400.000	
Regioni competenti - Vers. IRAP su emolumenti '98 liquidati nel '99		4.000.000	
		531.818.230	
CAP. 31			
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)		3.600.000	
		3.600.000	
CAP. 32			
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)		109.621.550	
		109.621.550	
CAP. 33			

Pers. ING - Saldo emolumenti accessori '97	78.500.000	
	78.500.000	
CAP. 40		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	229.449.692	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	85.999.925	
	315.449.617	
CAP. 41		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	4.425.542	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	4.793.575	
	9.219.117	
CAP. 42		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	43.705.406	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	23.701.399	
	67.406.805	
CAP. 43		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	368.534.000	
	368.534.000	
CAP. 44		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	161.229.982	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	30.716.509	
	191.945.491	
CAP. 45		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	1.279.649.626	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	301.661.425	
	1.581.311.051	
CAP. 46		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	480.000	
	480.000	
CAP. 49		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	8.500.000	
	8.500.000	

CAP. 50		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	23.371.638	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	376.000	
	23.747.638	
CAP. 51		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	2.954.500	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	3.100.000	
	6.054.500	
CAP. 52		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	109.273.200	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	18.678.576	
	127.951.776	
CAP. 53		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	60.206.237	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	5.806.550	
	66.012.787	
CAP. 54		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	5.394.129	
	5.394.129	
CAP. 55		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	7.866.940	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	2.733.501	
	10.600.441	
CAP. 56		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	181.993.222	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	6.800.960	
	188.794.182	
CAP. 57		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	129.251.708	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	18.684.000	
	147.935.708	

CAP. 58		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	26.951.800	
	26.951.800	
CAP. 60		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	9.398.014	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	340.800	
	9.738.814	
CAP. 62		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	66.972.960	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	126.648.056	
	193.621.016	
CAP. 65		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	170.095.036	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	336.687.460	
Vari - Miss. '98 in corso di liquidazione	8.000.000	
	514.782.496	
CAP. 66		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	32.046.572	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	29.729.638	
Vari - Miss. '98 in corso di liquidazione	6.000.000	
	67.776.210	
CAP. 68		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	114.207.600	
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	62.705.000	
	176.913.600	
CAP. 70		
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	58.850.000	
	58.850.000	
CAP. 90		
Vari - Accantonamento per ampliamento sede	2.250.000.000	
	2.250.000.000	

CAP. 100	
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	499.050.200
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	695.133.540
	1.194.183.740
CAP. 101	
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	1.127.334
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	12.464.204
	13.591.538
CAP. 103	
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	43.000.000
	43.000.000
CAP. 105	
Vari - Vedi partitario al 18/5/'99 (c/residui)	29.096.400
Vari - Vedi registro impegni al 18/5/'99 (c/residui)	4.727.240
	33.823.640
CAP. 120	
Barba S. - Indennità anzianità	20.192.356
Spada G. - Indennità anzianità	4.512.433
	24.704.689
CAP. 131	
INPDAP - Vers. ritenute CPDEL su emolumenti dic. '98	123.731.010
INPDAP - Vers. rettificativo Belardinelli	326.214
INPS - Vers. ritenute INPS, ecc. su emolumenti dic. '98	5.684.100
INPS - Vers. rettificativo GESCAL	212.761
ENPDEP - Vers. ritenute ENPDEP su emolumenti dic. '98	374.470
INPS - Per arrotondamenti '98	1.062
ENPDEP - Per arrotondamenti '98	8
INPDAP - Vers. ritenute CPDEL su emol. '98 liquidati nel '99	35.000.000
INPS - Vers. ritenute INPS, ecc. su emol. '98 liquidati nel '99	2.000.000
ENPDEP - Vers. ritenute ENPDEP su emol. '98 liquidati nel '99	200.000
	167.525.525

CAP. 133		
Centro servizio II.DD. - Vers. ritenute erariali su emolumenti dic. '98	433.653.662	
Centro servizio II.DD. - Vers. rettificativo Settembrini	160.662	
Centro servizio II.DD. - Vers. rettificativo Zenari	87.500	
Centro servizio II.DD. - Vers. rettificativo Add. reg. '98	4.134.514	
Centro servizio II.DD. - Vers. ritenute erariali su emol. '98 liq. nel '99	100.000.000	
	538.036.338	
CAP. 134		
CGIL /CISL/UIL/ANPRI - Vers. ritenute sindacali su emolumenti dic. '98	1.534.903	
CGIL - Quote erroneamente non versata tredic. '98	680.714	
CISL - Quota erroneamente non versata Culotta	18.475	
	2.234.092	
CAP. 135		
Vari - Vers. ritenute cessione 1/5 stip. su emolumenti dic. '98	4.533.000	
CRAL - Vers. ritenute CRAL su emolumenti dic. '98	750.000	
	5.283.000	
TOTALE	*9.629.659.442*	
TOTALE GENERALE	13.055.907.228	

C405 - PARTITARIO N. 01/01/99 AL 18/03/99

CAPITOLO 28 C/RESIDUI (Indennita' e rimborsi per missioni all'interno

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	APPOT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
*19/04/99*M	1000	INNOCENZI L. - MISSIONE A MANDRIERA-VENE*	17.322*	0*	0*	17.322*	0*
*19/04/99*M	1001	PONGETTI F. - MISSIONE A MILANO DEL 1-2*	41.085*	0*	0*	41.085*	0*
*19/04/99*M	1002	GIOVANI L. - MISS.A CASTELLINO IN C. E *	142.737*	0*	0*	142.737*	0*
*19/04/99*M	1015	GIZZI C. - MISSIONE A ROMA DEL 7.4.98. *	26.320*	0*	0*	26.320*	0*
*19/04/99*M	1016	MADERA L. - MISSIONE A ROMA DEL 7.4.98.*	3.240*	0*	0*	3.240*	0*
*19/04/99*M	1017	VALENSISE G. - MISSIONE A VAL D'AGRI-PI*	195.851*	0*	0*	195.851*	0*
*19/04/99*M	1018	BIASINI F. - MISSIONE A MONTE DI MEZZO *	16.187*	0*	0*	16.187*	0*
*19/04/99*M	1019	GIZZI C. - MISSIONE A MONTE DI MEZZO DE*	14.500*	0*	0*	14.500*	0*
*19/04/99*M	1021	BIASINI F. - MISSIONE A FIUMICINO DEL 1*	27.440*	0*	0*	27.440*	0*
*19/04/99*M	1022	BIASINI F. - MISSIONE A RIETI DEL 3.6.9*	47.307*	0*	0*	47.307*	0*
*19/04/99*M	1023	GIZZI C. - MISSIONE A RIETI DEL 3.6.98.*	46.160*	0*	0*	46.160*	0*
*19/04/99*M	1024	DEL MESE S. - MISSIONE A NAPOLI DEL 4.6*	43.445*	0*	0*	43.445*	0*
*19/04/99*M	1025	MINGARELLI E. - MISSIONE A NAPOLI DELL'*	45.980*	0*	0*	45.980*	0*
*19/04/99*M	1026	MAGNO L. - MISSIONE A PONTECORVO (FR) D*	2.475*	0*	0*	2.475*	0*
*19/04/99*M	1027	MARI M. - MISSIONE A CAMALDOLI DEL 20./9	4.950*	0*	0*	4.950*	0*
*19/04/99*M	1030	DOMINICI G. - MISSIONE IN PUGLIA E CALA*	325.195*	0*	0*	325.195*	0*
*19/04/99*M	1031	VECCHI M. - MISSIONE IN UMBRIA DEL 11-1*	5.827*	0*	0*	5.827*	0*
*19/04/99*M	1058	DI PONZIO A. - MISSIONE IN PUGLIA E CAL*	231.295*	0*	0*	231.295*	0*
*19/04/99*M	1059	GIOVANI L. - MISSIONE A POTENZA,ASCOLI,*	41.727*	0*	0*	41.727*	0*
*19/04/99*M	1060	D'ADDEZIO G. - MISSIONE A VAL D'AGRI-PI*	129.650*	0*	0*	129.650*	0*
*19/04/99*M	1062	TUTONE G. - MISSIONE A GIBILMANNA DEL 1*	5.072*	0*	0*	5.072*	0*
*19/04/99*M	1063	FRANCESCHELLI G - MISSIONE A MORIGERATI*	47.720*	0*	0*	47.720*	0*
*22/04/99*M	1136	FRANCESCHELLI G - MISSIONE IN FRIULI DEL	53.210*	0*	0*	53.210*	0*
*22/04/99*M	1137	ACERRA C. - MISSIONE A MONTASOLA DEL 17*	34.455*	0*	0*	34.455*	0*
*22/04/99*M	1138	PIRRO F. - MISSIONE A NOCERA-UMBRA DEL *	41.970*	0*	0*	41.970*	0*
*22/04/99*M	1139	MARI M. - MISSIONE A FOLIGNO DEL 24.6.9*	3.712*	0*	0*	3.712*	0*
*22/04/99*M	1140	MAGNO L. - MISSIONE A CAROVILLI DEL 2.6*	36.902*	0*	0*	36.902*	0*
*22/04/99*M	1141	MAGNO L. - MISSIONE A GALLINARO E FONTE*	39.455*	0*	0*	39.455*	0*
*22/04/99*M	1142	MARI M. - MISSIONE A NAPOLI DEL 10.6.98*	3.960*	0*	0*	3.960*	0*
*22/04/99*M	1143	COLASANTI O. - MISSIONE A MONTASOLA DEL*	25.702*	0*	0*	25.702*	0*
*22/04/99*M	1144	MONDIALI L. - MISSIONE IN FRIULI V.GIUL*	5.602*	0*	0*	5.602*	0*
*22/04/99*M	1145	ACERRA C. - MISSIONE A MONTASOLA DEL 16*	29.102*	0*	0*	29.102*	0*
*22/04/99*M	1146	GIOVANI L. - MISSIONE A PANTELLERIA DEL*	389.337*	0*	0*	389.337*	0*
*27/04/99*M	1125	GIANDOMENICO E. - MISS.A MORIGERATI E S*	46.720*	0*	0*	46.720*	0*
*27/04/99*M	1126	COLASANTI O. - MISSIONE A MONTASOLA DEL*	36.155*	0*	0*	36.155*	0*
*27/04/99*M	1130	PIRRO F. - MISSIONE A CATANIA E ACIREALE	57.752*	0*	0*	57.752*	0*
*27/04/99*M	1131	D'ANNA G. - MISSIONE AD AUGUSTA-ACIREAL*	83.930*	0*	0*	83.930*	0*
*27/04/99*M	1132	MISSORI F. - MISSIONE A LAMPEDUSA DEL 3*	144.975*	0*	0*	144.975*	0*
*27/04/99*M	1133	INNOCENZI L. - MISSIONE A ROSETTA DEL 1*	101.562*	0*	0*	101.562*	0*
*27/04/99*M	1134	SILVESTRI N. - MISSIONE A CAPRESE ED ES*	23.750*	0*	0*	23.750*	0*
*27/04/99*M	1135	MASSUCCI A. - MISSIONE A PRATO IRPUCO (	160.770*	0*	0*	160.770*	0*
*27/04/99*M	1147	DE SANTIS ANNA - MISSIONE A C.TESTINO DE*	339.810*	0*	0*	339.810*	0*
*27/04/99*M	1148	DE SANTIS ANNA - MISSIONE A GALLINARO ET	39.455*	0*	0*	39.455*	0*
*27/04/99*M	1149	D'ANNA G. - MISSIONE A BOLOGNA DEL 15-14	362.020*	0*	0*	362.020*	0*
*27/04/99*M	1150	MARI M. - MISSIONE A SIENA DEL 1.7.98. *	8.712*	0*	0*	8.712*	0*
*27/04/99*M	1154	MAGNO L. - MISS.A GALLINARO DEL 13.7.98*	2.475*	0*	0*	2.475*	0*
*27/04/99*M	1155	ACERRA C. - MISS.A MONTASOLA DEL 13.7.9*	41.207*	0*	0*	41.207*	0*
*27/04/99*M	1156	BIASINI F. - MISS.A TERAMO 6.8.98.	86.187*	0*	0*	86.187*	0*
*27/04/99*M	1157	CHIODETTI A. - MISS.A BOLOGNA DEL 31.8.*	10.730*	0*	0*	10.730*	0*

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/99 AL 10/05/99

CAPITOLO 40 C/RESIDUI (Spese per pubblicazioni scientifiche dell'Ente)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE		0	0	0	0
20/01/99	M 25	PARTENONE L. - FATT.NN.182 E 190 DEL 20	1.705.600	0	0	1.705.600	0
20/01/99	M 27	PARTENONE L. - FATT.NN.171 DEL 30/6 E 17	3.100.000	0	0	3.100.000	0
22/01/99	M 19	ED. COMPOSITORI - FATT.N.98/2/00945 DEL	111.500.000	0	0	111.500.000	0
05/02/99	M 63	ED. COMPOSITORI - FATT.NN.0671 L 0672 D	55.977.600	0	0	55.977.600	0
05/02/99	M 180	ED. COMPOSITORI - FATT.N.98/1/00745 DEL	336.960	0	0	336.960	0
10/02/99	M 184	PARTENONE L. - FATT.NN.252 DEL 30/10,27	5.428.800	0	0	5.428.800	0
11/02/99	M 182	ED. COMPOSITORI - FATT.NN.98/1/00595 E	307.520	0	0	307.520	0
11/02/99	M 222	GRAFICA CRISTAL - FATT.NN.196,206,207 D	863.200	0	0	863.200	0
11/02/99	M 229	SOC.IT. FISICA - FATT.N.98/1/00270 DEL,	135.336	0	0	135.336	0
23/02/99	M 193	ED. COMPOSITORI - FATT.N.98/1/00492 DEL	336.960	0	0	336.960	0
27/04/99	M 1194	M.P.S. - RIMB.ALTR.PAGATE PER ADD.COMUN	699.525	0	0	699.525	0
27/04/99	M 1201	M.P.S. - RIMB.ALTR.PAGATE PER SPESE DI	1.516.705	0	0	1.516.705	0
29/04/99	M 300	ED. COMPOSITORI - FATT.N.98/1/00560 DEL	6.734.800	0	0	6.734.800	0
29/04/99	M 306	ED. COMPOSITORI - FATT.NN.2[illegible] DEL	1.404.000	0	0	1.404.000	0
29/04/99	M 980	ED. COMPOSITORI - FATT.N.99/1/[illegible] DEL 29	32.256.000	0	0	32.256.000	0
11/05/99	M 1267	M.P.S. - RIMB.ALTR.PAGATE PER SPESE DI	8.443.391	0	0	8.443.391	0
11/05/99	M 1268	M.P.S. - RIMB.ALTR.PAGATE PER ADD. ESTR	966.632	0	0	966.632	0
12/05/99	M 1290	ED. COMPOSITORI - FATT.N.98/1/160 DEL 9	35.020.800	0	0	35.020.800	0
		N U O V O S A L D O	[illegible]	0	0	266.953.829	0

[illegible] PAG. 1

C405 - PARTITARIO DAL 01/01/99 AL 10/05/99

CAPITOLO 41 C/RESIDUI (Acquisto di riviste, giornali e pubblicazioni)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE		0	0	0	0
10/02/99	M 214	INFORMIX - FATT.N.2070-9801565 DEL 14/0	1.630.200	0	0	1.630.200	0
11/03/99	M 457	PRESS SERVICE - FATT.N.107 DEL 03/08/98	1.664.000	0	0	1.664.000	0
15/03/99	M 436	D.E.A. S.R.L. - FATT.N.7470 DEL 15/07/9	80.000	0	0	80.000	0
11/05/99	M 1266	M.P.S. - RIMB.ALTR.PAGATE PER ABBONAMEN	1.051.342	0	0	1.051.342	0
		N U O V O S A L D O	[illegible]	0	0	4.425.542	0

C405 - PARTITARIO dal 01/01/99 al 18/03/99

CAPITOLO 45 C/RESIDUI (Spese per studi, rilevazioni e ricerche)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIDUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
%20/01/99%M	23%SPIN DI MARCO B	- FATT.N.175 DEL 15.07.9	[illegible]	0%	0%	984.000%	0%
%22/01/99%M	46%STORIA GEOF.AMB	- FATT.N.27 DEL 21/7/98%	[illegible]	0%	0%	30.000.000%	0%
%22/01/99%M	48%STORIA GEOF.AMB	- FATT.N.42/98 DEL 16.1%	[illegible]	0%	0%	75.600.000%	0%
%22/01/99%M	49%STORIA GEOF.AMB	- FATT.N.43/98 DEL 18.1%	[illegible]	0%	0%	150.000.000%	0%
%22/01/99%M	50%STORIA GEOF.AMB	- FATT.N.44/98 DEL 18/1%	[illegible]	0%	0%	27.000.000%	0%
%28/01/99%M	147%WINKLER A.	- COMPENSO PER ESPLETAMENTO %	[illegible]	500.000%	0%	2.000.000%	165.000%
%28/01/99%M	148%DOTT.MAPPI	- COMPENSO PER ESPLETAMENTO %	[illegible]	500.000%	0%	2.000.000%	165.000%
%03/02/99%M	35%PROF. RADICELLA	- COMPENSO E RIMB.SPESE)	[illegible]	0%	0%	3.069.800%	0%
%03/02/99%M	73%ISMES S.P.A.	- FATT.N.483 DELL'8/4/98.P%	[illegible]	0%	0%	96.000.000%	0%
%03/02/99%M	74%ISMES S.P.A.	- FATT.NN.201 DEL 10/07 E %	[illegible]	0%	0%	192.000.000%	0%
%03/02/99%M	75%ISMES S.P.A.	- FATT.N.90 DEL 22/01/98 (%	[illegible]	0%	0%	431.760.000%	0%
%03/02/99%M	134%QUALITY LAB.	- FATT.N.628 DEL 16/11/98.%	[illegible]	0%	0%	169.776%	0%
%05/02/99%M	162%CONGEO	- FATT.N.33/98 DEL 15/9/98.PREST%	[illegible]	694.000%	0%	3.563.520%	0%
%09/02/99%M	91%P.GASPARINI	- COMPENSO E RIMBORSO SPESE%	[illegible]	400.000%	0%	1.738.000%	132.000%
%09/02/99%M	92%PROF.VILLANTE	- COMPENSO E RIMBORSO SPE%	[illegible]	400.000%	0%	1.738.100%	132.000%
%10/02/99%M	196%WATT	- PARC.NN. 88 DEL 11/06-98 DEL 04/%	[illegible]	250.625%	0%	1.062.500%	87.655%
%11/02/99%M	212%MANFREDI G.	- FATT.N.8 DEL 30/07/98 (IR%	[illegible]	0%	0%	564.000%	0%
%11/02/99%M	251%HYDROTER SRL	- FATT.NN.F0398 DEL 14/09-%	[illegible]	0%	0%	8.524.000%	0%
%22/02/99%M	386%DOTT.LOMBARDO	- INCARICO TRIMESTRALE CO%	[illegible]	240.000%	0%	960.000%	79.200%
%22/02/99%M	400%DR.ROSSI	- COMPENSO PER ESPLETAMENTO IN%	[illegible]	800.000%	0%	3.200.000%	264.000%
%01/03/99%M	509%QUALITY LAB.	- FATT.NN.563 DEL 13/10 E %	[illegible]	0%	0%	930.305%	0%
%08/03/99%M	557%FALANGIO P.	- REND.N.11 DEL 30/11/98 (R%	[illegible]	0%	0%	80.000%	0%
%08/03/99%M	561%N.P.S.	- RIMB.ALTR.PAGATE PER FINANZIAM%	[illegible]	0%	0%	63.393.000%	0%
%12/03/99%M	77%ISMES S.P.A.	- FATT.N.225 DEL 23/03/98 %	[illegible]	0%	0%	431.760.000%	0%
%12/03/99%M	304%ISMES S.P.A.	- FATT.NN.756 DEL 11/06,89%	[illegible]	0%	0%	378.000.000%	0%
%12/03/99%M	305%ISMES S.P.A.	- FATT.N.630 DEL 18/05/98 %	[illegible]	0%	0%	96.000.000%	0%
%15/03/99%M	575%MANFREDI G.	- FATT.N.12 DEL 23/09/98 (M%	[illegible]	0%	0%	780.000%	0%
%06/04/99%M	862%DIZZARRI A.	- SALDO PER INCARICO PROFES%	[illegible]	500.000%	0%	2.000.000%	165.000%
%23/04/99%M	78%ISMES S.P.A.	- FATT.N.352 DEL 23/03/98 %	[illegible]	0%	0%	431.762.000%	0%
%27/04/99%M	76%ISMES S.P.A.	- FATT.N.508 DEL 22/04/98 %	[illegible]	0%	0%	431.760.000%	0%
%27/04/99%M	79%ISMES S.P.A.	- FATT.N.1150 DEL 14/09/98%	[illegible]	0%	0%	111.600.000%	0%
%27/04/99%M	1119%WATT	- FATT.N.11 DEL 03/03/99 (TRADUZIO%	[illegible]	375.000%	0%	1.500.000%	123.750%
%10/05/99%G	261%TRASF.MDT.N.861 DAL CAP.68		[illegible]	0%	0%	0%	0%
%10/05/99%G	262%TRASF.MDT.N.861 DAL CAP.68		0%	0%	0%	37.000.000%	0%
		N U O V O S A L D O	[illegible]	[illegible]	0%	3.038.499.091%	1.313.605%

C405 - PARTITARIO [illegible] al 18/05/99

CAPITOLO 65 C/RESIDUI (Spese per attività contrattu C.E.E.)

DATA	NUM. MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
		SALDO PERIODO PRECEDENTE	0	0	0	0	0
20/01/99	M 36	DHL INTERN.SRL - FATT.N.5659[illegible]MHO DEL 3	1.5[illegible]	0	0	1.534.650	0
20/01/99	M 38	DHL INTERN.SRL - FATT.NN.639978 E 670744	[illegible]	0	0	422.400	0
20/01/99	M 41	TEMPESTINI - FATT.NN.043[illegible] DEL 30/4 E 05	[illegible]	0	0	4.100.000	0
25/01/99	M 129	QUALITY LAB. - FATT.N504 DEL 16/9/98.ESA	[illegible]	0	0	511.361	0
05/02/99	M 164	SULAS SERGIO - FATT.NN.83/98 DEL 15/4 E 9	[illegible]	0	0	19.400.000	0
05/02/99	M 174	GRAPHO.SYS SRL - FATT.N.[illegible]73 DEL 12.12.9	[illegible]	0	0	3.480.000	0
10/02/99	M 194	UNION '93 - FATT.N.21 DEL 31.07.98.INSTA	[illegible]	0	0	600.000	0
10/02/99	M 217	ANALITICA STR. - FATT.N.83 DEL 30/09/98	[illegible]	0	0	471.600	0
11/02/99	M 206	GENERAL CONTROL - FATT.N.4402 DEL 28/1	[illegible]	0	0	2.867.000	0
11/02/99	M 223	DIONEX S.R.L. - FATT.N.701 DEL 30/06/98	[illegible]	0	0	1.295.000	0
11/02/99	M 234	INFOTO - FATT.N.12531 DEL 26/08/98 (ACQ	[illegible]	0	0	339.310	0
11/02/99	M 242	TRANSPORT - FATT.N.352 DEL 20/07/98 (TRA	[illegible]	0	0	11.600.000	0
11/02/99	M 246	RS COMPONENTS - FATT.N.51341 DEL 07/09/9	[illegible]	0	0	1.136.[illegible]00	0
11/02/99	M 249	EPS DATACOM - FATT.N.691 DEL 31/08/98 (A	[illegible]	0	0	488.400	0
11/02/99	M 253	COMELEC - FATT.N.2635 DEL 30/06/98 (ACQ	[illegible]	0	0	2.844.900	0
17/02/99	M 343	CALCARA M. - MISS.DEL 21-22/05/98 A MAR	[illegible]	0	0	249.800	0
17/02/99	M 344	BRAUN T. - MISS.DEL 15-19/07/98 AD ERIC	[illegible]	0	0	93.925	0
17/02/99	M 371	BRAUN T. - MISS.DEL 03-05/07.98 A RAVEN	[illegible]	0	0	222.380	0
17/02/99	M 372	BRAUN T. - MISS.DEL 04-13/08/98 A PESA	[illegible]	0	0	465.125	0
22/02/99	M 385	IRSPS - COMPENSO PER ESPLETAMENTO INCAR	[illegible]	0	0	6.000.000	0
22/02/99	M 421	PERKIN S.P.A. - FATT.N. IT0802852 DEL 24	[illegible]	0	0	6.758.000	0
23/02/99	M 202	RS COMPONENTS - FATT.NN.51540 DEL 12/12	[illegible]	0	0	1.102.600	0
23/02/99	M 307	QUALITY LAB. - FATT.N.620 DEL 16/11/98 A	[illegible]	0	0	627.808	0
01/03/99	M 409	LE GRAND HOTEL - FATT.NN.2219250 E 2219	[illegible]	0	0	1.359.725	0
01/03/99	M 529	ARTSERVICE - FATT.N.2631 DEL 31/12/98 (A	[illegible]	0	0	5.000.000	0
01/03/99	M 530	AIR LIQUIDE - FATT.NN.365077-365172 DEL	[illegible]	0	0	196.680	0
08/03/99	M 560	M.P.S. - RIMB.ALTR.PAGATE PER ACQ.MAT.E	[illegible]	0	0	84.512.471	0
08/03/99	M 587	EUROTOURS - FATT.NN.315 DEL 30/11/98, 3	[illegible]	0	0	4.133.000	0
08/03/99	M 588	EUROTOURS - FATT.NN.324 DEL 31/12/98, 3	[illegible]	0	0	449.500	0
15/03/99	M 416	PRO.FAC - FATT.N.6460 DEL 30/09/98 (ACQ	[illegible]	0	0	249.600	0
15/03/99	M 483	FALOMBI S.R.L. - FATT.N.753 DEL 24/12/9	[illegible]	0	0	4.200.000	0
15/03/99	M 540	SERV.GROUP - FATT.N.1608 DEL 10/12/98 (A	[illegible]	0	0	516.000	0
15/03/99	M 550	STRHOLD - FATT.N.V/02215 DEL 15/10/98 (A	[illegible]	0	0	2.236.500	0
15/03/99	M 665	FRUGONI F. - LIQUID.MISS.A PESARO,CESEN	[illegible]	0	0	553.525	0
15/03/99	M 666	CALCARA M. - LIQUID.MISS.A BOLOGNA DEL 1	[illegible]	0	0	177.840	0
15/03/99	M 667	FAVALI P. - LIQUID.MISS.A RAVENN. DEL 2	[illegible]	0	0	183.787	0
15/03/99	M 668	BERARDOLI L. - LIQUID.MISS.A MONTECAS	[illegible]	0	0	211.450	0
15/03/99	M 669	BERARDOLI L. - LIQUID.MISS.A BOLOGNA E	[illegible]	0	0	96.300	0
15/03/99	M 670	ETIOPE G. - LIQUID.MISS.A BOLOGNA E RAV	[illegible]	0	0	98.000	0
15/03/99	M 671	SMERIGLIO G. - LIQUID.MISS.A BOLOGNA E R	[illegible]	0	0	151.500	0
15/03/99	M 672	FAVALI P. - LIQUID.MISS.A BOLOGNA E RAV	[illegible]	0	0	96.900	0
15/03/99	M 673	FAVALI P. - LIQUID.MISS.A ERICE DEL 25/	[illegible]	0	0	64.675	0
15/03/99	M 674	ETIOPE G. - LIQUID.MISS.A ERICE DEL 21/	[illegible]	0	0	120.000	0
16/03/99	M 532	ELPACK S.R.L. - FATT.NN.900 DEL 03/09/9	[illegible]	0	0	3.251.400	0
16/03/99	M 645	FAVALI P. - LIQUID.MISS.A VENEZIA DEL 2	[illegible]	0	0	124.650	0
16/03/99	M 646	SMERIGLIO G. - LIQUID.MISS.A VENEZIA DEL	[illegible]	0	0	111.700	0
16/03/99	M 647	FAVALI P. - LIQUID.MISS.A GENOVA DEL 9/	[illegible]	0	0	80.175	0
16/03/99	M 648	SMERIGLIO G. - LIQUID.MISS.A GENOVA DEL	[illegible]	0	0	75.812	0

C405 - PARTITARIO dal 01/01/99 al 10/05/99

CAPITOLO 101 C/RESIDUI (Acq. di riviste e pubbl. scientif. per Biblioteca)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
15/03/99	M	433	D.E.A. S.R.L. - FATT.NN.8245 E 8246 DEL	358.0938	0%	0%	358.894	0%
31/03/99	M	511	O.S. - FATT.N.98/8/10 DEL 25/08/98 (A	90.0008	0%	0%	90.500	0%
31/03/99	M	562	AIQUA - FATT.N.3/8 DEL 30/01/99 (ASSON.	200.0008	0%	0%	200.000	0%
14/04/99	M	442	AGUZZI A. - FATT.N.98/0972 DEL 10/09/9	76.5008	0%	0%	76.500	0%
14/04/99	M	1069	M.P.S. - RIMB.ALTR.PAGATE PER ACQ.TESTI	321.9408	0%	0%	421.940	0%
			N U O V O S A L D O	1.127.3348	0%	0%	1.127.334	0%

C405 - PARTITARIO dal 01/01/99 al 10/05/99

CAPITOLO 103 C/RESIDUI (Acquisto di autovetture)

DATA	NUM.	MAN.	DESCRIZIONE	IMP. LORDO	RITENUTE	ARROT.	IMP. NETTO	CONTRIBUTI
			SALDO PERIODO PRECEDENTE	0%	0%	0%	0%	0%
20/01/99	M	47	NOLAND - FATT.PROV.N.1090/A 18/12/98.AC	43.000.000	0%	0%	43.000.000	0%
			N U O V O S A L D O	43.000.000	0%	0%	43.000.000	0%

ORE 10:07 C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI ORDINATO AL 10/05/1999

CAPITOLO 50 C/RESIDUI (Spese per l'acquisto di cancelleria e st)

STANZIAM.: 24.373.376
VARIAZ.: 0
TOTALE: 24.373.376

DATA	NUM.	DESCRIZIONE		FORNITORE	IMPORTO
27/10/98D	1006/98ORD.	LAV. E C.E.D. N. 1006/98 DEL 27/10/98	C LAV. E C.E.D.	MEMORY LINE S.R.L.	376.000
14/05/99F	1025/99#FAT.	N. 16516 DEL 09/07/97 S/ORD. 004/2/97	A LAV. E C.E.D.	NPO S.P.A.	532.418
				TOTALE	908.418

ORE 10:07 C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI ORDINATO AL 10/05/1999

CAPITOLO 51 C/RESIDUI (Acquisto di vestiario e divise)

STANZIAM.: 3.970.109
VARIAZ.: 0
TOTALE: 3.970.109

DATA	NUM.	DESCRIZIONE		FORNITORE	IMPORTO
03/03/98B	129/98ORD.	GEOMAGNETISMO N. 125/98 DEL 05/03/98	G GEOMAGNETISMO	CISALFA SPORT S.R.L.	3.100.000
				TOTALE	3.100.000

ORE 10:07 C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI ORDINATO AL 10/05/1999

CAPITOLO 52 C/RESIDUI (Fitto, noleggio e custodia locali)

STANZIAM.: 109.081.273
VARIAZ.: 0
TOTALE: 109.081.273

DATA	NUM.	DESCRIZIONE		FORNITORE	IMPORTO
22/03/99F	104/99#FAT.	N. 295 DEL 30/11/98 C/ORD. 004/98	A SERVIZI ROMA VI	ROTH 92 SOC.COOP.AR.L.	16.360.000
25/01/99F	149/99#FAT.	N. 4270 DEL 09/12/98 S/ORD. 003/98	A ALTA FIERE S.R.L.		310.576
				TOTALE	18.470.576

ORE 10:07

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI aggiornato al 10/05/1999

STANZIAM.: -62.770.312
VARIAZ.: 0
TOTALE: -62.770.312

CAPITOLO 66 C/RESIDUI (Spese per il C.N.R.A.)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	ORD.	FORNITORE	IMPORTO
15/10/98	980/98	ORD. S.F.I.T.	N. Y80/98 DEL 15/10/98	S.F.I.T.	978.000
10/11/98	1036/98	ORD. S.F.I.T.	N. 1036/98 DEL 10/11/98	S.F.I.T.	12.500.000
23/12/98	1126/98	ORD. S.F.I.T.	N. 1126/98 DEL 23/12/98	S.F.I.T.	4.500.000
25/01/99	176/99	FAT. N. 55	DEL 06/11/98 S/ORD. 01035/98	S.F.I.T.	1.473.000
25/01/99	212/99	FAT. N. 35038	DEL 02/09/98 C/ORD. 00830/98	AEROHOBBY	DISTRELEC ITALIA S.R.L. 1.489.600
25/01/99	213/99	FAT. N. 35312	DEL 15/09/98 C/ORD. 00850/98	AEROHOBBY	DISTRELEC ITALIA S.R.L. 238.800
25/01/99	214/99	FAT. N. 35469	DEL 18/09/98 C/ORD. 00852/98	AEROHOBBY	DISTRELEC ITALIA S.R.L. 273.912
25/01/99	215/99	FAT. N. 35961	DEL 06/10/98 C/ORD. 00830/98	AEROHOBBY	DISTRELEC ITALIA S.R.L. 892.800
25/01/99	216/99	FAT. N. 35886	DEL 06/10/98 S/ORD. 00830/98	AEROHOBBY	DISTRELEC ITALIA S.R.L. 1.290.000
01/02/99	324/99	FAT. N. 48	DEL 17/11/98 S/ORD. 01024/98	IBER	IL LABORATORIO GIANNI TIBER 1.130.400
01/02/99	325/99	FAT. N. 2787	DEL 21/12/98 S/ORD. 01177/98	IBER	SA.MA. ELETTRONICA S.R.L. 1.135.200
09/03/99	540/99	FAT. N. 272	DEL 04/02/99 C/ORD. 01041/98	LASER	LASER OPTRONIC S.P.A. 170.138
09/03/99	541/99	FAT. N. 271	DEL 04/02/99 S/ORD. 01041/98	LASER	LASER OPTRONIC S.P.A. 1.090.000
16/03/99	965/99	FAT. N. 2077	DEL 23/02/99 C/ORD. 00951/98	GLOBAL TIBER	RS COMPONENTS S.P.A. 116.600
16/03/99	966/99	FAT. N. 30259	DEL 23/02/99 S/ORD. 00951/98	GLOBAL TIBER	RS COMPONENTS S.P.A. 412.700
14/05/99	1026/99	FAT. N. 4537	DEL 16/10/98 C/ORD. 00940/98	TIBER	KERNEL S.P.A. 631.200
14/05/99	1027/99	FAT. N. 1639	DEL 15/04/99 S/ORD. 00950/98	TIBER	KERNEL S.P.A. 607.200
				TOTALE	29.729.638

ORE 10:07

C402 - REGISTRO DEGLI IMPEGNI aggiornato al 10/05/1999

STANZIAM.: 150.592.400
VARIAZ.: 0
TOTALE: 150.592.400

CAPITOLO 68 C/RESIDUI (Spese minime iscr. attivita' Ente)

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	ORD.	FORNITORE	IMPORTO
16/10/98	1784/98	FAT. N. 11/00	DEL 05/10/98 S/ORD. 00850/98	SERVIZI AMB.VI	C.N.R. - RIC.PROT.IDROGEOLO 60.000.000
25/01/99	178/99	FAT. N. 290	DEL 30/11/98 S/ORD. 01057/98	SERVIZI AMB.VI	PARTENONE LUCIANO 2.706.000
				TOTALE	62.706.000

ORE 10:07

CAPITOLO 105 C/RESIDUI

DATA	NUM.	DESCRIZIONE	DEL. ORG.	FORNITORE	IMPORTO
09/06/98#F	1125/98#FAT- N. 17	DEL 22/04/98 S/ORD.		ARREDAMENTI GIULIA S.R.L.	1.070.000#
16/06/98#F	1161/98#FAT- N. 5	DEL 09/05/98 S/ORD.		FALEGNAMERIA PAOLO	799.200#
25/01/99#F	155/99#FAT- N. 2978	DEL 21/10/98 S/ORD.		ALESSANDRI BRICOLAGE S.R.L.	174.000#
29/01/99#F	252/99#FAT- N. 10790	DEL 30/11/98 S/ORD.		OLIVETTI SYNTHESIS S.P.A.	664.200#
27/04/99#F	931/99#FAT- N. 11052	DEL 09/11/98 S/ORD.		MEGAUFFICE S.R.L.	802.320#
27/04/99#F	939/99#FAT- N. 10144	DEL 31/03/99 S/ORD.		OLIVETTI SYNTHESIS S.P.A.	1.217.520#

STANZIAM.: 43.028.120

VARIAZ.: 0

TOTALE: 43.028.120

TOTALE 4.727.240#

SITUAZIONE DEL PERSONALE

Profili	Livelli	Dotazione organica	In servizio al 31/12/'98	Vacanze organiche	Ruolo speciale a esaurimento	Contingente	Non di ruolo in servizio	Vacanze
Dirigente	Qualifica	2	1	1	-	-	-	-
Parziale		*2*	*1*	*1*	-	-	-	-
Dirigente di ricerca	I	16	10	6	-	-	-	-
Primo ricercatore	II	19	16	3	-	-	-	-
Ricercatore	III	45	17	28	3	18	14	4
Parziale		*80*	*43*	*37*	*3*	*18*	*14*	*4*
Dirigente tecnologo	I	4	1	3	-	-	-	-
Primo tecnologo	II	4	4	-	-	-	-	-
Tecnologo	III	12	9	3	-	2	-	2
Parziale		*20*	*14*	*6*	-	*2*	-	*2*
Parz. pers. I - III liv.		*102*	*58*	*44*	*3*	*20*	*14*	*6*
Ispettore generale	Qualifica	2	2	-	-	-	-	-
Funzionario ammin.	IV	-	-	-	-	-	-	-
Funzionario ammin.	V	2	2	-	-	-	-	-
Collaboratore ammin.	V	3	3	-	-	-	-	-
Collaboratore ammin.	VI	4	4	-	-	-	-	-
Collaboratore ammin.	VII	7	5	2	-	-	-	-
Operatore ammin.	VII	1	1	-	-	-	-	-
Operatore ammin.	VIII	2	1	1	-	-	-	-
Operatore ammin.	IX	4	3	1	-	-	-	-
Ausiliario ammin.	IX	2	2	-	-	-	-	-
Ausiliario ammin.	X	2	1	1	-	-	-	-
Parziale pers. ammin.		*29*	*24*	*5*	-	-	-	-
C.T.E.R	IV	12	8	4	-	-	-	-
C.T.E.R	V	18	13	5	8	-	-	-
C.T.E.R	VI	20	12	8	2	24	5	19
Operatore tecnico	VI	7	7	-	-	-	-	-
Operatore tecnico	VII	10	8	2	-	-	-	-
Operatore tecnico	VIII	16	12	4	-	-	-	-
Ausiliario tecnico	VIII	1	1	-	-	-	-	-
Ausiliario tecnico	IX	2	2	-	-	-	-	-
Ausiliario tecnico	X	3	-	3	-	-	-	-
Parziale pers. tecnico		*89*	*63*	*26*	*10*	*24*	*5*	*19*
Parz. pers. IV - X liv.		*118*	*87*	*31*	*10*	*24*	*5*	*19*
TOTALE		220	145	75	13	44	19	25

RISCATTI EX ART. 69 R.O.

N.	Cognome e Nome	Periodo riscatta.		Rateizzazioni	Contributo rateizzato	Quote versate nel 1995	Quote versate nel 1996	Quote versate nel 1997	Quote versate nel 1998	Rimborso da versare
		aa	mm		A	B	C	D	E	F
1	MALAGNINI L.	5		125.860x60	7.551.600	1.510.320	1.510.320	1.510.320	1.510.320	1.510.320
2	MARAMAI A.	4		134.750x48	6.468.000	1.617.000	1.617.000	1.617.000	1.617.000	------
3	MURRU M.	4		140.535x48	6.745.680	1.686.420	1.686.420	1.686.420	1.686.420	------
	TOTALE GENERALE				20.765.280	4.813.740	4.813.740	4.813.740	4.813.740	1.510.320

N.B.: F = A - B - C - D - E

PRESTITI EX I.N.A

N.	Cognome e Nome	Debito residuo al 1/1/1998 A	Rata annua B	Quota interessi C	Quota capitale D	Debito residuo al 1/1/1999 E
1	BRIZZOLARA S.	3.873.440	631.680	327.270	304.410	3.569.030
2	CONSOLE R.	2.498.650	786.360	185.420	600.940	1.897.710
3	FERRARO A.	318.056	327.240	9.184	318.056	-----
4	GASPARINI C.	12.265.340	2.000.160	1.036.180	963.980	11.301.360
5	PEPE T.	6.601.320	1.115.880	574.540	541.340	6.059.980
	TOTALE	29.756.814	4.861.320	2.132.594	2.728.726	27.028.088

N.B.: E = A - D; D = B - C

FONDO DI INDENNITA' DI FINE SERVIZIO PER IL PERSONALE I.N.G.
AL 31/12/1998

N.	Nominativo	data di ass.ne	serv aa	serv mm	risc aa	risc mm	utile aa	utile mm	Ind. stip.	LLs. 30%	totale	Ind. anz. 31/12/98	Ind. anz. 1/1/98	Incr.to es. 1998
1	Acerra C.	01/11/94					4	2	1.634	340	1.973	8.222	6.247	1.975
2	Alessandrini B.	01/06/79	4				23	7	5.490	373	5.863	138.274	132.428	5.846
3	Alfonsi L.	01/02/96					2	11	2.748	354	3.102	9.048	5.943	3.105
4	Amato A.	01/04/88	5				15	3	4.353	373	4.726	72.076	59.351	12.725
5	Anzidei M.	01/02/87	4	7			16	5	3.792	373	4.165	68.381	60.202	8.179
6	Azzara R.	01/01/90	5				14		3.312	354	3.665	51.315	45.500	5.816
7	Bacchieschi S.	01/04/51					47	9	2.625	351	2.976	142.088	139.081	3.007
8	Badiali L.	01/11/98						2	2.748	354	3.102	517	0	517
9	Basili A.	01/10/79	4	10			24	1	7.618	397	8.016	193.047	166.661	26.386
10	Battelli P.	01/04/91					7	9	1.412	336	1.747	13.543	11.792	1.751
11	Benedetti P.S.	01/10/76	1	3			23	8	2.470	351	2.821	66.303	63.472	2.831
12	Beranzoli L.	01/04/88	4				14	9	3.552	354	3.906	57.607	53.693	3.914
13	Bergamini S.	01/04/91					7	9	1.634	340	1.973	15.293	11.792	3.501
14	Bianchi C.	21/04/83	5	2			20	10	5.005	373	5.378	112.033	105.057	6.976
15	Biasini F.	01/01/83	1				17		1.349	331	1.682	29.598	26.912	1.686
16	Boncoddo G.	01/02/90					7	0	1.412	336	1.747	13.108	12.520	588
17	Brizzolara S.	01/01/75					24		1.535	340	1.874	54.587	52.302	2.285
18	Bucci A.	18/02/85	1				14	10	1.969	349	2.318	34.377	32.065	2.312
19	Bucci S.	01/02/92					6	11	1.162	331	1.493	10.327	8.827	1.500
20	Buongiorno M.F.	01/11/92					6	2	2.951	354	3.305	20.381	16.021	4.360
21	Cafarella L.	01/04/92					6	9	3.147	354	3.501	23.628	20.125	3.503
22	Calcara G.	01/04/90					8	8	1.634	340	1.973	17.102	15.126	1.976
23	Calderoni G.	01/09/91					7	3	2.748	354	3.102	22.490	19.381	3.109
24	Caprara F.	01/01/96					3		1.634	340	1.973	5.920	3.946	1.974
25	Caprio M.	01/01/90		3			9	3	1.274	333	1.607	14.868	13.257	1.611
26	Caramelli A.	18/02/85					13	10	3.954	354	4.307	59.585	55.273	4.312
27	Casale P.	01/04/90					8	8	2.748	354	3.102	26.624	15.126	11.758
28	Caserta A.	01/05/92					6	8	3.147	354	3.501	23.337	17.572	5.765
29	Casula G.	01/02/96					2	11	2.748	354	3.102	9.048	5.943	3.105
30	Cavoli T.	01/04/90					7	9	1.412	336	1.747	13.543	11.792	1.751
31	Cerrone M.	01/02/88					10	11	1.913	349	2.261	24.687	22.421	2.266
32	Chiappini M.	01/05/92					6	8	3.147	354	3.501	23.337	17.572	5.765
33	Chiarabba C.	01/05/92					6	8	3.792	373	4.165	27.769	17.572	10.197
34	Chiodetti A.G.	01/02/87					11	11	1.453	336	1.789	21.316	17.990	3.326
35	Cimini G.B.	01/04/92					6	9	3.147	354	3.501	23.628	17.830	5.798
36	Cipollini A.	01/04/89					9	9	1.634	340	1.973	19.240	17.263	1.977
37	Cocco M.	18/02/85	4				17	10	6.336	397	6.734	120.082	108.086	11.996
38	Colacchi D.	01/01/90					9		1.274	333	1.607	14.466	12.856	1.610
39	Colasanti G.	01/10/79	1				20	3	2.026	349	2.374	48.077	45.699	2.378
40	Console R.	01/01/68	4				35		8.737	397	9.135	319.708	307.224	12.484
41	Conte S.	01/05/79					19	8	1.805	340	2.145	42.187	40.039	2.148
42	Cucci L.	01/04/90					8	8	1.634	340	1.973	17.102	15.126	1.976
43	D'Addezio G.	01/04/92					6	9	3.147	354	3.501	23.628	17.830	5.798
44	D'Anna G.	01/07/80					18	6	2.025	349	2.373	43.902	41.527	2.375
45	De Franceschi G.	01/02/87	4				15	11	4.353	373	4.726	75.227	70.496	4.731
46	De Rubeis V.	01/04/92					6	9	3.147	354	3.501	23.628	20.125	3.503
47	De Santis Ang.	01/06/77					21	7	4.923	373	5.296	114.313	109.029	5.284
48	De Santis Anna	01/10/82		5			16	8	2.029	349	2.377	39.621	37.239	2.382
49	De Simone P.G.	01/04/84	1	3			16		1.699	340	2.039	32.617	30.570	2.047
50	De Simoni B.	01/10/79	7	3			26	6	7.832	397	8.229	218.067	204.382	13.685
51	Del Ferraro M.	01/06/98						7	1.634	340	1.973	1.151	0	1.151
52	Del Mese S.	16/06/80					18	7	1.822	340	2.162	40.171	37.997	2.174
53	Delladio A.	01/02/90					8	11	3.863	373	4.236	37.771	27.708	10.063
54	Di Bona M.	01/04/88	4				14	9	3.792	373	4.165	61.439	53.693	7.746
55	Di Florio M.	01/02/87					11	11	1.085	328	1.414	16.847	15.425	1.422
56	Di Giovambattista R.	01/02/87	4				15	11	3.700	354	4.053	64.516	58.249	6.267
57	Di Maro R.	18/02/85	4				17	10	3.954	354	4.307	76.814	72.501	4.313
58	Di Ponzio A.	01/04/90					7	9	1.412	336	1.747	13.543	11.792	1.751
59	Di Sanza A.	01/11/79	1	1			20	3	3.591	354	3.944	79.869	75.171	4.698
60	Di Savino M.	01/07/88					10	6	1.904	349	2.252	23.646	21.394	2.252

N.	Nominativo	data di ass.ne	serv aa	risc mm	serv aa	utile mm	Ind. stip.	I.I.s. 30%	totale	Ind. anz. 31/12/98	Ind. anz. 01/1/98	Incr.to es. 1998
61	Di Stefano F.	01/04/95			3	9	1.634	340	1.973	7.400	5.425	1.975
62	Di Stefano G.	01/11/94			4	2	2.748	354	3.102	12.925	6.247	6.678
63	Dominici G.	01/10/82			16	3	1.971	349	2.320	37.700	35.380	2.320
64	Donadi E.	01/02/84	1	3	16	2	1.741	340	2.081	33.637	31.546	2.091
65	Fabbri G.	01/02/87			11	11	1.318	333	1.651	19.677	18.012	1.665
66	Fama' D.	01/05/80			18	8	2.027	349	2.376	44.348	41.975	2.373
67	Favali P.	01/06/79	4		23	7	5.490	373	5.863	138.274	132.428	5.846
68	Febbraro A.	26/08/61			37	4	4.949	380	5.329	198.959	183.773	15.186
69	Ferrari G.	01/01/90		9	9	9	1.274	333	1.607	15.671	14.061	1.610
70	Ferrari R.	01/10/79			19	3	1.306	331	1.637	31.504	29.857	1.647
71	Florindo F.	01/02/96			2	11	2.748	354	3.102	9.048	5.943	3.105
72	Fontana G.	16/11/79	1	3	20	5	2.403	351	2.754	56.225	53.454	2.771
73	Forsinetti R.	01/04/91			7	9	1.274	333	1.607	12.457	10.847	1.610
74	Franceschelli G.	01/04/91			7	9	1.274	333	1.607	12.457	10.847	1.610
75	Galgano R.	01/05/79			19	7	1.829	340	2.168	42.464	40.288	2.176
76	Gasperini C.	01/12/74	4		28	1	8.639	397	9.037	253.784	244.724	9.060
77	Giacca M.	01/09/73			25	4	1.378	331	1.709	43.289	50.101	-6.812
78	Giandomenico E.	01/02/88			10	11	1.670	340	2.009	21.935	19.922	2.013
79	Giovani L.	01/02/68			30	11	2.505	351	2.856	88.311	85.441	2.870
80	Giustini B.	01/05/79			19	8	1.560	336	1.896	37.281	35.373	1.908
81	Gizzi C.	01/02/87	1		12	11	1.198	331	1.529	19.750	18.208	1.542
82	Grimaldi M.	01/04/91			7	9	1.412	336	1.747	13.543	11.792	1.751
83	Guglielmi F.	01/05/63	1		15	7	1.966	349	2.315	38.383	36.075	2.308
84	Innocenzi L.	01/05/79			19	8	1.800	340	2.169	42.656	40.487	2.179
85	Lanza T.	01/04/95			3	9	1.634	340	1.973	7.400	5.425	1.975
86	Lazzarini V.	01/02/83			15	11	1.705	340	2.045	32.542	30.489	2.053
87	Lencioni E.	01/04/91		3	8		1.274	333	1.607	12.859	11.249	1.610
88	Lippa C.	02/01/85			14		13.626	472	14.098	197.371	183.274	14.097
89	Macera L.	01/02/92			6	11	1.162	331	1.493	10.327	8.827	1.500
90	Magno L.	01/06/85	1	3	14	10	1.965	349	2.313	34.313	31.996	2.317
91	Malacchini A.	01/04/66	1	3	34		2.149	349	2.497	84.899	82.401	2.498
92	Malagnini L.	01/01/90	5		14		3.273	354	3.626	50.769	45.500	5.269
93	Maramai A.	01/04/88	4		14	8	3.552	354	3.906	57.282	47.833	9.449
94	Marchetti A.	01/02/88			10	11	1.913	349	2.251	24.687	22.421	2.266
95	Marchetti M.	01/02/88	1		11	11	2.748	354	3.102	36.965	24.682	12.284
96	Margheriti L.	01/02/96			2	11	2.748	354	3.102	9.048	5.943	3.105
97	Mari M.	01/03/88	1		11	10	1.645	340	1.984	23.482	21.493	1.989
98	Marra F.	01/02/96			2	11	2.748	354	3.102	9.048	5.943	3.105
99	Masci F.	01/12/95			3	1	2.748	354	3.102	9.565	6.460	3.105
100	Massucci A.	01/01/83	1		17		1.500	336	1.835	31.201	29.360	1.841
101	Mattei A.M.	01/04/89			9	9	1.412	336	1.747	17.038	15.286	1.752
102	Mazza S.	01/04/88	4		14	9	3.792	373	4.165	61.439	53.693	7.746
103	Mele F.M.	01/01/85	5	6	19	6	5.005	373	5.378	104.863	97.994	6.869
104	Mele G.	01/05/92			6	8	3.147	354	3.501	23.337	17.572	5.765
105	Meloni A.	01/06/76	5	3	27	10	8.639	397	9.037	251.525	215.069	36.456
106	Melorio C.	01/02/84		6	15	5	1.741	340	2.081	32.076	29.986	2.090
107	Miconi M.	01/06/85	1	3	14	10	1.721	340	2.061	30.573	28.510	2.063
108	Mingarelli E.	01/01/90	1		10		1.162	331	1.493	14.930	13.428	1.502
109	Missori F.	01/02/87	4	3	16	2	1.684	340	2.023	32.710	27.254	5.456
110	Modica G.	18/02/85	1	3	15	1	1.969	349	2.318	34.956	32.645	2.311
111	Mondiali L.	18/02/85	1		14	10	1.969	349	2.318	34.377	32.065	2.312
112	Montone P.	01/05/92			6	8	3.792	373	4.165	27.769	17.572	10.197
113	Morelli A.	16/01/87	4		16		6.241	397	6.639	106.221	96.315	9.906
114	Murru M.	01/04/88	4		14	8	3.552	354	3.906	57.282	47.833	9.449
115	Nardi A.	01/04/92			6	9	3.147	354	3.501	23.628	17.830	5.798
116	Nardi S.	16/04/95			3	9	1.634	340	1.973	7.400	5.425	1.975
117	Onali M.A.	01/09/73			25	4	2.251	349	2.599	65.845	63.242	2.603
118	Palangio P.	01/10/76	1	2	23	5	4.951	373	5.323	124.657	118.741	5.916
119	Pantosti D.	01/11/87	4	6	15	8	4.353	373	4.726	74.046	69.314	4.732
120	Pau S.	01/02/88			10	11	1.913	349	2.261	24.687	22.421	2.266
121	Pepe T.	01/02/60	4		22	11	9.632	368	10.000	229.172	218.596	10.576
122	Perfetti M.	01/02/88			10	11	1.913	349	2.261	24.687	22.421	2.266
123	Pesaresi D.	01/03/94			4	10	2.860	354	3.214	15.532	11.887	3.645
124	Piccolini L.	01/11/79	1	2	20	4	2.025	349	2.373	48.253	45.877	2.376
125	Piersanti A.	16/04/96			2	9	2.748	354	3.102	8.531	5.426	3.105
126	Pietrangeli D.	16/05/83			15	8	2.017	349	2.366	37.062	34.701	2.361

N.	Nominativo	data di ass.ne	serv aa	serv mm	risc aa	risc mm	utile aa	utile mm	Ind. stip.	LLs. 30%	totale	Ind. anz. 31/12/98	Ind. anz. 1/1/98	Incr.to es. 1998
127	Pino N.A.	01/02/93					5	11	3.147	354	3.501	20.711	15.246	5.465
128	Pinzi S.	01/09/91					7	3	1.634	340	1.973	14.306	12.331	1.975
129	Pirro F.	01/10/73	1	3			26	6	2.113	349	2.462	65.241	62.781	2.460
130	Pirro M.	18/02/85	1	3			15	1	1.969	349	2.318	34.956	32.645	2.311
131	Pondrelli S.	01/04/92					6	9	3.147	354	3.501	23.628	17.830	5.798
132	Pongetti F.	01/11/94					4	2	1.634	340	1.973	8.222	6.247	1.975
133	Proto L.	01/04/91					7	9	1.274	333	1.607	12.457	10.847	1.610
134	Proto S.	01/02/87					11	11	1.457	336	1.793	21.363	19.573	1.790
135	Puppini M.	01/11/87			3		11	5	1.305	333	1.639	18.707	17.062	1.645
136	Quattrocchi F.	01/04/92					6	9	3.147	354	3.501	23.628	17.830	5.798
137	Riguzzi F.	01/02/87	4				11	11	3.629	354	3.983	63.391	58.249	5.142
138	Riposati D.	01/02/87					11	11	1.457	336	1.793	21.363	19.573	1.790
139	Romeo G.	01/11/81	3	5			20	7	5.490	373	5.863	120.684	103.732	16.952
140	Rovelli A.	01/06/76	4				26	7	8.639	397	9.037	240.229	205.050	35.179
141	Sagnotti L.	01/04/92					6	9	3.147	354	3.501	23.628	20.125	3.503
142	Salsini P.	01/02/92					6	11	1.412	336	1.747	12.087	10.336	1.751
143	Salvaterra C.	18/02/85	1				14	10	1.969	349	2.318	34.377	32.065	2.312
144	Salvi S.	01/01/90	5	3			14	3	3.957	373	4.330	61.706	46.375	15.331
145	Sandroni G.	01/02/83					15	11	1.483	336	1.819	28.948	27.133	1.815
146	Saraceni A.M.	01/01/90					9		1.274	333	1.607	14.466	12.856	1.610
147	Saracino C.	01/02/87	1				12	11	1.909	349	2.258	29.160	26.907	2.253
148	Scalera G.	01/10/79	5				24	3	5.577	373	5.949	144.275	136.338	7.937
149	Sciacca U.	01/03/94					4	10	2.913	354	3.267	15.788	11.887	3.901
150	Scotto C.	01/12/95					3	1	2.802	354	3.155	9.729	6.466	3.263
151	Selvaggi G.	01/04/92					6	9	3.792	373	4.165	28.116	17.830	10.286
152	Silvestri M.	01/02/87	1	3			13	2	1.926	349	2.275	29.951	27.679	2.272
153	Smriglio G.	15/10/79	4				23	3	5.490	373	5.863	136.319	130.474	5.845
154	Sorice A.	01/01/90	1				10		1.412	336	1.747	17.475	15.723	1.752
155	Sorice V.	01/05/80	1	2			19	10	2.027	349	2.375	47.113	44.729	2.384
156	Sottile C.	01/01/90					9		1.274	333	1.607	14.466	12.856	1.610
157	Stinellis A.	13/11/61					36	11	4.580	380	4.960	183.111	168.413	14.698
158	Taccetti Q.	01/09/73	4				29	4	8.639	397	9.037	265.080	256.019	9.061
159	Tani L.	01/01/83	1	2			16	11	1.362	333	1.696	28.686	26.978	1.708
160	Tardini R.	01/03/88					10	7	1.649	340	1.988	21.043	19.051	1.992
161	Tertulliani A.	01/02/86	4				16	11	3.954	354	4.307	72.865	62.154	10.711
162	Torello V.	01/09/91					7	3	1.634	340	1.973	14.306	12.331	1.975
163	Tosi P.	01/02/96					2	11	2.748	354	3.102	9.048	5.943	3.105
164	Tozzi M.	16/11/79	1				20	2	2.403	351	2.754	55.536	52.765	2.771
165	Tucci S.	01/02/87					11	11	1.315	333	1.649	19.646	17.990	1.656
166	Tutone G.	01/10/76	1	3			23	6	2.467	351	2.818	66.222	63.382	2.840
167	Umile E.	16/04/64					34	9	2.288	349	2.637	91.634	88.998	2.636
168	Uncini R.	01/02/75					23	11	1.850	340	2.190	52.370	50.164	2.206
169	Urbini G.	01/12/87	6				17	1	3.635	354	3.989	68.147	62.805	5.342
170	Valensise G.	16/05/83	4				19	8	6.336	397	6.734	132.427	119.858	12.569
171	Valente C.	01/02/92					6	11	1.162	331	1.493	10.327	8.827	1.500
172	Vallati S.	01/02/88					10	11	1.670	340	2.009	21.935	19.922	2.013
173	Vallocchia M.	01/11/94					4	2	1.634	340	1.973	8.222	6.247	1.975
174	Vannucci C.	01/08/71					27	5	2.504	351	2.855	78.274	75.393	2.881
175	Vecchi M.	01/09/77	1	2			22	6	2.440	351	2.791	62.807	60.006	2.801
176	Zirizzotti A.	01/02/96					2	11	2.748	354	3.102	9.048	5.943	3.105
177	Zolesi B.	01/10/79	5	3			24	6	7.832	397	8.229	201.609	188.352	13.257
178	Zuccheretti E.	01/12/95					3	1	2.748	354	3.102	9.565	6.460	3.105
	Totale											9.208.330	8.375.588	832.742
	Personale cessato (vedi prospetto)											267.080	260.999	6.081
	Totale complessivo											9.475.410	8.636.587	838.823

INDENNITA' DI FINE SERVIZIO AL PERSONALE CESSATO NEL 1998

Cognome e Nome	Data di cessazione	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			A Indenn. annua	B Indennita' di anzianita' al 31/12/1997	C Indennita' spettante per il 1998	D Quota di incremento eserc. 1998
			aa	mm	aa	mm	gg				
BARBA Salvatore	31/07/1998	01/02/1988			9			2.243.584	20.008.000	* 20.192.256	184.256
BELARDINELLI M.E.	28/02/1998	01/03/1996			2			3.102.027	5.685.000	** 6.204.054	519.054
CULOTTA Giuseppe	31/03/1998	01/09/1962			35	7		2.341.230	82.715.000	** 83.308.760	593.760
SETTEMBRINI Ivano	31/05/1998	01/01/1948			50	5		3.031.988	131.550.000	**132.862.708	1.312.708
SPADA Giorgio	31/10/1998	01/10/1997			1	1		4.165.336	1.041.000	* 4.512.433	3.471.433
TOTALE									260.999.000	267.080.211	6.081.211
TOTALE GENERALE									8.636.587.000		830.823.211

* da pagare nel 1999
** pagate nel 1998

INDENNITA' DI FINE SERVIZIO AL PERSONALE CESSATO NEL 1998

Cognome e Nome	Data di cessazione	Data di Assunzione	Servizio riscatt.		Servizio utile complessivo			A Indenn. annua	B Indennita' di anzianita' al 31/12/1997	C Indennita' spettante per il 1998	D Quota di incremento eserc. 1998
			aa	mm	aa	mm	gg				
BARDA Salvatore	31/07/1998	01/02/1988			9			2.243.584	20.008.000	* 20.192.256	184.256
BELARDINELLI M.E.	28/02/1998	01/03/1996			2			3.102.027	5.685.000	** 6.204.054	519.054
CULOTTA Giuseppe	31/03/1998	01/09/1962			35	7		2.341.230	82.715.000	** 83.308.760	593.760
SETTEMBRINI Ivano	31/05/1998	01/01/1948			50	5		3.031.988	151.550.000	**152.862.708	1.312.708
SPADA Giorgio	31/10/1998	01/10/1997			1	1		4.165.336	1.041.000	* 4.512.433	3.471.433
TOTALE									260.999.000	267.080.211	6.081.211
TOTALE GENERALE									8.636.587.000		838.823.211

* da pagare nel 1999
** pagate nel 1998

INA Assitalia

AGENZIA GENERALE INA-ASSITALIA DI ROMA

COPERTINA FAX

A:	DA:
Istituto Nazionale di Geofisica (c.a. Dott. Pepe)	Servizio Tecnico Ufficio Assicurazioni Collettive
FAX:	DATA:
0651860501	23/06/1999
OGGETTO:	PAGINE INCLUSA LA COPERTINA:
Collettive nn. 58624 e 58625 C.G.	1

☐ URGENTE ☐ DA APPROVARE ☐ RICHIESTI COMMENTI ☐ RISPOSTA NECESSARIA ☐ DA INOLTRARE

NOTE/COMMENTI:

Con riferimento ai colloqui intercorsi ed in esito alla richiesta avanzata, si comunicano i dati relativi alle attività economiche accantonate nelle polizze indicate in oggetto alla data del 31/12/1998, specificando che detti dati sono relativi alle quote di TFR dei dipendenti di codesto Istituto ed ai rendimenti assicurativi.

Pol. n. 58624 - L. 6.214.037.035
Pol. n. 58625 - L. 1.203.131.137

Cordiali saluti.

Il Dirigente Responsabile