

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 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 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 anisotropa 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.

Barracough 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. Geoelect.*
- 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 Antarctica*.
- 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. Terrest. 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 Antarctica*.

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 trasmettenti 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 variabilità 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 densità 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 campaign: 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 at Sodankylä (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 ($\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{O}$ and $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}$ 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-Latitude 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.

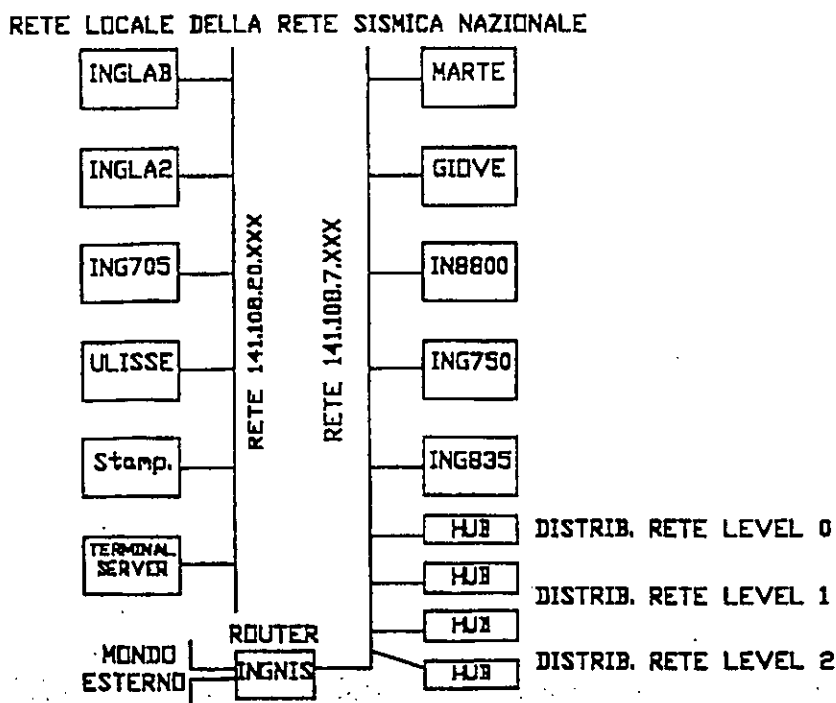
Attività di aggiornamento della rete Internet.

Nel 1995 è stata effettuata la regolarizzazione ufficiale di aggiornamento delle tabelle di rete mondiale di Internet relative al nostro istituto che così è 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'immissione 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 interconnessione 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, nonché 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 ione-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 gasosa 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, nonché 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 Provincia 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 progetto 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 Il 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