

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE MATEMATICHE

L'esecuzione ottenuta nel '79 dal Comitato matematico è stata adeguata a sostenere le varie iniziative che ad esse normalmente afferiscono e ha comunque permesso di fare fronte agli aumentati costi della ricerca che si sono determinati nel Paese.

Tale situazione di relativa disponibilità è stata resa possibile grazie al congruo finanziamento governativo toccato al CNR nonché ai contributi erogati per la ricerca scientifica da parte del MPI.

Accanto a questi motivi di soddisfazione, per quanto riguarda in genere l'attività del CNR nel 1979, occorre anche osservare che molto probabilmente si è trattato di un anno conclusivo di un periodo in cui il CNR ha avuto un ruolo determinante nella promozione di alcune iniziative di ricerca di portata molto ampia, e a cui seguirà probabilmente una fase di passaggio verso una collocazione dell'Ente abbastanza diversa, soprattutto per quanto riguarda i rapporti con l'Università, sulla quale influiscono in maniera non trascurabile gli effetti della legge sulla docenza universitaria approvata recentemente dal Parlamento.

Si può comunque osservare che durante il '79 hanno cominciato ad avviarsi a conclusione molte delle iniziative incentivate dalla attuale Presidenza scientifica dell'Ente, miranti a inserire l'attività del CNR in un contesto abbastanza ampio di problemi di rilevanza sociale.

Fra tali iniziative va ricordata innanzi tutto quella dei Progetti finalizzati, ma, oltre a ciò vanno ricordate anche quelle rese possibili dalla legislazione vigente in tema di partecipazione ad associazioni di carattere consortile, contratti all'industria, interventi nel campo dell'occupazione, ecc. nelle quali il CNR si va inserendo in misura sempre crescente da alcuni anni ad oggi.

Si tratta di un insieme di attività per certi versi nuove per il CNR che hanno affiancato quella più tradizionale della ricerca accademica, le quali impegnano l'Ente anche nel senso della sua capacità di dare una risposta a problemi posti dall'esterno, o quanto meno di contribuire a ricercarne la soluzione.

Il Comitato per la matematica ha cercato di essere presente in tali iniziative ed ha impostato la propria politica in maniera conseguente fin dall'inizio del proprio insediamento. Anche se non sono ancora maturi i tempi per fare delle valutazioni definitive circa il

successo, o meno, della linea seguita, è comunque innegabile che alcuni risultati positivi, su questa strada, sono già stati ottenuti. Inoltre, da questo modo di procedere è scaturito in maniera molto naturale un discorso relativo al potenziamento della ricerca matematica a carattere applicativo, che è quella più vicina agli spunti che possono derivare da problemi connessi con le attività produttive e di sviluppo del Paese. Da ciò è a sua volta scaturito in maniera del tutto naturale un discorso relativo all'opportunità di creare nuovi organi di ricerca afferenti alla matematica, come mezzi indispensabili per il potenziamento di tali ricerche a carattere prevalentemente applicativo. L'argomento era stato affrontato dal Comitato già nel 1978 e aveva suscitato nel suo seno un dibattito vivace e intenso, che si era protratto per un lungo periodo e che aveva anche destato un certo interesse in tutto il mondo matematico.

Un primo risultato in questa direzione, concretizzatosi durante il corso dell'anno 1979 e nei primi mesi del 1980, ha portato alla creazione di due nuovi Istituti con sedi rispettivamente a Milano e Napoli, e alla trasformazione del Centro di analisi globale (con sede a Firenze) in un Istituto per l'analisi globale e le applicazioni.

Il Comitato ritiene comunque che, almeno per quanto ad esso compete, il campo di tali iniziative non debba ancora essere considerato completamente esaurito e si riserva di definire compiutamente non appena possibile, eventuali proposte di istituzione di altri nuovi organi della Matematica, per le quali sono già stati avviati i primi concreti passi della fase istruttoria, almeno per tre di esse.

Finanziamenti e relative considerazioni.

A titolo illustrativo di quanto enunciato nella parte iniziale della presente relazione si riportano i dati seguenti.

Per l'anno 1979 il CNR ha ottenuto dallo Stato un finanziamento complessivo di lire 275 miliardi di cui 60 sono stati riservati ai Progetti finalizzati.

L'assegnazione ordinaria toccata al Comitato per la matematica è stata di 3,823 miliardi di lire. Inoltre, durante il corso dell'anno per far fronte all'aumentato importo delle borse di studio si sono avute due assegnazioni straordinarie dal fondo di riserva per complessive lire 397.000.000 e in sede di ripartizione dell'avanzo di gestione dell'anno 1978 vi è stata un'altra assegnazione straordinaria di lire 411.000.000 milioni di lire di cui 145 milioni ancora per lo stesso motivo. Altri finanziamenti indiretti a favore del settore matematico sono stati ottenuti a carico di appositi capitoli di bilancio del CNR dedicati alle relazioni internazionali.

Per il 1980 l'assegnazione ordinaria complessiva al CNR è stata di lire 358 miliardi, di cui 80 riservati ai Progetti finalizzati e 32 riservati alla ricerca spaziale.

Non si è registrato un parallelo aumento nell'assegnazione di fondi destinati a questo ed agli altri Comitati in quanto l'incre-

mento finanziario è stato assorbito dai notevoli oneri relativi all'edilizia e al personale.

Conseguentemente, al Comitato per la matematica è toccata la stessa assegnazione di lire 3,823 miliardi dell'anno 1979, ovviamente con una diminuzione percentuale, rispetto al finanziamento totale del CNR. Tale assegnazione è stata integrata con 173 milioni di lire provenienti dalla ripartizione fra i Comitati dell'ex fondo per le relazioni internazionali, tali attività venendo così ad essere gestita d'ora in poi direttamente dai Comitati.

Per completare l'elenco dei finanziamenti a favore del settore matematico occorre ricordare che durante il 1979 sono state assegnate borse NATO (Junior e Senior) per matematici, per un importo complessivo di circa lire 81 milioni. Per il 1980 sono ancora da assegnare i fondi e indire i relativi concorsi.

Dati più specifici relativi anche alla suddivisione secondo i vari interventi, della dotazione ottenuta dal Comitato, sono riportati nelle allegate tabelle n. 1, 2, 3, 4; tuttavia, anche dalle cifre finora riportate si ha la indicazione di una situazione di relativa disponibilità finanziaria in cui il CNR si trova in questo momento, soprattutto se si effettua un confronto con la situazione del 1977, quando la dotazione ordinaria complessiva dell'Ente era stata di lire 155 miliardi e quella toccata al Comitato per la matematica era stata di lire 1.550.000.000.

PROGETTI FINALIZZATI.

Si tratta di una importante iniziativa ormai entrata nel pieno della sua fase esecutiva per quanto concerne la prima generazione dei Progetti. Dopo un periodo iniziale sembra superato lo « sbandamento » in cui si venne a trovare il mondo della scienza e della ricerca al momento dell'avvio dei P.F. in conseguenza di una abitudine a concepire il ruolo di questa in termini esclusivamente astratti e accademici, e oggi l'inserimento in un P.F. costituisce per un ricercatore, in molti casi, un obiettivo appetibile almeno quanto la partecipazione ad un'altra ricerca di tipo libero. Semmai ora sembra delinearci il rischio opposto di un condizionamento troppo pesante nei riguardi dei P.F. derivante da esigenze culturali di carattere personale dei ricercatori impegnati che tendono a prevalere sul carattere finalizzato della ricerca stessa. Non sono mancate idee allarmate a questo proposito, anche in seno all'assemblea dei Comitati di consulenza. Ciò nonostante non ancora si è pervenuti alla costituzione della progettata Commissione degli utenti, che dovrebbe avere appunto lo scopo di riportare nei canali degli obiettivi programmati lo svolgimento delle ricerche afferenti ai P.F., in modo che esse rispondano effettivamente alla reale domanda posta dall'utenza.

Per quanto riguarda il 1979 le ricerche finalizzate che hanno visto impegnate unità operative di ricercatori matematici facenti capo al Comitato nazionale per le scienze matematiche sono quelle afferenti ai Progetti di Geodinamica, Oceanografia, Conservazione del

suolo, Promozione della qualità dell'ambiente, per quanto riguarda il raggruppamento « Territorio e ambiente », quelle afferenti ai Progetti « Tecnologie biomediche », « Medicina preventiva » e « Controllo della crescita neoplastica » per quanto riguarda il raggruppamento « Salute dell'uomo », quelle afferenti al Progetto « Energetica ».

Inoltre nel 1979 ha anche avuto inizio l'avvio del P.F. « Informatica » che dovrebbe costituire la più importante occasione di impegno per i matematici, nell'ambito delle ricerche finalizzate.

Il Comitato per la matematica è come ben noto il Comitato guida del Progetto. L'assunzione di un ruolo di così rilevante responsabilità, oltre che essere motivo di soddisfazione per i matematici, dovrebbe anche offrire ulteriori strumenti per migliorare i rapporti tra matematici e informatici.

Dei tre sottoprogetti in cui il P.F. informatica si articola, il sottoprogetto P₂ (informatizzazione della pubblica amministrazione) è quello per il quale si è resa particolarmente importante un'opera di attenta revisione critica per cercare di migliorarne la struttura eliminandone alcuni elementi di dispersione presenti nella forma originaria del programma. Minore difficoltà è stata riscontrata nell'iter degli altri due sottoprogetti P₁, P₃, che fin dall'inizio hanno mostrato una certa maturità scientifica, e il secondo una fisionomia ben precisa come avvio di una collaborazione con l'industria privata al fine di ottenere dei prototipi.

In relazione al programma esecutivo 1980 il Comitato si è pronunciato favorevolmente alla impostazione generale e alle finalità espresse, raccomandando, alla luce di varie considerazioni fatte da esso e dai Comitati 02 e 07, la messa in atto entro l'anno 1980 di quei provvedimenti organizzativi, di quelle impostazioni delineate e di quelle iniziative promosse dal Direttore del Progetto, e che vanno incoraggiate, per concentrare le risorse disponibili e le competenze esistenti in pochi e ben definiti obiettivi che diano garanzie di ricaduta sul piano dello sviluppo tecnologico e sul piano della qualificazione metodologica dell'utenza, cosa che attualmente si è verificata solo per una parte degli obiettivi contenuti nel Progetto. Inoltre ha fatto alcune osservazioni specifiche e ha dato alcune indicazioni sui vari sottoprogetti e linee di ricerca, nonché sulle scelte fatte nel modo di erogare i finanziamenti e sulla relativa congruità, sul tipo di strutture *hardware*, sulla struttura organizzativa del Progetto.

Il Comitato intende impegnarsi, sia pure per ora in maniera estremamente contenuta, nello svolgimento del Progetto « Chimica fine e secondaria » che sta per prendere l'avvio. Si tratta di una partecipazione con un gruppo di ricercatori dell'IAN, ma l'intento è di eventualmente ampliare la propria partecipazione e all'uopo sarà chiesto l'inserimento di un rappresentante del Comitato nel Consiglio scientifico del Progetto per poterne cogliere gli aspetti di interesse matematico.

Per quanto riguarda alcuni aspetti gestionali relativi alle ricerche finalizzate, si ricorda che l'impegno dei matematici in questi progetti si realizza sia attraverso gli Organi propri afferenti al Comitato, sia attraverso i Gruppi nazionali di ricerca. Nel 1979 (come

per il 1978) i finanziamenti per contratti ai ricercatori dei Gruppi, sono stati posti di regola a bilancio come finanziamenti straordinari ai Gruppi. Tale operazione, ha lo scopo di realizzare un controllo abbastanza centralizzato sulle ricerche afferenti ai P.F., anche per evitare dispersioni di risorse (con i contratti alle Università occorre versare a queste il 6 per cento dell'importo finanziario) o disomogeneità di trattamento amministrativo che potevano nascere per i vari contratti. L'iniziativa, che all'inizio sembrava essere stata globalmente accolta con un certo favore, ha fatto nascere tuttavia in certi casi delle perplessità, che sono state espresse da alcuni ricercatori afferenti ai Gruppi, a proposito di certe maggiori lungaggini amministrative che questa gestione centralizzata comporterebbe, rispetto agli usuali contratti appoggiati agli istituti universitari. Si ritiene che, almeno in parte, la responsabilità di questo stato di malcontento sia attribuibile al non agile funzionamento amministrativo dei Gruppi di cui si è in più occasioni fatto cenno, e a tale riguardo il Comitato sta sempre riflettendo sulle iniziative correttive da mettere in atto. Comunque è da sottolineare che tale scarsa agilità non è caratteristica dei Gruppi, sebbene in genere degli Organi di ricerca ed è legata a certi pesanti *iter* burocratici dell'amministrazione centrale.

Per quanto riguarda le azioni di un certo respiro che il Comitato ha ancora appoggiato nell'ambito dei P.F. o nella direzione di essi, a parte le questioni relative all'informatica, va ricordata una iniziativa affidata al GNAFA per la preparazione di un 2° convegno sulla biomatematica, che avrà luogo agli inizi di aprile 1980, nonché la erogazione effettuata nel 1979, di contratti di ricerca per lo svolgimento di ricerche per obiettivi orientati nel campo della matematica applicata.

In complesso la situazione relativa all'inserimento dei matematici nei P.F. ha fatto registrare dei naturali miglioramenti rispetto al passato, ma va anche notato che accanto allo sforzo congiunto del Comitato per indirizzare i matematici verso le ricerche a carattere interdisciplinare, sarebbe auspicabile che si verificasse un analogo sforzo da parte delle altre discipline per sollecitare una maggiore apertura verso le impostazioni di tipo matematico. Fino a questo momento non si è avuta una situazione del tutto soddisfacente per quanto riguarda l'apertura delle altre discipline rispetto alla formulazione e risoluzione matematica dei problemi, e, soprattutto per quanto riguarda le applicazioni alla medicina, si incontra una certa difficoltà. A ciò è sostanzialmente imputabile l'esiguo impegno di matematici che si ha nei P.F. sulla medicina preventiva e sulla crescita tumorale, malgrado si tratti di campi di ricerche che, come è testimoniato da quanto avviene in altri Paesi, offrono moltissimi spunti di collegamento con la matematica.

Circa la valutazione dei risultati delle ricerche matematiche che sono stati fino ad oggi conseguiti nel campo dei Progetti finalizzati, a parte qualche raro episodio di negligenza amministrativa al quale il Comitato ha del resto posto immediatamente riparo, va detto con soddisfazione che in genere essi sono molti positivi e apprezzati. In queste ricerche si sono particolarmente distinte, oltre alle unità che hanno operato e operano presso IAC, IAN e IMA, le quali

hanno ormai acquisito una specializzazione nelle ricerche finalizzate in cui esse sono impegnate da anni, anche le unità GNIM, GNAFA e GNEM, che operano a Milano, Torino e Napoli.

Tale successo oltre che al merito indiscusso dei ricercatori impegnati è in parte anche dovuto all'azione svolta dal Comitato e agli interventi che esso ha attuato nelle sedi opportune affinché i programmi di ricerca presentati dai matematici fossero inclusi nei Progetti.

L'ammontare del finanziamento ottenuto da matematici per ricerche finalizzate per il 1979 è stato di 466 milioni (il 7,77 per cento dei 60 miliardi di lire assegnati al CNR nel 1979 per i « Progetti finalizzati »), di cui 92 milioni per contratti stipulati da responsabili di U.O., cui afferiscono matematici non appartenenti ad Organi del Comitato.

L'ammontare del finanziamento ottenuto da matematici per ricerche finalizzate per il 1980 è di lire 677,04 (l'8,38 per cento degli 80 miliardi di lire assegnati al CNR nel 1980 per i « Progetti finalizzati »), di cui 255,54 milioni per contratti stipulati da responsabili di U.O., cui afferiscono matematici non appartenenti ad Organi del Comitato.

Il Comitato ha maturato la convinzione che il livello di avanzamento raggiunto dal programma dei Progetti finalizzati possa offrire nuove occasioni di profittevole impegno da parte dei matematici e sta seguendo con vivo interessamento anche l'iter di quei Progetti per i quali esso, pur disponendo di competenze che gli permettono di intervenire solo limitatamente ad alcuni dei vari problemi coinvolti, ritiene di poter tuttavia fornire un contributo efficace nelle questioni di natura più politica, come ad esempio le decisioni relative ai fondi da impegnare o alle implicazioni connesse con la ricaduta sociale dei risultati acquisiti o acquisibili. Proprio in questo ordine di idee il Comitato sta fra l'altro seguendo l'iter dei nuovi Progetti « Superconduttività », « Laser di potenza » e l'iter di quelli in fase di studio o addirittura di approvazione quali quello di « Analisi e gestione dei sistemi territoriali » e quello dei « Trasporti ».

Il Comitato inoltre si è espresso favorevolmente alla necessità della costituzione di una commissione per la stesura del programma di fattibilità di un P.F. « Energetica 2 », raccomandando che in tutte le fasi della conduzione del progetto, incluse le questioni di carattere generale, si affermi la presenza del CNR e dei Comitati, compreso quello per la matematica, nell'ambito delle competenze del CNR.

ATTIVITÀ ORDINARIA DI RICERCA AFFERENTI AL COMITATO.

Considerazioni generali relative al 1979.

Accanto alle considerazioni relativamente ottimistiche a proposito dell'assegnazione finanziaria ottenuta nel 1979 dal Comitato, della quale si è già parlato in precedenza, ce ne sono altre meno ottimistiche riguardanti la questione delle borse di studio e di conseguenza

buona parte degli interventi del Comitato nel settore della formazione.

Il problema delle borse di studio per l'interno è stato particolarmente sentito dal Comitato. Il Comitato ha cercato in ogni modo di difendere il programma borse di studio il cui futuro purtroppo appare però in questo momento particolarmente incerto alla luce del recente provvedimento di legge 21 febbraio 1980, n. 28 di « Delega al Governo per il riordinamento della docenza universitaria e relativa fascia di formazione e per la sperimentazione organizzativa e didattica ».

Il Comitato anche nel 1979, continuando in una impostazione politica che risale a parecchi anni or sono, ha cercato di curare lo stesso il reclutamento e la formazione di nuovi ricercatori mediante concorsi a borse di studio per l'interno ripartiti per gruppi di discipline opportunamente scaglionati nel tempo. Il numero delle borse è stato ancora una volta deciso, secondo la prassi, dal Comitato anche sulla base della disponibilità di posti in prospettiva nei diversi settori e in tale ordine di idee non sono stati apportati aumenti rispetto agli anni precedenti.

La formazione di nuovi ricercatori ha continuato ad essere conseguita anche con programmi pluriennali di borse di studio all'estero e con l'organizzazione di corsi su piano nazionale corrispondenti al progettato dottorato di ricerca.

Il Comitato per le scienze matematiche anche nel 1979 seguendo la su descritta impostazione, ha tenuto costantemente presenti le maggiori carenze di attività di ricerca matematica sia dal punto di vista di un organico sviluppo degli studi matematici in Italia, sia da quello delle esigenze di altri settori di ricerca, sia dal punto di vista dei contributi che la ricerca matematica può e deve fornire ad altre attività produttive e organizzative. Anche nel 1979 ci si è preoccupati dello scarto fra esigenze e ricercatori disponibili nei settori applicativi cercando di indirizzare gli interventi nei campi nei quali si possano ovviare le mancanze più sentite in tempi relativamente brevi. Si è poi tenuto conto della esigenza di docenti di matematica qualificati ed aggiornati per i vari livelli di insegnamento e della necessità di ricerche e sperimentazioni di vasta portata per la revisione dell'insegnamento della matematica nei contenuti, nei metodi e nelle motivazioni. È infatti essenziale che i docenti di matematica siano in grado di far fronte all'aumento ed alla diversificazione della richiesta di conoscenze matematiche da parte della società odierna e siano in grado di adeguarsi ai rapidi mutamenti del clima culturale nel quale vengono ad operare.

METODOLOGIA ADOTTATA PER IL 1980.

Il Comitato nazionale per le scienze matematiche, pur seguendo nella sostanza la linea descritta nei precedenti punti ha impostato il bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1980, per la parte di propria competenza, in relazione ad un programma di attività di

ricerca, che si colloca in continuità con quello del 1979. Per le attività relative a Organi afferenti al Comitato per il 1980 è stata prevista un'assegnazione globale pari al 39,25 per cento della intera dotazione del Comitato, percentuale certamente una delle più elevate fra quelle degli ultimi cinque anni.

È da far presente che, la possibilità di disporre per il 1979 di una dotazione adeguata alle esigenze della ricerca matematica italiana, ha consentito di effettuare assegnazioni alle varie attività del Comitato secondo un programma razionale e dosato nelle sue varie articolazioni, cosa che non era stato possibile negli anni in cui le disponibilità finanziarie furono molto limitate.

ORGANI DI RICERCA.

Una migliore utilizzazione delle competenze scientifiche esistenti in Italia in campo matematico è stata realizzata nel 1979, oltre che attraverso l'IAC, l'IAN, l'IMA e il CAG anche mediante i quattro Gruppi nazionali del CNR afferenti al Comitato, organizzati per grandi settori di ricerca (Analisi, Geometria e Algebra, Fisica matematica, Informatica matematica). Essi coordinano circa 1.500 ricercatori fra collaboratori e borsisti aggregati, che sono quasi la metà di coloro che svolgono professionalmente attività di ricerca.

I Gruppi hanno avuto e hanno sempre la principale funzione di coordinare sul piano nazionale ricercatori di diverse sedi impegnati su temi di ricerca di comune interesse.

Le ricerche che afferiscono ai Gruppi nazionali hanno carattere prevalentemente fondamentale. Fa eccezione il Gruppo nazionale per l'informatica matematica, al quale, oltre a ricercatori operanti all'interno o in collegamento con Istituti universitari, afferiscono l'Istituto per le applicazioni del calcolo e l'Istituto di analisi numerica.

Anche nel 1979 i Gruppi hanno coordinato i programmi di professori visitatori stranieri in Italia, hanno organizzato seminari ed incontri interuniversitari.

Per il 1980 si ritiene opportuno conservare e se possibile potenziare le attività dei Gruppi, anzi si insiste per la creazione del Gruppo per la didattica matematica più volte sollecitata.

Nel 1979 sono state proseguite le ricerche afferenti alla convenzione FIAT - GNFM approvata dal Comitato già nel 1977.

Tali ricerche riguardano principalmente la meccanica dei sistemi continui deformabili, in particolare la fluido-dinamica, e sono state definite nel corso di incontri fra una delegazione del Gruppo e rappresentanti del centro ricerche FIAT.

È da sottolineare ancora una volta la estrema e notevole validità di iniziative del genere che, essendo peraltro correttamente impostate, danno un significato concreto all'importanza della matematica ed ai suoi reali collegamenti con la ricerca applicata. Tali iniziative vanno non solo incoraggiate ma estese ad altri settori.

Presso l'Istituto per le applicazioni del calcolo di Roma, presso l'Istituto di analisi numerica di Pavia e presso l'Istituto di matematica applicata di Genova sono state e vengono svolte ricerche di carattere prevalentemente applicativo. Molte di queste attività sono in relazione ai Progetti finalizzati e l'apporto di matematici ai progetti si è esplicitato (e continuerà ad esplicitarsi) prevalentemente all'interno o con il coordinamento di questi Organi.

L'Istituto per le applicazioni del calcolo ha svolto nel 1979 in particolare un intenso lavoro di qualificazione e aggiornamento dei propri ricercatori in connessione con le questioni poste dai Progetti finalizzati alla soluzione di problemi di essenziale interesse economico e sociale.

All'uopo nell'IAC sono stati attivati negli ultimi anni alcuni temi di ricerca in « Matematica numerica » per problemi connessi con lo studio del territorio e dell'« Ambiente » (problema di Venezia, problemi di gestione delle acque superficiali e sotterranee, problema della propagazione delle onde di piena...), in « Calcolo automatico in biomedicina » (automazione delle elettromappe cardiache) in « Energetica » (indagine fabbisogno di mobilità modi di utilizzazione di trasporto-modello matematico) in « Informatica matematica » (software matematico e problemi di documentazione) con risultati eccellenti che sono motivo di compiacimento per il Comitato.

Sono stati attivati anche alcuni servizi di utilità generale, specialmente nel settore della documentazione (in particolare delle biblioteche degli Istituti di matematica) e della gestione dei minicalcolatori.

L'IAC inoltre si è sempre impegnato attivamente alla promozione di tutto quell'insieme di iniziative (seminari, conferenze, corsi monografici, visite di esperti, redazione e traduzione di monografie, professori visitatori, eccetera) che sono essenziali per la formazione e il perfezionamento del personale scientifico.

Cospicua è stata poi l'opera rivolta a sensibilizzare il mondo matematico verso le nuove esigenze prospettate dai Progetti finalizzati e a sostenere sul piano organizzativo molte iniziative riguardanti quasi completamente gli Istituti matematici (supporto ai progetti di didattica, eccetera).

L'attività scientifica è testimoniata da numerosissime pubblicazioni.

All'IAN sono proseguiti studi teorici e numerici per problemi di frontiera libera con particolare riferimento a questioni di idraulica e di scienze delle costruzioni, sul metodo degli elementi finiti con l'obiettivo di realizzare, nell'ambito del Progetto informatica, anche un codice per utenti scientifici insieme al laboratorio di analisi numerica di Parigi VI al laboratoire associé 189 del CNRS e all'IRIA e su differenti importanti problemi di Biomatematca dei quali si è già detto in precedenza. Sono proseguite inoltre le attività in istruzione assistita da calcolatore.

Intensissima è stata l'attività di seminario, la partecipazione a manifestazioni scientifiche e la collaborazione con altri Enti italiani e stranieri; numerose le pubblicazioni.

L'Istituto nel 1980 proseguirà in tale attività, soprattutto per quanto riguarda l'impegno nel Progetto Informatica ed è pronto a inserirsi in nuovi Progetti finalizzati.

L'Istituto per la matematica applicata ha svolto e svolge sia ricerche sopra problemi dell'analisi funzionale, sia attività riguardanti direttamente la utilizzazione del calcolatore. Per quanto riguarda le prime si sono avuti risultati particolarmente notevoli sul controllo ottimo in dimensione infinita e per disequazioni variazionali e non, di tipo ellittico. Le attività concernenti il calcolatore riguardano vari aspetti dello studio e dello sviluppo del *software*, le tecniche di computazione e struttura dei sistemi e sono finalizzate principalmente all'ampliamento di un complesso sistema per l'istruzione assistita da calcolatore sopra argomenti matematici e la sua sperimentazione concreta in vari ambienti.

Numerose pubblicazioni scientifiche testimoniano la intensa attività svolta.

Il programma per il 1980 non subirà mutamenti se non per l'ampliamento della partecipazione ad altri Progetti finalizzati, quale quello di Informatica.

Il Centro di analisi globale, formalmente costituito solo a decorrere dal settembre 1975 ha proseguito nel 1979 la sua opera di promozione e di coordinamento di ricerche su problemi avanzati dell'analisi e della geometria soprattutto attraverso l'organizzazione di brevi corsi e cicli di seminari.

Come già si è detto su proposta del Comitato ne è stata deliberata la trasformazione in Istituto che avrà quanto prima attuazione. In ogni caso il nuovo organo svilupperà anche le linee di ricerca che finora afferivano al Centro, le quali per il futuro dovrebbero afferire a qualcuno dei reparti in cui il costituendo Istituto sarà articolato.

Il programma scientifico per il 1980 prevede numerose ricerche a carattere applicativo.

NUOVE INIZIATIVE.

Oltre alle iniziative di cui si è riferito occorre ricordare l'impegno del Comitato per la costituzione a Cosenza, ai sensi dell'art. 13 della legge 183/76, di un Consorzio calabro per le applicazioni e le ricerche nel settore dell'Informatica (CRAI) con la partecipazione del CNR. Il Consorzio è stato costituito da più di un anno, dopo alterne vicende, e attualmente sono pienamente funzionanti i suoi organismi direttivi e consultivi i quali hanno già avviato diverse attività.

Fra le iniziative che il Comitato intende intraprendere in futuro in tema di struttura di ricerca, va ricordato ancora una volta il piano di costituzione di un Gruppo per la Didattica Matematica che è sempre attuale per il Comitato, e per il quale, da tempo, è già stato approvato uno statuto. In effetti il mondo matematico sente l'esigenza di una iniziativa a favore della didattica e si muove

ormai da alcuni anni nella direzione di realizzare una struttura specifica per coordinare ricerche di questo tipo. Come è noto attualmente tutti gli interventi a favore della didattica afferiscono ad una Commissione consultiva che il Comitato ha appositamente costituito in conformità all'art. 17 del D.P.C.M. 26 gennaio 1967.

Infine va ricordato l'impegno che il Comitato ha posto e va ponendo nelle iniziative che il CNR va sviluppando nel campo dell'informatica nell'ambito dell'attuazione del Progetto speciale per il Mezzogiorno di cui all'art. 8 della legge 183/76.

PROFESSORI VISITATORI.

Il programma professori visitatori del Comitato per la matematica anche nel 1979, ha avuto un ulteriore sviluppo. Le attività dei professori visitatori spesso si sono estese a più sedi e nella quasi totalità dei casi è stata coordinata dai Gruppi nazionali di ricerca. Questo intervento del CNR, che purtroppo viene ancora utilizzato scarsamente da varie sedi, anche di grandi dimensioni, è senza dubbio estremamente importante per il rafforzamento di collaborazioni internazionali e per la tempestiva acquisizione dei più importanti risultati delle scuole matematiche straniere, a beneficio in particolare dei giovani ricercatori.

Il Comitato per questi motivi ritiene il programma « professori visitatori » un punto basilare della propria attività, in ciò confortato dai risultati nettamente positivi conseguiti con essa. Pertanto ritiene essenziale, per conservare un buon ritmo dello sviluppo della ricerca matematica italiana, rinforzare e diffondere per il 1980 il programma stesso, favorendo un maggior flusso di ricercatori stranieri in Italia.

BORSE DI STUDIO.

Per quanto riguarda la decisione del Comitato di intensificare il proprio impegno nell'ambito delle ricerche interdisciplinari e finalizzate, va ricordato che essa ha potuto essere adottata con un certo successo soprattutto in virtù del fatto che, grazie alla tradizionale continua opera esercitata nel campo della formazione, il Comitato si è trovato a disporre di competenze adatte e di giovani dotati di adeguata preparazione di base.

Sebbene l'inserimento dei matematici in tali ricerche si sia per il momento mantenuto entro limiti quantitativi che, come già si è detto non sono ritenuti completamente soddisfacenti, il successo che in alcuni casi è stato ottenuto dal punto di vista della qualità, costituisce una conferma della giustezza della linea seguita dal Comitato nel considerare come obiettivo primario quello della formazione e di aver sostenuto massicciamente tutte le iniziative ritenute valide per il suo conseguimento.

È soprattutto in considerazione dell'importanza della formazione di base dei giovani che anche nel 1979 il programma borse di studio ha costituito un pesante impegno finanziario del Comitato anche se notevolmente diminuito in senso percentuale, rispetto al passato. Si è avuto infatti un più massiccio orientamento verso altri interventi delle disponibilità finanziarie che hanno cominciato a coprire anche un cospicuo ammontare di spese di investimento.

Come è noto il programma borse di studio del Comitato prevede usualmente l'assegnazione di borse per l'interno a laureandi nel campo della matematica o di disciplina affini, borse per l'estero per laureati e un certo numero di borse per stranieri.

I rapporti con le strutture di ricerca straniera sono stati attivati attraverso borse per l'estero e borse per stranieri.

Le borse per l'estero vengono assegnate dal Comitato principalmente con l'obiettivo di offrire ai giovani ricercatori italiani la possibilità di porsi in contatto con le migliori scuole matematiche esistenti e per completare l'iter degli studi post universitari, con la possibilità di conseguire eventualmente un titolo di Master o di PhD nelle Università straniere in cui questi titoli vengono assegnati.

CONTRATTI.

I finanziamenti di contratti di ricerca deliberati dal Comitato nel 1979, sono stati erogati per promuovere e sviluppare principalmente ricerche chiaramente finalizzate di didattica della matematica; invero, sono stati stipulati contratti assai impegnativi riguardanti la sperimentazione di programmi di insegnamento da svolgersi con proiezioni nel futuro. Per quanto riguarda tali contratti di ricerche, il Comitato naturalmente si è ancora una volta avvalso della consulenza della « Commissione di studio per l'insegnamento della matematica », che ha costituito un valido strumento di coordinamento e di stimolo nel campo in discorso. Le ricerche finanziate riguardano la sperimentazione di diversi programmi della matematica per il biennio e della scuola secondaria e coinvolgono docenti della scuola media ed universitari di varie materie.

Il Comitato inoltre per il 1979 ha destinato alla voce « Contratti » una somma maggiore rispetto agli scorsi anni allo scopo di finanziare iniziative rivolte specificamente a ricerche relative a tematiche per obiettivi di natura applicativa.

ALTRI INTERVENTI.

Si intendono segnalare, tra i vari interventi, i finanziamenti, da parte del CNR, diretti alla realizzazione di borse di studio, anche estivi, di seminari, simposi e convegni nonché alla pubblicazione di vari periodici di interesse matematico.

CONSIDERAZIONI SULLE ESIGENZE DEL COMITATO PER IL 1981.

Il Comitato intende per il 1981 proseguire sostanzialmente nella sua impostazione di politica della ricerca matematica nelle sue varie articolazioni programmatiche. Pertanto per conservare il ritmo delle iniziative raggiunte nel 1980 vi è l'obiettivo esigenza che l'assegnazione del contributo ordinario al Comitato per il 1981 sia superiore a quello concesso per il 1980. È auspicabile invero un aumento per incentivare, come già detto prima, le attività degli Organi, nonché quelle nel campo dei contratti e degli altri interventi come descritto in precedenza, mantenendo il programma borse nei limiti del ridimensionamento prima delineato, ma certamente senza rinunciare ad esso.

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE FISICHE

CONSIDERAZIONI E COMMENTI SUI PRINCIPALI RISULTATI
CONSEGUITI NELLE ATTIVITÀ DI RICERCA AFFERENTI AL-
LE SCIENZE FISICHE:

a) *relativamente alle ricerche compiute nell'ambito o con finanziamento del CNR:*

1 a.1. - GRUPPO NAZIONALE DI CIBERNETICA E BIOFISICA.

Il Gruppo è costituito da quattro Organi di ricerca del CNR e da cinque Unità di ricerca, nonché da due contratti coordinati per i quali il Gruppo ha chiesto la trasformazione in unità di ricerca, rispettivamente a Brescia e ad Ancona.

Presso L'ISTITUTO DI CIBERNETICA DI ARCO FELICE (NA) sono stati in particolare studiati:

Sistemi cellulari: processi di rigenerazione in Hydra, interferometria olografica su campioni trattati con composti polimerizzati.

Informatica teorica: misure di « fuzziness » e di imprevedibilità in teoria della decisione, trattazione generale delle relazioni tra sincronizzazione, semplificazione, controllabilità locale ed « essere molto puro » nella teoria dei codici a lunghezza variabile.

Elaborazione informazione non numerica: trasformazioni di « thinning » nella descrizione di immagini digitali binarie, sviluppo di algoritmi per determinare la presenza o meno di proprietà fondamentali in un codice a lunghezza variabile.

Neuroscienze: studi anatomici in Rana Esculenta, rivelazione delle connessioni neuroanatomiche dei nuclei abenulari con proteine traccianti, codificazione dell'informazione nel sistema visivo di Musca, analisi automatica di EEG ed EEG dinamico.

Fisica: giunzioni Josephson, estensione della teoria di De Gennes alle condizioni al contorno all'interfaccia superconduttore normale, realizzazione strutture Josephson fotosensibili affidabili e durature; applicazione metodo delle densità spettrali ai sistemi bosonici, studi di fisica dei plasmi.

Presso l'ISTITUTO DI CIBERNETICA E BIOFISICA DI CAMOGLI (GE): l'attività svolta nel 1979 ha riguardato ricerche sui fenomeni di membrana sia naturali che artificiali, con un interesse specifico alla identificazione e ricostruzione, ruolo e modificazioni delle proteine funzionali. I risultati significativi riguardano l'estrazione della proteina che costituisce il canale specifico degli ioni Na^+ , nonché la dipendenza delle cinetiche di apertura e chiusura dei canali dalla pressione, dalla temperatura e dal pH. I risultati sono in armonia con la teoria di Hodgkin e Huxley.

Risultati interessanti riguardano anche la rodopsina dei recettori visivi, la struttura sinaptica della retina, nonché i meccanismi della percezione tridimensionale ed il controllo dei movimenti oculari. Quest'ultimo sembra obbedire a una dinamica altamente non lineare.

Nel 1979, l'ISTITUTO PER LO STUDIO DELLE PROPRIETÀ FISICHE DI BIOMOLECOLE E CELLULE di Pisa ha continuato la propria attività sulle linee già iniziate, cercando di potenziare la strumentazione e le ricerche di fisica e spettroscopia collegate a problemi biologici. In particolare hanno dato buoni risultati le ricerche su alcuni microorganismi unicellulari sia per quanto riguarda la trasduzione sensoriale che per la motilità studiata mediante la diffusione di luce laser, sulla microspettroscopia, sugli enzimi regolati e sistemi enzima-inibitore.

Sono continuati inoltre i programmi finalizzati di ricerca ai quali l'Istituto partecipa con 4 unità operative: 2 afferenti al programma « Tecnologie Biomediche », 1 al programma « Nuove fonti proteiche » ed un'ultima che studia l'inquinamento delle acque da metalli pesanti nel quadro del programma « Promozione della qualità dell'ambiente ».

Complessivamente, il GNCB nel 1980 ha raggiunto il traguardo di un finanziamento, sufficiente per le proprie unità, mentre per i programmi coordinati le cifre avute a disposizione non hanno permesso di proporre finanziamenti adeguati. Ciò ha impedito al Gruppo di esplicitare fino in fondo la propria attività di promozione della ricerca nei settori di propria competenza, attraverso l'incoraggiamento delle attività meritevoli e l'individuazione di nuove possibili unità del Gruppo.

Inoltre, il GNCB non ha potuto finora dare inizio neppure in forma modesta ad una attività di sostegno degli organi, unità e programmi coordinati attraverso il finanziamento di richieste « speciali » per l'acquisto di apparecchiature di maggior costo o per il decollo di nuove tecniche.

Questa funzione permetterebbe invece di discutere ed equilibrare lo sviluppo delle attività di ricerca, evitando dispersioni da un lato, ma dall'altro rendendo possibile l'inizio di nuovi impegni scientifici, anche a carattere comune, altrimenti resi difficoltosi dalle limitazioni finanziarie dei singoli.

La richiesta di formazione di due nuove unità e quella di trasformazione in centri di tre unità non hanno per ora avuto esito.

1.a.2. - 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 nuove unità, ha interessato un vasto spettro di argomenti: i plasmi in geometria toroidale (macchina THOR a Milano e Eta Beta II a Padova), la 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 (rivelatori e modulatori, trattamenti superficiali di semiconduttori, 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.

Macchina THOR.

Un opportuno condizionamento delle pareti del contenitore di plasma, effettuato attraverso scariche frequenti a bassa potenza, ha permesso di ottenere scariche con correnti di 70 KA, con campo magnetico sull'asse di 10 KG e durata del plateau di corrente di circa 8 ms. Le scariche sono ben centrate, con un fattore di sicurezza compreso fra 2 e 4. La densità elettronica media, è compresa fra 7×10^{12} e $1.5 \times 10^{13} \text{cm}^{-3}$. La temperatura elettronica media è stimata essere intorno a 300 eV con Z_{eff} circa 2. È stata messa in evidenza, in quasi tutte le scariche, la presenza di una notevole frazione di elettroni sopratermici.

Interazione onde elettromagnetiche-plasmi.

È stata studiata, a livello lineare e quasilineare, la tecnica del riscaldamento per mezzo di microonde con frequenza vicina alla frequenza di ciclotrone degli elettroni, in programma per il tokamak THOR.

Sono state inoltre studiate le forze ponderomotrici responsabili della instabilità di modulazione e la stocasticità indotta nel plasma da onde a radiofrequenza iniettate dall'esterno.

Esperimento ETA-BETA II.

Due tipi di configurazioni sono stati finora provati: il pinch stabilizzato ed il Reverse-Field Pinch. Si è osservato che con pressione di riempimento ≥ 10 mtorr le perdite per radiazione dominano e impediscono il riscaldamento dei plasmi mentre a più bassa pressione si è osservato che gli elementi leggeri (ossigeno) vengono bruciati. Si sono ottenuti RFP ad alta temperatura con decadimento che si protrae fino a quasi 1 ms. La temperatura misurata sull'asse, al momento della massima corrente, è circa 50 eV e aumenta durante la fase di decadimento della corrente. Durante la fase lenta di decadimento della corrente si è osservata una notevole riduzione del livello di oscillazione della derivata della corrente; tale riduzione è ancora più sorprendente se confrontata con quanto avviene per il pinch stabilizzato.

Plasmi prodotti da laser.

Sono state compiute misure di riflettività totale da bersagli di Al e Cu a intensità intermedie (da 10^9 a 10^{13} W/cm²). I risultati sono in buono accordo con il modello che interpreta l'andamento dell'assorbimento attraverso la variazione della frequenza di collisione con la temperatura.

Laser a elettroni liberi.

Sono state derivate le equazioni per la propagazione di un impulso in un laser a elettroni liberi. Le equazioni assumono una forma semplice e non relativistica in un sistema di riferimento in moto (con velocità relativistica) rispetto al sistema del laboratorio e scelto in modo che la frequenza portante dell'impulso sia uguale a quella del campo di pseudoradiazione (wiggler). Sono state anche esaminate le proprietà di coerenza del laser introducendo stati coerenti quasi-classici per il sistema campo-elettrone.

Dinamica delle giunzioni Josephson.

Sfruttando un semplice modello quantistico della giunzione Josephson e la somiglianza di questo modello con quelli propri dell'ottica quantistica, si è elaborata la teoria di un possibile esperimento sul comportamento bistabile di una giunzione Josephson in

interazione con un campo elettromagnetico esterno, studiando la relazione tra la potenza incidente e la potenza uscente (emessa sotto forma di radiazione per effetto Josephson A.C.).

Analogia fra il laser e le instabilità convettive.

Attraverso una analogia con il laser, è stata sviluppata una teoria dinamica, a singolo modo, e autoconsistente, delle instabilità convettive in strati liquidi orizzontali sottoposti ad un gradiente verticale di temperatura. Sono state studiate l'instabilità di Rayleigh-Bénard in liquidi semplici e binari, e l'instabilità pilotata dall'effetto Soret in liquidi binari. La teoria è in accordo con diversi risultati sperimentali apparsi recentemente nella letteratura.

Laser ad HF.

È stata svolta una serie di misure intesa a caratterizzare un laser chimico ad HF ed a valutare le condizioni di funzionamento ottimale. Per il sistema di scarica si è ricorso ad una geometria a più elettrodi di tipo trasversale. Si è ottimizzata la composizione e la pressione totale della miscela gassosa (SF_6 , H_2 , C_4H_{10}). L'impulso laser ha una energia massima di 1.5 J (con 25 KV di tensione applicata alla scarica elettrica), e durata di circa 200 ns. L'efficienza di conversione è, nelle condizioni ottimali, del 4.5 per cento.

Spettroscopia multifotoni in semiconduttori.

Sono state compiute misure assolute di sezione d'urto di assorbimento a due fotoni in ZnTe con tecniche di normalizzazione a due canali, utilizzando laser multimodo. È stato studiato il ruolo dei livelli eccitonici e della degenerazione di valenza mediante spettroscopia risonante accordabile con la temperatura. È stato infine messo a punto un nuovo metodo sperimentale per la misura della sezione d'urto a tre fotoni mediante esperimenti di fluorescenza non-lineare.

Spettroscopia non-lineare di plasmoni di superficie.

Si è ottenuta generazione di seconda armonica mediante eccitazione non-lineare di onde di superficie nell'interfaccia metallo (Al)-cristallo non-lineare (quarzo), e nell'interfaccia metallo (Al, Ag)-liquido (C_6H_6).

Nel primo caso l'onda evanescente associata al plasmone e viaggiante nel cristallo non-lineare genera in questo una polarizzazione alla 2ª armonica con creazione di un plasmone di superficie alla stessa frequenza. Il secondo caso è tuttora oggetto di studio.

Spettroscopia di vapori di cesio.

È stata completata l'analisi delle misure sugli effetti cooperativi che si manifestano nella cascata di diseccitazione del livello $7P_{1/2}$ in vapori di cesio dopo eccitazione laser a un fotone dal livello fondamentale $6S$. Sono iniziate inoltre misure di vita media dei livelli $7S_{1/2}$, $6P_{3/2}$ e $6P_{1/2}$ da determinare ricostruendo l'andamento temporale della fluorescenza emessa dopo una eccitazione al livello $7P_{1/2}$.

Modulatori di luce.

È proseguito lo studio di dispositivi a cristallo liquido mediante diffusione di luce e tecniche interferometriche. Allo scopo di utilizzare i cristalli liquidi come modulatori optoacustici si sono analizzate le risposte temporali per diversi tipi di materiali. In particolare si è chiarita anche dal punto di vista teorico la proprietà di modulazione ad alta frequenza connessa con l'esistenza di modi veloci di deformazione.

È stata studiata la generazione di seconda armonica dei 10 μm in cristalli di InSe. Le caratteristiche di trasparenza di questo materiale nella regione 15-22 μm , dove altri materiali non-lineari non possono essere impiegati per il loro elevato assorbimento, rendono l'InSe potenziale candidato per l'impiego nei convertitori di frequenza in questa regione dello spettro.

Microfluorometria laser.

Le tecniche di microfluorometria laser, utilizzate negli scorsi anni per lo studio delle proprietà di fluorescenza di complessi formati da traccianti fluorescenti e DNA, sono state applicate alla valutazione dello stato funzionale della cromatina direttamente a livello cellulare.

Si è mostrato che il tempo di fluorescenza della Mostarda di Quinacrina intercalata nella cromatina dipende dal grado di attività della cromatina stessa. Questi risultati possono avere un grande interesse perché suggeriscono una procedura semplice e veloce per distinguere nuclei in fase quiescente e ciclante.

Trattamento superficiale di semiconduttori.

È proseguito lo studio del « laser annealing » di superfici di semiconduttori disordinate. Si è considerata l'influenza di stress termici nella trasformazione. Si è studiato il cambiamento di struttura in silicio amorfo depositato su vari tipi di substrato e irradiato. Si sono anche calcolate le distribuzioni di temperatura della superficie irraggiata in alcuni casi di interesse.

1. a 3. — GRUPPO NAZIONALE DI STRUTTURA DELLA MATERIA.

Le attività di coordinamento e propulsione delle ricerche portate avanti dal GNSM nel 1979 hanno prodotto risultati tangibili, soddisfacenti sia per quanto riguarda la produzione scientifica dei Laboratori e delle singole Unità di ricerca, sia nella spinta data allo sviluppo di grosse iniziative strumentali ed alle collaborazioni nazionali ed internazionali. Ciò è avvenuto anche perché nel 1979 si è avuto un incremento, purtroppo non ripetuto, nelle disponibilità finanziarie destinate alla ricerca. L'elemento negativo più dannoso, e pericoloso per le future ripercussioni, è costituito dall'assoluta mancanza di qualunque inserimento di nuove forze al livello di borsisti e di tecnici. Se a questa situazione non si porrà rimedio in tempi stretti, è prevedibile un decadimento del livello scientifico del settore, che verrebbe colpito proprio in una fase delicata del suo sviluppo. Una riapertura delle possibilità che i giovani si avvicinino alla ricerca, un consistente incremento del personale tecnico partecipante alle ricerche, e un incremento dei finanziamenti in valore reale (anche attraverso una migliore distribuzione dei fondi MPI) sono condizioni indispensabili affinché il Gruppo mantenga la sua efficienza operativa, al di là di qualunque prospettiva di ulteriori sviluppi nel settore.

Le aree di ricerca coperte dalle attività del Gruppo sono state, nelle grandi linee, le seguenti: semiconduttori, metalli e leghe, proprietà ottiche ed elettroniche di solidi, difetti nei solidi, magnetismo e risonanze magnetiche, sistemi disordinati, liquidi, cristalli liquidi e cristalli molecolari, superconduttività, transizioni di fase e fenomeni critici, fisica delle superfici, impianto ionico e incanalamento di ioni, spettroscopia con neutroni, spettroscopia atomica, fisica molecolare e plasmi ricerche interdisciplinari (soprattutto biologia), sviluppi tecnici (anche di interesse industriale).

In generale tali argomenti sono nella linea di ricerche preesistenti, ma alcuni sono da considerarsi sviluppi nuovi: ad esempio tutta la ricerca di spettroscopia con luce di sincrotrone di cui si dirà più avanti, la realizzazione di un nuovo laser a centri di colore, la crescita di films di semiconduttori su substrati quasi-liquidi. Ad esemplificazione del complesso di ricerche di notevole interesse scientifico, si possono segnalare le seguenti: la realizzazione di una camera a drift bidimensionale per rilevatori di raggi X nell'intervallo 3,5-11 KeV; gli sviluppi dell'attività di ricottura di danno nei semiconduttori con irraggiamento laser; studio dei meccanismi di formazione della barriera di Schottky all'interfaccia silicio-metallo; le ricerche sui film spessi come resistori e sensori; la scoperta di nuove transizioni laser ed esperienze di nuovo tipo in sistemi laser a tre livelli. Nella impossibilità di una più dettagliata presentazione delle ricerche, varrà, come un dato per giudicare l'attività del GNSM, il numero delle pubblicazioni apparse nel 1979 su periodici scientifici a circolazione internazionale: esso è di circa 450.

Va anche segnalata, tra gli sviluppi avutisi nel 1979, l'istituzione di una nuova Unità di ricerca a Trento e l'attivazione di un gruppo di ricerca coordinato a Lecce.

È tuttavia proprio nel campo delle grosse iniziative (Luce di sincrotrone, neutronica, impianto ionico, nuovi laboratori progetti finalizzati e collaborazioni internazionali) che il 1979 ha portato le maggiori novità in Struttura della materia.

1. — LUCE DI SINCROTRONE.

La luce PULS, che utilizza l'anello di accumulazione ADONE dei LNF, è passata dalla fase di costruzione alla fase operativa. In particolare varie Unità del GNSM hanno iniziato ricerche sulle strutture prossime alle soglie profonde K ed L e sulle strutture EXAFS in acciai amorfi, metalli, semiconduttori amorfi, ferroelettrici e composti del manganese di interesse biologico.

Il GNSM ha favorito la ricerca presso il PULS anche con fondi speciali dell'Organo e si intravedono già tutti i segni di un grosso successo dell'iniziativa. Nelle linee attualmente in funzione stanno ottenendo risultati scientifici molto soddisfacenti utilizzatori sia interni che esterni al GNSM; inoltre, l'attività è considerata, anche a livello internazionale, tra le più avanzate e vi sono richieste di accesso da parte straniera.

È stato ottenuto un finanziamento di lire 1.160 miliardi sul capitolo di spesa predisposto dal CNR per le grandi apparecchiature; questa cifra è stata utilizzata per l'acquisto del complesso di apparecchiature necessarie per la strumentalizzazione e l'avvio dei canali ultravioletto e Grasshoppers.

Inoltre va segnalato che i LNF hanno completato in modo certamente più che soddisfacente la linea Wiggler su cui non v'è dubbio che vi sarà, a livello scientifico, una significativa presenza GNSM.

Va infine sottolineato l'estremo interesse per l'Italia di agire affinché la sorgente europea di luce di sincrotrone sia realizzata in Italia.

2. — Spettroscopia neutronica LISONE.

La necessità di una buona sorgente neutronica pulsata è stata da sempre sottolineata dal GNSM (vedi relazioni anni precedenti e piano quinquennale GNSM).

Nel 1979 si è avuto un impegno CNR, sul capitolo Grandi apparecchiature, di lire 750 milioni per la costruzione di una tale sorgente. Tale cifra non è attualmente ancora utilizzata perché si è in attesa dell'approvazione, da parte del CNR, del programma globale che prevede l'acquisto di un acceleratore lineare di elettroni del costo di lire 2.369 milioni e la costruzione dell'edificio nell'area di ricerca CNR di Frascati. La spesa globale per l'intero impianto è stata valutata da un'apposita commissione tecnica in lire 5.400 milioni.

Il GNSM ha preparato una proposta di intervento coordinato presso sorgenti europee di neutroni che assieme alla realizzazione del Lisone potrebbe consentire uno sviluppo della neutronica, la cui importanza anche per le applicazioni interdisciplinari è molto rilevante.

3. — IMPIANTO IONICO.

L'attività di impianto ionico (principalmente centrata a Catania, Padova e Trento) è stata orientata nel 1979 verso lo studio delle possibilità di tale tecnica nel campo della metallurgia; in particolare sono state evidenziate notevoli modifiche nell'usura, resistenza a fatica e comportamento elettrochimico di superfici di trattati mediante impianto ionico con azoto e boro.

È proseguito inoltre lo studio del rinvenimento del danno introdotto per impianto ionico in semiconduttori, nei processi di drogaggio, tramite irraggiamento con laser di potenza.

Per il futuro occorre potenziare le apparecchiature di impianto ionico per poter disporre in Italia di attrezzature da utilizzarsi anche da parte di industrie e laboratori di ricerca. La ricerca specifica nel campo dell'impianto ionico proseguirà nel settore della metallurgia e nello studio dei processi di rinvenimento di semiconduttori pesantemente drogati ai fini di mettere a punto nuovi dispositivi elettronici.

Inoltre, sarà iniziato uno studio sulle potenzialità dell'impianto ionico per la formazione di guide di luce.

L'opportunità di istituire un centro di impiantazione ionica con particolare riguardo ad attività di servizio per esterni è stata ampiamente sottolineata nel piano quinquennale del GNSM. Iniziative in questa direzione sono state avviate presso l'Università di Trento.

4. - NUOVI LABORATORI.

Nel corso del '79 il CNR ha istituito due nuovi laboratori nel Sud, uno di Tecniche spettrografiche a Messina, l'altro interdisciplinare di Applicazioni della fisica. Sarebbe tuttavia illusorio attendersi un buon andamento di tali laboratori senza che venga rapidamente assicurata loro una disponibilità di personale.

5. - PARTECIPAZIONE PROGETTI FINALIZZATI.

È proseguita in maniera molto positiva, l'attività nel Progetto finalizzato Superconduttività, in cui il GNSM è impegnato in maniera particolare; quest'anno si sono avuti risultati interessanti nella costruzione di dispositivi ad effetto Josephson.

Varie Unità hanno un crescente impegno in altri Progetti finalizzati, in particolare nel Progetto « Energetica », sia per la parte

concernente materiali per celle solari che per i problemi di intervento, sul territorio.

Fra i Progetti finalizzati attualmente in fase di avvio o di studio sono da segnalare la presenza prevista nel Progetto finalizzato « Metallurgia » delle Unità di Bologna e Torino.

È infine da segnalare la presentazione da parte del settore « Semiconduttori » del GNSM di una proposta di Progetto finalizzato sui « materiali e dispositivi per l'elettronica a stato solido ».

6. - COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI E NAZIONALI.

L'attività di ricerca delle Unità e dei Laboratori GNSM è inserita in un ampio tessuto di collaborazioni scientifiche sia con Università e Laboratori stranieri che con Enti nazionali esterni al GNSM. Per quanto riguarda le collaborazioni internazionali, il cui numero si può stimare dell'ordine del centinaio, vanno sottolineati il contributo essenziale di nuove idee e tematiche che esse portano allo sviluppo delle ricerche nazionali, e l'opportunità di incrementarne l'intensità e la continuità.

Significativo del livello raggiunto dalle ricerche nazionali in questo campo è l'elevato numero di relazioni su invito presentate da ricercatori del GNSM a conferenze internazionali, riguardanti l'intero spettro di ricerche coperto dal GNSM. Questi interventi in sede internazionale sono stati favoriti dalla possibilità di finanziamento diretto da parte dell'Organo. La partecipazione a conferenze andrebbe forse centralizzata in maniera più sistematica, per una migliore utilizzazione delle risorse.

Tra le numerosissime collaborazioni che si sono stabilite in sede nazionale, sia all'interno del GNSM che con Enti esterni, meritano particolare segnalazione le collaborazioni con varie industrie nazionali. Una crescita di tale contributo del GNSM a sviluppi tecnologici è fortemente auspicabile e va comunque favorita, nell'ottica presentata dal piano quinquennale.

Un merito rilevante nello sviluppo di queste collaborazioni hanno avuto i Settori del GNSM, che hanno favorito il contatto capillare tra i ricercatori e gli scambi tra Unità.

6. - SCUOLE.

Il GNSM ha coordinato la sua attività di formazione ed aggiornamento culturale di giovani ricercatori e tecnici, in particolare tramite l'organizzazione di Scuole Nazionali.

La Scuola Nazionale 1979 per tecnici è stata dedicata all'elettronica (generale, digitale e analogica, più temi di informatica). Si prevedevano 50 partecipanti, ma si sono dovuti ammettere un totale di 80 tecnici per venire incontro alle richieste. I partecipanti erano in buona parte operanti presso Unità e laboratori GNSM, ma era presente una notevole componente proveniente da Enti esterni (Labo-

ratori CNR, CISE, CNEN, INFN, industrie private). La generosità della ditta de Mico, che ha offerto cinque microprocessori, ha consentito di far effettuare esperienze pratiche sugli stessi. La prossima Scuola sarà dedicata a temi di metallurgia.

La Scuola Nazionale 1979 di Struttura della Materia, rivolta ad una sessantina di giovani ricercatori e studenti in fase di completamento della tesi di laurea, ha riguardato la fisica e chimica-fisica dello stato liquido. Lo scopo della Scuola è stato di presentare non solo le tematiche più propriamente fisiche in questo campo, ma anche di esporre i partecipanti alle ricerche attuali in aree interdisciplinari d'interesse per chimici fisici e biofisici. La prossima Scuola avrà luogo a Lecce e riguarderà tematiche nel campo della fisica e chimica fisica delle superfici.

1.a.4. - GRUPPO NAZIONALE DI ASTRONOMIA.

Nel 1979 il Gruppo Nazionale di Astronomia ha proseguito una azione di coordinamento dell'attività astronomica nazionale sia attraverso la gestione scientifica dei contratti alla Unità di ricerca associate al Gruppo sia promuovendo in campo nazionale:

1. - visita di numerosi ricercatori stranieri (15) che, attraverso seminari e periodi di lavoro, hanno confermato la tendenza al settore astronomico ad una effettiva cooperazione internazionale;

2. - organizzazione e finanziamento di seminari e convegni fra i quali vanno ricordati: il Convegno internazionale sul « Trattamento dell'Immagine in Astronomia » di Trieste nel maggio 1979 ed il Convegno nazionale di « Fisica del Sistema Solare » di Firenze nel giugno 1979;

3. - attività delle commissioni italiane di studio per i progetti Space Telescope e Very long Baseline Interferometry.

I lavori di tali commissioni hanno portato alla definizione delle specifiche dei sistemi necessari alla comunità astronomica italiana per partecipare a queste due imprese di notevole rilevanza internazionale.

Nell'ambito del Gruppo i settori di ricerca, nell'ordine « Fisica e dinamica del Sistema Solare », « Fisica stellare e della Galassia », « Galassie e Cosmologia », hanno sviluppato le seguenti principali attività.

Una spedizione italiana ha lavorato all'Osservatorio del Roque de los Michachos, Isola di S. Miguel de la Palma, dal 18 giugno al 24 luglio 1979. Sono state eseguite routines di misura della qualità delle immagini e della qualità dell'atmosfera. I risultati sono stati riportati nel Rapporto presentato al Wg. del JOSO.

Nella primavera del 1979 è stata messa in funzione la nuova apparecchiatura nella sua struttura completa a 6 canali radiopolarimetrici e si è dato inizio alle operazioni di messa a punto della

stessa. In particolare è stato realizzato un nuovo software di riduzione dati compatibile col maggior numero di canali da digitizzare che è divenuto operativo verso la fine dell'anno. È così disponibile per la comunità astronomica nazionale uno strumento adatto alla ricerca solare anche in vista del prossimo massimo di attività.

Anche nel 1979 il G.N.A. ha finanziato il Laboratorio VUV di Firenze per la notevole rilevanza astronomica del tipo di sperimentazione in esso svolta.

Sono state intraprese numerose collaborazioni internazionali; è stato anche organizzato un workshop a Roma dedicato alle Scienze Planetarie, presso l'Accademia dei Lincei, ed uno dei Simposi del Congresso EGS (European Geophysical Society) dal titolo « Evolution of Planetary Bodies ».

Sono state eseguite numerose realizzazioni strumentali presso l'U.d.R. di Arcetri, è stata completata la messa a punto dello spettrometro a Febyr Perot per lo studio dei campi di velocità sul Sole.

Presso l'U.d.R. di Torino (Pino Torinese), nell'ambito della ricerca per lo studio ed il rilevamento della scala tempo rotazione UT, è stato ultimato il progetto del micrometro fotoelettrico applicato allo strumento dei passaggi. Ciò ha consentito un notevole miglioramento qualitativo dei risultati.

Presso l'U.d.R. di Roma è stata allestita la strumentazione ottica ed elettronica necessarie per la misura di oscillazioni del Sole inteso come Stella.

Presso l'U.d.R. di Napoli sono state messe a punto tecniche di spettroscopia bidimensionale della cromosfera solare. Nell'ambito di queste attività sono state instaurate numerose collaborazioni internazionali. In particolare è stata approvata una proposta di ricerca presso il SPO come uno dei programmi osservativi del SMY. È stato messo a punto un metodo per la riduzione automatica di spettri di brillamenti ed è stata iniziata la riduzione degli spettri del brillamento del 30 aprile 1976 ottenuti al SPO.

Presso l'U.d.R. di Catania sono state eseguite Osservazioni sistematiche del Sole. Il programma di osservazione comprende: Fotosfera, Cromosfera in H-alpha sul disco (0.25 Å), Cromosfera in H-alpha al bordo (1 Å), eventi a rapida evoluzione.

Presso l'U.d.R. di Milano-Merate è stato completato un catalogo di righe del FeI nel Sole e in Laboratorio dando anche, ove possibile, una valutazione dell'errore della misura di lunghezza d'onda dovuto al sovrapporsi di righe contigue.

Sono stati eseguiti studi nell'ambito della fisica e dinamica del Sistema Planetario (Planetologia); in particolare presso l'U.d.R. di Torino si sono svolte ricerche sullo studio fotometrico di asteroidi.

Presso il Laboratorio di Astrofisica Spaziale di Frascati si sono studiati: problemi sull'origine ed evoluzione del sistema planetario nell'ambito di una teoria di accumulazione; in particolare si sono esaminati i meccanismi di instabilità gravitazionale che possono instaurarsi in un sistema a due fluidi interagenti (gas e polvere) dando origine a corpi gravitazionalmente legati.

Sono inoltre state eseguite ricerche su particolari aspetti delle superfici planetarie sia con metodi teorici che sperimentali, utilizzando immagini di Mariner 9 e 10, Viking e Voyager.

Si è studiato un metodo dell'evoluzione chimica delle vicinanze solari e del disco galattico ottenendo una distribuzione di metallicità nelle stelle vicine e gradienti di abbondanza lungo il disco in accordo con le osservazioni.

Si è continuato lo studio dell'evoluzione di stelle di massa intermedia ed iniziato lo studio della formazione di stelle e sistemi stellari e del frazionamento. Alcuni ricercatori in collaborazione con Perdang (Liegi) hanno studiato il comportamento di due sistemi di massa 2 M. e 7 M. fatti evolvere senza produzione di energia termonucleare.

Si è continuato lo studio del collasso gravitazionale di nubi gassose interstellari e formazione delle stelle. In collaborazione con astronomi di Meudon prosegue l'analisi di stelle G di varie età per lo studio dell'evoluzione chimica della galassia.

Si sta proseguendo la messa a punto di programmi per il calcolo di modelli atmosferici in non-LTE per stelle supergiganti e si è terminato il programma per il calcolo di spettri sintetici da applicare allo studio di spettri UV. In collaborazione con l'Osservatorio di Ginevra e di Utrecht si è confrontato il line blocking osservato nell'UV per stelle dei primi tipi spettrali con quello calcolato coi modelli. Sono stati effettuati studi osservativi e teorici di gruppi di stelle particolari quali: stelle standard; stelle vicine; stelle supergiganti; cromosfere e corone stellari; stelle Ap, AM, BP, He-W; stelle Be e a shell; stelle simbiotiche; stelle blu dell'alone e stelle OB runaway; stelle povere di H; stelle variabili; stelle binarie strette, binarie X, controparti ottiche di sorgenti X.

Diversi ricercatori hanno eseguito studi della riga proibita del C I a 8727 Å in varie nebulose e degli assorbimenti della molecola C₂ in direzione di varie stelle giganti per determinare l'abbondanza cosmica del carbonio. È stato realizzato una spettrometro IR per una survey a queste lunghezze d'onda ed un esperimento laser a eterodina a 10.5 μ presso l'Istituto Max-Planck di Monaco per lo studio di profili di righe in nebulose planetarie. Altri hanno continuato lo studio dei processi fisici ed evolutivi del mezzo interstellare. Sono state osservate nebulose planetarie poco studiate; fotografie tramite filtri interferenziali al fuoco Cassengrain del 182 cm di Asiago hanno permesso di identificare 252 regioni H II nella galassia Irr NGC 4449 e 779 regioni H II e 22 resti di SN in M 33. Sono state trovate correlazioni evolutive per i resti di SN in M 33.

In collaborazione con astronomi di Vienna si è studiato la cinematica di nebulose planetarie in direzione dell'anticentro galattico. Sono stati ottenuti spettri UV di nebulose planetarie e della nebulosa di Orione, ed è stato fatto un confronto morfologico ottico-radio di nebulose planetarie.

È stato iniziato lo studio dell'estinzione interstellare in direzione di varie associazioni poste a varie distanze lungo la direzione centro-anticentro galattico.

Ricercatori di Milano e di Torino hanno rideterminato gli elementi orbitali di numerosi sistemi binari visuali per migliorare la conoscenza delle masse e scoprire eventuali compagni oscuri.

È stato ultimato il catalogo di raggi stellari contenente circa 6.000 stelle, richiesto dalla Commissione 45 dell'IAU e del CDS di Strasburgo. In collaborazione con l'Osservatorio di Ginevra sono stati determinati i raggi apperenti e altri dati fondamentali per 400 stelle di tipi B5V-F5V.

Durante un soggiorno a Mt. Stromolo in Australia si sono svolte ricerche sugli ammassi globulari, studiandone le RR Lyrae determinando, da osservazioni in H, la perdita di massa da parte di stelle povere di metalli come le giganti rosse del braccio alto del diagramma HR degli ammassi globulari.

Sono state approntate alcune migliorie alla strumentazione di Asiago e messo a punto il fotometro monocanale per il 182 cm. È in studio un sistema di guida automatica per telescopi. Alcuni ricercatori hanno messo a punto il prototipo del polarimetro tarandolo con stelle standard di polarizzazione. Sono proseguite le ricerche sulla presensibilizzazione dei materiali fotografici per il 150 cm di Loiano. Si è studiato il correlatore digitale in fase di realizzazione nel laboratorio di elettronica dell'Università del Kent per acquistare esperienza nell'uso di logiche ad alta velocità. È stato anche studiato il correlatore realizzato dal NRAO per il VLA.

È stata curata la calibrazione IUE per l'alta risoluzione e eseguite le operazioni atte a controllare stabilità, accuratezza e ripetibilità delle misurazioni con IUE ed elaborato un software per la riduzione di spettrogrammi IUE a bassa risoluzione.

1. a 5. — ATTIVITÀ DI RICERCA NELL'AMBITO DELLA FISICA DELL'ATMOSFERA E DELL'OCEANO.

Anche per il 1979 gran parte delle attività in questo campo è stata condotta da organismi del CNR (tra cui l'Istituto di fisica dell'atmosfera, l'Istituto per lo studio dei fenomeni fisici e chimici della bassa e alta atmosfera, l'Istituto per lo studio della dinamica delle grandi masse, ecc.) da altri Enti (tra cui l'Istituto nazionale di geofisica e l'Osservatorio geofisico sperimentale) e da gruppi operanti in varie sedi universitarie. Ancora una volta è da sottolineare che 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 ormai da circa due anni ritenuto necessario avviare.

Il Comitato si rammarica che a tutt'oggi non sia stato ancora costituito il Gruppo nazionale per la fisica dell'atmosfera e dell'oceano.

La circostanza fortunata che in Italia si sia avuto un certo tipo di coordinamento nell'ambito dei Piani finalizzati è anche messa in pericolo dalla imminente scadenza dei piani stessi. Tra i problemi ancora aperti c'è quello di soddisfare alle esigenze di carattere con-

tinuativo, non ultima l'esigenza di provvedere alla formazione professionale di un tipo di personale specializzato tuttora abbastanza carente.

Per quanto riguarda gli Istituti che svolgono attività di ricerca in questo campo, l'attività di ricerca dell'Istituto per lo studio dei fenomeni fisici e chimici della bassa ed alta atmosfera nel 1979 ha riguardato studi su:

a) Validità delle metodologie sia strumentali che di calcolo per la rivelazione di cammini ottici di costituenti minori dell'atmosfera su lunghi e lunghissimi percorsi. La simulazione del comportamento del sistema di rivelazione lascia intravedere un notevole ampliamento della problematica futura.

b) Il modello delle reazioni chimiche di superficie (in particolare l'attacco di marmi da parte dell'atmosfera) si è sviluppato in maniera imprevedibile mostrando da una parte la complessità della fenomenologia in gioco e dall'altra che la fenomenologia stessa può essere ricondotta nell'ipotesi di lavoro a suo tempo formulata.

In altri termini l'ipotesi di lavoro acquista sempre più la sua validità. Questo lavoro presenta tali e tanti problemi applicativi per cui si ritiene che probabilmente costituirà una delle linee più importanti dell'Istituto.

c) Previsione della nebbia. Si intravede la possibilità di utilizzare le ricerche che si svolgono nel programma A.T.C. e quelle nei programmi sulle correlazioni fra spettri nell'infrarosso e distribuzioni dei diametri di particelle di nebbie per riunirle nella messa a punto di un modello stocastico di previsione della visibilità in nebbia (a breve termine).

d) I modelli di crescita della precipitazione in forma di ghiaccio nelle varie fasi temporali che hanno ricevuto soddisfacenti verifiche sperimentali in un insieme di problemi comuni anche ad altri Laboratori in campo internazionale.

e) È inoltre proseguita la raccolta di dati nella stazione di Budrio e si sta concretizzando una collaborazione internazionale per utilizzare i dati stessi alla risoluzione di parecchi problemi che riguardano la dinamica dell'intera atmosfera.

Il gruppo Dinamica ha portato avanti lo studio dei modelli necessari alla partecipazione del gruppo al prossimo progetto ALPEX.

L'Istituto per lo studio della dinamica delle grandi masse ha continuato anche nel 1979 la sua attività di ricerca oceanografica.

In particolare sono state condotte diverse campagne verità-mare per calibrare i dati disponibili da telerilevamento via satellite sul mare Adriatico e sul mar Ligure. I dati dell'Adriatico verranno inoltre confrontati con le previsioni di un modello a multi-strati.

Sul mar Ligure sono stati presi una serie di dati oceanografici, marcografici e idrologici, che sono in corso di correlazione con dati meteorologici. Sono state inoltre studiate le condizioni esterne del mar Adriatico e del mar Tirreno sia raccogliendo dati sperimentali

precedentemente osservati, sia misurando nuovi dati in occasione di mareggiate eccezionali (soprattutto nella Piattaforma Oceanografica CNR antistante Venezia). È proseguito infine lo studio delle maree e delle onde di bufera nell'Adriatico in vista anche della possibilità di un preavviso delle acque alte a Venezia sufficientemente anticipato.

Nel campo delle misure lagunari va segnalato il varo di una imbarcazione particolarmente attrezzata come Laboratorio Galleggiante Lagunare.

Sono state condotte inoltre diverse campagne in laguna e sulla Piattaforma per misurare parametri fisici (correnti, salinità, temperatura).

Sono anche stati pubblicati i risultati di diverse campagne di misura precedentemente eseguite. Sono stati provati in laguna alcuni prototipi di stazioni di misura, in vista di una prossima installazione di stazioni fisse in laguna.

È proseguita anche l'attività a carattere geologico. In particolare è stato confermato un miglioramento piezometrico a Venezia conseguente alla diminuzione dei prelievi di acqua. Analogamente è proseguito lo studio delle evoluzioni della subsidenza nel Ravennate. Lo studio della subsidenza a Venezia e nel Ravennate sarà riportato in uno studio dell'Unesco sulla subsidenza: « Caso Book on Land Subsidence ».

È stato anche studiato l'effetto della circolazione costiera lungo il litorale veneziano e i punti di perturbazione alle condizioni di equilibrio naturale.

È continuato lo studio dei sedimenti lagunari in particolare analizzando la materia organica presente nelle carote del pozzo Venezia 1 (950 m di profondità) e la percentuale di foraminiferi allo scopo di studiare la evoluzione geologica della laguna.

L'Istituto ha anche cercato di potenziare la automazione dei servizi generali (microfilm, eccetera) nel quadro di un progetto pluriennale. È stata proposta la installazione di un calcolatore di media potenza nella sede di Venezia e l'acquisto di una imbarcazione adatta a Laboratorio Costiero per l'Adriatico.

È in corso di attuazione una Convenzione che impegnerà il gruppo dell'Istituto operante a S. Terenzo (La Spezia) con un Laboratorio del CNEN su problematiche marine. È anche in previsione una Convenzione di intesa con la Regione Veneto per lo studio dell'inquinamento (di origine prevalentemente agricola) scaricato nella Laguna di Venezia.

L'Istituto di fisica dell'atmosfera ha svolto nel 1979 le seguenti attività:

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

Sono stati compiuti progressi per la caratterizzazione del comprensorio della bassa valle del Tevere, in particolare indirizzati allo studio dell'isola di calore urbana ed all'analisi dell'inquinamento da SO₂.

Nell'ambito delle ricerche sull'Energia Solare si è ulteriormente ampliata la stazione campione di Vigna di Valle della rete per la raccolta dei dati attinometrici e la calibrazione dei sensori utilizzati nelle reti italiane di rilevamento. Sono stati completati alcuni lavori concernenti la climatologia e di interesse per i problemi del risparmio energetico.

Le ricerche di oceanografia fisica e sulle interazioni mare-aria sono state indirizzate ai seguenti argomenti: scambi turbolenti aria-mare e dinamica del mixed layer — modellistica numerica per la circolazione del mar Ligure — stabilità dei vortici non lineari. Dato lo sviluppo raggiunto da queste attività si pone la questione della costituzione di un Reparto di oceanografia fisica.

Il Reparto « Radiazione » si è occupato di problemi connessi con l'inversione dei dati da esperimenti di scattering; inoltre, sono state studiate le funzioni di distribuzione dei raggi dei nuclei di condensazione e delle goccioline di nebbia e delle relative proprietà ottiche. È ben avviato un programma per il sondaggio in quota della distribuzione di alcuni gas atmosferici (O_3 , NO_x) mediante aereo.

Con la chiusura da parte del Servizio Meteorologico A.M. del Gruppo Nazionale Radioattività dell'Aria, l'IFA ha rilevato le attività del Gruppo, proseguendo il lavoro di analisi e assicurando la continuità di questo servizio di interesse nazionale.

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

È stato inoltre messo a punto un metodo per studiare la dormienza degli alberi.

Circa il settore « Radarmeteorologia » è stato concluso il montaggio e la messa in opera del radar portato da Verona a S. Pietro Capofiume (Bologna), la digitalizzazione del radar e l'interfacciamento con un sistema CPL per l'analisi dei dati radar è praticamente conclusa.

Si è dato avvio ad un'attività teorica sperimentale sullo studio delle precipitazioni, ed in particolare sugli spettri di gocce di pioggia.

Il Gruppo « Teorico » si è occupato di problemi per la separazione delle componenti del campo geomagnetico di origine interna da quelle di origine esterna.

È proseguita l'attività nel campo della fluidodinamica geofisica: in particolare si è studiata la catena energetica che trasforma l'insoolazione in energia convettiva ed eolica e si è dato avvio ad uno studio di interazione tra circolazione atmosferica locale con le acque costiere.

Personale dell'IFA 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.

1. a 6. — ATTIVITÀ DEGLI ISTITUTI NON AFFERENTI A GRUPPI NAZIONALI.

I risultati più significativi ottenuti dall'*Istituto di elaborazione della informazione* durante il 1979 sono raggruppati secondo cinque tematiche principali:

1. — *Ingegneria del software e sistemi funzionalmente distribuiti.*

Nel 1979 è stata conclusa l'attività, iniziata nel 1976, riguardante la progettazione di strumenti per lo sviluppo di *software*. Sono stati realizzati: analizzatore sintattico, compilatore per macchina intermedia, interprete numerico e simbolico del linguaggio intermedio, strumenti di interazione e di *debugging*, sistema di manipolazione simbolica. Il sistema, completamente documentato e provvisto di manuale d'uso, è stato previsto per il linguaggio mini PL1, ma è applicabile anche a linguaggi più ricchi.

2. — *Metodologie e sistemi per l'elaborazione di segnali e immagini.*

È stato realizzato un apparato per il rilievo della cinetica del miocardio basato sull'interazione fra il vaso in esame ed un oscillatore esterno funzionante a 1 MHz. Partendo dall'esperienza fatta è stato affrontato il problema della definizione di un modello di interazione fra sensore e vaso; si è in tal modo arrivati a stabilire dei criteri di progetto ottimo che consentono di elevare la sensibilità e il potere risolutivo di tali apparati. Nel 1980 verrà condotta una indagine sulla possibilità di eseguire rilievi analoghi usando campi e.m. a frequenza estremamente più alta compresa fra 1 e 3 GHz; un particolare tipo di applicatore a microonde, è già attualmente in fase di sperimentazione.

È stato completato il lavoro di ingegnerizzazione del sistema di telemetria multicanale per segnali biomedici su linea telefonica. Il sistema completo, ricevitore-trasmittitore è stato sottoposto per l'omologazione alla ASST.

3. — *Architetture dei sistemi di elaborazione della informazione.*

Sono proseguiti gli studi sui sistemi altamente disponibili. Sulla base di modelli grafici noti, è stato sviluppato un nuovo approccio al problema della diagnosticabilità sequenziale di sistemi digitali. Tale approccio ha avuto come risultato principale l'identificazione di connessioni diagnostiche ottime (cioè che coinvolgono il minimo numero di test), che permettono di ottenere il massimo grado di diagnosticabilità.

Uno studio sulle basi di dati distribuite ha dimostrato che nel caso di una rete omogenea e simmetrica la allocazione ottimale dei

file richiede un numero di operazioni pari a $n \times m$, dove n è il numero dei calcolatori e m il numero dei file da allocare; è stato inoltre definito un semplice algoritmo che realizza tale allocazione. Per quanto riguarda il caso più generale di reti non simmetriche dove cioè la distanza tra due calcolatori è considerata variabile, è stato determinato un algoritmo efficiente per il caso in cui sia stata definita, o esista realmente, una priorità tra i vari nodi della rete. Anche in questo caso il problema si trasforma da esponenziale a lineare nel numero dei nodi.

4. — Documentazione automatica e sistemi di gestione di dati.

Sono state sviluppate metodologie di valutazione di sistemi di gestione e progettazione logica di basi di dati nell'ambito del Progetto sulla « Valutazione di sistemi di basi di dati », finanziato dalla CEE. Per questo progetto, di portata europea, l'IEI collabora attivamente con altri enti nazionali e stranieri.

È stato reso operativo il sistema di gestione di basi di dati RESP, particolarmente idoneo alla gestione e al trattamento di dati includenti descrizioni in linguaggio naturale. Il sistema ha destato apprezzamenti molto favorevoli da parte di numerosi enti che si sono dichiarati interessati alla sua utilizzazione.

Nell'ambito della gestione dell'informazione grafica è stato realizzato un sistema interattivo per la documentazione di programmi. Esso consente la progettazione e modifica di un *flow-chart* su *display* ed è implementato su elaboratore Olivetti P6060. Per il tracciamento delle linee di collegamento tra simboli si può operare in due modalità: automatico e manuale.

5. — Matematica applicata.

I risultati conseguiti presso l'Istituto nell'ambito della complessità computazionale sono stati utilizzati anche da altri autori (A. Shonage e V. Pan) per migliorare ulteriormente la limitazione superiore della complessità del prodotto di matrici. Sono stati condotti studi e ricerche sul rapporto tra complessità e stabilità e sulle relazioni tra algoritmi esatti ed algoritmi approssimati. In particolare è stato dimostrato che l'esistenza di algoritmi approssimati APA implica l'esistenza di algoritmi esatti di complessità « poco » superiore.

Risultati significativi sono stati ottenuti in problemi di ottimizzazione concava su reti. In particolare è stata completata la messa a punto di algoritmi per la ricerca di ottimi locali.

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 ». Di particolare importanza è l'impegno dell'Istituto nel « Progetto finalizzato informatica ».

Da ricordare infine il lavoro svolto nel settore dell'automazione dei servizi doganali, che ha suscitato interesse presso lo stesso Ministro delle finanze.

Le ricerche svolte durante l'anno 1979 presso l'Istituto di acustica riguardano le tematiche di 4 reparti di competenza dell'Istituto e cioè:

- a) Acustica ambientale ed elettroacustica;
- b) Onde acustiche superficiali ed interazioni acustoottiche;
- c) Ultrasuoni e tecnologie acustiche;
- d) Acustica dello stato solido.

Si riportano quindi i risultati ritenuti più validi e l'indicazione dei prevedibili sviluppi relativamente a ciascuno dei suddetti argomenti.

a) *Acustica ambientale ed elettroacustica.*

Si è studiata l'influenza e la correlazione della costante di tempo e del tempo di integrazione sulla valutazione di alcuni indici di disturbo da rumore per un gruppo di rumori impulsivi del *Round Robin Test*.

È stato completato un programma di analisi e sintesi del suono tramite calcolatore. È stata proposta una sintesi additiva per applicazioni in acustica musicale e sono stati risolti alcuni problemi tecnici relativi alla composizione musicale tramite *computers*.

In collaborazione con l'Università di Monaco è in uno stadio avanzato il programma consistente nell'identificazione di un modello matematico applicato alle situazioni ambientali italiane riguardanti il rumore.

Sono state eseguite collaborazioni con importanti industrie italiane; molti lavori non sono stati assunti per l'esiguità del personale a disposizione. Alcuni ricercatori del reparto sono stati nominati periti della magistratura in relazione ai più importanti casi giudiziari avvenuti quest'anno in Italia.

b) *Onde acustiche superficiali ed interazioni acustoottiche.*

Nel campo della non linearità sono stati determinati con metodi ottici di indagine i coefficienti di accoppiamento non lineare nella generazione della seconda armonica e nel mescolamento di frequenze di onde superficiali collineari.

Nel campo dei dispositivi acustoottici sono stati sviluppati alcuni analizzatori di spettro per l'elaborazione dei segnali elettrici ed immagini utilizzando l'algoritmo della Chirp Fourier Transform.

c) *Ultrasuoni e tecnologie acustiche.*

È stato completato e sperimentato per la prima volta in Italia un prototipo di apparecchiatura per la visualizzazione acustica in tempo reale ad elevata risoluzione. Tale apparecchiatura realizzata nell'ambito del P.F. tecnologie biomediche è notevolmente complessa dal punto di vista circuitale ed ha richiesto un grosso sforzo tecnico-organizzativo durato più di 3 anni. Mediante tale prototipo sono state sperimentate alcune tecniche originali di elaborazione del segnale quali l'insonificazione dinamica e la focalizzazione a reticolo zonale.

d) *Acustica dello stato solido.*

Nel campo della acustica e fisica dello stato solido sono stati ottenuti risultati significativi nel campo dei fenomeni di rilassamento anelastici; di alcuni di essi (effetto Zener negli idruri) è stato chiarito in maniera definitiva il meccanismo strutturale mentre dell'esistenza di altri è stata fornita per la prima volta evidenza sperimentale (effetto Gorky nella fase B del sistema Pd-H).

Sono state recentemente iniziate e proseguono nell'immediato futuro ricerche volte a chiarire la correlazione fra le costanti elastiche e la struttura a bande in metalli di transizione, nonché il comportamento *anarmonico* di tali materiali connesso con la presenza di protoni.

Applicando la tecnica dell'emissione acustica, recentemente introdotta in Istituto per lo studio della fisica dei metalli, è stato per la prima volta osservato un nuovo tipo di fenomeno emissivo, causato dalla precipitazione dell'idrogeno dalla soluzione solida in alcuni metalli di transizione.

Affiancando a tale tecnica osservazioni al microscopio elettronico e misure del coefficiente di dissipazione di energia elastica e di moduli elastici, è stato mostrato che l'emissione acustica osservata è dovuta alla enucleazione e propagazione di microcricche causate dalla precipitazione dell'idrogeno. I risultati ottenuti indicano che nei sistemi metallo-idrogeno il fenomeno emissivo viene osservato ogni qualvolta l'idrogeno introduce lesioni irreversibili nei materiali. Questo fatto apre notevoli prospettive alla tecnica dell'emissione acustica come metodo non distruttivo per rilevare gli effetti drammatici dell'idrogeno sulle proprietà tecnologiche dei materiali.

Presso l'*Istituto di ricerca sulle onde elettromagnetiche*, nel 1979, è stato ideato, tra l'altro, un metodo per la determinazione delle inhomogeneità a piccola scala di mezzi turbolenti, basato su misure di fluttuazioni di angoli di arrivo di un fascio laser che vi si è propagato. Una applicazione ad uno strato di turbolenza, prodotta per riscaldamento, ha mostrato la validità del metodo che verrà utilizzato per l'indagine dell'atmosfera.

Sono state realizzate fibre silice-plastica con diametri grandi del nucleo ($200 \div 450 \text{ um}$) per il trasporto di radiazione laser ad alta potenza (prove effettuate con laser ad Argon e NdYAG con potenze da 20 a 60 Watt). Queste fibre vengono attualmente impiegate per sperimentazioni chirurgiche. Si è studiato il comportamento di differenti classi di modi di propagazione in fibre con distribuzione di indice di rifrazione quasi a gradino o quasi parabolica e simmetria ellittica e sono state realizzate fibre con sezione quasi ellittica partendo da bacchette di silice sintetica opportunamente sagomate tramite laser a CO_2 per la verifica sperimentale di alcuni risultati teorici.

Riguardo allo studio della ionosfera i risultati più rilevanti si riferiscono alla campagna ATS-6 durante la quale curve mediane mensili di ionizzazione totale sono state ottenute per gli anni 1974-1975. Altro risultato da citare si riferisce all'azione fatta dall'I.R.O.E. per l'uso del trasmettitore VHF del SIRIO per misure ionosferiche. In conseguenza di tale azione attualmente tredici laboratori stranieri usano tale emissione per campagna di misure. In particolare il SIRIO è stato usato negli USA per lo studio della Ionospheric Hole prodotta dallo scarico di razzi vettori e dal Jet Propulsion Laboratory per la correzione della rifrazione ionosferica dei dati di *tracking* delle sonde *Voyager*.

Per quanto concerne le misure della anisotropia della radiazione di fondo con spettroscopia infrarossa, il principale risultato consiste nella scoperta di una anisotropia di quadruplo con asse di simmetria allineato con il dipolo. Al 155 Meeting della American Astronomical Society tenutosi in San Francisco il 15 gennaio 1980 questo risultato è stato definito come il più interessante degli ultimi anni nel campo della cosmologia osservativa. Allo scopo di studiare la composizione chimica della stratosfera e del depauperamento dell'ozono mediante spettroscopia ad altissima risoluzione nella regione sub millimetrica, è stato realizzato uno strumento la cui risoluzione è dieci volte maggiore di quelli finora impiegati. Sono stati eseguiti due voli su pallone stratosferico che hanno portato alla identificazione di componenti minori della stratosfera, alcuni dei quali inquinanti.

È stato completato il *lidar* IROE IV che costituisce, allo stato attuale, il *lidar* più avanzato esistente in Italia. Si tratta di un *lidar* a tre frequenze, con quattro canali di ricezione, acquisizione dei dati e gestione del sistema affidate a un elaboratore già impiegato in campagne di misura.

Si è sviluppato un metodo del tutto generale di progetto di lenti asferiche a strato sottile per guide d'onda ottiche. Tali lenti possono essere vantaggiosamente impiegate in dispositivi ottici integrati per elaborazione di segnali, ed in particolare in analizzatori di spettro, attualmente in via di sviluppo. È stato anche realizzato un sistema di accoppiamento e di trasmissione a fibre ottiche adatto all'impiego con laser di alta potenza per applicazioni biomediche.

Si sono effettuati numerosi interventi di misura e perizie per la protezione della salute umana dai pericoli delle onde elettromagnetiche non ionizzanti. Gli interventi sono stati effettuati per in-

carico del CNR, su richiesta di vari organismi pubblici, ed hanno portato alla soluzione di problemi che avevano seriamente allarmato l'opinione pubblica.

Per quanto concerne le ricerche di struttura della materia, nuovi risultati di esperimenti di dicroismo circolare magnetico, effettuati a temperature estremamente basse (2K) su centri di impurezza in cristalli ionici (cresciuti presso l'I.R.O.E.), sono stati interpretati sulla base di una teoria semiclassica (approssimazione WKB) opportunamente adattata allo studio di processi non radiativi. Sono stati inoltre messi a punto modelli interpretativi del comportamento spettroscopico e magnetico di alcune metalloproteine, in particolare la ossiemoglobina e le così dette rame proteine di tipo blu.

Le ricerche svolte nell'ambito del trattamento dell'informazione per segnali mono e bidimensionali ha portato all'identificazione di procedure per l'acquisizione e l'elaborazione di segnali ecocardiografici sia per studiare le caratteristiche spettrali dovute alla natura e allo stato dei tessuti biologici, sia per migliorare la qualità delle immagini tomografiche ottenute con ultrasuoni. Per l'applicazione di tali procedure si è completata un'apparecchiatura per l'acquisizione dei dati ed un convertitore di formato digitale programmabile per la presentazione televisiva di immagini rilevate con qualsiasi tipo di scansione.

È stato inoltre sviluppato un nuovo sistema di ritardo variabile per la scansione elettronica del fascio ultrasuonico formato da un trasduttore a cortina fasata, destinato ad un'apparecchiatura ecografica diagnostica per cardiologia.

Nell'ambito delle ricerche sull'interazione uomo-macchina, si è costituita una macchina (portatile) che stampa punti in rilievo, da usare come accessorio dell'Optacon, che è in grado di riprodurre figure semplici e formule complicate in una forma accessibile ai non vedenti. Si è inoltre costruito un accessorio per terminali di calcolatore che realizza una uscita fonica dagli stessi, permettendo così l'interazione non vedente-calcolatori. È stato inoltre realizzato un lettore di schede perforate con presentazione Braille.

1. a. 7. — PROGETTI FINALIZZATI.

Il Progetto finalizzato « Superconduttività » approvato nel 1978 secondo l'elaborazione dello studio di fattibilità, prevede un programma di ricerche articolato in quattro anni.

Nel 1979, nell'ambito del sottoprogetto « alternatore superconduttore », è stato svolto il calcolo elettromagnetico dell'alternatore ed avviate le tecniche di misura delle grandezze fisiche e caratteristiche strutturali necessarie per la costruzione del modello rotante e della sua utilizzazione come modello realistico del funzionamento della macchina in progetto.

Il risultato più interessante e da sottolineare, ottenuto nel sottoprogetto « Materiali superconduttori » è un conduttore elettrico s.c. di NB_3Al che è arrivato già allo stadio di commercializzazione

da parte di una industria italiana e rappresenta un prodotto unico in campo mondiale confrontabile con i migliori materiali esteri. Anche la commercializzazione in Italia dei conduttori di Nb-Ti è a buon punto e permette di ritenere prossimo questo obiettivo.

Le varie linee di ricerca previste dal sottoprogetto « *Dispositivi Josephson* » riguardano alcune applicazioni della superconduttività nel campo della strumentazione avanzata.

I risultati più significativi conseguiti nel 1979:

a) un prototipo di magnetocardiografo atto a registrare mappe magnetocardiografiche che permettono di studiare l'attività cardiaca con metodo totalmente non invasivo: sono iniziate misure in collaborazione con medici, in particolare per lo studio dettagliato di alcuni tratti del ciclo cardiaco. Questa è una delle più sensibili attrezzature in campo mondiale;

b) un prototipo di strumentazione magnetica s.c. per prospezioni di magnetotellurica: sono iniziate le misure in collaborazione con un gruppo di geofisici su terreni interessanti per la ricerca di sorgenti geotermiche;

c) una serie di giunzioni Josephson adatte a fornire lo standard di tensione che sono attualmente usate presso l'Istituto elettromagnetico nazionale, con la prospettiva di introdurre una nuova metodologia di definizione legale del volt.

1. a. 8. — ATTIVITÀ SPAZIALE NEL 1979.

Nell'ambito delle ricerche di fisica ed astrofisica spaziali sono continuate nel 1979 le attività connesse con:

1. — esperimenti in volo su satelliti europei (COS B, GEOS 1 e 2, ISEE 2) e americano (HELIOS 1 e 2, IUE);

2. — con palloni di alta quota;

3. — preparatorie di esperimenti per nuove missioni e per i voli SPACE.

Tra i risultati principali vanno ricordati:

1.1. — quelli sui dati del COS B (survey completo dell'emissione dal disco galattico, ecc.);

1.2. — quelli sui dati degli HELIOS 1 e 2 (caratteristiche delle strutture a grande scala, instabilità, ecc.);

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

1.4. — quelli sui dati dell'ISEE 3 (struttura delle particelle riflesse dal bow shock, instabilità indotte, ecc.);

1.5. — quelli sui dati dell'IUE.

Va segnalato 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 sulla base di Trapani-Milo, nella quale il CNR ha posto un impegno di ragguardevole entità.

Interessanti risultati sono stati conseguiti dagli esperimenti di raggi X e γ (osservazione di sorgenti X transienti, determinazione di spettri energetici, ecc.) nonché nel campo dell'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.

b) *Relativamente alla attività di ricerca svolte da Enti o istituzioni pubbliche:*

1. b. 1. — ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA.

Nel corso del 1979 l'attività di ricerca dell'Istituto è proseguita nei tre campi della sismologia, del magnetismo terrestre e della fisica ionosferica.

Si è dato notevole impulso a quella che è considerata l'attività primaria sviluppando e modernizzando la rete di rilevamento sistematico di tutto il territorio dei fenomeni geofisici attinenti le tre anzidette discipline.

I risultati più immediati di tale rilevamento sono l'emissione e la stampa dei bollettini periodici.

È proseguita l'attività di coordinamento fra i vari Enti ed Istituti universitari interessati per la realizzazione e la gestione della Rete Sismica Nazionale. Tale attività di coordinamento ha già fornito risultati lusinghieri, soprattutto in occasione degli eventi sismici della Valnerina, che hanno visto l'Istituto impegnato in attività di rilevamento, studio e ricerca e in attività di consulenza agli Organi tecnici ed amministrativi della Regione per i provvedimenti conseguenti agli eventi sopra richiamati.

Per quel che riguarda il reparto magnetico si è dato avvio alla ricerca della località adeguata per l'Osservatorio del Sud che verrà prossimamente istituito.

Per quel che riguarda la rete ionosferica sono state acquisite apparecchiature moderne che consentiranno un servizio tecnicamente più adeguato e tempestivo.

1. b. 2. — OSSERVATORIO GEOFISICO SPERIMENTALE.

Studi strutturali.

È stata effettuata una ricerca sismica marina nel bacino di Cefalù e Canale di Sardegna, nel quadro del P.F. « Oceanografia » del CNR. Sono stati rilevati, con copertura 1200 per cento 1824 km. di profilo sismico.

Nell'ambito del Progetto finalizzato « Geodinamica », a continuazione delle ricerche crostali, sono stati eseguiti due profili a rifrazione nel Mar Tirreno e Jonio con impiego di Ocean Bottom Seismographs ed è stato effettuato un punto di scoppio in provincia di Latina.

Ricerche di idrocarburi.

Una squadra sismica digitale ha effettuato nel corso di tutto il 1979 un rilievo a riflessione su 461 km. di profili con copertura 1200 per cento e sono state rilevate circa 5000 stazioni gravimetriche nell'Italia Centrale e Meridionale per conto dell'AGIP Mineraria.

Il Centro di calcolo dell'Osservatorio Geofisico ha eseguito la elaborazione dei dati sismici a riflessione raccolti in mare ed in terra.

Ricerche relative all'ambiente, all'idrologia ed all'ingegneria civile.

Rilievi di georesistività sono stati condotti nel Carso Triestino, per il progetto di fattibilità della istituenda zona franca industriale prevista dal Trattato di Osimo e sono state condotte ricerche geofisiche e idrogeologiche nella Pianura Friulana, per conto della Regione Friuli Venezia Giulia, allo scopo di una migliore conoscenza e gestione della falda freatica.

Ricerche oceanografiche.

Si è concluso lo studio idrodinamico del Canale di Sicilia commissionato dalla Transmediterranean Pipeline Company Ltd. in vista della posa del metanodotto sottomarino collegante la Tunisia alla Sicilia.

È proseguito il lavoro di ricerca relativo al sistema di previsione dell'acqua alta a Venezia mediante l'ancoraggio di due boe meteorologiche nell'Adriatico Settentrionale, avviando il monitoraggio di base necessario alle previsioni. Le operazioni proseguiranno e dovrebbero concludersi entro il 1980.

Proseguono le ricerche con l'esecuzione di campagne oceanografiche nel quadro dello studio della dinamica dell'inquinamento nell'Adriatico Settentrionale per conto del CNR.

Ricerche correntometriche in acque profonde sono state eseguite per l'AGIP, per il Ministero dei lavori pubblici, per Regioni, Enti locali e privati. Sono diventate operative, presso i Laboratori Marini, il Centro di calibrazione delle apparecchiature oceanografiche e la banca dati oceanografici.

1. b. 3. — ISTITUTO NAZIONALE DI OTTICA.

Sulla base delle linee di sviluppo su cui è strutturato, l'INO ha svolto ricerche sui temi sotto elencati. Al riguardo, la mancata stipulazione della convenzione 1979 da parte del CNR ha influito negativamente sull'andamento delle ricerche dell'INO che si è venuto a trovare in serie difficoltà finanziarie per far fronte agli impegni scientifici internazionali già assunti.

Le principali linee di ricerca sono state le seguenti:

Ottica fisica.

a) Spettroscopia coerente.

Si sono fatte misure di rotazione del piano di polarizzazione in celle di sodio pompate otticamente e costruite in laboratorio con finestre di buona qualità ottica, inoltre, si è studiata la fattibilità di un dispositivo bistabile basato su questo effetto.

Si è fatto uno studio teorico sulla bistabilità per pompaggio ottico dei sottolivelli Zeeman del sodio e si è progettato ed iniziato a costruire l'apparato sperimentale costituito principalmente da un interferometro Fabry-Perot in camera a vuoto.

Si è stabilizzato il dye-laser in ampiezza con un cristallo elettroottico ed in frequenza con tecniche di lock-in ed aggancio ad una cavità esterna di riferimento.

È stato fatto uno studio sul comportamento in transitorio di sorgenti laser e dispositivi bistabili. Particolare risalto è stato dato al decadimento di stato instabile per processi stocastici in potenziali bistabili asimmetrici.

b) Laser a picosecondi e spettroscopia nonlineare.

È stata ultimata la sorgente laser a neodimio in vetro a impulsi ultracorti (picosecondi) e ne sono state studiate le proprietà: durata dell'impulso, potenza di picco, generazione di seconda armonica. Con tale sorgente è stato montato un apparato di misura di « dephasing time » e « energy relaxation time » in liquidi e cristalli. Esperienze preliminari sono state effettuate in liquidi semplici come: alcool etilico, benzene, acetone.

Sono stati costruiti e provati vari prototipi di laser ad argon pulsati da inserire come pompa nell'apparato oscillatore ed amplificatore a dye ad impulsi ultracorti.

c) In relazione agli esperimenti di taglio con laser a CO₂ su fibre organiche, sono stati evidenziati i parametri che influiscono sulle condizioni del taglio stesso ed il comportamento di materiali acrilici sottoposti ad irraggiamento infrarosso.

È stato altresì realizzato un servo-meccanismo ottico elettronico per l'inseguimento di un filo di ordito in un tessuto.

Metrologia ottica.

a) Interferometria coerente e correlazioni ottiche.

Si è perfezionata la parte meccanica del profilometro ottico mediante l'impiego di un piezo elettrico. Quest'ultimo permette di far oscillare rapidamente l'obiettivo e di controllarne con precisione la posizione. L'apparato è stato interfacciato ad un microprocessore che consente di memorizzare il profilo della superficie in esame. Si è inoltre affrontato lo studio statistico dei parametri definenti il profilo, prendendo in considerazione le norme industriali vigenti.

b) Metrologia industriale.

È stato messo a punto l'INO un dispositivo per la misura in tempo reale di dimensioni e di concentrazioni di particelle di polvere comprese fra 5 μ e 100 μ nell'ambito di problemi relativi ad applicazioni industriali e ad « igiene del lavoro ».

c) Riconoscimento di caratteri.

È stata verificata la possibilità dell'identificazione delle forme con filtri d'assorbimento nel piano di Fourier con tecniche di Van der Lugt. Una migliore efficienza è stata ottenuta utilizzando filtri di fase. Attualmente si sta sviluppando una tecnica di prefiltraggio nello spazio oggetto con reticoli di volume.

d) Componenti ottici per via olografica.

L'impiego delle gelatine dicromate come elemento fotosensibile nelle registrazioni olografiche ha portato alla realizzazione di reticoli fino a 4000 lp/mm con efficienza prossima al 100 per cento. Si sta ora ottimizzando la procedura per la sintetizzazione di beam splitters e lenti olografiche.

Infine, è stata curata la formazione del personale nell'ambito del Progetto finalizzato « Laser di potenza ». A questo riguardo l'Istituto nazionale di ottica ha sviluppato una serie di corsi introduttivi nel settore dell'ottica e dell'elettronica quantistica per tecnici e laureati dell'industria, e dei corsi introduttivi sulle tecniche e sulle misure con laser ad uso di medici.

c) *Attività di ricerca di altri Enti.*

1.c.1. - CENTRO INFORMAZIONI STUDI ESPERIENZE (CISE).

1. - *Fisica atomica e nucleare.*

1.1. - *Fisica atomica.* Il particolato atmosferico, prelevato con la tecnica del frazionamento granulometrico in aree urbane, suburbane e rurali ed a quote diverse, è stato analizzato col metodo PIXE. In base ai risultati ottenuti, sono state valutate le percentuali di deposizione di alcuni elementi nei vari tratti dell'apparato respiratorio umano. È proseguita la campagna di prelievi sistematici con la tecnica dei filtri integrali. È stato progettato un sistema di controllo per incrementare l'automatizzazione del metodo.

1.2. - *Fisica nucleare.* Sono state progettate e in parte realizzate due nuove linee di utilizzazione del fascio di particelle cariche accelerate dal Tandem Van de Graaff, con l'installazione di un magnete di deflessione. Ciascuna delle tre linee può ospitare due camere di misura. Una linea è utilizzata per esperimenti di « radiation damage » (v. sotto p. 2.2.), una per esperimenti di « radiation creep », la terza per fluorescenza X (v. prec. p. 1.1.) e retrodiffusione.

Sono state inoltre definite le specifiche tecniche del progetto di un nuovo iniettore a due sorgenti per l'acceleratore.

2. - *Fisica degli stati aggregati.*

2.1. - *Superconduttività.* Sono proseguite le misure di perdite elettriche in corrente alternata, in fili superconduttori commerciali (Nb Ti) e non (multistrati Nb/Nb₃Al) con struttura mono e multifilamentare, in funzione sia della corrente, sia della temperatura. La rilevazione dei dati è stata automatizzata con l'ausilio di un sistema di acquisizione-dati cui è stato pure asservito un dispositivo per la taratura automatica di sensori di temperatura (Ge e C-Glass). Si è migliorata la produzione con cannone elettronico di monostrati di Nb e di Al e si sono prodotti multistrati alternati di Nb e Al; si è iniziato lo studio della corrispondenza fra spessori relativi degli strati e trattamenti termici da un lato, e la formazione di composti intermetallici Nb_xAl_y, dall'altro. Sono proseguiti gli studi teorici sul rumore elettronico e si è ricavata l'espressione generale del rumore di eccesso, in cui dovrebbe essere contenuta la componente con densità spettrale 1/f.

2.2. - *Effetti fisici delle radiazioni sui materiali.* È proseguita la simulazione protonica del danno neutronico su acciai austenitici, con intensità di danneggiamento tra 0,04 e 0,4 dpa e temperature tra 100 e 600°C. Gli effetti sono stati rilevati mediante misure di resistività elettrica e microdurezza e mediante controlli microstrutturali. La bilancia di suscettività magnetica è stata collaudata con

misure su leghe sottoposte a trattamenti termici. È stata studiata la modellistica dei fenomeni di segregazione delle leghe sotto irraggiamento ed è stata progettata una macchina per prove di scorrimento da radiazione.

2.3. - *Proprietà termiche di materiali non metallici.* Sono proseguite le misure di conducibilità termica su campioni cilindrici di calcestruzzo col metodo della sorgente lineare di calore. È stata messa a punto la tecnica di foratura di un campione di calcestruzzo di dimensioni rappresentative della situazione del manufatto in opera (diga) e sono state eseguite misure con sonda da 8 mm. di diametro appositamente costruita. Si è iniziata la realizzazione di una sonda da 15 mm. di diametro per misure sul manufatto di cui sopra. È stato realizzato il programma per l'elaborazione dei dati relativi alla misura di conducibilità e diffusività termica col metodo della sorgente piana. È stato realizzato l'involucro di una sonda per alte pressioni e temperature, per misure *in situ* su rocce di interesse geotermico.

3. - *Materiali e componenti elettronici.*

3.1. - *Dispositivi a semiconduttore per microonde.* a) Sono stati iniziati gli studi sull'impiantazione ionica di droganti nell'arseniuro di gallio al fine di ottenere strutture per transistori ad effetto di campo (FET) per impiego ad altissime frequenze. b) Sono stati messi a punto gli stadi più critici del processo di fabbricazione dei FET in modo da poter disporre di una tecnologia affidabile e riproducibile.

In particolare, sono state risolte le difficoltà residue relative alla realizzazione di contatti ohmici a bassissima resistenza specifica, al trattamento della superficie, alla deposizione dei metalli ed al montaggio dei dispositivi. c) Lo sforzo maggiore è stato concentrato nella progettazione e realizzazione dei primi elementi attivi e passivi per circuiti integrati monolitici all'arseniuro di gallio per applicazioni analogiche a frequenze fino a 14 GHz.

3.2. - *Strumentazione biomedica.* È continuata l'attività relativa alla soluzione dei problemi legati alle misure in vivo con lo strumento per il rilievo di velocità di fluidi diffondenti (sangue). È stato migliorato il sistema di identificazione della vena montando due trasduttori con assi a 30° tra loro in modo da ottenere con un trasduttore la scansione per la localizzazione della vena e con l'altro la misura del profilo della velocità del sangue. Sono stati quindi ottenuti profili in vene del braccio in modo rapido ed affidabile.

4. - *Elettronica ed ottica quantistica.*

4.1. - *Strumentazione elettroottica.* È stato messo a punto un nuovo metodo per la misura di *distanza* di superfici in movimento basato sulla misura della velocità del moto apparente delle « spec-

kles » generate da una superficie rugosa in movimento illuminata da un fascio laser con fronte d'onda curvo. Questo metodo può consentire anche la misura di *spessori* di laminati in movimento come differenza tra le distanze delle due opposte superfici da punti di riferimento fissi. In alternativa consente la misura della *velocità* di una superficie in movimento a distanza nota.

Questi metodi possono essere applicati a diversi problemi di metrologia industriale su parti in movimento per il controllo diretto di processi.

4.2. - *Sorgenti laser accordabili.* Sono proseguite le ricerche sullo spettrofotometro coerente accordabile da 1 a 20 μm migliorandone la risoluzione ed i livelli di potenza ottenibili. In particolare è stato messo a punto un metodo che permette di ridurre la larghezza di riga di emissione del laser a Nd in YAG di pompa al di sotto di $0,01 \text{ cm}^{-1}$. È in corso di studio un metodo di iniezione di segnale nell'oscillatore parametrico per portare anche per questa sorgente la larghezza di banda di emissione al di sotto di $0,01 \text{ cm}^{-1}$.

Sono proseguite le ricerche sugli effetti non lineari in gas ed in particolare sullo Scattering Raman Stimolato in para idrogeno usando come sorgente un laser a CO_2 TEA con oscillatore ibrido seguito da stadi di amplificazione per arrivare alle potenze di soglia necessarie (circa 20 MW). È stata inoltre studiata l'emissione stimolata da una cella con CF₄ determinando la dipendenza dalla temperatura, pressione e lunghezza d'onda dei coefficienti di assorbimento.

Entrambi i processi analizzati sono interessanti per la generazione di radiazione infrarossa coerente per applicazioni spettroscopiche e fotochimiche.

Fra le applicazioni dei laser alla fotochimica sono proseguite le ricerche sulla fotodissociazione del silano determinando l'efficienza di dissociazione e studiando l'evoluzione del processo. Sono state completate le ricerche sulla fotodissociazione in fase omogenea e sono state avviate quelle sulla reazione di dissociazione eterogenea. Verranno successivamente valutate le potenzialità di questa tecnica per la deposizione di strati di silicio policristallino su substrati amorfi in vista di possibili applicazioni nel campo dei dispositivi a semiconduttore.

1.c.2. - CENTRO RICERCHE FIAT.

Le attività nel settore Fisica presso il Centro ricerche Fiat, 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, acciai;

— Studi sulla microstruttura di acciai HSLA, Cr-Mo, leghe base cobalto;

— Studio della fatica termica in leghe leggere;

— Ottimizzazione trattamenti termo-meccanici in leghe leggere.

B. - Studio dei trattamenti 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 ad esempio nel caso del positrone, della spettrometria Mossbauer 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).

G. - Studio fenomeni di propagazione rumore e tecniche relative di analisi e rivelazione.

H. - Studio fenomeni di combustione mediante spettroscopia Raman e anemometria Laser.

1.c.3. - SELENIA.

Nel corso del 1979 il Laboratorio ricerche della Selenia S.p.A. ha continuato la propria attività nei seguenti filoni applicativi:

— laser di potenza, continui ed impulsati, operanti a lunghezze d'onda di 1/um (Nd) e di 10/um (CO₂);

- cortine monodimensionali e bidimensionali di rivelatori fotonici per il medio I.R. (3-5/ μ m) e lontano I.R. (8-12/ μ m);
- materiali ceramici per microonde, ed in particolare ferriti;
- dispositivi del tipo FET ad arsenuro di gallio a circuiti integrati monolitici per microonde.

Quali ricerche sulle tecnologie fondamentali per lo sviluppo dei dispositivi sopra citati, e di maggior interesse per gli aspetti fisici coinvolti, sono da ricordare gli studi sulle tecniche ioniche e sulle caratteristiche superficiali dei fotosensori.

Più precisamente, si sono affrontate le seguenti principali tematiche.

Tecnologia dell'attacco con fascio ionico.

Si sta svolgendo lo studio tecnologico per la realizzazione di erosioni ioniche di materiali in forma massiva ed in forma di film mediante l'impiego di un cannone ionico. Questa tecnica permette rispetto ai metodi convenzionali del plasma sputtering un molto più rigoroso controllo dei parametri fisici del processo, nonché una minore influenza delle condizioni operative sul fenomeno primario dell'erosione ionica. Le principali applicazioni a cui è indirizzato questo studio sono la realizzazione di strutture su materiale massivo monocristallino per processi costruttivi di rivelatori I.R. e la definizione di elementi di alta criticità dimensionale su microcircuiti integrati a microonde.

Studio sullo sviluppo del profilo di erosione ionica di materiali massivi.

È stata effettuata fino a completamento una indagine teorico-sperimentale sulla evoluzione dei profili superficiali di campioni sottoposti a bombardamento ionico, con particolare riguardo per le strutture composite campione-mascherante analizzando il contributo sul risultato finale dei fenomeni collaterali come la rideposizione diretta, la retrodiffusione e la focalizzazione degli ioni bombardanti.

Deposizione di film ottici ad alta soglia di danneggiamento e laser finish di superfici ottiche.

Nell'ambito degli studi realizzativi per trattamenti ottici destinati a componenti di laser di alta potenza è stata particolarmente enfatizzata la ricerca tendente ad elevare la soglia di danneggiamento da radiazione laser dei componenti trattati agendo sia sulle caratte-

ristiche dei film, depositi mediante R.F. sputtering, sia operando sulla microfinitura superficiale del substrato mediante lavorazioni meccaniche e attacchi ionici.

Caratteristiche superficiali dei fotosensori.

Una intensa attività di studio è stata svolta al fine di esaminare queste caratteristiche in funzione delle prestazioni elettroottiche. Tale studio è stato effettuato in particolare su rivelatori realizzati con il semiconduttore Telloruro di Cadmio e Mercurio in quanto il problema della stabilizzazione superficiale si presenta estremamente complesso dato l'elevato contenuto di Mercurio del materiale in esame. Per la caratterizzazione della superficie ci si è avvalsi delle tecniche di microanalisi a raggi X e di spettroscopia Auger disponibili presso i laboratori CSELT di Torino.

A) L'attività della Selenia nel campo dell'informatica si è articolata su tre linee principali, fortemente interagenti fra di loro.

Partecipazione al Progetto finalizzato per l'« Informatica ».

Nell'ambito del Progetto finalizzato, la Selenia ha partecipato attivamente a vari sottoprogetti ed in particolare:

— Preprogetto CNET (Rete locale), in cui è stata coinvolta in attività legate all'architettura del sistema e alla definizione del sistema di programmazione.

— Preprogetto Mumicro (multimicro), in cui è stata coinvolta in attività relative all'architettura e alla fault-tolerance del sistema multimicro.

— Progetto CADLODI (Simulazione logica), in cui ha attivamente collaborato alla definizione delle funzionalità e delle prestazioni di un simulatore logico per la verifica di progetto.

— Progetto DBMAC (Data base machine), in cui è stata coinvolta nell'attività di definizione dell'architettura di una macchina orientata alla gestione di basi di dati.

Collaborazione con l'IEI.

Nell'ambito della collaborazione con l'IEI sono state affrontate le tematiche seguenti:

— Sintesi multicroprocessor, in cui si sono studiati e sperimentati dispositivi hardware atti a facilitare la comunicazione tra processi, la realizzazione di meccanismi di protezione e la tolleranza ai guasti;

— Sistemi altamente disponibili, in cui si è investigato sui problemi della diagnostica in sistemi modulari con più unità di elaborazione;

— Simulazione di circuiti logici, in cui sono valutate le problematiche legate all'introduzione di uno strumento di simulazione nell'ambiente aziendale e si è approfondito lo studio sulle tecniche di analisi temporale;

— Basi di dati distribuiti, in cui si è studiato il problema della allocazione di file.

Studi a carico della Società.

Nell'ambito degli studi a carico della Società l'attività si è concentrata nella definizione di un ambiente ed una metodologia di programmazione da utilizzare in Azienda.

1. c. 4. — OLIVETTI.

La ricerca industriale nel settore dell'informatica si avvale, a livello applicativo, di ricerche a carattere chimico-fisico.

Nel corso del 1979 sono state proseguite in Olivetti ricerche nei seguenti settori:

— fotoconduttori inorganici e organici, preparazione, caratterizzazione, investigazione dei meccanismi di funzionamento coinvolti.

Particolarmente investigati le leghe Se-As e i composti a base di Polivinilcarbazolo.

Le misure e caratterizzazioni richiedono misure di ritenimento di carica al buio, velocità di scarica in funzione del livello di illuminazione, sensibilità spettrale e effetti di stanchezza.

I meccanismi di funzionamento investigati riguardano principalmente la mobilità dei portatori di carica e gli effetti di trappole.

— Tecnologie di preparazione e valutazione di resistori miniaturizzati per applicazione alla termografia.

Si investigano le tecnologie di film spesso e di film sottile atte a realizzare resistori di dimensioni dell'ordine di 50 x 50 micron, stabiliti a lungo termine sotto cicli termici da 20 a 300° C, capaci di frequenze di riscaldamento e raffreddamento superiori a 1000 Hz.

In connessione alle particolari soluzioni adottate si investiga l'applicazione e l'efficacia di strati lubrificati applicati per sputtering.

— Nella fisica dei semiconduttori è stato avviato un consistente programma di Failure Physics, applicato alla identificazione dei meccanismi di rottura potenziale inerenti ai processi produttivi.

Lo strumento principale utilizzato è la microscopia elettronica a scansione e i componenti sotto investigazione sono per ora del tipo Random Access Memories.

— Nella metallurgia si segnala la partecipazione al Progetto finalizzato CNR « Laser di Potenza », attraverso analisi metallurgiche e strutturali di parti trattate.

PRINCIPALI INIZIATIVE ATTUATE O IN CORSO DI ATTUAZIONE NEL 1980

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 e/o 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 sui due capitoli centralizzati dell'Ente relativi alle « grandi apparecchiature » ed alle « apparecchiature di interesse internazionale ».

In particolare il Comitato ha predisposto il finanziamento per la messa a punto del telescopio TIRGO, dedicato all'astronomia dell'infrarosso ed installato nel 1979 al Gornergrat, ed ha continuato il finanziamento delle importanti esperienze per la ricerca delle onde gravitazionali in corso presso l'Istituto di fisica « G. Marconi » (Roma) e presso l'Istituto di fisica dello spazio interplanetario (Frascati). Il Comitato ancora una volta esprime la propria preoccupazione per il ritardo (2 anni e 6 mesi) dell'Ente nell'attivare il Centro per lo studio del mezzo interstellare e l'astronomia infrarossa presso l'Osservatorio astrofisico di Arcetri, che è l'organo che dovrà essere preposto alla gestione del telescopio TIRGO.

Le grandi iniziative strumentali di interesse nazionale promosse dal Comitato (note con le sigle PULS, VLBI e LISONE) sono state formalmente avviate nel 1979 sul capitolo centralizzato « grandi apparecchiature » secondo schemi d'interventi pluriennali.

Si sottolinea ancora una volta il carattere interdisciplinare di queste iniziative, le quali forniscono possibilità di sperimentazioni avanzate in vari campi afferenti alle competenze più specifiche anche di altri Comitati.

Al fine di consentire una gestione efficiente ed adeguata delle iniziative PULS e LISONE, nonché più in generale della politica scientifica legata allo sviluppo delle ricerche con luce di sincrotrone e di spettroscopia neutronica negli aspetti nazionali ed internazionali, il Comitato ha proposto la creazione di una struttura organizzativa da configurarsi in un Istituto di struttura della materia con sede nell'area di Frascati.

Alcune scadenze nazionali ed internazionali, quali il rinnovo della convenzione fra INFN e CNR per il PULS e l'accordo con il Science Research Council per l'utilizzo della sorgente di neutroni inglese, la necessità da parte del CNR di incidere in modo organico nella gestione dell'apparecchiatura PULS già in parte completata e funzionante, l'esigenza di stabilire strutture organizzative che possano rimuovere gli ostacoli posti ad un avvio concreto del programma LISONE, costituiscono un insieme di motivi che richiedono una decisione urgente degli organi direttivi sulla costituzione di questo Istituto.

Il Comitato è stato elemento attivo nel promuovere un incontro fra il Presidente del CNR ed il chairman del Science Research Council (UK) nel corso del quale è stata espressa una volontà precisa di collaborazione fra i due enti in vari settori della ricerca e sono state individuate alcune aree specifiche per le quali è già possibile discutere in modo concreto i termini di una collaborazione.

Tali aree interessano l'utilizzo delle apparecchiature che fruiscono luce di sincrotrone e delle sorgenti di neutroni, l'astronomia con particolare riferimento al coordinamento dei grandi telescopi ottici nazionali da impiantarsi eventualmente alle Isole Canarie, ed una possibile collaborazione nell'ambito delle ricerche spaziali (satellite scientifico). Sono stati programmati incontri più specializzati fra gli scienziati dei due Paesi al fine di elaborare proposte operative.

Alcune di queste iniziative, ad esempio una partecipazione italiana all'utilizzo della « neutron spallation source » del Rutherford Lab., potranno essere finanziate sul capitolo « apparecchiature d'interesse internazionale ».

Il Comitato ha sollecitato la comunità scientifica italiana a formulare una proposta organica per la partecipazione dell'Italia al programma ALPEX, importante progetto internazionale per lo studio sistematico della circolazione atmosferica sub-alpina coordinato nell'ambito del Global Atmospheric Research Program (GARP). Il Comitato intende proporre il finanziamento di quest'impresa nell'ambito del capitolo « apparecchiature di interesse internazionale ».

Per quanto riguarda la costituzione di nuove strutture organizzative, oltre all'Istituto per la struttura della materia di cui sopra, il Comitato al momento della stesura di questa relazione ha formulato le seguenti proposte:

1. — Costituzione di un Centro per la impiantazione ionica con l'Istituto trentino di cultura. La creazione di questo Centro si è resa necessaria al fine di sostenere questa importante iniziativa scientifica, essendo venuta meno la possibilità ipotizzata in un primo tempo di utilizzare il capitolo « convenzioni ».

Inoltre, la creazione di un organo in una regione nella quale l'intervento del CNR è limitato ha un significato particolarmente positivo.

2. — Costituzione dell'area di ricerca di Frascati con indirizzo prevalentemente fisico, nella quale saranno organizzate le attività di ricerca proprie del CNR che gravitano nell'area romana.

3. — Creazione di un Centro per la geofisica presso l'Università di Modena, già proposto dal Comitato nel 1978 e per il quale il Comitato stesso ha riaffermato un carattere di priorità.

Inoltre, il Comitato ritiene importante proseguire nella politica di coordinamento della ricerca per settori.

Secondo questa linea il Comitato già da tempo ha proposto la creazione di altri due Gruppi nazionali, cioè il Gruppo per la fisica dell'atmosfera e dell'oceano ed il Gruppo per la didattica della fisica.

Queste proposte sono state accolte di recente ed è in fase di formalizzazione la costituzione dei Gruppi suddetti. In tal modo, tutti i grandi filoni di ricerca afferenti al Comitato S.F. risulteranno coordinati attraverso i Gruppi. 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 perché si tratta di iniziative nuove che necessitano di un periodo di rodaggio.

Infine, a causa delle note difficoltà sorte per l'assegnazione di borse di studio nazionali, il Comitato ha predisposto l'assegnazione di un numero di borse di studio per l'estero.

ESIGENZE DI SVILUPPO DELLA RICERCA DI BASE E DELLA RICERCA APPLICATA IN ITALIA NEL CAMPO DELLE SCIENZE FISICHE

3.1. — CONSIDERAZIONI, COMMENTI E PROPOSTE NELL'AMBIENTE DELLA STRUTTURA DELLA MATERIA.

Il Gruppo nazionale di struttura della materia del CNR gestisce attualmente la quasi totalità delle ricerche di fisica in struttura della materia. Esso comprende tre Laboratori del CNR e trentaquattro Unità di ricerca distribuite presso 24 Università e presso alcuni Laboratori del CISE, EURATOM, CNEN, e Istituto elettrotecnico nazionale Galileo Ferraris.

I ricercatori operanti presso queste Unità e Laboratori sono 535 (di cui 81 CNR) ed i tecnici 172 (di cui 80 CNR). L'alta qualificazione sia dei ricercatori che dei tecnici è dimostrata dalla novità e 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 la struttura 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 CNR o il CNR stesso (nel caso di Progetti finalizzati).

Il Gruppo ha, nel contempo, 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 dall'ambiente industriale, 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 della erogazione di borse di studio nazionali di qualsiasi tipo (sia CNR che Università).

Si presenta quindi, con estrema urgenza, il problema da poter addivenire 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 particolare 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 normative del CNR, 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 verrà 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 impos-

sibilità di far corrispondere agli investimenti una politica coerente del personale, rendono difficile la gestione 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.

3.2. — CONSIDERAZIONI E PROPOSTE SULLO SVILUPPO DELLA RICERCA ASTRONOMICA ED ASTROFISICA.

Nel far riferimento a quanto già dettagliato nella relazione 1978-1979, il Comitato ha appoggiato quelle iniziative scientifiche nazionali ed internazionali atte a fornire all'astronomia italiana la possibilità di accedere all'uso di grandi strumenti, cercando così di colmare un vuoto che oramai dura da quindici anni cioè dal momento in cui è stato realizzato il radiotelescopio « Croce del Nord » su finanziamento del M.P.I.

In tempi recenti si sono registrati importanti sviluppi che fanno sperare in una soluzione positiva dei progetti a suo tempo individuati.

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

Il Comitato ritiene estremamente importante l'accordo fra il Governo italiano ed il Council dell'ESO relativo all'entrata dell'Italia in questa organizzazione europea.

È ora necessario che tale accordo sia perfezionato dall'approvazione da parte del Parlamento della convenzione e del protocollo che reggono l'ESO. Se ciò avverrà in tempi relativamente brevi l'Italia verrà a fare parte ufficialmente dell'organizzazione europea a partire dal gennaio 1981. Il finanziamento richiesto verrà reperito a similitudine di quanto già avviene per la partecipazione ad altre importanti organizzazioni scientifiche europee (CERN, EMBO, eccetera).

L'ingresso dell'Italia nella suddetta organizzazione si presenta in modo estremamente positivo in quanto la quota d'ingresso verrà utilizzata per potenziare la sede strumentale dell'organizzazione in Cile con la costruzione di un altro grande telescopio (3.5 metri di diametro) di concezione tecnologicamente avanzata in aggiunta al telescopio di 3.6 metri di diametro entrato in funzione nel 1976. Ciò anche allo scopo di fare fronte alle nuove esigenze di tempo osservazione che si verranno a determinare a seguito dall'entrata dell'Italia nell'organizzazione. Alla costruzione di questo telescopio parteciperà l'industria nazionale, almeno per quanto attiene alla struttura mec-

canica, per un importo corrispondente a 3 milioni di DM. Inoltre, l'accordo prevede che l'Italia provvederà il vetro dello specchio per un importo previsto di 1 milione di DM: qualora tecnicamente fattibile questo verrà ottenuto sezionando in due parti uguali il vetro per il telescopio nazionale (OAN) attualmente depositato presso l'Osservatorio astrofisico di Arcetri. Pertanto, dei sedici milioni di DM, che l'Italia dovrà pagare (in sei rate annuali) quale quota d'entrata, il 25 per cento sarà fornito in « natura ». La quota d'ingresso sarà ridotta di 1.15 milioni di DM se anche la Svizzera entrerà nell'organizzazione. Il contributo annuale sarà di 7 milioni di DM.

b) *Osservatorio astronomico nazionale (OAN).*

La vicenda oramai ventennale OAN con la costruzione di un telescopio di 3.50 metri di diametro sembra finalmente avere ricevuto nuovo impulso a seguito di due sviluppi importanti:

a) La trattativa per l'ingresso dell'Italia nell'ESO, condotta con successo dal Gabinetto del Ministro della ricerca scientifica, è stata imperniata sulla necessità da parte dell'Italia di poter immediatamente procedere anche alla realizzazione del progettato telescopio nazionale. Questo ha permesso di ottenere una riduzione della quota d'ingresso all'ESO (16 milioni contro i 20 milioni di DM richiesti) e la possibilità di sviluppare il progetto nazionale in parallelo con il nuovo telescopio di 3.50 metri dell'ESO sfruttando l'altra metà del vetro per la lavorazione dello specchio (si veda il paragrafo precedente).

Chiaramente lo sviluppo del progetto nazionale in parallelo con quello dell'ESO permetterà di ottenere notevoli vantaggi sia di ordine tecnico-scientifico, anche in relazione alla strumentazione ausiliaria, sia economica come ovvia conseguenza della duplicazione di gran parte delle strutture. È altresì chiaro che tali vantaggi potranno essere acquisiti solo se si potrà contare su un finanziamento a tempi brevi del telescopio nazionale, dal momento che l'ESO ha già iniziato lo studio del progetto per il nuovo telescopio la cui costruzione dovrebbe essere iniziata a partire dal 1981 per essere conclusa nel 1985.

Su tale contesto va anche ricordato che nel corso della trattativa per l'entrata nell'ESO, la delegazione italiana ha fatto presente che l'Italia, qualora avesse potuto realizzare il telescopio nazionale, avrebbe perseguito una politica di apertura nell'utilizzo di tale strumento a favore dei Paesi membri dell'ESO, con particolare riferimento a quei Paesi che per le loro dimensioni difficilmente potranno disporre nel futuro di propri telescopi di grandi dimensioni nell'emisfero Nord.

Sulla base di uno studio preliminare effettuato dall'ESO si prevede che il costo del telescopio, comprese le opere murarie, sarà contenuto entro 10 miliardi di lire. Per ragioni di ordine storico che si riallacciano alla vicenda dell'OAN, e poiché una grossa fra-

zione della ricerca astronomica italiana viene effettuata presso gli Osservatori Astronomici del M.P.I. e presso le Università, sembra naturale ipotizzare che il finanziamento dell'impresa debba essere garantito sui fondi del M.P.I. per la ricerca scientifica.

b) Gli astronomi italiani hanno proposto che il telescopio nazionale venga eretto alle Isole Canarie (La Palma) dove si hanno condizioni ambientali per l'osservazione astronomica fra le più favorevoli.

In tale località, ad un'altezza di circa 2500 metri, il Governo spagnolo ha predisposto la creazione di un grande Osservatorio internazionale provvedendo alla costruzione delle infrastrutture necessarie (strade, foresteria, etc.).

Gli inglesi hanno già deciso di costruire a La Palma il loro telescopio di 4.20 metri di diametro, oltre all'installazione di un telescopio di 1 metro di diametro e del telescopio Isaac Newton (2.20 metri di diametro). Sono già in corso stretti contatti fra gli astronomi italiani e quelli inglesi al fine di verificare le condizioni per una stretta collaborazione sia organizzativa che tecnico-scientifica allo scopo di minimizzare i costi a fronte di un rendimento scientifico massimo delle installazioni strumentali. La reciproca utilità di questa collaborazione è stata chiaramente evidenziata in un incontro fra il Chairman del Science Research Council ed il Presidente del CNR, nel corso del quale fra l'altro è stato sottolineato come lo sviluppo dell'astronomia richiederà la progettazione di strumenti la cui dimensione anche in termini economici sarà tale da coinvolgere necessariamente una collaborazione internazionale.

Come conseguenza degli sviluppi sopra illustrati è necessario procedere rapidamente all'approvazione del progetto del telescopio nazionale ed al suo finanziamento, come del resto è già stato sottolineato dal Ministro della ricerca scientifica in un suo intervento in Parlamento.

c) *Progetto Very Long Baseline Interferometry (VLBI).*

Questo progetto è stato definitivamente avviato con il finanziamento del CNR per l'acquisizione della prima antenna che verrà eretta presso la stazione radioastronomica di Medicina (BO) alla fine del 1981. L'antenna avrà un diametro di 32 metri e potrà lavorare fino ad una frequenza di 23 GHz. Presentemente sono in corso contatti con geofisici italiani ed europei allo scopo di stabilire la migliore localizzazione della seconda grande antenna prevista nel progetto: una località nella punta sud della Sicilia sembra presentare i migliori vantaggi sia dal punto di vista radioastronomico che da quello degli studi di geodinamica. In particolare le due antenne saranno fondamentali nello sviluppo della rete VLBI europea in quanto permetteranno di raddoppiare la copertura del piano u-v in direzione nord-sud.

Presentemente è in fase di studio presso l'Agenzia Spaziale Europea la possibilità di utilizzare un trasponder satellite per telecomunicazioni L-SAT per collegare un gruppo di sei stazioni VLBI (cinque europee ed una statunitense) di cui una sarà quella di Medicina. Il satellite sarà lanciato nel 1984 e rimarrà operativo per sette anni.

La possibilità di eseguire esperimenti VLBI mediante un satellite geostazionario riveste un grandissimo interesse per lo sviluppo di questa tecnica osservativa. Sarà necessario predisporre in ciascuna delle stazioni un'antenna di dimensioni 8-10 metri per le comunicazioni con il satellite e quindi con l'unità centrale che verrà con ogni probabilità situata presso il radiotelescopio di Effelsberg (Bonn) oppure presso quello di Westerbork (Olanda).

In conclusione, il progetto VLBI sembra ben avviato e si spera esso possa essere completato nel tempo previsto.

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

L'Italia potrà accedere all'uso dello Space Telescope quale membro dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) la quale ha sottoscritto un accordo con la NASA nel quale è previsto che gli astronomi europei disporranno di almeno il 15 per cento del tempo utile alle osservazioni. Ciò è molto importante in quanto lo Space Telescope segnerà una tappa fondamentale nello sviluppo delle ricerche astrofisiche e cosmologiche. Il Comitato ha istituito una Commissione allo scopo di definire i termini programmatici, organizzativi e finanziari per una efficace partecipazione degli studiosi italiani a questa impresa. I lavori della Commissione sono pressoché ultimati e saranno quanto prima sottoposti all'analisi del Comitato al fine di predisporre le azioni necessarie.

3.3. - PROSPETTIVE FUTURE DELLA GEOFISICA.

In linea generale le prospettive della geofisica della terra solida sono migliori del passato, dopo l'entrata in funzione del Gruppo di geofisica della terra solida.

Quanto alla geofisica dell'atmosfera e dell'Oceano il Comitato deve constatare le conseguenze negative dell'ancora non avvenuta costituzione di Gruppo nazionale già l'anno scorso dichiarata indilazionabile.

Collateralmente alle prospettive dell'attività di base, vanno considerate quelle che si stanno espletando nell'ambito dei piani finalizzati, i quali peraltro a breve scadenza verranno a completamento. Il Comitato esprime grave preoccupazione per il futuro delle attività iniziate coi piani finalizzati, le quali sia pure con alcuni inconvenienti e le limitazioni tipiche dell'avvio, vanno continuate ed ulte-

riormente espanse nelle parti che si sono rivelate più promettenti e fruttifere.

Una corretta prospettiva del futuro della Geofisica dovrà realizzarsi con un ulteriore coordinamento tra le varie istituzioni ad essa afferenti, sia C.N.R. che universitarie. In particolare si ritiene necessario arrivare ad un maggiore coordinamento sia scientifico che di servizi dell'I.F.A. e dell'I.N.G.

Con riferimento al problema del personale il Comitato ritiene ancora doveroso insistere sull'urgenza della formazione professionale di giovani geofisici, da un lato in collaborazione con altri Enti quali l'Università e dall'altro con una politica intelligente e lungimirante da parte del C.N.R. Il problema ancora in parte irrisolto è quello di incrementare lo scambio culturale con istituzioni straniere, europee e non, ad ogni possibile livello (quindi borse di studio ed inviti a ricercatori qualificati all'estero). Ma anche la cernita dei giovani ricercatori dovrà avvenire con riferimento alle loro precise e documentate capacità, al di fuori di aberranti meccanismi automatici di anzianità o di « precarietà ».

Senza dare torto alle numerose « isole » geofisiche di ottimo livello esistenti nel Paese si vuole sottolineare che non ci sono alternative ad una politica di attenta selezione del personale: solo così queste « isole » continueranno a vivere e si manifesteranno l'auspicato allargamento generale di competenze ed una più elevata e competitiva qualificazione della geofisica italiana.

COMITATO NAZIONALE PER LE SCIENZE CHIMICHE

La ricerca in campo chimico è stata sempre portata avanti in Italia a spese, sia dello Stato, sia dell'industria privata, ma il peso del settore pubblico è stato sempre prevalente rispetto a quello privato, assai di più che negli altri paesi dell'area occidentale, anche se vengono considerate come industria privata alcune società il cui capitale è costituito prevalentemente o totalmente da fondi di dotazioni governative.

La scarsità di ricerca nel settore privato può essere almeno in parte attribuito a due cause. La prima è che la maggior parte degli investimenti, in questi due ultimi decenni, è stata dedicata alla chimica primaria, acquistando all'estero procedimenti brevettuali e know-how. La seconda è che la non brevettabilità dei farmaci, se da un lato ha favorito il sorgere di piccole industrie produttrici di specialità medicinali, dall'altra ha scoraggiato la ricerca seria in campo chimico farmaceutico da parte di grosse società.

L'apporto alla ricerca da parte dell'industria privata è inoltre andata fortemente diminuendo negli ultimi anni, in quanto le note difficoltà di bilancio delle più rilevanti aziende chimiche hanno reso necessarie economie, che si sono in parte realizzate ridimensionando i gruppi di ricerca e riducendo il numero di nuove assunzioni di chimici laureati. La diminuzione di assunzioni da parte della industria ha avuto, a sua volta, riflessi negativi per la ricerca nelle Università e nel CNR, come si dirà in seguito.

La ricerca nel settore pubblico ha luogo negli organi propri del CNR, nelle Università, con contributi del CNR e, occasionalmente, in istituti e laboratori alle dirette dipendenze dei ministeri (Istituto superiore di sanità, laboratori delle dogane, stazioni sperimentali) delle regioni e dei comuni. Questi ultimi enti tuttavia adempiono a precisi servizi e solo occasionalmente svolgono ricerche.

Da quanto sopra detto risulta quindi che la massima parte della ricerca in campo chimico avviene con mezzi posti a disposizione dal Ministero P.I. e dal CNR, e sarebbe assai difficile stabilire a quale dei due sia da attribuire il maggior apporto.

Infatti se è vero che circa i tre quarti dei lavori scientifici sono stati portati avanti con un contributo del CNR, è anche vero che

nel maggior numero dei casi le Università forniscono, oltre a una parte dei fondi, le infrastrutture, i servizi, le spese generali e quasi tutti gli stipendi dei ricercatori.

L'aumento sostanziale delle assegnazioni ministeriali e del CNR per la ricerca avuti nel 1979 e mantenuti nel 1980, e la approvazione del progetto « Chimica fine e secondaria » il cui finanziamento dovrebbe iniziare il prossimo luglio, pongono fine a quella penuria di mezzi che precedentemente, era stata universalmente considerata la remora più grave a un soddisfacente sviluppo della ricerca in campo chimico.

Purtroppo questo aumento di mezzi a disposizione della ricerca non potrà portare quei frutti che sembrava lecito aspettarsi, in quanto contemporaneamente si prospetta una diversa e più grave crisi dovuta alla carenza di ricambio degli addetti alla ricerca sia negli organi CNR sia nelle Università.

Le preoccupazioni attuali del Comitato chimico derivano da due scadenze importanti e cioè dall'avvio dei cinque nuovi organi nel Mezzogiorno, approvati nel 1979 e dall'inizio del Progetto finalizzato « Chimica fine e secondaria », nel luglio del 1980.

Il Comitato ritiene di avere scelto le località per i nuovi organi con grande attenzione tenendo presente criteri di distribuzione geografica e considerando le competenze scientifiche disponibili da un lato e della validità e attualità delle tematiche e la vocazione e necessità del territorio dall'altro.

Così a Sassari è stato proposto un « Istituto per lo studio dei processi dell'inquinamento chimico del terreno » Istituto che dovrà operare in stretto contatto con organi del Comitato di agraria, indagando sui prodotti di degradazione dei fertilizzanti, dei fitofarmaci e degli insetticidi, occupandosi in generale dell'inquinamento ambientale.

A Bari è stato proposto un « Centro di studio per le metodologie innovative nelle sintesi organiche », che richiederà una continua collaborazione tra i chimici organici e inorganici presenti in quella Università e che si integrerà, attraverso il Progetto finalizzato, con molti altri gruppi di ricerca.

A Messina è stato proposto un « Istituto per lo studio di metodi e processi chimici per la trasformazione e l'accumulo della energia » in quanto in quella Università e, in parte a Catania esisteva un gruppo di qualificati ricercatori universitari, già attivo in questo settore, oggi tanto importante.

A Catania sono stati proposti due Istituti, l'uno « Per lo studio delle sostanze organiche di interesse alimentare e chimico farmaceutico », che si varrà delle competenze esistenti nelle Università di Catania, Messina e Palermo per la ricerca e l'utilizzazione di nuove sostanze naturali presenti in Sicilia, l'altro « Per la chimica e la tecnologia dei materiali polimerici » si varrà delle notevoli competenze presenti nell'area di Catania e in parte in quella di Palermo, per condurre ricerche su polimeri sintetici, finalizzate allo studio della loro valorizzazione industriale e per agire da intermediario di particolare competenza tra la produzione industriale siciliana e la

utilizzazione da parte della piccola industria e dell'artigianato locale. Il Comitato inoltre confida che nella ristrutturazione dell'Istituto Talassografico di Messina, del Comitato di biologia possano essere utilizzate alcune importanti competenze chimiche ivi presenti, nel campo dello studio delle sostanze naturali di interesse biologico e medicamentoso ricavabili da organismi marini.

Il 1980 vedrà l'avvio del Progetto finalizzato CNR di « Chimica fine e secondaria », dopo un iter preparatorio durato oltre tre anni. Lo scarso collegamento fra ricerca industriale da un lato e ricerca universitaria e degli enti pubblici (CNR soprattutto) dall'altra, è uno degli aspetti rilevanti che hanno determinato la situazione di debolezza della chimica fine e secondaria nel nostro Paese. Pertanto, la realizzazione di un progetto finalizzato del CNR in questo settore costituiva una occasione per l'avvio a indirizzi innovativi di progresso tecnologico nella chimica italiana.

Il Progetto risulta articolato in 4 settori: « Nuove Sintesi », « Materiali Polimerici », « Prodotti con Attività Biologica » e « Metodologie ».

Il settore « Nuove Sintesi » è rivolto a sviluppare quelle tecniche che consentono l'utilizzazione in condizioni blande e non inquinanti delle risorse naturali e la produzione di composti ad alto valore aggiunto, in condizioni competitive con la concorrenza internazionale.

Il settore « Materiali Polimerici » è indirizzato a fornire all'industria nuovi strumenti per aumentare e migliorare la gamma di materiali atti ad impieghi speciali tipici della chimica secondaria.

Il settore « Prodotti con Attività Biologica » si propone il compito di sviluppare la potenzialità delle industrie farmaceutiche ed affini, arricchendole di conoscenze sul rapporto struttura-meccanismo d'azione di molecole con attività biologica.

Il settore « Metodologie » infine offre quell'apporto di tecniche chimico-fisiche ed ingegneristiche di trattamento dei materiali che è fondamentale per lo sviluppo della chimica fine e secondaria.

I settori del progetto sono a loro volta suddivisi complessivamente in 27 sottoprogetti.

In considerazione della particolare natura e della complessità del progetto, è stata realizzata una struttura articolata in tre livelli, corrispondenti alla Direzione del Progetto, alle Direzioni dei 4 settori del Progetto ed alla Direzione dei 27 Sottoprogetti. Infatti, poiché il numero dei sottoprogetti è molto elevato, è stato necessario raggrupparli sotto il coordinamento di 4 Direttori di Settore che collaboreranno con il Direttore del Progetto ai fini di una più efficiente gestione.

Per una valida gestione, il Progetto finalizzato dovrà essere « aperto » e suscettibile di periodiche verifiche e aggiornamenti in funzione dei risultati ottenuti. In altre parole, saranno incentivate le linee di ricerca che si riveleranno più proficue ai fini degli obiettivi, e viceversa disattivate quelle che si riveleranno improduttive, restringendo progressivamente i temi affrontati nella fase iniziale, e ridistribuendo le forze impegnate.

In questo senso sarà via via meglio orientata l'attività di ciascuna unità operativa e sarà anche molto importante che unità inizialmente non impegnate nel progetto vengano inserite se possono portare un valido contributo e che unità già impegnate possano uscirne o siano ridimensionate quando le loro ricerche restano troppo distanti dagli obiettivi. Si tratta, in altre parole, di realizzare una partecipazione dinamica al progetto, sia per quanto riguarda i ricercatori universitari e CNR, sia per quanto riguarda l'impegno delle industrie.

Per quanto riguarda la partecipazione delle aziende industriali al Progetto finalizzato, si configurano vari casi. Questi possono andare dall'inserimento diretto come unità operativa a sé stante di un gruppo di ricercatori dell'azienda nell'attività di ricerca del Progetto, a collaborazioni limitate all'effettuazione di prove e misure presso laboratori aziendali. Per queste partecipazioni si prevede di norma che il Progetto finalizzato stanzi finanziamenti dello stesso ordine di grandezza di quelli che vengono previsti per i Gruppi universitari e CNR.

Dal punto di vista numerico, i ricercatori dell'industria direttamente impegnati nella fase di avvio del Progetto finalizzato, costituiscono il 12 per cento del totale, a fronte del 60 per cento di ricercatori universitari e del 28 per cento di ricercatori CNR (prendendo come parametro il « ricercatore equivalente »).

Si è valutato per il piano un costo (in lire 1978) di 34 miliardi distribuiti in 5 anni, cifra che non comprende, a parte le borse di studio, gli oneri relativi al costo del personale di ricerca, perché già a carico di altri enti (CNR, Università, Industria). Tale investimento di 6,8 miliardi/anno, pari a circa l'1 per cento delle spese che lo Stato si trova a dover sostenere attualmente per l'azione di supporto al settore chimico, rappresenta ancora uno sforzo modesto se paragonato a quanto viene fatto in altri Paesi a tecnologie avanzate.

Così come è stato formulato, il Progetto finalizzato non ha lo scopo di fare ricerche simili a quelle che vengono sviluppate dalle industrie chimiche, farmaceutiche o alimentari, ma di acquisire le conoscenze di base necessarie al concreto sviluppo di nuovi ausiliari chimici, di nuovi prodotti alimentari, ecc. Se, ad esempio, l'industria farmaceutica ha il compito di produrre farmaci, il Progetto finalizzato si prefigge quello di realizzare nuovi metodi di sintesi dei farmaci e di individuare inoltre i rapporti tra attività e struttura e meccanismi di attività a livello molecolare, conoscenze che portano allo sviluppo di nuovi e più efficaci prodotti ad azione biologica specifica.

Il Progetto finalizzato vuole migliorare le qualità della ricerca; in questo senso si è reputato molto più importante aprire aree nuove e utilizzare nuove metodologie piuttosto che accumulare dati su problemi da tempo noti.

Infine il Progetto finalizzato potrà consentire anche la realizzazione di procedimenti di sintesi più semplici e meno inquinanti che, in altre parole, presentano un minore costo e un minore pericolo per la collettività.

L'attuale fisionomia del progetto rappresenta lo stadio iniziale di una collaborazione fra CNR, Università e Industria. Tale collaborazione si sviluppa in un'area intermedia che è compresa fra la « ricerca libera », tipica dei laboratori universitari, e la ricerca volta alla realizzazione di specifici obiettivi merceologici (prodotti ausiliari, coloranti, farmaceutici, ecc.), che è uno dei compiti della ricerca industriale e che già oggi trova una opportuna incentivazione tramite i finanziamenti IMI per l'industria, o che è oggetto di contratti speciali fra industria, università, CNR.

Indipendentemente dai vantaggi derivanti dalla realizzazione di ritrovati utilizzabili dalle industrie a breve-medio termine, il risultato più valido e duraturo che ci si attende dal piano è fondamentalmente culturale. La collaborazione su vasta scala, che si realizza per la prima volta nel nostro Paese di un così grande numero di ricercatori dell'Università, del CNR e dell'Industria, attraverso lo scambio di idee e di esperienze provenienti da settori finora rimasti isolati fra loro, avrà un effetto sinergico con un vistoso miglioramento nella qualità della ricerca sia universitaria che industriale.

Sotto questo aspetto sarà di fondamentale importanza che la ricerca orientata, prevista dal piano, la ricerca applicata di tipo industriale e la ricerca fondamentale di tipo accademico, pur interagendo nel migliore dei modi, conservino ciascuna il suo ruolo e non vengano più o meno artificiosamente confuse. Sarebbero deleterie, non solo per la riuscita del piano finalizzato, ma per il futuro della ricerca scientifica fondamentale nel settore chimico, forme di mistificazione tendenti a camuffare e a presentare l'una per l'altra ricerche fondamentali, orientate o applicative. Una efficiente direzione del progetto e un'attenta distribuzione governativa dei fondi destinati a ciascuno di questi tre settori, eviteranno tali pericoli.

CHIMICA INORGANICA.

È uno dei settori più consistenti nel campo della ricerca chimica italiana, considerando che in circa 80 gruppi di ricerca nella Università e in circa 10 organi di ricerca CNR vengono svolti programmi attinenti a questo settore.

Dato l'affermarsi in questi ultimi anni di ricerche pluridisciplinari si va sempre più osservando che gruppi di ricerca di estrazione inorganica vanno ad interagire con gruppi diversi in programmi in cui le conoscenze di base, quali quelle riguardanti la caratterizzazione strutturale, spettroscopica e la reattività di composti di elementi di transizione sono di notevole aiuto per lo studio di sistemi complessi in campo biologico, fotochimico, della catalisi omogenea ed eterogenea, ecc.

Ne è testimonianza il buon inserimento di gruppi di ricerca inorganici nei diversi settori del programma finalizzato « Chimica fine e secondaria » e precisamente si nota che nel settore « Nuove sintesi organiche » numerosi programmi approvati mirano alla utilizzazione di composti inorganici per l'attivazione di molecole semplici

su substrati organici, per nuovi processi di ossidazione, riduzione, inserzione di gruppi azotati, carbonilazioni, ecc.; e analogamente che nel settore dei « Prodotti con attività biologica » vengono utilizzati per la comprensione dell'attività di alcuni enzimi e di nuovi farmaci i dati acquisiti sui meccanismi di azione di composti inorganici.

Nel campo della ricerca di base la maggior parte delle ricerche inorganiche hanno riguardato lo studio della sintesi e delle caratteristiche strutturali e stereochimiche di composti di coordinazione di elementi del blocco *d* del sistema periodico, le quali come si è dimostrato non rimangono fine a se stesse ma saranno di basilare supporto per le future ricerche finalizzate.

Nel campo della catalisi omogenea ed eterogenea si utilizzano ora i risultati emersi dalla caratterizzazione di complessi polimetallici, di composti a basso stato di ossidazione, di *clusters*, di composti metallorganici e di sistemi di ossidi misti. Si è osservato con soddisfazione un incremento maggiore di ricerche tendenti ad eterogeneizzare su ossidi o su silicati naturali e sintetici di catalizzatori omogenei per ottenere materiali ad elevate attività e selettività catalitiche.

Uno sforzo più consistente è stato rivolto allo studio spettroscopico e fotochimico di nuovi composti di coordinazione o di ossidi contenenti ioni di metalli nobili, miranti allo sfruttamento dell'energia solare sia tramite reazioni fotochimiche che attraverso reazioni fotoelettrolitiche con ossidi misti drogati.

Sarebbero da incrementare le indagini che puntano all'immagazzinamento di energia attraverso reazioni chimiche inorganiche, od anche organiche catalizzate da sistemi di ossidi.

Nel campo degli elementi non tradizionali le ricerche sono tuttora limitate e si spera che possano essere maggiormente sviluppate con la collaborazione dei fisici, quelle riguardanti lo studio di ossidi misti per migliorare le caratteristiche di materiali dielettrici, ferro e piezoelettrici, magnetici, semiconduttori e superconduttori come anche di elettroliti solidi o di leghe.

Nel campo della radiochimica e della chimica nucleare l'attività si è svolta sia con ricerche di tipo analitico, per la soluzione di problemi di dosaggio di elementi in tracce in campo geologico e ambientale, attraverso l'attivazione neutronica sia con ricerche di tipo strutturale per giungere ad una più ampia conoscenza di composti dell'uranio e dei transuranici con l'intento di trovare nuovi sequestranti di tali ioni, sia in soluzione che allo stato solido sia infine con ricerche di tipo cinetico, utilizzando elementi radioattivi per lo studio di meccanismi di reazione o per la localizzazione di metaboliti.

CHIMICA ANALITICA.

Il maggiore sforzo innovativo nel settore è stato rivolto alla messa a punto di varie tecniche per la rivelazione e la determinazione di ioni o composti in tracce, esigenza richiesta sempre più

nei campi più diversi: industriale, biologico, ambientale, geochimico, archeologico. Alcuni risultati singolari sono stati ottenuti nel campo della microcalorimetria, della spettrofotometria, dell'assorbimento atomico e nell'uso di elaboratori in linea.

Le tecniche elettroanalitiche sono state molto impiegate per la separazione e determinazione di ioni di metalli presenti in tracce nelle acque e in sistemi biologici. Alcune di esse hanno permesso di aprire nuove strade per la preparazione e lo studio di nuovi materiali per l'elettronica. Sono continuate con successo le ricerche riguardanti lo studio di nuovi elettrodi ione-selettivi e di elettrodi a membrana, selettivi per composti organici di interesse biologico e farmaceutico.

Sta crescendo anche l'interesse per l'applicazione delle tecniche spettroscopiche con particolare riferimento alla spettroscopia di fotoelettroni, di assorbimento atomico e di raggi X.

Con le tecniche gascromatografiche, sono proseguiti gli studi di inquinanti atmosferici allo stato gassoso o adsorbiti su pulviscolo. Lo studio di nuovi adsorbenti per colonne di separazione e di nuove tecniche separative può permettere ora di affrontare problemi non solo tecnici, ma anche applicativi, nei settori di interesse industriale e di chimica clinica.

Il rilevamento radiotrasmeso di dati analitici nei settori industriale ed ecologico permette di gestire più modernamente alcuni impianti industriali, lo studio di progettazione ed automazione di nuove apparecchiature analitiche è forse il settore in cui è più necessario incrementare gli sforzi di ricerca interdisciplinare.

È proseguito lo studio degli equilibri chimici in soluzioni acquose e non acquose con indagini cinetiche, sui meccanismi di reazione fra specie ioniche, e sulla stabilità di specie complesse e sulla messa a punto di metodiche per la determinazione spettrofotometrica di ioni in tracce.

Le metodiche termoanalitiche vanno sempre più affermandosi nel controllo della stabilità e reattività dei composti, anche in campo biologico come nel caso di analisi enzimatiche, con le quali è possibile anche la rivelazione di tracce minime di ioni metallici, o in quello della determinazione di parametri termodinamici di interazione fra specie ioniche o molecolari.

A valle di un notevole impegno di studio e di ricerca su metodologie analitiche avanzate si profila anche un vivo interesse per lo studio analitico di sostanze presenti in matrici reali.

ELETTROCHIMICA.

Lo studio della struttura e delle proprietà chimico-fisiche delle soluzioni di elettroliti rappresenta il tema più classico dell'elettrochimica e viene portato avanti in molte sedi.

Un gruppo che si occupa degli elettroliti solidi e dei problemi ad essi connessi, molto attivo e ben coordinato, ha avuto un forte impegno nello studio di generatori elettrochimici non convenzionali, nella ricerca di base sulla conversione elettrochimica e fotoelettrochimica dell'energia e nell'accumulazione dell'energia elettrica.

Nello studio elettrochimico delle interfasi, si sono continuate con successo ricerche di avanguardia sulle proprietà dell'interfase elettrodo-elettrolita, con particolare riferimento ai fenomeni di adsorbimento del soluto e del solvente e alle possibili interazioni tra i vari tipi di molecole adsorbite. La ricerca elettrochimica è molto attiva nel campo della elettro-catalisi, nella quale la natura del metallo e l'adsorbimento dei prodotti intermedi rivestono un ruolo essenziale. In questi settori sono state studiate essenzialmente le reazioni di sviluppo dell'ossigeno e dell'idrogeno, per la loro applicazione alla ricerca fondamentale e a quella tecnologica.

La corrosione e protezione dei materiali è un punto di forza nel campo delle ricerche finalizzate dell'elettrochimica italiana e impegna, in Italia, vari gruppi di ricerca.

L'attività di ricerca ha interessato vari tipi di corrosione (atmosfera, marina, nelle centrali termiche e nucleari) e studiato i più svariati materiali (acciai comuni, leganti inossidabili, leghe di titanio ecc.), e ha trovato sempre eco favorevole in campo internazionale. Un argomento spiccatamente di avanguardia per i suoi aspetti teorici e interdisciplinari (elettrochimica-meccanica-metallurgica), e per la sua incidenza in campo applicativo, è lo studio della corrosione dei metalli sotto sforzo: questo argomento ha trovato notevole attenzione tra i « corrosionisti elettrochimici » italiani. Significativi risultati vengono ottenuti in campo dell'elettrochimica preparativa e nell'utilizzazione delle metodologie elettrochimiche nello studio della chimica dei solventi non acquosi.

Concludendo si può affermare che l'elettrochimica italiana ha mostrato una notevole vitalità ed è ben inserita nel contesto internazionale sia per il livello sia per l'originalità della ricerca, purtuttavia si ritiene opportuno effettuare un maggior sforzo di ricerca sulla problematica del potenziale interliquido allo scopo di perfezionare l'impiego di particolari tecniche elettroanalitiche. Analogamente va incentivata la ricerca nel settore della elettrochimica industriale.

CHIMICA ORGANICA.

Operano in questo settore 3 Istituti e 11 Centri, mentre due nuovi organi (un Istituto e un Centro, rispettivamente a Catania e a Bari) stanno iniziando la loro attività. Le ricerche finanziate dal C.N.R. in questo settore, ivi compresi i contratti e i contributi con i gruppi di ricerca universitari, seguono le linee di sviluppo prospettate negli ultimi anni, con una particolare accentuazione alle indicazioni del piano finalizzato di « Chimica fine e secondaria ». Un ruolo importante è segnato dalla chimica fisica organica (meccanismi di reazione, studi stereochimici e analisi conformazionale, studi spettroscopici, calcoli teorici, ecc.): settori in cui i chimici italiani occupano da diversi anni posizioni di prestigio in campo internazionale. Si nota con piacere, in coerenza con l'elevato livello scientifico, una crescente diretta applicazione dei risultati acquisiti per la risoluzione dei problemi di sintesi organica. Questa, a sua volta vede una crescente ricerca di metodologie più semplici e/o più selettive.

Continua lo sviluppo, in atto da alcuni anni, delle ricerche nel settore delle metodologie innovative (sistemi superacidi e superbasici, trasferimento di fase e catalisi micellare, immobilizzazione di catabilizzatori su matrice polimerica, catalisi enzimatica, complessi organo metallici, fotochimica, reazioni radicaliche, cristalli liquidi, eccetera).

Si hanno infine alcuni notevoli esempi di studio di sintesi innovative allo stesso tempo rivolte all'ottenimento di sostanze di interesse sul piano applicativo (intermedi, feromoni, ecc.). Si collocano assai degnamenti in questo campo le ricerche volte alla modifica di composti biologicamente attivi (polipeptidi, steroidi, ecc.).

L'esame dell'attività svolta nel campo delle sostanze organiche naturali consente alcune considerazioni:

1. - La ricerca copre quasi tutte le classi di composti che presentano un interesse scientifico o applicativo, fatta eccezione per gli zuccheri: c'è però da osservare che la chimica dei carboidrati non ha mai avuto cultori nel nostro Paese.

2. - È evidente una fase di evoluzione: mentre in passato l'attività era rivolta quasi esclusivamente all'isolamento ed alla determinazione della struttura di nuove sostanze, è emersa in tempi recenti la tendenza ad abbinare a questo tipo di ricerca lo studio delle correlazioni biogenetiche tra le varie specie chimiche e del meccanismo dei processi enzimatici responsabili delle trasformazioni strutturali coinvolte.

3. - Manca un adeguato impegno nel campo della sintesi dove l'attività è del tutto frammentaria e riguarda aspetti marginali. È del tutto carente cioè lo studio di sintesi totali di sostanze organiche naturali di interesse biologico o di largo impiego farmacologico che sarebbe di grande interesse applicativo in quanto le fonti naturali di approvvigionamento si vanno esaurendo: è da notare che all'estero in questo settore si è già passati dalla fase della ricerca a quella della produzione su scala semi-industriale ed industriale.

CHIMICA DEL FARMACO E DEI PRODOTTI BIOLOGICAMENTE ATTIVI.

L'esame delle attività di ricerca condotte nel 1980 nel settore della chimica del farmaco, permette di rilevare un notevole incremento degli studi riguardanti i meccanismi di azione dei farmaci le relazioni tra proprietà molecolari ed attività biologica, la specificità stereochimica, i rapporti tra proprietà reologiche delle forme farmaceutiche e biodisponibilità dei principi attivi.

Nel campo della chimica farmaceutica generale degni di rilievo, ad esempio, gli studi conformazionali relativi alla struttura dei recettori del gusto, le ricerche rivolte alla caratterizzazione dei recettori alfa e beta-adrenergici ed alla conoscenza del meccanismo della loro attivazione.

Di notevole interesse anche le indagini sul recettore colinergico e su quello muscarinico, sui riattivatori della colinesterasi e sui fattori strutturali influenzanti l'attività analettica.

Soddisfacenti progressi hanno registrato le ricerche riguardanti sia l'isolamento e lo studio strutturale di particolari sistemi enzimatici, quali quelli presenti in batteri e funghi termofili, sia l'impiego di enzimi idonei a realizzare trasformazioni chimiche di substrati molecolari, difficilmente realizzabili con metodi tradizionali.

Per quanto riguarda i polipeptidi gli studi sono stati indirizzati prevalentemente alla sintesi totale di macromolecole naturali ed alla riproduzione delle sequenze peptidiche essenziali per il manifestarsi di una attività biologica specifica.

Nel campo della chimica farmaceutica di sintesi è da segnalare un positivo ampliamento delle ricerche dedicate all'elaborazione di nuove metodologie sintetiche di base riguardanti soprattutto le classi dei derivati eterociclici azotati e solforati.

Molto numerosi, inoltre, gli studi rivolti alla preparazione di composti inquadrabili in categorie di specifica attività farmacologica, tra le quali possono essere ricordate quelle degli antibatterici, degli antivirali, degli antibiotici, degli antifungini, dei psicotropi, ecc.

Ancora una volta si deve rilevare come il lavoro chimico non abbia trovato un adeguato complemento di prove di valutazione biologica e di caratterizzazione farmacologica.

Va infine segnalata una notevole espansione degli studi dedicati alle relazioni tra proprietà chimico-fisiche delle forme farmaceutiche e risposta terapeutica.

Così hanno assunto una certa consistenza le ricerche riguardanti l'influenza delle proprietà reologiche delle forme farmaceutiche sul rilascio e sul trasporto dei principi attivi nei fluidi biologici.

STRUTTURISTICA CHIMICA.

Alla ricerca in questo campo è corrisposto un notevole impegno finanziario da parte del CNR che si è espletato nell'ultimo anno soprattutto nell'ammodernamento e nel potenziamento delle attrezzature di diffrazione ai raggi X dei suoi due Organi che si dedicano esclusivamente a questa disciplina con risultati scientifici molto soddisfacenti.

Diversi altri Organi e gruppi universitari hanno consistenti reparti di strutturistica diffrattometrica e si dedicano con uguale successo dei due Organi precedentemente citati alla risoluzione di numerosi e vari problemi sperimentali e teorici inerenti alla determinazione strutturale di molti nuovi composti di sintesi o di svariate sostanze naturali.

Come esempio di rinomanza internazionale valga citare lo studio della struttura di « clusters » carbonilici di elementi dell'ottavo gruppo, contenenti etero atomi.

Accanto a questi studi di base si stanno sempre più diffondendo nei laboratori italiani, anche se la situazione non è certo ancora ottimale dal punto di vista quantitativo, varie altre metodiche strutturalistiche sia sperimentali sia teoriche di carattere più chimico-fisico applicato o di fisica dello stato solido che chimico tradizionale, pur essendo coltivate soprattutto in istituzioni chimiche. Come esempio qualificante si possono citare gli studi sulla microstruttura dei materiali in connessione con le loro proprietà d'impiego.

Accanto alla diffrazione dei raggi X ad alto angolo si è così sviluppata la diffusione dei raggi X a basso angolo su sistemi particellari, l'analisi della distribuzione atomica radiale su sostanze amorfe o liquide, l'EXAES su fasi disperse, la topografia a raggi X per lo studio dei difetti reticolari su cristalli sintetici di semiconduttori o su minerali.

Interessanti sviluppi teorici si sono avuti nei metodi diretti per la risoluzione della fase nei fattori di struttura, nell'analisi conformazionale di macromolecole, nello studio di sistemi micellari mediante calcoli di energia potenziale, nel perfezionamento di numerosi programmi di calcolo impiegabili non solo per l'analisi strutturale classica a partire da monocristallo, ma anche per l'analisi dei profili dei picchi di diffrazione da polvere, metodo recentissimo che può dare un affinamento molto spinto del modello strutturale proposto.

SPETTROSCOPIA MOLECOLARE E CHIMICA TEORICA.

In questi ultimi anni la spettroscopia molecolare ha avuto un notevole sviluppo. Infatti vi è sempre più richiesta, sia a livello nazionale che internazionale, di dati spettroscopici relativi ad un numero elevato di classi di composti. In particolare l'analisi di inquinanti soprattutto nell'atmosfera ha impegnato un notevole gruppo di studiosi nell'analisi delle proprietà ottiche di questi composti.

Rilevante è stato lo sviluppo nella spettrometria infrarossa di cui il CNR si è fatto partecipe con l'acquisizione di moderne apparecchiature con l'uso della trasformata di Fourier.

Un notevole sforzo è stato compiuto nelle tecniche di analisi di superfici con l'accordo CNEN-CNR per l'utilizzo della luce di sincrotrone (progetto PULS) che ha fornito ad un notevole gruppo di ricercatori italiani un potente strumento di indagine.

Un accordo con l'Inghilterra permetterà l'utilizzo di una sorgente di neutroni per l'analisi di spettri di diffrazione neutronica.

Anche le tecniche di risonanza magnetica nucleare hanno avuto un largo campo di applicazione soprattutto nella chimica organica ed in particolare per quanto riguarda complesse molecole di origine naturale. Anche in questo campo i finanziamenti del CNR hanno permesso l'acquisto di strumenti ad alto campo che daranno notevole impulso agli studi di chimica biologica ed alla sintesi ed all'isolamento di sostanze organiche naturali.

Prosegue anche con ottimi risultati la spettroscopia di solidi cristallini organici ed inorganici, in particolare nell'infrarosso e

nell'ultravioletto, dove da qualche tempo sono state applicate tecniche a due fotoni mediante l'uso di laser impulsati.

In generale il panorama italiano appare ricco e ben articolato e certamente in grado di sostenere un confronto internazionale con nazioni di analogo sviluppo culturale.

La chimica teorica in Italia ha avuto già da molto tempo un notevole grado di sviluppo. Nei laboratori di Milano e di Pisa vengono compiuti studi teorici di notevole interesse sullo studio di cammini di reazione e sulle proprietà di molecole adsorbite su un catalizzatore.

Proseguono inoltre studi sulla struttura elettronica, interazioni molecolari e reattività chimica di molecole di medie dimensioni. Notevole in questo settore è l'attività culturale che si esplica con scuole nazionali e congressi internazionali.

Fondamenti chimici e chimico fisici delle tecnologie — Chimica fisica dello stato solido.

Il settore raggruppa, com'è noto, le direttrici di ricerca che riguardano: scienza dei materiali, chimica industriale ed ingegneria chimica. La stessa ampiezza ed il tipo di tematiche perseguite — che presentano, fra l'altro, significative intersezioni — ne definiscono e sottolineano l'importanza, ai fini dell'avanzamento scientifico e tecnologico del quale il Paese necessita.

Nel 1979 l'attività del settore può senz'altro definirsi vivace, anche se non va taciuto che tale vivacità, più che altro, riguarda tematiche per tradizione maggiormente coltivate, mentre si intravedono non poche smagliature, nonostante gli sforzi, la passione e l'impegno di validissimi studiosi. Si può, ad esempio, citare il settore dei materiali, con particolare riguardo a quelli d'interesse ingegneristico ed a quelli non tradizionali, nel quale settore vi sono indubbiamente filoni degni di maggiore approfondimento od almeno di più efficace coordinamento.

Con riferimento alle ricerche espletate nell'ambito di Organi propri del CNR, vanno segnalati, in primo luogo, i risultati delle indagini rivolte: —) alla realizzazione e caratterizzazione di celle solari al silicio, problematica che ha, fra l'altro, consentito di instaurare significative collaborazioni con il mondo industriale; —) allo studio di processi di riduzione mediante impiego di plasmi, nonché ai processi di combustione in letto fluido, nell'ambito del Progetto finalizzato Energetica; —) allo studio delle proprietà di trasporto di plasmi misti e di plasmi di non equilibrio; —) alla correlazione fra proprietà strutturali e superficiali e proprietà catalitiche di sistemi di ossidi; —) alla determinazione delle proprietà termodinamiche e spettroscopiche di sostanze inorganiche ed organiche in un ampio intervallo di temperatura; —) ai fenomeni di corrosione che interessano i metalli e le leghe metalliche.

Con riferimento agli Organi propri, va segnalata l'improcrastinabile necessità, una volta colmato il divario Nord-Sud, di istituire almeno un'iniziativa rivolta allo studio di materiali di più spiccato

interesse ingegneristico e, in tale direzione, va individuato il filone, tuttora scoperto, riguardante materiali non metallici, quali: ceramici alto fondenti, ossidi e non ossidi. Tale individuazione discende dal freno e dall'ostacolo posto dall'inadeguatezza di alcuni materiali a resistere a condizioni particolarmente severe nel campo delle tecnologie più avanzate, nonché dalla considerazione che su piano nazionale esistono forze e competenze che, ben coordinate ed opportunamente inquadrare in un Organo proprio del CNR, potrebbero dare risultati di gran lunga più interessanti di quelli ottenibili con iniziative individuali, finanziate di anno in anno, senza un piano operativo a medio e lungo termine e senza garanzia di continuità.

Sempre nell'ambito dei materiali non metallici per uso ingegneristico, l'Organo auspicato dovrebbe comprendere la progettazione, lo studio e la caratterizzazione di ceramici richiesti nelle tecnologie rivolte al risparmio energetico, alla produzione di energie alternative, nonché lo studio di materie prime non tradizionali, di possibile impiego nella produzione di tali materiali.

Con riferimento alle ricerche che vengono espletate su finanziamento, mediante contratti e contributi, di problematiche proposte da gruppi individuali di studiosi — ricerche che, al presente, rappresentano la struttura portante del settore, considerato l'esiguo numero di organi propri che esso annovera — si deve riconoscere che, nell'attuale situazione, sarebbe difficile pretendere di più.

Lo sforzo maggiore deve invece esser proteso ad un maggior coordinamento delle singole iniziative ed a favorire, per quanto possibile, più intensi contratti fra studiosi, cultori di temi affini o di temi che si situano a monte od a valle di determinate indagini.

Quelle che maggiormente hanno attirato l'interesse dei ricercatori e, conseguentemente, fornito risultati di più immediato utilizzo, riguardano: —) lo studio coordinato, strutturistico, termodinamico e degli equilibri di fase di metalli e leghe, nonché di composti intermetallici; —) le relazioni fra le fasi in sistemi di fondamentale interesse per la produzione di materiali ceramici strutturali e non, di refrattari, di vetri, di leganti idraulici; —) la caratterizzazione chimica e strutturale di zeoliti naturali e sintetiche, in vista del possibile impiego in processi di significativo interesse tecnologico; —) lo studio della cinetica e della dinamica di processi elementari.

Nell'ambito dell'ingegneria chimica e della chimica industriale, attenzione è stata rivolta allo studio: —) della catalisi e di processi catalitici di primario interesse ed attualità; —) dei fenomeni di trasporto con o senza reazione chimica; —) della termodinamica dei processi reversibili ed irreversibili; —) della reattoristica chimica e della modellistica matematica; —) di alcuni promettenti settori dell'ingegneria biochimica.

Va rilevato a questo punto che, fatta eccezione per buona parte del settore materialistico, un significativo impulso all'approfondimento di queste ultime problematiche verrà dato dal loro inserimento nel Progetto finalizzato Chimica fine e secondaria, mentre il settore dei metalli troverà adeguato spazio nel Progetto finalizzato Metallurgia. Resta pertanto, come già sottolineato, da sistemare convenientemente le ricerche riguardanti i materiali non metallici,

al quale settore dovrà ora essere rivolta la massima attenzione e cura da parte del CNR.

In sintesi, se il panorama deve indubbiamente definirsi soddisfacente, non mancano ombre che senza reticenze sono state poste in luce e va raccomandato senza riserve un ulteriore sforzo di affinamento, di coordinamento e di finalizzazione delle problematiche di maggior rilievo e più intensamente attese dal mondo industriale.

Non meno massiccio deve essere l'impegno al trasferimento « alla utenza » dei dati acquisiti da un settore che considera la ricerca applicata il necessario completamento a quella di base e che in tale direzione intende sempre più compiutamente caratterizzarsi.

MACROMOLECOLE.

Le attività di ricerca nel settore delle macromolecole vanta in Italia ormai una tradizione in campo internazionale assicurata dai numerosi ricercatori che operano presso l'Università ed i diversi Organi propri del CNR.

In questi ultimi anni, adeguandosi alle necessità espresse dal settore produttivo, si è dato particolare impulso allo studio dei nuovi materiali per impieghi speciali, allo studio di alcune proprietà di polimeri già di largo impiego, allo scopo di ottenerne, tramite additivazioni, miscele o comunque opportune modifiche, materiali a più alto contenuto tecnologico e più alto valore aggiunto. Particolare attenzione è stata dedicata ai problemi reologici connessi con la lavorazione delle materie plastiche allo scopo di conferire particolari proprietà tramite modifiche nei processi di lavorazione e di ottenimento dei manufatti.

In linea con queste scelte dovrebbe entrare in attività un nuovo Laboratorio del CNR in Sicilia e alcune convenzioni sono state proposte alla Cassa del Mezzogiorno per il suo intervento straordinario a favore dello sviluppo di attività di ricerche nel Mezzogiorno.

Analogamente a quanto indicato nella relazione dello scorso anno le ricerche più significative possono essere raggruppate in tre grossi filoni:

a) studi su struttura, proprietà e applicazioni di materie plastiche e loro miscele, materiali compositi e fibre allo scopo di individuare i trattamenti necessari per realizzare materiali con proprietà fisico-meccaniche speciali;

b) studi sui meccanismi di degradazione e combustione dei polimeri allo scopo di individuare i trattamenti necessari per realizzare materiali non infiammabili, a stabilità controllata e valutare le possibilità di ricupero dei monomeri dei materiali di scarto;

c) studi sulla catalisi di polimerizzazione con particolare riferimento ad una migliore comprensione del meccanismo d'azione dei catalizzatori Ziegler-Natta; studi sulle caratteristiche di nuovi mate-

riali polimerici, ottenuti per lo più tramite funzionalizzazione di prodotti già noti, dotati di particolari proprietà chimiche-fisiche da impiegarsi con agenti complessanti, supporti per catalizzatori, veicoli per cessione controllata di farmaci o supporti per vernici foto-reticolabili o a basso contenuto di solventi.

Per ottenere un più rapido e corretto sviluppo in queste direzioni si era riusciti a coordinare su questi indirizzi la quasi totalità dei ricercatori universitari e del CNR, oltre ad una larga parte di quelli che operano nella nostra industria chimica nel campo delle macromolecole, attraverso il Progetto finalizzato di « Chimica fine e secondaria ». Purtroppo ancora una volta va lamentato il ritardo del varo di questa iniziativa e quindi dei ritardi che necessariamente accuseremo nel campo, laddove già da anni ci si sarebbe dovuti preoccupare di dare impulso ad iniziative di questo tipo così importanti per la nostra economia.