

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE FISICHE**1.1. — GRUPPO NAZIONALE DI STRUTTURA DELLA MATERIA.**

L'opera di coordinamento e propulsione costantemente perseguita negli anni passati ha prodotto risultati molto soddisfacenti tanto nell'ambito della produzione scientifica delle singole Unità di Ricerca quanto in quello delle collaborazioni coordinate nazionali ed internazionali. Vanno tuttavia subito sottolineati alcuni elementi che continuano ad ostacolare un pieno sviluppo: i finanziamenti base per l'Organo e per le Unità, pur considerevolmente aumentati rispetto al 1977, ancora lontani da un livello sufficiente; la carenza di una normativa per il personale CNR e di un adeguato contratto per il personale universitario, la mancanza di nuovo personale tecnico; il mancato bando di nuove borse di studio ed infine l'assenza di coordinamento degli interventi finanziari MPI nel campo delle ricerche di struttura della materia.

Pur nelle limitazioni poste da tali elementi vanno sottolineate due punti di notevole interesse. Un primo è il raggiungimento da parte del GNSM di serie capacità di sviluppo, di coordinamento e di propulsione della ricerca fisica in struttura della materia. Un secondo è la necessità di utilizzare in modo massiccio ed efficiente tutte le forze scientifiche esistenti in questo campo della ricerca per costituire una precisa interfaccia verso il mondo industriale. Sono stati pertanto raccolti, nel 1978, gli elementi base di un piano di sviluppo nazionale della fisica della struttura della materia, proiettando su base quinquennale anche la realizzazione di alcune iniziative di alto contenuto applicativo. Di tale piano si parlerà più diffusamente nel Capitolo 3.

Le ricerche si sono sviluppate secondo i seguenti temi:

SEMICONDUTTORI, METALLI E LEGHE, SISTEMI MAGNETICI E RISONANZE MAGNETICHE, SISTEMI DISORDINATI, SISTEMI LIQUIDI, CRISTALLI LIQUIDI E CRISTALLI MOLECOLARI, FENOMENI CRITICI, TRANSIZIONI DI FASE E SUPERCONDUTTIVITA', FISICA DELLE SUPERFICI, DIFETTI, PROPRIETA' OTTICHE ED ELETTRONICHE DEI SOLIDI, FISICA ATOMICA E MOLECOLARE E PLASMI, SPETTROMETRIA NEUTRONICA, INCANALAMENTO IONICO ED IMPIANTAZIONE, RICERCHE INTERDISCIPLINARI E SVILUPPI TECNICI.

La maggior parte delle ricerche rappresenta la continuazione di iniziative intraprese negli anni precedenti ed alcune sono iniziative nuove che il Gruppo segue con interesse nel loro evolversi.

Nel contesto internazionale, un esame obiettivo della attività del gruppo porta alla felice constatazione di essere riusciti ancora una volta a mantenere ad un buon livello la ricerca scientifica italiana in questo

campo, assieme al rincredimento per quei progetti che la mancanza di fondi o i vincoli amministrativo-burocratici hanno rallentato o rinviato (spettroscopia neutronica, luce di sincrotrone, potenziamento della tecnologia dei materiali, superconduttività, ecc.).

Molte sono le ricerche che hanno portato contributi nuovi e che sono state apprezzate anche in sede internazionale.

Va innanzitutto sottolineata l'azione del G.N.S.M. nell'ambito dei grossi progetti nazionali.

Progetto PULS, per l'utilizzazione dell'anello di accumulazione ADONE del LNF in ricerche di struttura della materia con luce di sincrotrone. Nel quadro dell'apposita convenzione CNR-INFN durante il 1978 è continuata l'opera di allestimento dei canali di utilizzazione sperimentale e delle apparecchiature di ricerca specifica. Considerata la rilevanza scientifica del progetto e le implicazioni che esso può avere sullo sviluppo qualitativo e quantitativo della ricerca italiana in struttura della materia fondamentale ed applicata, il Gruppo si sente la responsabilità diretta del successo del progetto e del suo futuro sviluppo. Il GNSM ha predisposto, particolarmente tramite il coordinamento di tutti i suoi settori, un ampio programma di ricerca che coinvolge gli studi fisici e chimico-fisici di superfici, solidi amorfi, fluidi, sistemi magnetici e macromolecole biologiche. Anche da un punto di vista finanziario il Gruppo ha dato prova tangibile del proprio coinvolgimento diretto nel progetto dedicando all'acquisto della strumentazione (Grasshopper) una somma che, sola, assorbe gran parte dell'incremento finanziario dell'intero gruppo rispetto all'anno precedente. Numerosi ricercatori GNSM hanno svolto (e stanno svolgendo) ricerche utilizzando luce di sincrotrone presso laboratori esteri con l'incoraggiamento ed in parte anche il supporto finanziario del gruppo.

Spettroscopia neutronica. Nell'ambito della convenzione CNR-CNEN sono continuate e si sono estese le attività di ricerca sulla diffrazione e spettroscopia neutronica, convenzione che nella situazione attuale, ha il compito fondamentale di mantenere attive in Italia delle attività di ricerca di grande importanza scientifica, in attesa che vengano rese accessibili sorgenti di neutroni più adatte alla realizzazione di progetti a più ampio respiro.

In ottobre il gruppo ha patrocinato un Convegno su « Ricerche di diffrazione e spettroscopia neutronica in Italia: situazione attuale e prospettive » cui hanno partecipato i maggiori responsabili dei progetti di diffrazione neutronica nel mondo ed oltre 70 ricercatori. Si è nel contempo raccolto e sviluppato un piano di ricerca a carattere nazionale che coinvolge circa 80 ricercatori nel campo delle proprietà magnetiche e strumentali di solidi cristallini, di leghe, di materiali amorfi e di fluidi.

Tale piano di ricerca rappresenta la base scientifica su cui poggiano due azioni: una verso la utilizzazione coordinata di reattori ad alto flusso europei e l'altra verso la creazione della proposta *facility* nazionale, LISONE.

Anche in questa direzione il Gruppo ha ritenuto molto pertinente e qualificante un suo serio impegno per il futuro.

Impianto ionico. Come è noto, il Gruppo ha favorito e patrocinato lo sviluppo di tecniche di impianto ionico presso l'acceleratore di Legnaro che, nel 1978, ha raggiunto dimensioni di respiro nazionale coinvolgendo, in quello che si è ormai definito progetto di ricerca, numerosi gruppi italiani afferenti alle Unità GNSM di Padova, Modena, Bologna, Catania, Trento, al centro CNR di Genova, al laboratorio LAMEL di Bologna, nonché gruppi stranieri (AERE-Harwell, U.K.) e sviluppando collaborazioni di interesse industriale (Fiat). Temi di applicazione principale sono metalli e loro drogaggio superficiale, proprietà meccaniche di acciai, ossidazione e proprietà elettromagnetiche dei metalli, leghe binarie.

Progetto finalizzato « Superconduttività ». Il Progetto finalizzato « Superconduttività » è entrato nella fase operativa a metà '78. Scopo del Progetto è quello di studiare alcune applicazioni della superconduttività in collaborazione con industrie nazionali per facilitare l'acquisizione di nuove tecnologie legate a questo fenomeno.

La presenza del G.N.S.M. nel Progetto è qualificante ed è stata espressa già nella preparazione dello studio di fattibilità che ha impegnato parecchi ricercatori del G.N.S.M. per alcuni anni. Si concretizza attualmente con la partecipazione di tre unità, un laboratorio e quattro gruppi di ricerca afferenti ai Settori G.N.S.M.

Inoltre il responsabile del Progetto e due dei responsabili dei Sottoprogetti sono membri del G.N.S.M.

Per quanto riguarda il complesso delle altre ricerche condotte nelle Unità e nei Laboratori vanno sottolineate alcune ricerche che hanno avuto ampia risonanza internazionale: l'uso di fasci laser per la rimozione di disordine reticolare da semiconduttori danneggiati per impiantazione ionica (Unità di Catania e Roma Ingegneria), l'uso di tecniche di diffrazione atomica per lo studio di superfici cristalline (Unità di Genova) e l'uso di tecniche di microscopia elettronica e scansione per l'analisi di dispositivi a semiconduttore (Unità di Bologna).

Fra le attività sperimentali che hanno attratto interesse tecnico-scientifico, si possono particolarmente notare:

l'utilizzazione di mesoni polarizzati per lo studio dei fenomeni radiochimici e radiobiologici e degli stati di muonio nei semiconduttori;

sviluppi nel campo dei laser nel lontano infrarosso, con interessanti arricchimenti della spettroscopia della doppia risonanza;

misure di alta precisione di sezioni d'urto differenziali per determinazioni accurate delle forze interatomiche mediante tecniche di fasci molecolari;

formazione e decadimento di ortopositronio in liquidi organici, e profilo di impiantazione di positroni in materiali polimerici;

effetti di solvente e di temperatura sulla conformazione di biomolecole e meccanismi di riconoscimento ed accoppiamento di acidi nucleici;

mobilità dell'acqua in tessuti biologici con tecniche NMR;
proprietà di soluzioni elettrolitiche concentrate ed effetti di soluti sulla struttura dell'acqua;
studi di monostrati metallici e di processi di ossidazione e diffusione su superfici metalliche;
studi delle proprietà di difetti puntiformi e dislocazioni nei metalli con tecniche di rumore di corrente;
proprietà ottiche di metalli e leghe;
applicazioni di tecniche ottiche e termocorrenti ioniche allo studio di difetti negli isolanti;
proprietà di semiconduttori (livelli energetici di dislocazioni fredde, portatori nel seleniuro di gallio, formazione di composti con processi di interazione allo stato solido fra film sottili, proprietà ottiche ed elettriche di film spessi, stati di superficie, relazioni di dispersione per eccitoni, sviluppo di film sottili a bassa resistività per celle solari ad eterogiunzioni);
transizioni di fase strutturali e stati ad onde di densità di carica;
transizioni ferromagnetiche delle ferriti e nuovi metodi per la misura di costanti di anisotropia di ordine elevato);
tecniche diagnostiche per impurezze magnetiche e realizzazione di un *display* magneto-ottico a granati;
analisi non distruttive con metodi ultrasonori e trasformazioni di energia meccanica durante la deformazione plastica;
sviluppo ed applicazioni di nuove tecniche di diffrazioni per misure precise di parametri reticolari anche in film epitassiali; tecniche di *sputtering* per la misura di piccoli coefficienti di diffusione, tecniche microcalorimetriche per lo studio di danni da radiazione;
tecniche ellissometriche per costanti ottiche.

Infine, tra le attività teoriche, si possono ricordare: stati elettronici in cristalli e leghe, proprietà di superficie (stati elettronici, interazioni atomo-superficie, processi di chemisorbimento e sublimazione, ricostruzione di superfici metalliche), transizioni da stati profondi, interazioni radiazione-materia; percolazione, proprietà dello stato superconduttore, equazioni di stato di miscele, transizioni di fase e fenomeni critici; simulazione di danneggiamento da radiazione, di fenomeni di trasporto e di transizioni stocastiche; proprietà strutturali e dinamiche di liquidi ionici.

Nell'impossibilità di una più dettagliata presentazione della ricerca, varrà, come un dato per giudicare l'attività del GNSM il numero delle pubblicazioni di ricercatori del GNSM apparse su periodici a circolazione internazionale nel 1978; esso è circa 414.

L'azione di coordinamento scientifico e di propulsione del GNSM si è svolta attraverso l'attività del Consiglio Scientifico, molto spesso allargato alla partecipazione di tutti i ricercatori per la discussione dei lineamenti di un piano quinquennale, l'attività dei settori (Metalli e Leghe,

Semiconduttori), (1) che hanno ulteriormente allargato la loro struttura a comprendere forze esterne al GNSM in specie provenienti da industrie. Di particolare importanza sono stati l'incremento degli scambi di personale fra unità e laboratori ed il coinvolgimento di industrie nazionali sia nell'elaborazione dei piani di sviluppo del Gruppo sia nella gestione di essa tramite la nomina di Esperti nel nuovo Consiglio Scientifico del Gruppo stesso.

Per quanto riguarda il personale, come già accennato, le difficoltà esistenti negli anni precedenti non sono state rimosse e particolarmente grave è il perdurare della situazione di totale blocco della immissione dei giovani.

Il GNSM ha continuato la sua opera di miglioramento professionale del suo personale mediante l'organizzazione di scuole aperte a partecipazione esterna. È stato tenuto a Perugia nell'estate una scuola su « La Fisica dello stato liquido e le sue applicazioni ».

Per quanto riguarda la scuola di tecniche sperimentali per questioni finanziarie essa è stata programmata per la primavera '79 a Parma su: Tecniche sperimentali « Elettronica ». (La precedente è stata tenuta nel dicembre 1977 a Frascati su Criogenia).

1. 2. — ATTIVITÀ DEL GRUPPO GIFCO DURANTE IL 1978.

Progetto TIRGO.

Terminato e collaudato il telescopio nazionale infrarosso da 1,5 m del Gornergrat. Tutte le parti del telescopio (meccanica, ottica, elettronica) si sono mostrate di qualità al limite superiore delle aspettative. Nel 1979 il telescopio sarà installato al Gornergrat e sarà entro il 1980 dotato di strumentazione di elevata qualità. La gestione del telescopio sarà affidata al costituendo Centro GIFCO di Firenze. Collaborano alla realizzazione oltre alla Prof.ssa Dilworth (coordinatrice del progetto), personale dei Laboratori GIFCO di Milano e Frascati, nonché delle Unità GIFCO di Firenze e di Milano.

Programma cooperativo Fenomeni Transienti Rapidi in Astrofisica.

Il GIFCO ha promosso la cooperazione tra i vari ricercatori del Gruppo interessati ai vari aspetti del fenomeno (Burst radio, gravitazionali e neutrini). Si è iniziato lo studio di Burst radio associati e Burst (collaborano il Laboratorio di Milano e il Laboratorio di Bologna), si è tentato anche associazione tra dati gravitazionali e dati di neutrini cosmici (Laboratorio di Torino e Laboratorio di Frascati).

Onde Gravitazionali.

Durante il 1978 è entrata in funzione l'antenna gravitazionale criogenica da 390 Kg. Questa, che ha operato continuamente per 39 giorni, è la

(1) Proprietà collettive dei sistemi fisici, Fisica delle superfici, Fisica atomica e molecolare, Proprietà magnetiche degli stati aggregati, Spettroscopia ottica. Proprietà dielettriche dei solidi.

prima antenna criogenica al mondo in grado di funzionare con regolarità e con una sensibilità superiore di almeno un fattore tre a quelle delle antenne finora realizzate dagli altri gruppi. (Laboratorio di Frascati).

Radiazione Infrarossa.

Si è sviluppata questa attività nell'ambito del GIFCO anche in vista della realizzazione del TIRGO. Si sono affrontati vari aspetti cosmologici, astrofisici e geofisici: Anisotropie del fondo cosmico, misurata accuratamente sia su palloni (collaborazione Unità di Lecce-IROE) che, nelle microonde da rivelatori a terra Laboratorio di Bologna); Misure di sorgenti stellari da telescopi a quote elevate (Unità di Milano); Misura di estinzione interstellare nella direzione di stelle calde analizzando dati satellite IUE (Unità di Firenze); Misure di struttura della atmosfera (progetto SIDEX) con voli di palloni da Polestine (Texas) con strumenti ad alto potere risolutivo (Unità di Firenze); Analisi di dati e lavori teorici sulle polveri interstellari (Unità di Lecce).

Astronomia gamma.

Misurato per la prima volta lo spettro differenziale gamma della siffert 4151 (esperimento MISO) e del QSO-3C273 (COS B, oltre 50 mev). COS B ha scoperto la presenza di oltre 20 sorgenti galattiche tra cui due nuovi pulsars gamma. (Laboratorio di Milano e Unità di Palermo).

Astronomia su X duri e molli.

Il Laboratorio di Bologna ha lanciato da Polestine (Texas) un pallone per lo studio di sorgenti particolarmente interessanti (CYG X-L, NGC4151, AM-HERCULE, CRAB Nebula). Sono stati elaborati i dati di esperimenti analoghi effettuati nel passato (Pallone transatlantico del 1976 e telescopio MISO).

Studio delle proprietà del mezzo interplanetario e della Magnetosfera.

È stato lanciato nel 1978 il satellite GEOS 2 con un magnetometro del Laboratorio. Sono stati analizzati i dati di plasma e campo magnetico dei satelliti ISE 2, ELIOS 1 e ELIOS 2 ottenendo importanti risultati su microstrutture, discontinuità, interazioni tra fasci con diversa velocità e caratteristiche non termiche del vento solare nonché interazione con la magnetosfera e la susseguente accelerazione di particelle sull'onda d'urto. (Laboratorio di Frascati).

Radiazione cosmica.

Studiata con successo la modulazione della radiazione cosmica galattica (Unità GIFCO di Roma e Bologna), chiarendone la connessione con i fenomeni solari e la situazione fisica dello spazio interplanetario (Unità GIFCO di Roma), e l'eccezionale emissione di raggi cosmici energetici durante il brillamento solare del 7 maggio 1978 (Unità GIFCO di Bologna). Iniziato studio su variazioni intensità radiazione cosmica nel passato con

misure di radioisotopi cosmogenici (Unità di Torino). Prosegue studio Burst di neutrini con rivelatori Cerenkov mentre è in progetto un esperimento con 100 Tn di scintillatore (Laboratorio di Torino). È entrato in funzione al Plateau Rosa l'apparato per l'astronomia e la misura della anisotropia siderale dei R.C., in realizzazione esperimento analogo a Chacaltaya a 500 metri in Bolivia. (Laboratorio di Torino).

Particelle elementari.

Assemblato esperimento FRAM al SPS del CERN. È in corso misura della vita media di particelle charmate. (Laboratorio di Torino).

Fisica dell'ambiente.

Studiati con successo vari problemi di fisica ed ecologia dell'atmosfera: gradienti termici, campo elettrici, rimescolamento di pennacchi caldi, diffusione del piombo urbano e di SF₆ da ciminiera, moto dei venti e circolazioni di brezza. (Laboratorio di Torino).

1.3. — GRUPPO NAZIONALE DI CIBERNETICA E BIOFISICA.

Il Gruppo Nazionale di Cibernetica e Biofisica è costituito da quattro Organi del CNR (Laboratorio di Cibernetica di Arco Felice - Napoli; Laboratorio di Cibernetica e Biofisica di Camogli - Genova; Laboratorio per lo Studio di proprietà fisiche di biomolecole e cellule di Pisa; Centro di studio per l'interazione operatore-calcolatore di Bologna) e da cinque Unità, di cui due (Pavia e Parma) da tempo afferenti al Gruppo e tre (Torino, Trento e Bari) acquisite nel corso del 1978. L'affiliazione di altre due unità (Ancona e Brescia) è stata proposta dal C.S. del Gruppo ed è in attesa di approvazione.

Il personale di cui è costituito il Gruppo comprende oltre 100 ricercatori e una sessantina tra tecnici ed amministrativi (di cui circa sessanta ricercatori e pressochè tutti i tecnici, dipendenti del CNR).

Nel corso del 1978 il GNBC ha svolto un'opera intesa a coordinare le linee di lavoro sviluppate dagli Organi e dalle Unità del Gruppo, nonchè quelle perseguite da altri Gruppi di ricerca presso le Università e non ancora inquadrati come Unità. Ha inoltre promosso attività di scambio e di stimolo culturali, in particolare partecipando alla organizzazione di congressi e scuole internazionali di vasto richiamo.

Per quanto riguarda le attività di ricerca delle Unità (della attività degli Organi viene dato conto a parte) si possono sinteticamente citare:

a) per l'unità di *Parma*: la conclusione delle ricerche sulla reazione perossidasi catalizzata da LADM e la prosecuzione delle ricerche sulla chimico-fisica delle melanine, *su nichilazione* del muonio in soluzioni acquose di molecole di interesse biologico e su modelli matematici di sistemi di interesse biologico;

b) per l'unità di *Pavia*: l'analisi di segnali elettrici analogici e l'analisi di immagini, in particolare scientigrafiche; la simulazione del processo di diagnosi medica e la realizzazione di banche dati;

c) per l'unità di *Trento*: lo studio delle proprietà magnetiche di metallo proteine; e dell'effetto dell'interazione proteina-lipide delle proprietà delle BLM; 3. l'analisi automatica di tracciati elettrocardiografici endocavitali.

d) per l'unità di *Torino*: lo studio dei fenomeni basilari degli aspetti dinamici della risposta dei fotorecettori dei processi percettivi visuali di figure ambigue e delle forze di interazione fra superfici di membrane lipidiche.

e) per l'unità di *Bari*: lo sviluppo della strumentazione per l'acquisizione e il display di segnali e immagini, e l'utilizzazione della apparecchiatura già disponibile per l'elaborazione di segnali e di immagini in ricerche applicative di interesse geologico e medico;

Nel complesso queste attività sono documentate dalla pubblicazione di 47 lavori, in gran parte su qualificate riviste internazionali.

Conclusioni e proposte.

L'attuale assetto organizzativo del Gruppo Nazionale di Cibernetica e Biofisica rappresenta la prima tappa di un processo di trasformazione del Gruppo stesso che è stato avviato al fine di ampliarne la rappresentatività e di attuare un più efficace coordinamento delle ricerche nei settori ad esso afferenti. Nell'attuazione di questo disegno il Gruppo ha puntato ad una compattazione delle unità di ricerca che fanno capo ad istituti nella stessa sede con l'intenzione di evitare una proliferazione incontrollata di centri di attività quale la stessa varietà di tematiche del Gruppo potrebbe generare. Questa azione ha avuto ovviamente dei vincoli di opportunità sia di natura scientifica sia di carattere organizzativo ma ha soprattutto trovato un limite assai forte nella limitata disponibilità finanziaria del Gruppo e nella impossibilità di impostare un piano operativo pluriennale.

Per il futuro appare comunque opportuno che il Gruppo prosegua e sviluppi questa politica di coordinamento, promozione e sostegno delle ricerche nei settori della cibernetica e della biofisica.

Si deve poi osservare che non poche attività di potenziale interesse applicativo, tra le quali possiamo citare, a mo' di esempio, l'informatica medica e la biofisica applicata alla medicina, potrebbero trovare respiro anche maggiore dell'attuale entro il Gruppo ove solamente si provvedessero i mezzi adeguati che non sono solo finanziari. In altre parole, si può dire che il GNCB riassume nel suo ambito una realtà scientifica ed un insieme di competenze, anche di interesse applicativo, policentrici, e poli-tematici ai quali il Gruppo sta cercando di dare una strutturazione più integrata della attuale, anche mediante una azione promozionale.

La prospettiva di una crescita complessiva delle attività di cibernetica e biofisica, che il Gruppo persegue, è giustificata da considerazioni di varia natura, dalla consistenza qualitativa e quantitativa dei risultati scientifici al numero ed alle competenze del personale appartenente agli

organi ed alle unità del Gruppo, dall'interesse che le problematiche proprie della cibernetica e della biofisica suscitano in ricercatori con altra formazione culturale (in particolare fisici ed ingegneri) alla diffusa richiesta di collaborazione proveniente da ambienti medici e biologici e che, in altri paesi spesso citati a modello di sviluppo scientifico, ha trovato concreta risposta in strutture organizzate di collaudata funzionalità.

In conclusione si può affermare che l'attuale struttura del Gruppo e, ancor più, l'assetto che il Gruppo si accinge ad assumere, ove naturalmente sia messo in condizione di poter operare efficacemente, consentono di guardare con fiducia alle prospettive di sviluppo del settore.

1.4. — GRUPPO NAZIONALE DI ASTROFISICA.

Il Gruppo Nazionale di Astronomia è stato recentemente rinnovato (gennaio 1979) ed attualmente comprende due Laboratori ed undici Unità di Ricerca, che includono la quasi totalità dei circa 800 ricercatori operanti nel settore astronomico. I risultati delle ricerche sono stati oggetto di più di duecento pubblicazioni qualificate apparse nel 1978.

Il GNA nel 1978 e ancor più nel 1979 sta sviluppando una politica di coordinamento nazionale dell'attività astronomica ed in particolare di quelle attività strumentali che possano costituire dei poli di sviluppo per la comunità astronomica nazionale. A tali scopi il GNA ha destinato la dotazione di gruppo, peraltro non cospicua, con le seguenti iniziative: 1) organizzazione nel 1978 e 1979 di numerose visite di studiosi stranieri che attraverso seminari e periodi di lavoro hanno accentuato la tendenza del settore astronomico alle collaborazioni internazionali; 2) organizzazione e finanziamento del workshop JOSO sui futuri strumenti solari europei alle isole Canarie, svoltosi a Firenze nel novembre 1978; 3) finanziamento e partecipazione diretta con propri membri alle commissioni che preparano l'attività italiana nell'ambito della impresa ESA-NASA dello Space Telescope (ST). Tale attività prevede un notevole sviluppo a livello di informatica, per la gestione ed analisi dei dati ST; 4) finanziamento e partecipazione allo studio di fattibilità del progetto Very Long Baseline Interferometry (VLBI) che potrebbe inserire l'Italia nel circuito radio-astronomico internazionale con una strumentazione altamente qualificata.

L'attività del Laboratorio di Astrofisica Spaziale si è basata su alcune imprese sperimentali di notevole rilevanza come la strumentazione per i voli di palloni intercontinentali, aventi a bordo esperimenti di raggi X duri per lo studio: *a)* dell'emissione di raggi X duri da nuclei attivi di galassie, *b)* per la spettroscopia di binarie con stelle di neutroni.

Sono anche in corso di realizzazione sensori per immagini in raggi X duri che dovranno essere usati a bordo di palloni nel 1979. Uno di questi strumenti è stato proposto anche per uno dei voli Spacelab nel 1982.

È inoltre attivo un gruppo di ricerca che lavora nel campo della fometria ultrarapida. Uno strumento con 1 msec di risoluzione è stato usato con il telescopio di Loiano. Nel campo astrofisico la maggiore linea di ricerca del LAS riguarda l'evoluzione delle Galassie con particolari

campi di sviluppo quali evoluzione stellare, modelli di atmosfere evoluzioni chimiche e dinamiche, nuclei attivi, formazione di Galassie. Un ulteriore campo di interesse del LAS riguarda la planetologia. In questo settore sono effettuate ricerche su superfici di pianeti utilizzando immagini delle sonde Mariner 10 e Viking. È inoltre in corso uno studio sulle evoluzioni delle orbite di corpi minori del sistema solare.

Il LAS ha organizzato nel 1978 un workshop sulle « Inomogeneità Chimiche nella Galassia » e nel 1979 un workshop sulle Scienze dei Pianeti.

Il Laboratorio di Radioastronomia di Bologna ha nel 1978 proseguito l'uso del radiotelescopio « Croce del Nord » a Medicina per la survey del cielo a 408 MHz che rimane il principale obiettivo del laboratorio. Accanto a questo programma ne sono stati sviluppati altri che prevedono l'uso del radiotelescopio di Medicina o di altri strumenti europei ed americani. Gli argomenti riguardano studi di vari tipi di sorgenti extragalattiche, di radio galassie variabili, di controparti ottiche e di isotropia di radiosorgenti.

Ricerche di elettronica sono state effettuate nel Laboratorio di Radioastronomia, riguardanti tecniche logiche e di calcolo digitale per gestione di strumenti. Nel campo dell'alta frequenza sono stati realizzati sistemi riceventi ad alta sensibilità per la Croce del Nord e per futuri sistemi radioastronomici.

Nel laboratorio sono state condotte anche ricerche di astrofisica teorica riguardanti la fisica del mezzo interstellare e l'astrofisica delle alte energie.

Il coordinamento delle attività delle UDR e Laboratori del Gruppo è sviluppato per temi di ricerca.

L'attività di ricerca per il 1978 può così essere riassunta:

a) Settore « Fisica del sistema solare ».

Il settore ha definito prioritarie come livello di interesse e di impegno le seguenti tematiche:

1) Attività nell'ambito del JOSO. Mentre vari istituti europei si preparano ad installare i migliori strumenti ottici per osservazioni solari da terra alle Canarie, è in corso di formalizzazione un accordo Italia-Spagna che assicurerà ai ricercatori italiani una percentuale del tempo di osservazione a tali strumenti. Il settore ha organizzato a Firenze nel novembre '78 il convegno internazionale « Future Solar Optical Observations Needs and Constraint » sotto gli auspici del Gruppo Nazionale di Astronomia. In tale riunione si è discusso sulle caratteristiche e realizzabilità del LFST (Large European Solar Telescope).

2) Il Radiopolarimetro di Trieste è in via di completamento. Tale strumento è particolarmente adatto alla ricerca solare nel prossimo massimo di attività, sia per l'alta risoluzione temporale (flares) sia per la misura di polarizzazione (campi magnetici).

3) Al laboratorio VUV di Firenze il GNA ha contribuito notevolmente con finanziamenti come in passato. Nel laboratorio si sono prodotti e studiati diversi spettri nella regione 600-2100 Å. Si sono avviate collabo-

razioni internazionali (Soreo Nuclear Research Center, Israele e S. Francis Xavier University Antigonish Canada).

Sono proseguiti numerosi studi sia teorici che di analisi di osservazioni, affrontando problemi di rotazione differenziale (Catania, Firenze, Palermo, Torino). A Catania è stato organizzato un « Workshop on Solar Rotation » sotto gli auspici dell'European Physical Society.

Come realizzazioni strumentali si segnalano: il filtro al sodio a Roma e lo spettrografo per campi di velocità in fotosfera di Firenze. Numerosi studi di modellistica coronale e di riduzione di dati osservativi (Skylab, osservazioni radio interferometriche di Stanford e Westerbork, flares osservati con il filtro al sodio) hanno contribuito allo studio degli eventi coronali, stazionari e rapidi. Studi su trasporto di radiazione sono stati effettuati a Firenze, Napoli, Milano.

Nell'attività di ricerca sul sistema planetario è da segnalare l'attività del gruppo torinese per lo studio dei pianetini, di Firenze sul moto delle comete e di Catania sulle variazioni luminose di satelliti e pianetini.

Per concludere l'attività spaziale, il 1978 è stato un anno di riduzione e analisi di dati raccolti (a Firenze per il SOLRAD 11 a Napoli per ASSESS II). Ricercatori fiorentini sono invece impegnati nei lavori di preparazione delle missioni Out of Ecliptic e Solar Maximum.

b) Settore « Astrofisica Stellare e della Galassia ».

In tale settore particolare rilevanza ha assunto la partecipazione della comunità astronomica italiana alle osservazioni del Satellite IUF. A livello europeo tale partecipazione è stata particolarmente significativa con alta percentuale di proposte accettate e di tempo di osservazione. Risultati sono ora in pubblicazione da ricercatori di Catania, Firenze, Roma e Padova per stelle di tipo spettrale avanzato e Trieste dove sono stati affrontati problemi relativi a stelle con atmosfere estese ed in espansione.

Osservazioni fotoelettriche e spettroscopiche di variabili è proseguita a Bologna, Catania, Milano e Trieste.

Problemi relativi ad ammassi globulari sono stati affrontati a Bologna e Roma.

Il mezzo galattico (regioni H II) è stato studiato con osservazioni radio ad alta risoluzione a Firenze.

A Padova sono state eseguite osservazioni di novae, supernovae e controparti ottiche di sorgenti X.

c) Settore « Tecnologie Astronomiche ».

Nel settore diversi gruppi hanno sviluppato tecnologie e procedure per l'elaborazione numerica per l'analisi di immagini ottiche di interesse astronomico (Padova, Trieste e Roma), per il filtraggio ottimale di segnali immersi in rumore anche non stazionario e per l'acquisizione ed elaborazione di immagini ottiche a basso rapporto segnale/rumore (Trieste). Sono stati affrontati anche problemi di asservimento in linea con un elaboratore di un rivelatore di immagini multielementi a stato solido (Roma). Si è inoltre lavorato al completamento di un prototipo di polari-

metro stellare. È da notare come molti dei progetti siano basati su strette collaborazioni fra ricercatori di diverse U.d.R.

Il settore ha anche promosso diversi convegni, corsi e scuole su temi di interesse astronomico basati sull'utilizzazione di tecnologie avanzate. Vanno citati i due convegni sulle Metodologie di Trattamento dell'Informazione in Astronomia tenuti a Trieste nel gennaio '78 e febbraio '79. Il Corso di Programmazione Strutturata tenuto a Roma nel giugno '78 ed il Workshop internazionale sull'elaborazione delle immagini in astronomia che si terrà a Roma nel giugno '79.

1.5. — GRUPPO NAZIONALE DI ELETTRONICA QUANTISTICA E PLASMI.

L'attività svolta nei Laboratori di Milano e di Firenze, nei Centri di Padova e Milano, e nelle nove unità ha interessato uno spettro molto vasto di argomenti: i plasmi in geometria toroidale (macchina THOR a Milano, e Eta Beta II a Padova), l'interazione tra onde elettromagnetiche e plasmi, i plasmi prodotti con laser di potenza, le sorgenti laser a gas, a colorante organico, a stato solido), la statistica del campo elettromagnetico ed i fenomeni cooperativi (fisica del laser, bistabilità ottica, analogie con transizioni di fase e con instabilità convettive), l'interazione radiazione-materia (spettroscopia atomica, spettroscopia non lineare di solidi, diffusione di luce da fluidi, cristalli e cristalli liquidi), le applicazioni (ottica integrata, astronomia IR, biologia e medicina, fotochimica).

Citiamo qui di seguito con qualche dettaglio alcuni validi risultati ottenuti, senza pretendere di aver selezionato tutti i più validi risultati.

Attività sperimentali sul THOR.

Sono stati studiati i limiti di funzionamento della macchina THOR recentemente montata presso il Laboratorio di Fisica del Plasma di Milano, e sono stati caratterizzati i parametri del plasma e le sue condizioni di equilibrio. In particolare, è stata analizzata la dinamica della scarica, si è curato in modo particolare il problema del controllo delle impurità del plasma, sono state messe a punto le diagnostiche dei raggi X duri e molli e di indagine spettroscopica.

Interazioni tra onde millimetriche e plasmi.

In collaborazione con il Laboratorio CEA di Grenoble sono state studiate diagnostiche a microonde da applicare in esperimenti di riscaldamento a radiofrequenza su plasmi di tipi TOKAMAK. In particolare sono stati realizzati il progetto e l'installazione sulla macchina WEGA di Grenoble di un esperimento che impiega microonde millimetriche per l'interferometria rapida e misure di scattering, destinato a rilevare la penetrazione all'interno del plasma del campo riscaldante ad alta frequenza.

Fisica dell'interazione di onde di ciclotrone con il plasma.

Sono state calcolate le caratteristiche dispersive e l'efficienza di deposizione di energia lungo i raggi di Bernstein. Sono state integrate nume-

ricamente le equazioni dei raggi in geometria toroidale per le onde fredde e calde presenti in un esperimento di riscaldamento alla frequenza ciclotronica elettronica.

È stata ricavata una forma approssimata della relazione di dispersione per onde di Bernstein, e si è ottenuta l'espressione del coefficiente di diffusione, nello spazio delle velocità, degli elettroni risonanti in presenza di tali onde, e se ne è valutato l'effetto paragonandolo anche a quello della diffusione di origine collisionale.

Spettroscopia non lineare in solidi.

È proseguito lo studio teorico e sperimentale di effetti non lineari con polaritoni e plasmoni di superficie. In particolare sono stati studiati effetti di generazione di seconda armonica, e sono state generate, mediante mescolamento non lineare di plasmoni di superficie, onde superficiali alla frequenza Antistokes di un liquido Raman in contatto con il film metallico su cui i fononi si propagano.

Trattamento superficiale di semiconduttori.

Lo studio del « laser annealing » di semiconduttori impiantati ha dimostrato la possibilità di ricrescere in singolo cristallo il Si sia amorfo sia policristallino. È stato studiato l'effetto dello spessore dello strato amorfo sulla transizione, e la possibilità di usare impulsi di forma opportuna per avere ricrescite controllate.

Spettroscopia dell'atomo mesico.

Si è concluso un lavoro di collaborazione con un gruppo INFN-CERN sulla spettroscopia del livello $n = 2$ dell'atomo mesico (^4He) con la misura della differenza di energia tra i livelli $2P_{1/2}$ e $2S_{1/2}$. Il risultato è in ottimo accordo con la teoria, e costituisce uno dei più precisi test delle predizioni della elettrodinamica quantistica riguardo alla polarizzazione di vuoto elettronica.

Bistabilità ottica.

Si è elaborata l'analogia tra la bistabilità ottica e le transizioni di fase del primo ordine, mettendo in luce tra l'altro il carattere non termodinamico della transizione di fase nella bistabilità ottica. L'analisi di stabilità lineare delle equazioni di Maxwell-Bloch porta a predire la possibilità di « self-pulsing » nella bistabilità ottica analogamente a quanto già noto per il laser.

Misure di forme d'onda e di spettri ottici con metodi di averaging.

Per misure di forme d'onda ottiche rapide (nel campo dei nanosecondi), il lavoro è basato sull'uso di tecniche di sampling rapido per l'acquisizione dei dati e tecniche digitali per l'averaging. Per le misure di spettri ottici è stato studiato e collaudato un metodo originale di amplificazione *lock-in* digitale in tempo reale, che è applicabile a qualsiasi

segnale analogico e combina alta velocità di scansione con *averaging* su molte scansioni.

Diffusione Raman collisionale.

Sono state effettuate misure di diffusione Raman collisionale nell'elio a temperatura ambiente fra 50 e 500 Atm. Queste misure, le prime di questo tipo sull'elio, hanno fornito risultati di notevole interesse, nonostante le difficoltà di carattere sperimentale dovute alla piccolezza della polarizzabilità atomica del gas. Contemporaneamente è stata completata l'analisi dei dati analoghi ottenuti con l'argon che ha portato a interessanti risultati nel calcolo della polarizzabilità indotta da collisioni.

Diffusione quasielastica da soluzioni micellari.

Mediante la spettroscopia delle correlazioni di intensità e misure di sezione d'urto di diffusione Rayleigh, sono stati studiati fenomeni di aggregazione in soluzioni acquose di composti amfifilici ionici. Sono stati determinati la concentrazione critica per la formazione degli aggregati (detti micelle), e il numero di aggregazione. Sono state anche ricavate informazioni sulla forma, sulla polidispersità, sulle interazioni tra le micelle in soluzione e sugli effetti provocati dall'aggiunta di un elettrolita forte alla soluzione.

Laser ad eccimeri.

È stato studiato in particolare il comportamento dello XeCl. È stata dimostrata la possibilità di usare idrocarburi clorurati come donatori di cloro in miscele He-Xe-Cl. Ciò ha notevolmente semplificato la costruzione e l'esercizio di questo tipo di laser, in quanto è stato eliminato l'uso di gas corrosivo. Introducendo opportune trappole molecolari si è allungata notevolmente la vita del laser, portando il funzionamento di ciascuna ricarica fino a 6 ore a frequenza di ripetizione di 10 impulsi al secondo.

Rivelatori nell'infrarosso.

Nell'ambito delle ricerche sui rivelatori a « photon drag » per laser a CO₂ ($\lambda \approx 10 \mu\text{m}$) sono stati studiati con soddisfacenti risultati sia il GaAs sia il GaP. È stato chiarito il meccanismo di interazione fotone-fonone-elettrone relativo ai materiali polari, ed è stato quindi ottenuto nel GaP un efficiente trasferimento dell'impulso dal fotone all'elettrone libero, tale da rendere questo materiale di particolare interesse applicativo.

Guadagno ottico in semiconduttori pompati otticamente.

Mediante processi di interazione eccitone-laser ad alta potenza sono stati messi in evidenza laser in diversi materiali quali GaN, PbI₂ e HgI₂. Con pompaggio ottico risonante, mediante laser a coloranti, si è individuata la natura fisica della transizione laser in tali materiali. Sono

state eseguite misure di efficienza quantica e di guadagno ottico al variare della potenza e della frequenza di eccitazione e della temperatura.

Laser ad azoto ad alta frequenza di ripetizione e a impulsi brevi.

È stato realizzato un laser ad azoto a pressione atmosferica, estremamente compatto e affidabile, in grado di fornire impulsi di luce attorno a 3400 Å di durata pari a 0,5 ns. con una potenza di picco di 100 KW ed una frequenza di ripetizione di 100 Hz. Tale laser costituisce una interessante sorgente di pompa per i laser a colorante da impiegare in misure di spettroscopia risolta nel tempo per processi molecolari che avvengono sulla scala dei tempi dell'ordine del nanosecondo.

1.6. — GRUPPO NAZIONALE DI GEOFISICA DELLA TERRA SOLIDA.

Nella presente relazione si riferisce solo sull'attività di coordinamento effettuata nel 1978 dal Consiglio Scientifico del Gruppo in quanto l'attività scientifica nel 1978 è stata svolta autonomamente dai vari ricercatori dato che il Gruppo per la maggior parte dello stesso anno non è praticamente esistito.

Infatti, pur essendo il Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida costituito con decreto del Presidente del CNR n. 4814 del 5 gennaio 1977 (modificato con decreto n. 5332 del 31 gennaio 1978), solo con il decreto n. 5514 del 22 giugno 1978 sono stati nominati i componenti del Consiglio Scientifico che si è riunito per la prima volta il 19 settembre 1978.

In tale riunione il Consiglio Scientifico ha eletto il Presidente del Gruppo, il Segretario del Consiglio stesso ed ha proposto la nomina del Direttore del Gruppo nomina che approvata successivamente dai Comitati 02 e 05 non è ancora pienamente operante. In tale occasione è stata anche nominata una giunta esecutiva.

Successivamente, il Consiglio Scientifico si è riunito il 6 novembre 1976 per individuare gli indirizzi di ricerca da sviluppare negli anni successivi e inquadrare possibilmente in essi le richieste di contributi presentate al CNR autonomamente dai vari ricercatori o organi per il 1979. Tale lavoro è stato svolto per sottogruppi nei quali dovrà articolarsi la futura attività del Gruppo.

Sono stati invitati anche tutti i ricercatori non appartenenti al Gruppo a partecipare alle riunioni dei sottogruppi in modo da avviare un coordinamento di tutta l'attività geofisica italiana.

È stato anche indicato come necessario il coordinamento con organismi di Geofisica sia Nazionali che Internazionali ed in primo luogo con gli altri Organi del CNR che finanziano attività di geofisica tra cui in particolare i piani finalizzati Geodinamica, Oceanografia, Conservazione del Suolo ed Energetica in modo da non avere sovrapposizioni di programmi.

1.7. — ATTIVITÀ DI RICERCA NELL'AMBITO DELLA FISICA DELLA ATMOSFERA E DELL'OCEANO.

Molta parte delle attività in questo campo è stata condotta da organismi del CNR (tra cui l'IFA, il Laboratorio per lo studio della dinamica delle grandi masse, eccetera) da altri Enti (tra cui l'Istituto Nazionale di Geofisica e l'Osservatorio Geofisico Sperimentale) e da gruppi operanti in varie sedi universitarie.

Il cospicuo numero di linee di ricerca e di ricercatori afferenti agli Enti suddetti, pone il problema di un coordinamento a livello nazionale, che il Comitato per le Scienze Fisiche ha già da tempo ritenuto necessario di avviare.

Il Comitato Scienze Fisiche si rammarica peraltro ancora una volta della mancata istituzione del *Gruppo Nazionale per la Fisica dell'Atmosfera e dell'Oceano* e ribadisce fermamente la necessità di tale istituzione. È solo una circostanza fortunata che in Italia si sia avuto un certo tipo di coordinamento nell'ambito dei Piani Finalizzati. Resta però il fatto essenziale che ci sono esigenze a carattere continuativo che devono essere appropriatamente soddisfatte, non ultima tra queste quella di provvedere alla formazione professionale di un tipo di personale specializzato che è tuttora abbastanza carente.

1.8. — ATTIVITÀ DEGLI ISTITUTI AFFERENTI AL COMITATO.

Istituto di Elaborazione dell'Informazione.

Le ricerche svolte presso l'I.E.I. durante il 1978 sono raggruppabili in cinque tematiche principali:

1) *Ingegneria del software e sistemi funzionalmente distribuiti.* Le ricerche svolte in questo settore costituiscono il tema principale della collaborazione in corso con la Società Olivetti. In questo ambito è stata portata a termine l'implementazione di un interprete simbolico, per un sottoinsieme del PLI, comprendente un sistema di interazione con l'utente, un semplificatore di espressioni simboliche in grado di trattare in modo completo i tipi di dati elementari, ed un linguaggio di specifica con relativo interprete.

Sono stati inoltre studiati alcuni aspetti di un linguaggio ad alto livello per la programmazione di sistemi concernenti con alto grado di affidabilità. In particolare sono stati analizzati questi aspetti relativi a: allocazione delle risorse, controllo degli accessi, sincronizzazione, modularità e compilazione separata. Sulla base di un modello per un meccanismo di protezione statico è stato proposto un insieme di costrutti linguistici da incorporare in un linguaggio ad alto livello per la programmazione concorrente.

Questi lavori sono strettamente collegati all'attività di base nei settori della semantica dei linguaggi, del progetto ed implementazione di linguaggi applicativi e della dimostrazione di proprietà di programmi.

2) *Metodologie e sistemi per l'elaborazione di segnali e immagini.* Sono da ricordare gli studi fatti sulla possibilità di rilevare in forma

non invasiva la cinetica di grossi vasi sanguigni, sfruttando l'interazione del vaso in esame con il campo elettromagnetico generato da un oscillatore a radio frequenza. Sono stati ottenuti risultati molto interessanti e le ricerche in questo settore costituiranno un valido campo di attività anche nel 1979.

Gli studi compiuti sulla relazione fra attività in banda alpha dell'elettroencefalogramma umano e i potenziali lenti legati ad eventi esterni, hanno condotto a importanti risultati, che avvalorano l'ipotesi della indipendenza dei sistemi preposti alla generazione delle due attività.

I lavori svolti nel settore della elaborazione di immagini hanno riscosso ampi consensi anche in campo internazionale. Tipiche applicazioni si sono avute in campo astrofisico e biomedico. Accanto alla utilizzazione del sistema SADAF per la digitalizzazione di fotogrammi è proseguito il progetto e la realizzazione del nuovo sistema SADAF-2 con testa di scansione multipla. Questo lavoro si protrarrà per tutto il 1979 e parte del 1980. Si ritiene che il SADAF-2 costituirà un valido strumento di indagine a disposizione di tutta la comunità scientifica nazionale.

3) *Architettura dei sistemi di elaborazione della informazione.* Gran parte dell'attività svolta in questo settore copre i temi di ricerca perseguiti nell'ambito della Convenzione con la Società Selenia. In particolare fanno capo alla Convenzione i temi: « simulazione di circuiti logici » e « elaborazione digitale di segnali ». In questo ultimo tema è stato completato lo studio di un calcolatore multifunzionale per l'elaborazione di segnali radar. Fra le varie soluzioni esaminate, quella che è risultata più interessante è costituita da un *array processor* con elementi di elaborazione da realizzare con tecniche integrate su specifiche definite nello studio.

Un altro tema di ricerca svolto con successo nel settore concerne problemi di « autodiagnosi e codici aritmetici ».

Nel 1979, oltre a proseguire le ricerche già in corso, verrà intrapresa una ricerca su sistemi multimicroprocessor, con l'obiettivo di mettere a punto strumenti e metodologie per l'analisi e la sintesi di tali sistemi.

4) *Documentazione automatica e sistemi gestione dati.* Nel 1978 è stato avviato il progetto « valutazione di sistemi di basi di dati » finanziato dalla CEE e al quale l'IEI collabora con altri Istituti italiani e stranieri (CNUCE, Italia; IRIA, Francia; GMD, Germania; NCC, Regno Unito). Nell'ambito di questo progetto è stata fatta un'indagine in campo nazionale sulle basi di dati più significative esistenti, sulla utilizzazione dei sistemi di gestione di basi di dati e sui problemi dell'utenza. I risultati di questa indagine sono stati raccolti in un rapporto che verrà distribuito dalla CEE. Sempre nell'ambito di questo progetto sono stati descritti quattro sistemi di gestione di basi di dati operanti su minicalcolatori. È stato inoltre iniziato uno studio tendente a progettare e realizzare un sistema di gestione di basi di dati distribuiti su una rete di minicalcolatori.

5) *Matematica applicata.* È stata dimostrata l'esistenza di algoritmi che consentono di calcolare certe forme bilineari con una complessità moltiplicativa più bassa (con un errore associato arbitrariamente piccolo) del rango tensoriale del tensore a queste associato. Con questo approccio è stato possibile ottenere una limitazione superiore $O(n^2/7799)$ della

complessità per il calcolo del prodotto di matrici. Nell'ambito degli studi condotti in collaborazione con la Scuola Normale sull'applicabilità di metodologie informatiche a problemi aperti di teoria dei numeri nuove congetture sono state formulate, altre sono state confermate.

Sono stati estesi al caso « multicommodity » risultati ottenuti per il caso « single-commodity ». Ne è derivato un algoritmo di ottimizzazione locale ed è stato messo a punto un algoritmo di ottimizzazione globale per il caso « single-commodity ».

L'IEI ha inoltre attivamente partecipato ad alcuni Progetti finalizzati; in particolare sono da citare i contributi dati nei Progetti finalizzati « Conservazione del suolo », « Aiuti alla navigazione e controllo del traffico aereo », « Tecnologie biomediche » e « Oceanografia ».

Durante il 1979 si prevede che l'Istituto potrà assolvere un ruolo importante nell'ambito del Progetto finalizzato « Informatica ».

Istituto di Fisica dell'Atmosfera.

Le attività dell'Istituto di Fisica dell'Atmosfera si sono svolte nel 1978 presso le due sedi di Roma e di Bologna, ma dal 1° gennaio 1979 le attività con sede in Bologna sono confluite nel Laboratorio FISBAT di recente costituzione.

In sommario le attività della sede di Roma nel 1978 e nel 1° semestre 1979 sono state le seguenti:

Il Reparto « Bassi Strati » si è occupato di varie ricerche già precedentemente avviate relative a problemi di circolazioni locali, interazione mare-aria, dinamica a mesoscala ed energia solare.

In particolare sono stati compiuti progressi per la caratterizzazione del comprensorio della bassa valle del Tevere, anche mediante l'utilizzazione di modelli numerici alla mesoscala. Le ricerche nelle interazioni mare-aria hanno progredito con la realizzazione di modelli numerici idonei alla descrizione della circolazione marina guidata dal vento.

Nell'ambito delle ricerche sull'Energia Solare si è realizzato un prototipo di stazione campione della rete per la raccolta dei dati attinometrici e sono stati completati alcuni lavori concernenti la climatologia e di interesse per i problemi del risparmio energetico. Il Reparto « Radiazione » si è occupato prevalentemente di problemi connessi con le funzioni di distribuzione dei raggi dei nuclei di condensazione e delle goccioline di nebbia e delle relative proprietà ottiche. Inoltre si è dato avvio ad un programma per la determinazione della distribuzione di alcuni gas atmosferici mediante telerilevamento o metodi elettrochimici.

Per quanto riguarda il Reparto « Agrometeorologia », il settore « Brinate » ha avviato alcune ricerche di tipo sia teorico che sperimentale. In particolare è stato avviato lo studio particolareggiato di una situazione che ha portato gravi gelate su tutta l'Italia ed in particolare nel Lazio.

Circa il settore « Temporali e Grandine » si sono avviate ricerche di carattere statistico relative alle correlazioni tra struttura verticale dell'atmosfera e frequenze dei casi di grandine. La costruzione di un sistema CPL per l'analisi dei dati radar è, in fase avanzata.

Il « Gruppo Teorico » si è occupato di problemi per la separazione delle componenti del campo geomagnetico di origine interna da quelle di origine esterna. Inoltre si sono studiate con metodi analitici e numerici le circolazioni atmosferiche a mesoscala in casi di interesse per la penisola italiana e si è sviluppato un modello di circolazione di brezza.

Il « Gruppo Nazionale Radioattività dell'Aria » ha continuato le analisi per la radioattività fino al 31 dicembre 1978 data in cui l'A.M. ha dato esecuzione, come da tempo preannunciato, ad un progressivo ritiro del suo personale. L'attività si trova in forte crisi e si spera di poterla continuare anche se su scala ridotta.

Presso la sede di Bologna, l'attività della Sezione « Microfisica » si è articolata in primo luogo nello studio dei processi fisico-chimici del sistema SO₂-acqua liquida-particelle e gas atmosferici e delle reazioni chimiche con acqua liquida in generale. Inoltre sono state effettuate misure di spessori ottici di SO₂ e di altri gas minori per mezzo di tecniche di spettrofotometria a maschera di correlazione. Sono state effettuate delle campagne di misura per lo studio della formazione e struttura della nebbia. Infine sono stati effettuati studi sulla rimozione e deposito di particelle atmosferiche su superfici. Presso la Sezione « Nubi e Precipitazioni » si è portato a compimento un lavoro su 10 anni di filtri di campionamento per studiare il fenomeno di trasporto e deposizione con le precipitazioni delle nebbie di origine sahariana.

Sono stati continuati altri lavori sulle velocità termoforetiche e sulla natura dei chicchi di grandine. Inoltre in collaborazione con personale della sede di Roma si è attivato presso la base di S. Pietro Capofiume un radar meteorologico ed è stata effettuata una campagna estiva per lo studio delle grandinate.

La Sezione « Alta Atmosfera » ha effettuato una seconda campagna di raccolta dati allo scopo di studiare il vento zonale nella regione meteorica con il radar installato a Budrio e sono state identificate oscillazioni di lungo periodo negli spettri di potenza del vento.

Personale delle sedi di Roma e di Bologna ha partecipato alla missione effettuata nell'Oceano Indiano dalla nave *Salernum* nell'ambito del programma GARP. Questa campagna di studio ha riportato una grande mole di dati relativi all'ambiente tropicale ed equatoriale.

In conclusione conviene accennare a varie difficoltà incontrate nell'amministrazione dell'Istituto.

La mancata soluzione dei problemi relativi all'edificio per l'IFA a Roma ha comportato l'impossibilità di dare avvio ad una ristrutturazione di attività dell'Istituto ed alla fusione con altri gruppi.

Inoltre è tuttora grave la carenza di personale responsabile nel settore tecnico ed in quello amministrativo.

1.9. — ATTIVITÀ SPAZIALE NEL 1978.

Nell'ambito delle ricerche di fisica ed astrofisica spaziali vanno menzionate le attività connesse con:

- 1) esperimenti in volo su satelliti europei (COS B, HEOS 1, e 2, ISEE 2) e americani (HELIOS 1 e 2, IUE)

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

- 2) con palloni di alta quota
- 3) preparatorie di esperimenti per i voli SPACELAB.

Tra i risultati principali vanno ricordati:

1.1) quelli sui dati del COS B (scoperta della prima sorgente extragalattica, di due nuove pulsars, survey completo, della emissione dal disco galattico, ecc.)

1.2) quelli sui dati degli HELIOS 1 e 2 (dipendenze radiali e latitudinali del vento solare, caratteristiche delle strutture a grande scala, instabilità, ecc.)

1.3) quelli sui dati del GEOS 1 e 2 (studio di fenomeni transienti nella magnetosfera, micropulsazioni, ecc.)

1.4) quelli sui dati dell'ISEE 2 (studio sistematico dei protoni riflessi dal bow shock e delle instabilità indotte)

1.5) quelli sui dati dell'IUE.

Va segnalata a questo riguardo come l'elevata partecipazione di ricercatori italiani a questo programma internazionale documenti l'alto livello.

Con riferimento ai voli di palloni a lungo percorso vanno ricordati i lanci di grossi palloni con carichi di esperimenti italiani e stranieri dalla base di Trapani-Milo che hanno provato la possibilità di espandere notevolmente questo genere di lanci, per la felice posizione geografica della base. Merita ricordare il grosso impegno preso dal CNR al fine di potenziare ed internazionalizzare la base di Trapani-Milo.

Interessanti risultati sono stati conseguiti dagli esperimenti di raggi X (osservazione di sorgenti X transienti, determinazione di spettri energetici, ecc.) nonché nel campo della astronomia infrarossa.

Per quanto riguarda infine la preparazione ai voli per lo SPACELAB sono proseguite in modo soddisfacente le attività preparatorie per gli esperimenti già approvati.

1.10. — LUCE DI SINCROTRONE.

Nel periodo relativo all'anno 1978, terzo anno della Convenzione P.U.L.S. tra il CNR (G.N.S.M.) e l'I.N.F.N., il maggior sforzo del P.U.L.S. è stato dedicato al completamento ed all'installazione della canalizzazione della luce di Adone, alla preparazione della strumentazione di base strettamente necessaria per rendere operativi tre canali, il canale a raggi X, al piano terra, e i canali per ultravioletto e fotoemissione al primo piano del laboratorio (sui cinque previsti dal progetto); al completamento dell'edilizia avviata nel '77 (edificio laboratorio e studi).

Nel 1978 sono stati completati ed installati tutti i cinque canali previsti dal Programma per la parte interna alla sala Adone. Tre di questi canali saranno presto completati anche nell'edificio-laboratorio, rendendoli così disponibili per le esperienze. È stato installato anche il tratto finale del canale per raggi X. Agli inizi del 1979 saranno installati i tratti finali dei due canali per l'ultravioletto, il canale Jobin-Yvon ed il

canale Hilger-Watts. Le limitazioni di bilancio del '78 non hanno consentito di completare la realizzazione degli altri due canali per alte energie, che dovranno essere completati entro il '79. In particolare bisognerà emettere gli ordini di acquisto per gli specchi e per il monocromatore del canale Grass-Hopper, la cui installazione nella sala-esperienze è prevista entro il 1979. Bisognerà emettere gli ordini relativi al completamento del tratto finale (entro la sala-esperienze) del canale Mac-Pherson, il cui monocromatore è in fase di adattamento per l'ultravuoto di ADONE a Frascati.

Il canale Wiggler, realizzato dalla collaborazione LNF, INFN Napoli, IRST Trento e PULS, è prossimo all'installazione. Nel corso del 1979 saranno condotte le prime misure sperimentali. Per quanto riguarda la strumentazione di base, nel '78 è stata approntata la strumentazione di base strettamente necessaria per rendere operativi tre canali. In particolare è stato costruito e collaudato il monocromatore a cristallo per il canale a raggi X; è stato modificato e collaudato il monocromatore Hilger-Watts; è stato acquistato un monocromatore Jobin-Yvon realizzato dalla ditta francese su nostre richieste tecniche. Il canale per raggi X è stato dotato, in collaborazione con la Montedison, di un calcolatore PDP 11/03 per il controllo del monocromatore e per la raccolta dei dati. Il canale Hilger-Watts ha in costruzione una camera sperimentale versatile per esperienze di spettroscopia U.V. Il canale Jobin-Yvon sarà disponibile per una grande varietà di esperienze di fotoemissione, essendo stata acquistata e collaudata una camera sperimentale versatile (Riber) per tale tipo di esperienze.

Nel 1979 la strumentazione di base per questi tre canali dovrà essere completata per rendere possibili le misure sperimentali sia del gruppo P.U.L.S. che degli altri utilizzatori. L'apparecchiatura richiesta permetterà sia il controllo strumentale che la raccolta e l'analisi dei dati.

Nel settembre '78 è stato ultimato l'edificio-laboratorio avviato nel 1977, che ora è agibile per le esperienze. All'interno di questo edificio si prevede di realizzare nel '79 un piccolo laboratorio di chimica, circa 25 m², per la preparazione dei campioni.

Nel settembre '78 è stato anche ultimato il prefabbricato destinato agli studi e ad una sala assemblaggio per gli apparati sperimentali. Se le attuali difficoltà dei L.N.F. nell'ottenere licenze edilizie saranno superate, nel '79 si prevede di avere una sopraelevazione di questo edificio per circa 200 m², che saranno destinati ad uffici, aule riunioni, stanze per gli utilizzatori esterni.

1.11. — RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ DI RICERCA SUL TOKAMAK THOR.

THOR è una macchina toroidale a confinamento magnetico (tipo tokamak) con le seguenti caratteristiche: raggio maggiore 52 cm, raggio del plasma 16,5 cm, campo magnetico toroidale massimo 12 kgauss, corrente di plasma massima 80 KA.

La macchina è entrata in funzione presso il Laboratorio di Fisica del Plasma nel corso del 1978.

Al fine di ridurre il contenuto di impurezze leggere nel plasma, come ad esempio carbonio ed ossigeno, è stato ottimizzato il sistema di cleaning utilizzando scariche tokamak a bassa potenza con frequenza variabile tra 0.1 ed 1 impulso al secondo. Assumendo come parametro di riferimento la produzione di acqua, si è raggiunto durante il cleaning un limite inferiore di $8 \cdot 10^{-8}$ Torr di pressione parziale di acqua. Tale valore è risultato molto prossimo al valore limite prevedibile indicato in $5 \cdot 10^{-8}$ Torr. In queste condizioni di lavoro la Z effettiva misurata è stata dell'ordine di 1.5.

Sono state determinate le ragioni di stabilità della scarica in funzione della pressione del gas di riempimento, della densità elettronica, della densità di corrente del plasma e dei campi di contenimento.

Si è indagato inoltre il comportamento dell'equilibrio della colonna di plasma in funzione del rapporto tra la corrente di plasma e i campi di contenimento. Le misure effettuate indicano che il comportamento della scarica segue le leggi di equilibrio di una scarica tokamak. Tuttavia il controllo dell'equilibrio per alti valori della corrente di plasma (> 40 KA) risulta difficoltoso a causa dell'attuale metodo di produzione dei campi magnetici verticali.

È stato analizzato in dettaglio il comportamento della scarica con i seguenti parametri: pressione di riempimento in idrogeno variabile tra 10^{-4} e $5 \cdot 10^{-4}$ Torr, campi magnetici toroidali di 10 kgauss, corrente di plasma di 40 KA. In queste condizioni è stata misurata, per delle scariche con corrente uniforme per un periodo di 10 ms, una densità elettronica di picco variabile tra $8 \cdot 10^{12}$ e $3 \cdot 10^{13}$ cm^{-3} ed una temperatura elettronica compresa tra 250 e 350 eV.

Per lo svolgimento del programma di ricerca sono state messe a punto le seguenti tecniche di diagnostica: misure macroscopiche (corrente di plasma, tensione sul giro, posizione del baricentro della corrente), interferometria microonde (densità elettronica), spettroscopia X molle SiLi e diodi a barriera superficiale (temperatura elettronica e Z effettiva), spettroscopia X duri (determinazione popolazione elettroni sopratermici), spettroscopia nel visibile, spettrometria di massa. È proseguita la messa a punto dello scattering Thomson 90° , della spettroscopia nell'ultravioletto, delle misure diamagnetiche e macroscopiche mediante un sistema a bobine multiple, delle misure bolometriche e della misura dell'emissione alla seconda armonica della radiazione ciclotronica degli elettroni. È stato progettato un sistema di acquisizione automatica dei dati forniti dalle singole diagnostiche sopraelencate.

Alternatore superconduttore. — L'attività svolta, nell'ambito del sottoprogetto, dalle sei unità operative è costituita principalmente nell'avvio delle attività in comune tra le UU.OO. e nella predisposizione di collegamenti per argomento sui singoli temi di ricerca individuati nella stesura del programma operativo.

È stato elaborato un primo schema-cronogramma delle attività da svolgere ed ora si è quasi completata l'identificazione delle attività che vanno particolarmente seguite. Per meglio coordinarle le attività sono state informalmente suddivise per argomenti nominando dei coordinatori i quali sono ora impegnati a provocare e favorire interazioni tra tutte le

UU.OO. interessate, per giungere in tempo breve a uno sforzo coordinato che eviti al massimo le dispersioni e le duplicazioni.

In particolare va notato che è stata definitivamente scelta la taglia del turboalternatore da progettare, sulla base delle previsioni disponibili dall'ENEL e dallo Stabilimento Turbine dell'Ansaldo. Tale taglia, modificata rispetto a quella indicata nello studio di fattibilità è di 1500 MVA a 1500 giri/min, 4 poli.

Sulla base di questo, è stato fatto già un progetto preliminare nella macchina rotante sperimentale che verrà costruita.

Materiali superconduttori. — Il sottoprogetto « materiali superconduttori », articolato su tre unità operative, opera in due settori affini:

- a) sviluppo di materiali superconduttori avanzati;
- b) sviluppo di materiali più tradizionali, ma non prodotti in Italia.

L'attività del 1978 si può così riassumere:

- a) sviluppo di materiali superconduttori A-15, in particolare Nb₃Al.

Un primo risultato notevole di queste ricerche è stato quello di aver messo a punto un metodo di fabbricazione che consentisse la realizzazione sotto forma pratica di tale composto; successivamente si è passati all'ottimizzazione delle proprietà di trasporto in relazione ai trattamenti termici e alla comparizione iniziale della coppia Nb/Al che reagisce per formare il composto desiderato. Questa fase è tuttora in corso.

1.12.— PROGETTO FINALIZZATO SUPERCONDUTTIVITÀ.

Il Progetto finalizzato « Superconduttività » approvato nel 1978 ha come scopo quello di studiare alcune applicazioni della superconduttività in collaborazione con industrie nazionali, facilitando in tal modo l'acquisizione di nuove tecnologie in un settore molto promettente.

Nel 1978 la situazione che ha condizionato in modo pesante l'avvio delle ricerche è stata determinata dal ritardo con cui sono arrivati i finanziamenti alle UU.OO. del Progetto; anzi è necessario dire che in alcuni casi essi non sono ancora disponibili (aprile 1979).

Questa situazione è da considerare transitoria, con la speranza che possa essere sanata nei primi mesi del 1979, altrimenti l'intero Progetto dovrebbe registrare un ritardo nei programmi previsti con conseguenti ripercussioni sull'impiego delle Industrie interessate e coinvolte nelle ricerche. Ciò nonostante, le relazioni di attività presentate dalle UU.OO. del Progetto mostrano che l'impegno con il quale sono stati affrontati gli argomenti programmati è stato senz'altro notevole e che un buon numero di obiettivi è stato raggiunto.

Si presenta una breve relazione sull'attività dei tre sottoprogetti.

Si sono poi realizzate alcune bobine (diam. est. 5 cm; diam. int. 1,5 cm; alt. 4 cm) il cui comportamento è stato un valido « test » delle effettive possibilità applicative di questi cavi.

b) Sviluppo di materiali tradizionali, ma non prodotti in Italia.

È stata messa a punto una tecnica di preparazione di lingottini da 60 ÷ 80 g di lega Nb-Ti 50% mediante fusione in forno a fascio elettronico di un elettrodo composito. Tali piccole quantità, peraltro, non sono certamente da considerarsi sufficienti per una produzione commerciale, e pertanto attualmente si sta mettendo a punto un metodo fusorio in grado di ottenere lingotti cilindrici $\varnothing = 40$ mm, $l = 300$ mm con i mezzi attualmente in dotazione.

Per ciò che concerne l'ottimizzazione delle fibre prodotte, è in corso uno studio tendente a mettere in relazione due differenti processi di produzione, ossia con ricotture durante la deformazione e con la sola ricottura finale.

Infine, lo studio sulla correlazione fra struttura e proprietà superconduttrici ha già portato alla messa a punto dei metodi di assottigliamento dei campioni per l'osservazione della struttura al TEM ed alcune micrografie sono già state ottenute.

Dispositivi ad effetto Josephson. — Il Sottoprogetto è articolato in quattro temi di ricerca: Magnetometria; Metrologia; Dispositivi basati sulla propagazione di flussoni e sulla fotosensibilità; Tecnologie.

Gli obiettivi di ricerca per il 1978, riportati dal Programma esecutivo 1978, erano complessivamente 16, dei quali 11 sono stati portati a termine e per gli altri 5 i lavori sono iniziati ma non completati. In particolare sono stati raggiunti i seguenti punti:

a) messa a punto di un « laboratorio mobile » (costruito in un container) per la magnetocardiografia e sviluppo di collaborazioni con ricercatori medici in questo campo;

b) messa a punto della parte criogenica di un suscettometro superconduttore;

c) messa a punto di una camera schermata a basso rumore magnetico per prove su magnetometri e gradiometri;

d) studio approfondito della risposta in frequenza di giunzioni tunnel Nb-Pb in funzione dei parametri di fabbricazione e di misura;

e) studio teorico approfondito della propagazione di flussoni in giunzioni tunnel estese;

f) definizione dei parametri significativi delle barriere semiconduttrici in giunzioni tunnel fotosensibili;

g) caratterizzazione ed ottimizzazione dei films di Nb depositati *rf sputtering*;

h) miglioramento della tecnologia di fabbricazione di giunzioni tunnel basate sul Nb;

i) miglioramento delle condizioni di preparazione dei campioni fotosensibili;

Collegamenti con altri Progetti finalizzati e con Enti Internazionali:

1) È iniziata una collaborazione con un gruppo dell'Università di Parma riguardante l'uso di un magnetocardiografo per lo studio delle correnti continue in concomitanza di infarto acuto.

2) È in atto una collaborazione con un gruppo dell'Università di Palermo per l'uso di un magnetometro SQUID nelle misure di magnetotellurica.

3) È iniziata una collaborazione con il National Physical Laboratory (Inghilterra) ed il National Bureau of Standards (USA) per la realizzazione di campioni primari e secondari di tensione basati sull'effetto Josephson.

4) È iniziata una collaborazione con il Physics Department, Chalmers University of Technology (Svezia) ed il Physics Laboratory I, Technical University of Denmark (Danimarca) per lo studio di amplificatori parametrici Josephson.

5) È in atto una collaborazione con il Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni (Torino) per la caratterizzazione di strati sottili di niobio.

6) È in atto una collaborazione con il Department of Electrical and Computer Engineering, University of Wisconsin-Madison (USA) per la fabbricazione e l'ottimizzazione di giunzioni tunnel basate sul niobio.

2.1. — ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE (INFN).

(Cfr. pag. 636).

2.2. — ISTITUTO NAZIONALE DI OTTICA (INO).

(Cfr. pag. 674).

2.3. — ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA (ING).

(Cfr. pag. 667).

3.1. — CENTRO INFORMAZIONI STUDI ESPERIENZE (CISE).

Fisica atomica e nucleare.

— *Fisica atomica.* È stato perfezionato e in gran parte automatizzato il metodo di analisi (PIXE) di campioni del pulviscolo atmosferico prelevati con un frazionatore granulometrico (impactor). Inoltre è stata studiata la sensibilità del metodo per campioni di origine biologica e per residui secchi di acque.

— *Fisica nucleare.* È stata potenziata l'apparecchiatura sperimentale di utilizzo del fascio dell'acceleratore Tandem Van de Graaff da 6 MeV, con migliori controlli sul fascio e un maggior numero di punti di misura (camere di irraggiamento). Sono state completate le prove sulla sorgente di ioni He^+ , che fornisce ora un'intensità di 1,5 μA . È stato inoltre progettato il sistema digitale di controllo dell'acceleratore.

Fisica degli stati aggregati.

— *Superconduttività.* Sono proseguite le misure di perdite in alternata su materiali commerciali (NbTi) e cavi non commerciali di brevetto e fabbricazione italiana (Nb-Nb₃Al multistrati). Si è studiata la dipendenza delle perdite dall'intensità di corrente e dalla temperatura ($4,2 \text{ K} \leq T < T_c$) e si sono confrontati i risultati con il modello di Bean.

È stato allestito un nuovo criostato a minor consumo di elio. Si è messa a punto la tecnica di evaporazione di strati sottili per materiali superconduttori altofondenti.

Sono proseguiti gli studi teorici sul rumore elettronico con sviluppi matematici volti a interpretare la presenza di termini dipendenti dalla frequenza come $1/f$.

— *Effetti fisici delle radiazioni sui materiali.* È proseguito lo studio delle variazioni della resistività indotte da bombardamento con protoni sulle leghe Cu-Ni (soluzione solida metastabile) e su acciai austenitici. È stato perfezionato per questo scopo il portacampioni con un miglior controllo della temperatura.

È stata completata la messa a punto della bilancia per le misure di suscettività magnetica e il progetto della macchina per studio dello scorrimento sotto irraggiamento.

— *Proprietà termiche di materiali non metallici.* Sono proseguite le misure di diffusività e conducibilità termica su materiali di interesse tecnico (resine, rocce e calcestruzzi); l'apparecchiatura relativa è stata perfezionata e automatizzata per la parte acquisizione dati.

Materiali e componenti elettronici.

— *Dispositivi a semiconduttore per microonde.*

a) È stata migliorata la tecnica di crescita epitattica da fase vapore in termini di controllo dei parametri essenziali come spessore dello strato e concentrazione droganti e complessità di strutture.

b) Pure migliorata la tecnica di fabbricazione dei FET ottenendo lunghezza di « gate » fino a 0,5 micrometri e montando i dispositivi su microstrisce.

c) Sono stati completati i programmi di calcolo per la caratterizzazione dei dispositivi in base alla misura dei parametri di diffusione fino a 14 GHz. I programmi consentono di ricavare i parametri S veri dei FET dai parametri S misurati e, sulla base di un modello equivalente realistico, di risalire anche ai parametri fisici e strutturali del dispositivo.

d) Sono stati quindi caratterizzati i primi dispositivi dimostrando una qualità del tutto soddisfacente (circa 10 dB di guadagno a 10 GHz).

— *Strumentazione biomedica.* Per quanto riguarda lo strumento per il rilievo di profili di velocità di fluidi diffondenti, si è iniziato ad affrontare la problematica delle misure in vivo attraverso alcuni profili di velocità di sangue venoso. Lo strumento è stato utilizzato per misure di portata nel circuito extracorporeo in una macchina per dialisi.

Elettronica ed ottica quantistica.

— *Strumentazione elettroottica.* È stato approntato un apparato sperimentale per lo studio della rugosità mediante tecniche di speckle pattern policromatiche. Il principio su cui si basa questa tecnica è il seguente: quando un'onda coerente spazialmente e monocromatica incide su una superficie rugosa, la radiazione diffusa è caratterizzata da una distribuzione casuale di macchioline luminose (speckle pattern). Al variare della lunghezza d'onda questa distribuzione evolve con continuità fino a perdere correlazione con la distribuzione iniziale. Se chiamiamo δ_z il valore quadratico medio dell'altezza delle asperità superficiali, la separazione in lunghezze d'onda per le quali si ha perdita di correlazione è data da $(k_1 - k_2) \delta_z > 1$, ove $k_1 = 2\pi/\lambda_1$. I risultati preliminari ottenuti con questa tecnica sono in buon accordo con la teoria.

— *Sorgenti laser accordabili.*

a) Spettrofotometro coerente accordabile da 1 a 20 μm .

Il lavoro è proseguito nella direzione di migliorare le prestazioni dello spettrofotometro coerente sia per quanto riguarda l'energia di uscita che è attualmente di 20 mJ con una efficienza di conversione pari al 20 per cento, sia per quanto riguarda l'intervallo di accordabilità. Utilizzando infatti cristalli di AgGaSe_2 e di GaSe è stato possibile ricoprire l'intervallo 4 - 10 μm . L'energia in tale intervallo è di 10 μJ .

b) Effetti Raman stimolati in H_2 .

Per quanto riguarda la generazione in infrarosso accordabile mediante Scattering Raman stimolato sono state generate radiazioni accordabili da 1,9 a 2,1 μm con energie fino a 10 mJ, utilizzando come mezzo Raman l' H_2 e come pompa un laser a coloranti eccitato dalla fondamentale del laser a Nd-Yag. È stato inoltre completato il progetto per una sorgente a 16 μm mediante Scattering Raman stimolato in para- H_2 eccitato da un laser a CO_2 impulsato.

c) Dissociazione del silano mediante radiazione laser.

È iniziata un'attività di fotochimica vibrazionale come applicazione delle sorgenti accordabili. L'obiettivo di tale ricerca è quello di verificare l'effetto dell'assorbimento di radiazione di un laser a CO_2 sulla dissociazione in fase omogenea ed eterogenea del SiH_4 . Si è riusciti a stimolare una reazione di dissociazione del SiH_4 con un'efficienza di dissociazione del 35 per cento.

d) Crescita e caratterizzazione di cristalli di AgGaSe_2 .

Si sono cresciuti cristalli di AgGaSe_2 con buona qualità che ci hanno consentito di generare l'infrarosso accordabile da 4 a 10 μm .

3.2. — CENTRO RICERCHE FIAT.

Le attività nel settore Fisica presso il C.R.F. riguardano essenzialmente i seguenti argomenti:

A) Nel campo dei materiali metallici:

- instabilità microstrutturale e correlazione con le proprietà di superleghe di nichel;
- studio di rivestimenti protettivi per superleghe di nichel;
- studio del comportamento a creep e fatica termica di superleghe di nichel ed acciai;
- studi sulla microstruttura di acciai HSLA, Cr-Mo, acciai al boro;
- studio della fatica termica in leghe leggere;
- ottimizzazione trattamenti termo-meccanica in leghe leggere.

B) Studio dei trattamenti di materiali mediante laser di potenza. In particolare:

- alligazione di vari elementi per la formazione di nuove strutture;
- trasformazioni di fase;
- rivestimenti superficiali antiusura e corrosione.

C) Studio dei meccanismi di evoluzione di difetti e correlazione con le proprietà per giungere alla « progettazione di microstrutture ».

D) Sviluppo di nuove tecniche di analisi dei materiali di tipo distruttivo e non-distruttivo.

Nello sviluppo di queste tecniche e nella loro applicazione si collabora direttamente con Enti Universitari come ad esempio nel caso del positrone, della spettrometria Mössbauer o dell'interferometria ultrasonica.

E) Studio teorico ed esame della propagazione del suono in condotti di varia geometria.

F) Interazione laser-materia:

- studio della propagazione del calore, fenomeni di ionizzazione (plume), ecc. (collaborazione con Enti Universitari).

3.3. — SELENIA.

A) Anche nel corso del 1978 il Laboratorio Ricerche della Selenia S.p.A. ha svolto la propria attività secondo i seguenti filoni principali:

- optoelettronica, con particolare riguardo ai laser di potenza ed ai detettori nel medio I.R. (3+5 μm) e lontano I.R. (8+12 μm);
- materiali ceramici (ferriti per microonde);
- componenti a semiconduttore per microonde (FET).

Di particolare importanza il fatto che negli ultimi mesi dell'anno parte dell'attività *laser* è stata dedicata allo studio e progettazione di laser a Nd YAG in continua da 50-100 W nell'ambito del Progetto finalizzato « Laser di Potenza ».

Tra le molte problematiche di notevole interesse fisico affrontate nei campi sopra elencati si desidera segnalare quest'anno in particolare i risultati ottenuti nello studio dei dispositivi FET e delle ferriti a microonde.

L'attività di ricerca affiancata allo sviluppo e produzione di *dispositivi del tipo FET a GaAs* è stata centrata sul problema dei materiali e in particolare dei problemi connessi con l'impiantazione ionica nel GaAs e il rinvenimento del danno da radiazione.

Questa attività si è avvalsa della collaborazione del Laboratorio LAMEL del CNR. Si sono studiati diversi metodi di rinvenimento, sia in atmosfera controllata sia per via termica, e si è iniziata una indagine sul rinvenimento per mezzo del laser. Si sono confrontati i risultati ottenuti impiantando direttamente su materiale semi isolante o su strati « buffer » accresciuti per epitassia in fase vapore. I risultati ottenuti consentono di stabilire dei criteri di accettazione per i materiali acquistati all'esterno e di ottimizzare i profili di impiantazione.

Nel campo delle *ferriti per microonde* l'attività è stata prevalentemente rivolta allo studio e sviluppo del sistema Litio-Titanio.

Lo studio è stato principalmente diretto al controllo delle condizioni di sinterizzazione, per ottenere materiali a basse perdite dielettriche ($\text{tg}\delta < 5 \times 10^{-4}$) ed all'approfondimento dei diversi effetti del drogaggio con Cobalto. Questo influenza il rilassamento magnetico della ferrite, e ne altera le caratteristiche perdita/potenza; influisce, inoltre, sull'anisotropia magneto-cristallina, che controlla l'andamento in temperatura dei parametri d'isteresi.

È stata messa a punto un'affidabile metodologia di fabbricazione di ferriti Litio-Titanio con magnetizzazione di saturazione compresa tra 3600 G e zero.

B) L'attività della Selenia nel campo dell'informatica è articolata su più linee alcune delle quali vengono seguite in collaborazione con Enti di ricerca.

L'attività nel 1978 può essere schematizzata nel modo seguente:

Elaboratori digitali per segnali radar (in collaborazione con l'IEI di Pisa).

Tale studio è un completamento di quanto iniziato negli anni precedenti ed ha portato al progetto completo di un array processor per applicazioni radar, costituito da una schiera di elementi di elaborazione aventi parallelismo interno di 4 bit.

Simulazione di circuiti logici (in collaborazione con l'IEI di Pisa).

In tale studio è stata valutata l'efficienza in termini di tempo ed occupazione di memoria di un simulatore per verifica logica, che accetta una descrizione di tipo funzionale dei componenti e che utilizza tecniche di trattamento dei segnali a tre valori.

Basi di dati distribuite (in collaborazione con l'IEI di Pisa).

Lo scopo dello studio è stato quello di definire un modo efficiente di valutare le prestazioni di una base di dati distribuita in base alla tipologia della rete di calcolatori, all'allocazione delle informazioni e alla distribuzione probabilistica dei tipi di transazioni.

Ingegneria del software. L'attività si è concentrata sulle fasi di prova e documentazione.

Per quanto riguarda l'attività di prova si è effettuato uno studio delle tecniche attualmente utilizzate per il *test* di programmi, mentre per la fase di documentazione si sono messi a punto strumenti che permettono di gestire in modo automatico dei documenti di tipo qualunque.

Linguaggi di programmazione. Tale attività si è concentrata sul potenziamento dei linguaggi già esistenti in Selenia allo scopo di integrarli in « sistemi di programmazione » omogenei.

4. — PRINCIPALI INIZIATIVE ATTUATE O IN CORSO DI ATTUAZIONE NEL 1979.

Anche per quest'anno il Comitato ha seguito una politica di sostegno di iniziative importanti sia per il loro contenuto scientifico sia per il loro carattere nazionale ed internazionale.

Al fine di predisporre la copertura finanziaria necessaria il Comitato è intervenuto direttamente per una parte delle iniziative mentre per altre, la cui entità era tale da uscire dalle possibilità di intervento autonomo del Comitato stesso, ne ha proposto la copertura finanziaria su due capitoli nuovi del bilancio dell'Ente relativi alle « grandi apparecchiature » ed alle « apparecchiature di interessi internazionali ». Il Comitato stesso si è fatto parte diligente nel promuovere l'apertura di questi capitoli di spesa che vengono a caratterizzare un intervento qualificante dell'Ente nella politica di sviluppo della ricerca.

In particolare il Comitato ha predisposto il finanziamento per il telescopio TIRGO, dedicato all'astronomia dell'infrarosso e la cui installazione al Gornergrat è prevista per il settembre 1979, ha appoggiato l'iniziativa del Laboratorio di Fisica del Plasma (Milano) a sostegno di un utilizzo ottimale della macchina Thor per la diagnostica dei plasmi, ha finanziato

l'importante esperienza per la ricerca di onde gravitazionali in corso di sviluppo presso l'Istituto di Fisica « G. Marconi » (Roma) e presso il Laboratorio di Plasma nello Spazio (Frascati).

Inoltre il Comitato ha proposto che il finanziamento di due grosse iniziative, aventi un interesse nazionale ed interdisciplinare, venga reperito sul fondo destinato alle « grandi apparecchiature ». La prima di queste iniziative riguarda il progetto PULS (programma utilizzo luce di sincrotrone), già finanziato per alcuni anni sui fondi assegnati al Comitato S.F. ma le cui dimensioni attuali richiedono uno sforzo finanziario al di fuori della portata del Comitato stesso. Questo progetto è indissolubilmente legato al funzionamento della macchina ADONE dei Laboratori Nazionali di Frascati, ed è quindi in fase avanzata di preparazione una convenzione atta a regolare gli impegni reciproci dei due Enti interessati (CNR e INFN). La seconda iniziativa riguarda il progetto VLBI (Veri Long Baseline Interferometry) per il quale pure si richiede un impegno finanziario pluriennale tale da non poter essere gestito sui fondi del Comitato. Entrambi questi progetti s'innestano in tematiche d'avanguardia di sicuro interesse e prestigio a livello internazionale.

Il Comitato ritiene che nell'immediato futuro debba essere rilanciata la ricerca nel campo della spettroscopia neutronica: il programma che si intende portare avanti si fonda sulla realizzazione di una sorgente pulsata nazionale da effettuare in collaborazione con l'Ente che possiede l'acceleratore lineare, e sulla partecipazione all'uso di sorgenti di recente messa in funzione in Francia e Gran Bretagna.

Il Comitato intende proporre il finanziamento sul capitolo « apparecchiature d'interesse internazionale » di un filtro universale da utilizzare presso le torri solari della Repubblica Federale Tedesca. In cambio la RFT metterebbe a disposizione dei fisici solari italiani tempo di osservazione alle proprie torri solari, di cui le due localizzate alle isole Canarie godono di condizioni ambientali eccezionali per le osservazioni.

Inoltre, sempre nell'ambito dei fondi destinati all'impresa di carattere internazionale, il Comitato ritiene si debba finalmente avviare l'attuazione del progetto ALPEX che fa parte dei progetti importanti proposti e coordinati dalla Commissione Internazionale GARP (Global Atmospheric Research Programme).

Già nel 1977 il Comitato aveva affrontato un piano di sviluppo delle attività di ricerca nel campo delle scienze fisiche in Sicilia, come risulta dalla relazione sull'attività del CSF relativa all'anno sopra citato. Questo piano, formulato in stretto collegamento con il Comitato Regionale di Ricerche Nucleari e Struttura della Materia (CRRNSM), prevedeva la costituzione di tre nuovi Laboratori alle cui spese d'impianto avrebbe contribuito con una somma cospicua la Regione Siciliana. L'istituzione dei tre Laboratori, e cioè:

- 1) Laboratorio di tecniche spettroscopiche (LATES) a Messina;
- 2) Laboratorio per le Applicazioni Interdisciplinari della Fisica (LAIF) a Palermo;

3) Laboratorio di Fisica Cosmica ed Informatica (LAFICI) a Palermo; è stata finalmente approvata nel contesto della nuova rete di organi del CNR per il Sud, e sono attualmente in corso le procedure per renderli operanti. Va notato che le proposte di istituzione di questi nuovi organi sono maturate come conseguenza dell'attività nei settori specifici di ricerca del CNR, e quindi questi organi si collocano in un preciso quadro scientifico-culturale che ne dovrebbe garantire il decollo.

Riprendendo una proposta originariamente formulata dal Gruppo GIFCO, il Comitato ha promosso la costituzione di un Centro per lo Studio del Mezzo Interstellare e l'Astronomia Infrarossa. Oltre ai propri fini istituzionali di ricerca, questo organo potrà svolgere un importante coordinamento delle ricerche di astronomia dell'infrarosso, nella quale operano numerosi gruppi di ricercatori sparsi un po' in tutta Italia, ed inoltre potrà assumere un ruolo fondamentale per risolvere il problema complesso della gestione del telescopio nazionale per l'infrarosso (TIRGO).

Nella previsione degli stanziamenti il Comitato ha tenuto presente le necessità di quei ricercatori universitari che svolgono ricerche di sicuro interesse, ma che ancora non hanno potuto essere inseriti nell'ambito di gruppi od organi esistenti. È stata dunque prevista, alla voce « contratti », una cifra adeguata al fine di sovvenzionare le richieste pervenute previo giudizio di merito.

Il Comitato ritiene tuttavia importante proseguire nella politica di coordinamento della ricerca per settori. Secondo questa linea il Comitato ha già da tempo proposto la creazione di un altro Gruppo Nazionale, cioè il Gruppo per la Fisica dell'Atmosfera e dell'Oceano. Nonostante la necessità ed urgenza di una simile struttura siano da tutti riconosciute, questa proposta del Comitato non è stata ancora approvata in attesa della ristrutturazione conseguente all'approvazione dei nuovi regolamenti del CNR. Se, come c'è da augurarsi, anche questo Gruppo Nazionale verrà finalmente approvato, tutti i grossi filoni di ricerca afferenti al Comitato S.F. risulteranno coordinati attraverso i Gruppi Nazionali. Il Comitato ritiene essenziale ridurre gli interventi singoli solo a quei casi che non possano assolutamente rientrare nelle competenze coperte dai Gruppi per ragioni di ordine scientifico o perchè si tratta di iniziative nuove che necessitano di un periodo di rodaggio.

A causa delle note difficoltà sorte per l'assegnazione di borse di studio nazionali, il Comitato ha predisposto l'assegnazione di un numero congruo di borse di studio per l'estero nei vari settori di sua competenza.

Il Comitato ha seguito con particolare attenzione la situazione difficile che si era creata presso il Laboratorio per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse di Venezia. Al fine di appurare tutti gli elementi occorrenti ad una valutazione della situazione il Comitato ha preso una serie di iniziative, ivi inclusa la proposta di nomina di un Commissario la cui opera si è dimostrata preziosa e faticosa. In tal modo è stato possibile dare l'avvio alla soluzione di alcuni problemi difficili che si erano creati all'interno del Laboratorio e nelle relazioni del Laboratorio con l'ambiente esterno, tendendo nel contempo ad una definizione più puntuale delle strutture e dei compiti istituzionali del Laboratorio stesso.

5. — CONSIDERAZIONI, COMMENTI E PROPOSTE SULLE ESIGENZE DI SVILUPPO DELLA RICERCA DI BASE E DELLA RICERCA APPLICATA IN ITALIA NELL'ANNO 1980.

Il Gruppo Nazionale di Struttura della Materia del C.N.R. gestisce attualmente la quasi totalità delle ricerche di fisica in struttura della materia. Esso comprende tre Laboratori del C.N.R. e trentatrè Unità di ricerca distribuite presso le Università e presso alcuni Laboratori del CISE, EURATOM, CNEN.

I ricercatori operanti presso queste Unità e Laboratori sono 466 (di cui 82 C.N.R.) ed i tecnici 127 (di cui 82 C.N.R.).

L'alta qualificazione sia dei ricercatori che dei tecnici è dimostrata dalle novità ed originalità delle ricerche che compaiono in un rilevante numero di lavori pubblicati su riviste internazionali di larga diffusione o presentate, spesso su invito in congressi internazionali organizzati in molti Paesi europei ed extraeuropei e dalle tecnologie avanzate che vengono utilizzate, spesso uniche nel nostro Paese e competitive con i più importanti Laboratori esteri.

In questi ultimi anni, in particolare si è potuto constatare che molte delle attività di ricerca del Gruppo, che riguardano le strutture e le proprietà delle sostanze solide, liquide ed aeriformi, si sono rivolte con deciso impegno alla soluzione di problemi ed allo studio di sostanze di importanza applicativa, anche in collegamento con Industrie ed Enti che hanno espresso un notevole interesse nell'utilizzo delle competenze sviluppate dal Gruppo e nelle attrezzature in esso disponibili.

Questo impegno si è tradotto in numerose collaborazioni a carattere locale tra le Unità di ricerca ed Industrie e nella formalizzazione di un certo numero di contratti e convenzioni di ricerca tra gli Enti esterni interessati e le Università, i Laboratori C.N.R. o il C.N.R. stesso (nel caso di progetti finalizzati).

Il Gruppo ha, nel contempo, continuato a dedicare il suo sforzo maggiore nello svolgimento di ricerca di base nel campo di competenza con ottimi risultati, di cui i più rilevanti sono stati riportati nel capitolo I di questa Relazione.

Questa molteplicità e differenziazione di interventi, a causa delle limitate possibilità di programmazione, ha messo in ulteriore evidenza la frammentazione degli sforzi che si rivela come un ostacolo insormontabile per approfondire l'azione di trasferimento e di costruzione di un nuovo know-how tecnologico richiesto dell'ambiente industriale, e per allargare la base di ricerca fondamentale in cui queste competenze si creano.

In particolare, nella attuale struttura del G.N.S.M., è impossibile, come già più volte denunciato, avere una gestione unitaria e pianificata dei progetti e delle competenze delle varie Unità, che permetta di porre al servizio delle richieste, a volte urgenti, che provengono dall'esterno, tutte le risorse disponibili sul territorio nazionale.

Questa situazione è ulteriormente aggravata dall'attuale completo blocco di assunzioni di personale ricercatore e tecnico, ed è ancor più resa

insostenibile dalla impossibilità di proseguire l'immissione, in ambito industriale e dei laboratori, di giovani ricercatori con notevole qualificazione professionale, a causa della cessazione dell'erogazione di borse di studio nazionali di qualsiasi tipo (sia C.N.R. che Università).

Si presenta quindi, con estrema urgenza, il problema di poter addi-venire al salto qualitativo e quantitativo esposto già nella relazione dello scorso anno.

Il Consiglio scientifico del Gruppo ha, nel corso del 1978, elaborato in maniera approfondita una proposta di piano quinquennale di sviluppo che elenca le iniziative che vengono proposte per superare le attuali limitazioni e le strategie sulla base delle quali esse sono state individuate.

Tale piano servirà al Comitato Fisica, per individuare le linee di azione possibili per la sua realizzazione.

Gli obiettivi proposti nel piano vengono qui di seguito elencati schematicamente:

1) Sviluppo della ricerca fondamentale, inteso a potenziare problematiche scientifiche di grande interesse e ad ampliare le conoscenze in maniera scientificamente rilevante nel campo degli stati condensati della materia e della fisica atomica e molecolare.

2) Sviluppo della ricerca orientata, inteso a promuovere l'avanzamento delle conoscenze rilevanti per le esigenze del contesto socio-economico ed industriale.

La rilevanza della ricerca sia fondamentale che orientata, dovrà essere valutata mediante un serio controllo scientifico non solo quantitativo ma basato sull'effettivo impatto nel campo specifico.

3) Incentivazione del trasferimento delle tecnologie e dei risultati della ricerca fondamentale e orientata all'ambiente della produzione industriale;

4) Incentivazione del trasferimento delle tecnologie e dei risultati delle ricerche ad aree interdisciplinari in comune con la chimica, la biologia, la medicina e l'ingegneria.

5) Rafforzamento e sviluppo delle strutture e delle attività di ricerca nelle regioni meridionali.

Le scelte che sono alla base del piano proposto si rifanno in particolar modo alla volontà di superare le attuali notevoli limitazioni che impediscono di dare una risposta alle richieste di tecnologie e di supporto scientifico che vengono fatte da più parti, utilizzando meglio le risorse disponibili.

Appare chiaro, dalle proposte sopra elencate, confrontate con le attuali strutture e normative del C.N.R., che per realizzare una evoluzione del G.N.S.M. si richiederà una precisa risposta da parte governativa, che indichi anche la macrostruttura gestionale che dovrà essere utilizzata.

Nel piano stesso non vengono introdotte varianti alle tre ipotesi sottoposte nel 1978 al Ministro della Ricerca Scientifica e Tecnologica e già

riportate nella relazione 1978, ritenendo, correttamente, che una soluzione adeguata debba trovarsi in base ad una visione generale della ricerca fondamentale ed applicata da elaborarsi in sede politica.

Certamente, però, una realizzazione di tale piano è attualmente da porre con attenzione prioritaria in tutte le sedi di programmazione.

Come è già stato segnalato lo scorso anno, l'urgenza del problema già drammaticamente evidente nello svolgimento del normale programma di ricerca emerge in maniera ancora più appariscente quando si debbano realizzare iniziative di particolare impegno, quali ad esempio, il programma PULS (Programma per l'utilizzo della Luce di Sincrotrone), il programma LISONE (LINAC con sorgente neutronica), il programma di impiantazione ionica ed il Programma di Superconduttività applicata: in tutti e quattro i casi le limitazioni gestionali e la scarsa autonomia di iniziativa, l'impossibilità di utilizzare in maniera sinergica le forze già esistenti, oltre alle impossibilità di far corrispondere agli investimenti una politica coerente del personale, stanno rallentando o addirittura impedendo l'intrapresa di questi programmi di importanza nazionale.

A questo quadro di iniziative nazionali va aggiunto il problema molto importante dell'inserimento dell'Italia nella realizzazione e utilizzazione del Laboratorio europeo per ricerche con radiazione di sincrotrone. È essenziale che, a tutti i livelli competenti, si compia il massimo sforzo per favorire un'efficace presenza italiana e per realizzare in Italia, se possibile, tale nuovo Laboratorio.

5.1. — CONSIDERAZIONI E PROPOSTE SULLO SVILUPPO DELLA RICERCA ASTRONOMICA.

Se si tiene presente il quadro internazionale è immediatamente chiaro che lo sviluppo dell'astronomia in Italia dipende in larghissima misura dalla possibilità di accedere all'uso di grandi strumenti.

L'unico strumento di importanza internazionale costruito in Italia dopo il 1945 è il radiotelescopio « Croce del Nord » dell'Università di Bologna, con un investimento nella grande strumentazione astronomica relativamente modesto sia in termini assoluti sia in termini di spesa per anno. Allo stesso tempo sono circa vent'anni che « si parla » dell'Osservatorio Astronomico Nazionale (OAN) senza essere riusciti ancora a definire le forme strutturali e di finanziamento che ne possano permettere l'avvio. In tal senso la vicenda dell'OAN ha condizionato negativamente lo sviluppo dell'astronomia italiana. Quando in sede internazionale si sta già pensando concretamente alla realizzazione dei grandi telescopi del futuro, noi siamo ancora fermi ad una decisione da prendere in merito ad un progetto la cui attuazione in ogni caso non potrà avvenire prima di sette-otto anni e la cui storia rischia di farlo nascere già obsoleto.

Pertanto, il Comitato ritiene che in questa situazione acquistano carattere prioritario quelle iniziative che tendono ad inserire l'Italia a livello delle collaborazioni internazionali importanti.

1) *Partecipazione dell'Italia all'European Southern Observatory (ESO).*

Una partecipazione del nostro Paese a questa collaborazione europea, che comprende il Belgio, la Danimarca, la Francia, la Repubblica Federale Tedesca, i Paesi Bassi e la Svezia, risulta essenziale per i motivi seguenti:

a) assicurare agli astronomi italiani un accesso immediato ad un ricco parco strumentale che comprende il grande telescopio di 3.6 metri di diametro entrato in funzione nel 1976.

b) Oltre all'interesse scientifico legato alla ricchezza di oggetti interessanti osservabili dall'emisfero australe ed alla necessità di condurre ricerche sistematiche in quella zona di cielo che per ragioni storiche è stata molto meno studiata di quella visibile dall'emisfero settentrionale, esiste un interesse specifico legato agli studi complementari che debbono essere effettuati in connessione con la ricerca astronomica sviluppata con i programmi spaziali ai quali già l'Italia partecipa come stato membro dell'ESA. Non bisogna dimenticare, fra l'altro, che nel 1983 si avrà l'importante scadenza rappresentata dal lancio dello Space Telescope.

c) La partecipazione all'ESO, la cui sede scientifico-tecnica è presentemente a Ginevra presso il CERN, aprirebbe agli astronomi italiani la possibilità di un'interazione continua con lo *staff* altamente qualificato dell'ESO e con colleghi stranieri oramai essenziale non solo per lo sviluppo di piani di ricerca ma anche per ottimizzare le conoscenze e le capacità a livello della strumentazione e delle tecnologie avanzate. Questo appare di importanza fondamentale anche in relazione allo sviluppo dei progetti nazionali.

Sono stati intrapresi contatti ufficiali con l'ESO tesi ad esplorare le condizioni di una partecipazione dell'Italia. La reazione degli Stati membri è stata molto positiva nel senso che un'eventuale richiesta di partecipazione dell'Italia verrebbe da tutti accolta con estremo favore. Appare ora necessario procedere con la massima celerità ad un esame delle condizioni poste, particolarmente per quanto concerne gli aspetti finanziari, ad allacciare i rapporti necessari tramite i canali diplomatici e ad esprimere quindi le necessarie volontà politiche.

2) *Rete per un sistema VLBI europeo.*

Presentemente si stanno concretando in Europa accordi per una rete di radiotelescopi nazionali utilizzati in un sistema interferometrico a più stazioni su lunghe distanze - Very Long Baseline Interferometry (VLBI).

Una partecipazione significativa a questa collaborazione europea dipende unicamente dalla possibilità di acquisire almeno due paraboloidei di circa 25 metri di diametro, completamente orientabili, dotati di alta precisione di puntamento e capaci di lavorare fino ad una frequenza di circa 20 GHz. Nella rete europea l'Italia verrebbe a ricoprire un ruolo cruciale, particolarmente per le radio sorgenti di bassa latitudine, a causa della sua particolare disposizione geografica.

Una strumentazione di questo genere potrebbe poi essere utilizzata per effettuare misure di interferometria intercontinentali e per un inserimento efficace negli studi galattici attraverso l'osservazione di particolari righe molecolari presenti nel mezzo interstellare. Inoltre, la possibilità di effettuare interferometria su medie e lunghe distanze procurerebbe una tecnica d'avanguardia per gli studi geodetici e geofisici.

Il Comitato ha approvato un progetto strumentale dettagliato che si spera possa ottenere il finanziamento necessario su un apposito capitolo del CNR.

3) *Partecipazione italiana allo « Space Telescope ».*

Nel 1977 è stato definitivamente approvato il progetto spaziale americano come « Space Telescope » che prevede la messa in orbita nel 1983 di un telescopio di 2.4 metri di diametro. A questo progetto l'Italia partecipa tramite l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) che ha siglato un accordo con la NASA nel quale, fra l'altro, è previsto che gli astronomi europei disporranno di almeno il 15 per cento del tempo previsto per le osservazioni. È essenziale che l'astronomia italiana sia posta nella condizione di poter partecipare nel modo più qualificato possibile a questa impresa eccezionale ed unica nei prossimi decenni. A tale scopo il Comitato S.F. ha istituito una Commissione alla quale è stato demandato il compito di definire i termini programmatici, organizzativi e finanziari per una efficace partecipazione degli astronomi italiani a questa impresa.

A chiusura di questo capitolo il Comitato rileva come sia essenziale seguire lo sviluppo di possibili iniziative a livello europeo aventi lo scopo di coordinare la realizzazione di grandi telescopi nell'emisfero settentrionale. Questo è tanto più importante in quanto la realizzazione di questi grandi strumenti implica un impegno tale sia in termini di finanziamenti che di personale da richiedere la collaborazione fra più paesi.

5.2. — PROSPETTIVE FUTURE DELLA GEOFISICA.

Per quanto attiene alla Geofisica della Terra Solida, le prospettive sono migliori del passato, a seguito della costituzione del Gruppo di Geofisica della Terra Solida, il quale ha cominciato a operare costruttivamente.

Quanto alla Geofisica della Atmosfera e dell'Oceano il Comitato ritiene indiazionabile la costituzione di Gruppo Nazionale. Come prima iniziativa concreta si auspica uno stretto coordinamento tra Istituto di Fisica dell'Atmosfera e Istituto Nazionale di Geofisica, sia al livello scientifico che organizzativo: con riferimento a quest'ultimo punto appare essenziale la messa in comune di alcune strutture e servizi essenziali, in primo luogo una sede. La mancata soluzione dei problemi relativi alla sede per l'IFA a Roma ha comportato l'impossibilità di dare avvio ad una ristrutturazione di attività dell'Istituto ed alla fusione con altri gruppi. Non meno grave la situazione « sede » dell'Istituto Nazionale di Geofisica.

Questo problema, più specifico dell'area romana, richiede un attento piano di ristrutturazione di tutte le attività geofisiche da condursi in stretta connessione tra gli istituti interessati, l'Università ed il Ministero della Pubblica Istruzione, anche tenendo conto della localizzazione a Tor Vergata della nuova Università di Roma.

Con riferimento al problema del personale il Comitato ritiene doveroso segnalare l'urgenza della formazione professionale di giovani geofisici, il quale anche richiede da un lato la collaborazione con altri Enti quali l'Università e dall'altro una politica intelligente e lungimirante da parte del CNR. Non si tratta qui della generale lamentela della scarsità di personale più o meno generico. Il problema è quello di avviare da un lato una politica coraggiosa di scambi culturali con istituzioni straniere, europee e non, ad ogni possibile livello, quindi di borse di studio e di inviti a ricercatori qualificati all'estero, e dall'altro di una politica di attenta cernita delle persone realmente dotate, capaci di attività autonoma ed immaginazione, al di fuori di aberranti meccanismi automatici di anzianità o di « precarietà ». È doveroso sottolineare che nella geofisica, più che in altre branche della fisica solo sotto queste condizioni è possibile arrivare alla formazione di una categoria di geofisici seria, competitiva con l'estero. Con questo non si fa torto alle numerose « isole » geofisiche di ottimo livello esistenti nel paese. Si vuole solo sottolineare la necessità di un allargamento generale di competenze, una più elevata e competitiva qualificazione ed ancora, di un migliore coordinamento di attività ad ogni livello.

6. — PROPOSTE PROGRAMMATICHE GENERALI E PARTICOLARI

a) *Considerazioni in ordine a problemi amministrativi.*

Il Comitato esprime il proprio compiacimento per i risultati positivi conseguiti grazie all'opera instancabile svolta dal Presidente e dal Segretario Generale ed al contributo costruttivo alla discussione dato da tutte le parti in causa. Tra questi l'approvazione della parte dei nuovi regolamenti relativi al personale ha consentito di sbloccare i concorsi sia per la copertura dei posti vacanti sia per la acquisizione di nuovo personale in misura non irrilevante su un arco di tre anni. Ciò è la premessa per terminare una situazione di paralisi completa nella politica del personale, situazione che ormai dura da alcuni anni e che ha messo in forse la vita stessa dell'Ente.

Tuttavia desidera sottolineare con la massima fermezza l'esigenza che vengano immediatamente iniziate azioni verso le autorità governative e politiche al fine di ottenere una collocazione dell'Ente stesso in un quadro legislativo adatto a far fronte alle esigenze di detta ricerca. Nel frattempo chiede che gli organi responsabili dell'Ente pongano attenzione

e sviluppino azioni immediate per giungere a reinterpretare e/o modificare quelle norme sia legislative che di regolamento la cui inadeguatezza rischia di compromettere in modo grave l'attività degli organi, distogliendo inoltre tempo ed energia alle attività di ricerca. Si potrebbero qui citare vari esempi a sostegno di quanto detto, esempi del resto a tutti noti come conseguenza delle ampie e concitate discussioni che hanno preceduto l'approvazione dei regolamenti. È notorio il caso estremo, anche se probabilmente non il più grave dal punto di vista delle conseguenze negative, del tetto di 100.000 lire per tutti i servizi eseguiti in economia (lavori, servizi e provviste). L'anacronismo di tale norma è evidente. Ciò che più preoccupa è che non tutti sembrano rendersi conto di questo.

Pur senza voler entrare in questa sede nella disamina dei singoli aspetti normativi, il Comitato ritiene che la situazione possa essere convenientemente riassunta dalla considerazione che a fronte di una disponibilità finanziaria notevole esiste una incapacità organica di giungere a decisioni ed alla formalizzazione della spesa in tempi ragionevoli. Il tempo medio per una operazione anche di una consistenza minima implica mesi, sia per l'acquisto di una sedia o di uno scaffale sia per operazioni collegate strettamente alla ricerca. Incapacità di spendere, eccessiva burocratizzazione, accumulo di residui passivi. Questo deprime l'attività di ricerca, blocca l'avvio di iniziative scientifiche importanti, implica uno sperpero non solo economico ma anche di energie umane, scoraggia i migliori nel cimentarsi, umilia l'attività di ricerca e quindi agisce come elemento frenante in un momento in cui il Paese dovrebbe sfruttare appieno le sue forze migliori. Purtroppo è un'esperienza comune di chi ha vissuto e vive negli organi di ricerca lo stillicidio di telefonate, di visite alla sede centrale, di pressioni continue da esercitarsi al fine di giungere all'approvazione e soddisfazione di richieste fatte per far funzionare gli organi stessi. Non si vede come tale situazione possa migliorare con l'entrata in vigore della nuova normativa. Allo stesso tempo si sta sviluppando un vivo senso di disagio poichè si ha la sensazione che non sempre esista una effettiva conoscenza delle esigenze legate ad una organizzazione efficiente della ricerca, che non sempre ci si renda conto delle difficoltà di gestione causate anche da una carenza cronica di personale in misura adeguata e con la necessaria specializzazione.

Le medesime difficoltà rendono difficile la gestione efficiente dei Progetti finalizzati e la gestione del programma spaziale le cui caratteristiche richiederebbero l'impiego di una struttura gestionale estremamente agile che, pur preservando tutte le garanzie del controllo della spesa pubblica, permettesse una gestione di tipo industriale.

Il Comitato richiama l'attenzione sulla necessità di un lavoro comune delle varie componenti che operano nell'Ente stesso, pur nel rispetto delle competenze relative, alla realizzazione di un unico obiettivo che è quello di fare progredire la ricerca scientifica in Italia ottimizzando l'utilizzo delle risorse disponibili. Se da un lato è doveroso riconoscere l'importanza del supporto amministrativo e organizzativo alla ricerca, dal-

l'altro è necessario ribadire l'esigenza di una amministrazione finalizzata allo scopo istituzionale dell'Ente.

b) *Considerazioni nella politica del personale.*

Il Comitato apprende con viva soddisfazione il fatto che finalmente si sta giungendo allo sblocco delle assunzioni. La situazione di stallo che ormai dura da alcuni anni ha determinato una situazione generalmente grave per lo sviluppo delle attività di ricerca e di gestione, e situazioni particolarmente gravi per quegli organi dove per ragioni varie si sono resi vacanti posti nell'organico che non hanno potuto essere in alcun modo ricoperti. *Il Comitato ritiene che, ferme restando le opportune verifiche sulle esigenze programmatiche e sulla validità degli organi interessati, si debba dare carattere di assoluta priorità alla reintegrazione degli organici.* Per ciò che riguarda i nuovi posti che saranno resi disponibili, il Comitato ritiene che debba essere formulata una giusta politica di riparazione che tenga conto sia delle effettive e reali esigenze della gestione dell'Ente e degli organi sia della improrogabile necessità di non aumentare ulteriormente l'età media dell'organico tecnico e di ricerca, fatta salva una verifica della politica di sviluppo della ricerca stessa sia in senso lato che applicato ai singoli organi. Naturalmente questo punto è intimamente legato da un lato alla soluzione del problema (spesso discusso, ma con scarsi risultati) di sbocchi alternativi per l'impiego del personale tecnico-scientifico al culmine della sua carriera e dall'altro al reclutamento di nuovo personale. *L'adozione di opportuni meccanismi di incentivazione potrebbe in ogni caso risultare un fattore determinante per mantenere un tasso elevato d'impegno. Questo è particolarmente vero nel caso del personale tecnico, ed in particolare di quello altamente qualificato, dove la mancanza di una remunerazione adeguata e di stimoli di carriera sta provocando vere e proprie emorragie laddove è più forte la richiesta proveniente da un retroterra industriale organizzato.* Tutto questo comporta difficoltà specialmente per questi organi proiettati verso la progettazione e l'utilizzo di tecnologie avanzate. Il Comitato ritiene che il problema suddetto vada affrontato con urgenza al fine di evitare grandi difficoltà nella programmazione ed esecuzione delle ricerche.

Per quanto concerne l'assunzione di nuovo personale appare essenziale l'adozione di una nuova politica che possa permettere l'addestramento e la selezione del personale senza più entrare nella spirale del precariato, tenendo tuttavia presente l'urgenza con la quale si deve operare in questo settore.

Il Comitato ritiene che il ricorso alle assunzioni previste dall'articolo 36 debba essere mantenuto rigorosamente aderente allo spirito che ha informato l'istituzione dell'articolo stesso, e cioè in funzione dei programmi speciali, nuovi progetti importanti nell'ambito della ricerca, personale straniero altamente specializzato, ecc. In ogni caso deve essere salva-

guardato il carattere straordinario dell'intervento in stretta relazione con l'attività di ricerca.

c) *Alcune considerazioni in ordine alle strutture scientifiche ed alle procedure decisionali.*

Le strutture principali sulle quali si basa la programmazione dell'attività scientifica sono i Gruppi Nazionali che hanno rappresentato la sede naturale per competenze e rappresentatività nella quale sono dibattuti e definiti i piani di ricerca e di sviluppo per i grandi settori d'intervento afferenti al Comitato S.F.

Il Comitato S.F. ancora una volta desidera ribadire la funzione fondamentale dei Gruppi a livello della coordinazione e propulsione della attività di ricerca nei settori specifici, e come raccordo insostituibile fra le attività che si svolgono negli organi del CNR e nelle sedi universitarie. Il Comitato ritiene che la programmazione della ricerca da sviluppare con i propri organi, pur nel rispetto delle necessarie autonomie, non possa essere disgiunta dalla programmazione più ampia attuabile in sede nazionale cui afferiscono tutte le forze attive nei vari settori di ricerca. Si ritiene anzi che solo in questo modo sia possibile determinare una politica di sviluppo dell'attività degli organi propri del CNR che risulti ben inserita nel contesto nazionale ed internazionale, nel momento stesso in cui si vengono a minimizzare le possibilità di interventi sporadici legati al formarsi di circostanze ed espressioni di volontà non sempre rappresentative degli interessi di tutta una comunità. Inoltre si ritiene che solo in questo modo sia possibile esercitare un controllo più puntuale della resa qualitativa e quantitativa dell'intervento dell'Ente stesso, anche tramite la rappresentanza degli organi propri all'interno dei Gruppi. È sulla base di queste considerazioni che il Comitato vede con viva preoccupazione la preposizione di norme regolamentari che di fatto tendono a separare completamente la ricerca svolta dagli organi propri del CNR rispetto a quella sviluppata all'esterno dall'Ente, ridimensionando ed in pratica vanificando la funzione dei Gruppi Nazionali. Il Comitato ribadisce la propria posizione contraria a questa visione, già contenuta nel regolamento recentemente proposto, ritenendola estremamente controproducente per lo sviluppo di un piano coerente delle ricerche. Il Comitato ritiene che esigenze di ordine funzionale e considerazioni di efficienza impongano una riconsiderazione dei meccanismi decisionali dell'Ente, che sono rimasti sostanzialmente immutati nonostante l'espansione considerevole dell'attività sia in termini di finanziamento che di compiti. Il problema della formazione dei criteri scientifici e decisionali, quasi sempre comporta la creazione, e quindi il moltiplicarsi, di commissioni istruttorie e/o consultive il cui lavoro non è certamente agevolato dal fatto che persone molto spesso fanno parte di più commissioni nonché dei Comitati di consulenza. A causa del tempo finito a disposizione di ciascuno, e del moltiplicarsi dei compiti, diventa praticamente impossibile

ottenere un funzionamento sollecito ed un'analisi approfondita dei contenuti, con conseguenti rallentamenti, incertezze ed approssimazioni sulle decisioni da prendere. Un esempio è rappresentato dalla Commissione Ricerche Spaziali, estremamente importante in relazione alla formulazione operativa del piano spaziale nazionale, per la quale si dovrebbe richiedere ai suoi membri oltre ad un'ampia competenza specifica anche un largo impiego del loro tempo. Ciò risulta manifestamente impossibile, sia perchè i membri della suddetta commissione debbono essere scelti fra i membri di Comitati, a norma delle delibere recentemente adottate dal C.D.P. sia perchè essi sono già oberati da altri impegni ai quali ovviamente e giustamente nell'attuale situazione organizzativa, non hanno rinunciato. Un'altra difficoltà, la cui origine è di ordine storico-culturale, è la diversità di atteggiamento registrabile negli organismi compositi dell'Ente nei confronti dei modi di gestione ed intervento in riferimento ai problemi dello sviluppo della ricerca. Di fatto tale diversità crea delle situazioni di incertezza e di immobilismo, in cui tutto viene a ruotare intorno al mantenimento di « zone di rispetto », di politiche già date per scontate e di equilibri difficilmente giustificabili in termini razionali.

Tutto questo induce a pensare che sia giunto il momento di valutare serenamente gli elementi per una riorganizzazione della struttura dell'Ente in relazione al completo raggiungimento degli scopi istitutivi con il massimo di efficienza e di economia anche in termini di uomini e della loro esperienza. Per esempio, si potrebbe pensare a delle strutture che siano strettamente funzionali ai grandi settori d'intervento all'interno delle quali si possono esaurire tutte le procedure, ivi includersi i meccanismi decisionali, diversificando le varie assunzioni di responsabilità in un modo che sia più strettamente coerente con le funzioni e le competenze.

d) *Considerazioni sulla proiezione del finanziamento del Comitato.*

Il finanziamento delle ricerche fisiche coordinate dal CNR ha raggiunto nel 1979 un livello consistentemente superiore in riferimento alla situazione ancora esistente pochi anni fa.

Mentre da un lato alcuni settori di ricerca afferenti al Comitato risultano ben avviati, dall'altro vi sono settori che richiedono ancora un'attenzione particolare al fine di favorirne la crescita sia in termini di mezzi che di strutture e di personale addetto. In particolare è necessario continuare lo sforzo teso a potenziare gli studi di geofisica, di fisica dell'atmosfera e di oceanografia fisica che non hanno ancora raggiunto un livello soddisfacente. Questo è tanto più urgente in quanto come noto questi studi hanno riflessi applicativi di straordinaria importanza per il Paese.

La necessità di potenziare i campi di ricerca già avviati in conformità alle esigenze del Paese e i problemi connessi al decollo di altri campi richiedono di poter contare su un'espansione cospicua del finanziamento gestito dal Comitato, sulla possibilità di creare strutture organizzate e conseguentemente anche sulla possibilità di aumentare in modo significativo il personale addetto alla ricerca scientifica.

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE FISICHE

Esercizio finanziario 1979

1) ORGANI DI RICERCA

a) *Istituti*

Ist. di Acustica « O. M. Corbino » - Roma . . .	L.	190.000.000	
Ist. di Fisica dell'Atmosfera - Roma	»	200.000.000	
Ist. di ricerca sulle onde elettromagnetiche - Firenze	»	430.000.000	
Ist. di elaborazione della informazione - Pisa . . .	»	350.000.000	
			L. 1.170.000.000

b) *Laboratori*

Lab. di studio e tecnologie sulle radiazioni extraterrestri - Bologna .	L.	290.000.000	
Lab. di ricerche in fisica cosmica e tecnologie relative - Milano	»	347.000.000 (*)	
Lab. ricerca e tecnologia per lo studio del plasma nello spazio - Frascati	»	480.000.000 (°)	
Lab. di cosmo-geofisica - Torino	»	320.000.000	
Lab. di cibernetica - Napoli	»	320.000.000	
Lab. di cibernetica e biofisica - Camogli	»	220.000.000	
Lab. per lo studio delle proprietà fisiche di biomolecole e cellule - Pisa	»	200.000.000	
Lab. di fisica del plasma - Milano	»	270.000.000	
Lab. di elettronica quantistica - Firenze	»	150.000.000	

(*) Di cui 17.000.000 per telescopio TIRGO.

(°) Di cui 190.000.000 per ricerche sulle onde gravitazionali.

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE FISICHE

Esercizio finanziario 1979

Lab. di elettronica dello stato solido - Roma	L.	300.000.000	
Lab. di fisica atomica e molecolare - Pisa	»	200.000.000	
Lab. materiali speciali elettronica e magnetismo - Parma	»	300.000.000	
Lab. di radioastronomia - Bologna	»	310.000.000	
Lab. di astrofisica spaziale - Frascati	»	230.000.000	
Lab. per lo studio della dinamica delle grandi masse - Venezia	»	230.000.000	
Lab. per lo studio dei fenomeni fisici e chimici della bassa e alta atmosfera	»	150.000.000	
			L. 4.317.000.000
c) <i>Centri</i>			
Centro di studio per l'elettronica quantistica e la strumentazione elettronica - Milano	L.	80.000.000	
			» 80.000.000
d) <i>Gruppi di ricerca</i>			
Gruppo italiano di fisica cosmica	L.	15.000.000	
Gruppo nazionale di cibernetica e biofisica	»	15.000.000	
Gruppo nazionale di elettronica quantistica e plasmi	»	15.000.000	
Gruppo nazionale di struttura della materia	»	120.000.000	
Gruppo nazionale di astronomia	»	55.000.000	
Gruppo nazionale di geofisica della terra solida	»	10.000.000	
			» 230.000.000
TOTALE			L. 5.797.000.000

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE FISICHE

Esercizio finanziario 1979

2) FINANZIAMENTI PER SINGOLI PROGRAMMI DI RICERCA

— Unità e contratti coordinati del:		
Gruppo Naz. Struttura Materia	L. 1.513.000.000	
Gruppo Naz. Elettronica Quantistica e Plasmi	» 285.000.000	
Gruppo It. Fisica Cosmica	» 210.000.000	
Gruppo Naz. Cibernetica e Biofisica	» 170.000.000	
Gruppo Naz. Astronomia	» 532.000.000	
Gruppo Naz. Geofisica Terra Solida	» 130.500.000	
— Geofisica terra non solida	» 41.000.000	
— Convenzione CNR (GNSM)/CNEN	» 25.000.000	
— Singoli vari	» 430.500.000	
		L. 3.227.000.000
3) BORSE DI STUDIO (*)	»	300.000.000
4) PARTECIPAZIONE A CONGRESSI	}	» 100.000.000
5) STAMPA SCIENTIFICA		
6) ENTI INTERNAZIONALI	»	—
		<hr/>
TOTALE GENERALE		L. 9.534.000.000
		<hr/> <hr/>

(*) Compresa la somma stanziata per il fondo rinnovi.

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE FISICHE

Esercizio finanziario 1979

1) RIEPILOGO DELLE ASSEGNAZIONI FINANZIARIE PER TIPO DI SPESA:

a) <i>Investimenti</i> (materiale inventariabile, costruzioni, impianti)	L. 4.022.000.000
b) <i>Consumi</i> (materiali di consumo, spese di funzionamento, servizi e spese generali)	» 5.112.000.000
c) <i>Personale</i>	» —
TOTALE	L. 9.134.000.000

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE FISICHE

Esercizio finanziario 1978

1) ORGANI DI RICERCA

a) Istituti

Ist. di acustica « O.M. Corbino » - Roma . . .	L.	146.000.000	
Ist. di fisica dell'atmosfera - Roma	»	233.000.000	
Ist. di ricerca sulle onde elettromagnetiche - Firenze	»	325.000.000	
Ist. di elaborazione della informazione - Pisa . .	»	270.000.000	
			L. 974.000.000

b) Laboratori

Lab. di studio e tecnologie sulle radiazioni extraterrestri - Bologna .	L.	221.000.000	
Lab. di ricerche in fisica cosmica e tecnologie relative - Milano . . .	»	211.000.000	
Lab. ricerca e tecnologia per lo studio del plasma nello spazio - Frascati	»	221.000.000	
Lab. di cosmo-geofisica - Torino	»	241.000.000	
Lab. di cibernetica - Napoli	»	261.000.000	
Lab. di cibernetica e biofisica - Camogli	»	141.000.000	
Lab. per lo studio delle proprietà fisiche di biomolecole e cellule - Pisa	»	146.000.000	
Lab. di fisica del plasma - Milano	»	211.000.000	
Lab. di elettronica quantistica - Firenze . . .	»	86.000.000	

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE FISICHE

Esercizio finanziario 1978

Lab. di elettronica dello stato solido - Roma	L.	226.000.000	
Lab. di fisica atomica e molecolare - Pisa	»	121.000.000	
Lab. materiali speciali elettronica e magnetismo - Parma	»	221.000.000	
Lab. di radioastronomia - Bologna	»	241.000.000	
Lab. di astrofisica spaziale - Frascati	»	175.000.000	
Lab. per lo studio della dinamica delle grandi masse - Venezia	»	176.000.000	
			L. 2.899.000.000
<i>c) Centri</i>			
Centro di studio per l'elettronica quantistica e la strumentazione elettronica - Milano	L.	60.000.000	» 60.000.000
<i>d) Gruppi di ricerca</i>			
Gruppo italiano di fisica cosmica	L.	184.000.000 (*)	
Gruppo nazionale di cibernetica e biofisica	»	10.000.000	
Gruppo nazionale di elettronica quantistica e plasmi	»	8.000.000	
Gruppo nazionale di struttura della materia	»	60.000.000	
Gruppo nazionale di astronomia	»	60.358.000 (°)	
Gruppo nazionale di geofisica della terra solida	»	15.000.000	
			» 337.358.000
	TOTALE		L. 4.270.358.000

(*) Di cui 176.000.000 per telescopio infrarosso TIRGO.

(°) Di cui 20.358.000 per VLBI e Space Telescope.

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE FISICHE

Esercizio finanziario 1978

2) FINANZIAMENTI PER SINGOLI PROGRAMMI DI RICERCA

— Unità e contratti coordinati del:

Gruppo Naz. Struttura Materia	L. 1.000.000.000	
Gruppo Naz. Elettronica Quantistica e Plasmi	» 200.000.000	
Gruppo It. Fisica Cosmica	» 185.000.000	
Gruppo Naz. Cibernetica e Biofisica	» 50.000.000	
Gruppo Naz. Astronomia	» 368.000.000	
— Geofisica	» 136.000.000	
— Convenzione CNR (GNSM)/CNEN	» 20.000.000	
— Convenzione CNR/INFN	» 508.000.000	
— Singoli	» 341.000.000	
		» 2.808.000.000
3) BORSE DI STUDIO A CONCORSO NAZIONALE (*)		» 300.000.000
4) PARTECIPAZIONE A CONGRESSI		» 121.642.000
5) STAMPA SCIENTIFICA		
6) ENTI INTERNAZIONALI		» —

TOTALE GENERALE		L. 7.500.000.000
		=====

(*) Compresa la somma stanziata per il fondo rinnovi.

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE FISICHE

Esercizio finanziario 1978

1) RIEPILOGO DELLE ASSEGNAZIONI FINANZIARIE PER TIPO DI SPESA:

a) <i>Investimenti</i> (materiale inventariabile, costruzioni, impianti)	L. 2.749.900.000
b) <i>Consumi</i> (materiali di consumo, spese di funzionamento, servizi e spese generali)	» 4.328.458.000
c) <i>Personale</i>	» —
TOTALE	L. 7.078.358.000