

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

5.2 ATTIVITA' DI RICERCA DI AMMINISTRAZIONI DELLO STATO, ENTI PUBBLICI E IMPRESE A PARTECIPAZIONE STATALE

5.2.1 AMMINISTRAZIONI DELLO STATO

MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE

Per quanto concerne i finanziamenti per ricerca scientifica erogati dal Ministero della pubblica istruzione, va sottolineato che per il 1976, la somma di 8 miliardi di lire erogata non ha potuto coprire che una mi-

nima percentuale delle richieste globali avanzate dalle università, considerato inoltre che 1.200 milioni sono stati accantonati per le esigenze dei centri di calcolo.

Nella tabella seguente sono indicate le somme richieste dalle università e le somme erogate per ciascuno dei 10 settori di ricerca in cui è stata ripartita la restante cifra di 6.800 milioni.

| SETTORE | Somme richieste | Somme erogate |
|--|-----------------|---------------|
| 01. — Matematica | 842.331.115 | 360.000.000 |
| 02. — Fisica | 2.664.227.074 | 310.000.000 |
| 03. — Chimica | 6.520.610.499 | 591.000.000 |
| 04. — Biologia e medicina | 21.692.214.483 | 2.162.000.000 |
| 05. — Geologia e mineralogia | 2.117.762.238 | 305.000.000 |
| 06. — Agraria | 2.970.919.488 | 380.000.000 |
| 07. — Ingegneria e architettura | 8.664.847.004 | 833.000.000 |
| 08. — Discipline letterarie, filosofiche, storiche e pedagogiche | 6.899.651.830 | 965.000.000 |
| 09. — Giurisprudenza e scienze politiche | 1.991.201.230 | 490.000.000 |
| 10. — Economia, sociologia e statistica | 1.992.720.528 | 304.000.000 |
| 11. — Ricerche interdisciplinari | 3.316.141.925 | 100.000.000 |
| Totale | 59.672.627.414 | 6.800.000.000 |

Da un raffronto tra le due colonne si può rilevare quanto sia inadeguato l'attuale stanziamento di bilancio per coprire le esigenze delle università.

Particolarmente grave appare il caso del settore biologia e medicina al quale, nonostante il comitato abbia assegnato circa un terzo della cifra a disposizione non è stato possibile concedere più del 10 per cento della cifra richiesta.

Le conseguenze di tale situazione sono facilmente intuibili: ricerche che potrebbero portare un notevole contributo nel campo della scienza non possono essere porta-

te avanti per mancanza di finanziamenti. A ciò aggiungasi che, non avendo lo stanziamento di bilancio subito, rispetto al passato esercizio finanziario, alcuna variazione ed essendosi contemporaneamente aggravata la situazione della nostra moneta, il fondo per ricerca risulta di conseguenza, notevolmente decurtato, in valore monetario, rispetto all'anno precedente.

Nel 1976 è stata inoltre erogata la somma di 15 miliardi di lire, quale contributo per acquisto o noleggio di attrezzature didattiche e scientifiche alle università ed istituti universitari.

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

(in milioni di lire)

| CAPITOLO | 1975 | 1976 | Variazione |
|--|------------|------------|------------|
| 4101. — Contributi per il funzionamento delle Università e degli Istituti universitari | (a) 78.700 | 83.700 | + 5.000 |
| 4103. — Assegnazioni alle Università e agli OO.AA. per l'acquisto o noleggio di attrezzature didattiche e scientifiche | 14.500 | (b) 15.000 | + 500 |
| 8551. — Spese per la ricerca scientifica | 8.000 | (c) 8.000 | — |

(a) Lo stanziamento di bilancio pari a lire 63.700 milioni è stato incrementato di lire 15.000 milioni con legge 20 aprile 1976, n. 202.

(b) Lo stanziamento di bilancio pari a lire 20.000 milioni è stato decurtato di lire 5.000 milioni con legge 5 maggio 1977, n. 188, contenente variazioni al bilancio dello Stato.

(c) Lo stanziamento originario di lire 10.000 milioni è stato decurtato di lire 2.000 milioni con la citata legge n. 188/77.

Con particolare riferimento, infine, alla consistenza numerica del personale docente e non docente delle Università e degli Istituti universitari, si riporta qui di seguito l'elenco aggiornato all'anno accademico 1975-76:

| | Prof. ruolo | Prof. inc. | Assistenti | Contrattisti | Assegnisti | Non docenti | Totale |
|---|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Università di Ancona | 37 | 116 | 37 | 43 | 8 | 103 | 339 |
| » » Bari | 236 | 849 | 826 | 295 | 147 | 1.545 | 3.898 |
| » » Bologna | 430 | 1.171 | 1.014 | 452 | 300 | 2.100 | 5.467 |
| » » Cagliari | 149 | 639 | 485 | 214 | 110 | 1.066 | 2.663 |
| » » Calabria | 49 | 252 | 78 | 12 | 14 | 360 | 765 |
| » » Camerino | 30 | 197 | 86 | 32 | 22 | 224 | 591 |
| » » Catania | 195 | 626 | 549 | 246 | 135 | 1.337 | 3.088 |
| » » Ferrara | 89 | 52 | 225 | 65 | 45 | 458 | 934 |
| » » Firenze | 360 | 703 | 927 | 350 | 253 | 1.414 | 4.007 |
| » » Genova | 291 | 782 | 799 | 324 | 205 | 1.379 | 3.780 |
| » » Lecce | 35 | 198 | 210 | 53 | 46 | 250 | 792 |
| » » Macerata | 26 | 103 | 71 | 35 | 22 | 54 | 311 |
| » » Messina | 158 | 530 | 597 | 197 | 116 | 1.715 | 3.313 |
| » » Milano | 335 | 787 | 912 | 372 | 232 | 1.600 | 4.238 |
| » » Modena | 107 | 319 | 263 | 76 | 51 | 469 | 1.285 |
| » » Napoli | 485 | 932 | 1.370 | 506 | 378 | 3.586 | 7.257 |
| » » Padova | 404 | 1.138 | 1.057 | 400 | 204 | 1.907 | 5.110 |
| » » Palermo | 257 | 780 | 860 | 408 | 229 | 2.423 | 4.957 |
| » » Parma | 135 | 495 | 392 | 196 | 96 | 969 | 2.283 |
| » » Pavia | 206 | 525 | 487 | 198 | 112 | 893 | 2.421 |
| » » Perugia | 159 | 422 | 478 | 121 | 108 | 1.043 | 2.331 |
| » » Pisa | 285 | 917 | 792 | 245 | 177 | 1.833 | 4.249 |
| » » Roma | 812 | 1.097 | 2.079 | 858 | 922 | 6.870 | 13.238 |
| » » Salerno | 58 | 282 | 122 | 78 | 90 | 199 | 829 |
| » » Sassari | 88 | 292 | 199 | 73 | 46 | 520 | 1.218 |
| » » Siena | 109 | 322 | 272 | 81 | 67 | 538 | 1.389 |
| » » Torino | 334 | 695 | 736 | 321 | 184 | 1.316 | 3.586 |
| » » Trieste | 166 | 585 | 403 | 92 | 66 | 898 | 2.210 |
| » » Venezia | 68 | 241 | 162 | 62 | 34 | 243 | 810 |
| Politecnico di Milano | 126 | 274 | 288 | 145 | 52 | 846 | 1.731 |
| » » Torino | 109 | 309 | 285 | 100 | 53 | 526 | 1.382 |
| Istituto di architettura di R. Cal. | 5 | 72 | 24 | 32 | 7 | 60 | 200 |
| » » » Venezia | 11 | 131 | 64 | 13 | 25 | 118 | 362 |
| » orientale di Napoli | 35 | 115 | 62 | 95 | 20 | 137 | 464 |
| » navale di Napoli | 16 | 44 | 53 | 14 | 9 | 98 | 234 |
| Totali | 6.390 | 16.992 | 17.864 | 6.804 | 4.585 | 39.097 | 91.732 |

Edilizia universitaria

Direttamente legato allo sviluppo della ricerca scientifica in Italia è il potenziamento delle strutture edilizie necessarie per lo svolgimento dell'attività didattica e di ricerca delle università e delle altre istituzioni universitarie.

Per il finanziamento del nuovo piano pluriennale di edilizia universitaria per il 1976-1981, la legge 6 marzo 1976, n. 50, ha stanziato complessivamente l'importo di 550 miliardi che, depurato degli accantonamenti previsti dalla legge stessa — tra i quali un fondo per le università da istituire — è stato ripartito tra le università, su proposta del Comitato centrale per l'edilizia universitaria istituito ai sensi dell'articolo 4 della legge in parola.

La legge 2 maggio 1976, n. 183, relativa alla disciplina dell'intervento straordinario nel Mezzogiorno per il quinquennio 1976-1980, all'articolo 19, terzo comma, ha stanziato 200 miliardi per la realizzazione di un programma straordinario di interventi a favore delle università meridionali.

Come previsto dalla legge, il CIPE, su proposta del Ministro della pubblica istruzione d'intesa con il Ministro per gli interventi straordinari nel Mezzogiorno, previo parere del Comitato dei rappresentanti delle regioni meridionali, istituito ai sensi del primo comma dell'articolo 3 della legge stessa, ha ripartito la somma di 180 miliardi tra le università meridionali prevedendo, inoltre, la costituzione di un fondo (10 per cento dello stanziamento, pari a 20 miliardi) da destinare al finanziamento di interventi a favore delle università statali che saranno istituite nel Mezzogiorno.

I fondi stanziati dalla legge n. 183 devono essere destinati alla realizzazione di opere di edilizia universitaria, all'acquisto di attrezzature didattiche e scientifiche ed alla costituzione, nell'ambito universitario, di centri di ricerca altamente specializzati.

Ricerca extrauniversitaria

Sono sottoposti alla vigilanza del Ministero della pubblica istruzione circa 50 enti scientifici e culturali di ricerca.

Dei predetti enti, quattro sono stati inclusi nella tabella allegata alla legge 20 marzo 1975, n. 70, recante disposizioni sul riordinamento degli enti pubblici e del rapporto di lavoro del personale dipendente, alla voce « Enti scientifici di ricerca e sperimentazione ».

Si tratta, in particolare, dell'Istituto nazionale di fisica nucleare (INFN) e l'Istituto nazionale di geofisica (ING) — sui quali si riferisce in altra parte di questa relazione — nonché dell'Istituto nazionale di ottica (INO) e dell'Istituto elettrotecnico nazionale « Galileo Ferraris » (IEN) sul quale si riferisce appresso.

Inoltre anche l'Istituto nazionale di alta matematica « Francesco Severi » è stato riordinato ed incluso nel paragrafo sesto della predetta tabella. Altrettanto dicasi per l'Osservatorio geofisico sperimentale di Trieste.

Istituto italiano di idrobiologia « M. de Marchi »

Particolare attenzione, in questa relazione sull'attività di ricerca scientifica in Italia, va rivolta all'Istituto italiano di idrobiologia « Marco de Marchi » di Verbania, la cui attività, com'è noto, è volta a favorire gli studi e le ricerche attinenti alla limnologia ed in genere alle scienze biologiche.

Durante il 1976 l'ente in parola ha continuato le ricerche nel lago Maggiore e nel suo bacino imbrifero nell'intento di completare l'inquadramento idrometeorologico.

È stata improntata, inoltre, una carta batimetrica del lago di Mergozzo (scala 1:5000) che ha fornito lo spunto per una caratterizzazione morfometrica della cuvetta lacustre e del suo areale emerso, nonché per un'indagine sugli aspetti geologici di questo areale.

Il complesso degli elementi acquisiti ha permesso di trarre conclusioni sull'origine di questo bacino, che inizialmente era parte

integrante del lago Maggiore dal quale fu successivamente separato dai depositi alluvionali del fiume Toce.

Sempre nel corso dell'anno è stata iniziata un'indagine limnologica sul lago di Mezzola il cui bacino imbrifero è interessato, in questi ultimi anni, da un notevole sviluppo di attività zooagricola ed industriale, con ripercussioni negative sull'intera situazione ambientale. È stato pertanto definito un programma di ricerca mirante a valutare la situazione del lago in relazione al processo di eutrofizzazione ed alla diffusione di alcuni metalli pesanti.

Le ricerche sul lago di Mezzola, particolarmente impegnative per il massiccio piano di campionamento, per la messa a punto di metodiche particolari e per il grande numero di analisi richieste, proseguiranno anche per tutto il prossimo biennio nell'ambito di un contratto afferente al programma di ricerca e sviluppo della Comunità economica europea in materia di ambiente, concesso all'Istituto.

Oggetto di studio e ricerca sono stati anche i due bacini nei quali è articolato il lago Annone, a seguito della mortalità massiccia verificatasi, in uno di essi, della più importante specie ittica planctofaga (*Alburnus alburnus* alborella). In particolare, scopo di queste ricerche è la valutazione dell'evoluzione della struttura e della composizione del popolamento zooplanctonico non più sottoposto alla massiccia predazione operata da questa specie ittica, nonché dalle sue ripercussioni a livello del popolamento fitoplanctonico.

L'interesse della ricerca nel detrito e sui decompositori del lago di Annone trascende l'aspetto teorico, poichè i risultati che essa ha fornito permetteranno anche di trarre indicazioni utili per la gestione di questo ambiente, così compromesso e così bisognoso di un pronto intervento.

Il crescente interesse, poi, per la limnologia dei bacini artificiali ha determinato l'avvio di una serie di ricerche che hanno avuto come oggetto il lago di Pietra del Pertusillo con particolare riguardo al chimismo del lago, alle comunità fitoplanctoniche ed al popolamento zooplanctonico.

Nell'ambito, infine, di un programma condotto in collaborazione con la Facoltà di scienze matematiche fisiche e naturali dell'università di Sassari, è stata avviata una ricerca sul bacino idrografico dell'alto e medio fiume Tirso e sul lago Omodeo (Sardegna centrale), allo scopo di costituire un supporto sufficientemente valido dal punto di vista delle quantità di acqua che pervengono al lago, per una valutazione del carico chimico in arrivo con particolare riferimento ai nutrienti.

Sono proseguiti, inoltre, i rilevamenti dei dati meteorologici, idrologici e termici del lago d'Endine al fine di poter giungere, attraverso un congruo periodo di osservazioni, ad una più definita e completa caratterizzazione dell'ambiente fisico di questo bacino, soprattutto alla luce di eventuali interventi per il risanamento e la gestione delle acque di questo corpo idrico.

Altra serie di studi degni di nota è costituita dal programma di ricerche su metodologie matematiche per lo studio della dinamica delle popolazioni a riproduzione continua. In particolare, è stata sviluppata una versione a ritardo dei modelli compartimentali precedentemente proposti, che permette una valutazione maggiormente accurata dei parametri dinamici più caratteristici (fecondità, natalità e mortalità).

Queste indagini fanno parte di un più ampio programma per lo studio della dinamica delle popolazioni naturali e delle loro interazioni con variabili biotiche e abiotiche e, più in generale, anche di interazione tra differenti livelli trofici.

Infine, sempre nel corso del 1976, sono state messe a punto le tematiche, da sottoporre ad una serie di sperimentazioni, relative ad un programma afferente al progetto finalizzato « acqua coltura » del CNR. Tali sperimentazioni hanno come oggetto la verifica della sostituibilità delle farine di pesce — importate — con altri ingredienti proteici di produzione nazionale nella dieta della trota iridea.

Nel corso del 1976 intensa è stata anche l'attività didattica dell'Istituto, che, previa selezione, ha accolto ed assistito scientificamente presso la sua sede circa una quindicina di laureandi nelle materie attinenti l'at-

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

tività dell'ente. Inoltre, è stata ulteriormente intensificata la collaborazione didattica e scientifica con il gruppo di microbiologia del laboratorio di ecologia dell'Università di Parma.

A partire dall'agosto 1977 l'Istituto è stato soppresso in quanto ente pubblico ed incorporato nel CNR.

MINISTERO DELLA SANITÀ

Istituto superiore di sanità

Malgrado l'impegno che i problemi di riorganizzazione hanno imposto e impongono al personale dell'Istituto ai diversi livelli, e i casi di pronto intervento, in verità molto pressanti e abbastanza gravi, il settore della ricerca di base non è stato trascurato; infatti sono stati portati avanti tutti i programmi, alcuni dei quali con la collaborazione di organismi di ricerca e di organizzazioni sanitarie nazionali, straniere ed internazionali (quali l'Istituto nazionale della nutrizione, l'INFN, il CNEN, laboratori del CNR, istituti e cliniche universitarie, enti ospedalieri, la CEE, l'OMS, la FAO, eccetera). Non tutti i programmi sono stati ovviamente condotti a termine, in quanto ricerche di carattere sperimentale possono raramente essere completate nel giro di uno o due anni, per cui se ne prevede il proseguimento nel 1977 e negli anni successivi.

Per il controllo delle malattie sono effettuate in Istituto sia ricerche di base che ricerche direttamente finalizzate allo studio delle malattie infettive, genetiche e degenerative.

Nel campo della patologia non infettiva è continuato lo svolgimento dei programmi di ricerca pluriennali nei settori della:

1) patologia molecolare:

a) emoglobinopatie e talassemie: studio dei rapporti tra struttura e funzione delle emoglobine patologiche, studio delle talassemie e delle interazioni tra talassemie ed emoglobine patologiche;

b) malattie congenite del metabolismo degli amminoacidi: ricerche metodologiche

per lo *screening* neonatale delle aminoacidopatie per la diagnosi a livello biochimico della cistinosi e della cistinuria;

c) sieroproteine: ricerche sulle varianti genetiche e sulle alterazioni indotte dall'albumina; studio delle correlazioni tra i livelli serici di transferrina e ceruloplasmina nell'infarto del miocardio; standardizzazione di metodi diagnostici per lo studio delle disprotidemie;

2) Biochimica ematologica:

a) anemie primitive e secondarie: ricerche sui difetti enzimatici e sulle alterazioni metaboliche dell'eritrocita nelle anemie emolitiche congenite non sferocitiche e negli stati leucemici; standardizzazione dell'emoglobinometria e determinazione dei valori ematologici di riferimento nella popolazione italiana;

b) coagulopatie: studio biochimico e funzionale dei fattori VII e IX della coagulazione e delle varianti strutturali; standardizzazione dei metodi diagnostici per i disordini della coagulazione ed elaborazione di nuovi metodi per l'identificazione di portatori sani.

Nel campo della patologia infettiva sono continuate le ricerche epidemiologiche iniziate alla fine del 1975 sulla prevalenza di portatori sani di *Neisseria meningitidis*, agente della meningite cerebro-spinale; inoltre è proseguita la collaborazione con gli istituti della Facoltà di medicina di Firenze sullo studio epidemiologico delle encefaliti da virus.

È stato completato uno studio sulla comparazione dei metodi per stabilire l'attività dei vaccini contro la rosolia e si è iniziata una ricerca statistica e sierologica sulla diffusione del morbillo in Italia. In collaborazione con l'Istituto di clinica medica III di Roma è terminato uno studio sulla presenza di anticorpi verso i virus della poliomielite nei vaccinati.

Per le malattie parassitarie le ricerche effettuate si riferiscono agli agenti eziologici e ai vettori; si sono svolte ricerche sugli agenti della malattia e della leishmaniosi, sull'anofelismo residuo e sui flebotomi vet-

tori della leishmaniosi viscerale. In particolare esse riguardano il meccanismo che si instaura nel corso dell'infezione malarica e della leishmaniosi viscerale; sono state messe a punto metodiche serologiche per la diagnostica di dette malattie e per la diagnosi serologica di altre malattie da protozoi come l'amebiasi. Sono state eseguite indagini epidermiologiche sulla leishmaniosi viscerale atte al rilevamento di serbatoi negli animali e del loro meccanismo di trasmissione per mezzo di vettori, in collaborazione con Istituti zooprofilattici e con le regioni interessate.

Altre ricerche si riferiscono ad agenti vettori microbici e virali (Ixodidae) nonché ad artropodi che si rendono direttamente nocivi all'uomo: primo tra gli altri *Pediculus humanus capitis* agente della pediculosi.

L'indirizzo generale dato alle ricerche di lotta contro gli insetti è stato quello di basarsi su una approfondita conoscenza della biologia dell'artropodo e di utilizzare tutti i metodi di lotta chimica e biologica che consentano un efficace controllo con il minimo danno all'ambiente; in particolare, sono state condotte prove di campo in scala ridotta utilizzando nuove sostanze (regolatori della crescita degli insetti) contro alcune specie di culicidi in focolai larvali costieri. I risultati molto soddisfacenti hanno messo in evidenza una notevole azione specifica esplicata da tali sostanze a dosi bassissime ed effetti trascurabili o nulli a carico degli organismi associati agli stadi preimarginali di culicidi.

Nel campo delle malattie virali degli animali domestici sono stati avviati studi al fine di mettere in evidenza una eventuale azione tumorigena della linea BHK₂₁, nonché di eventuali fenomeni allergici provocati dalla ripetuta inoculazione di tali cellule utilizzate come terreno colturale del virus aftoso nella produzione del vaccino.

Con un secondo programma di ricerche si è affrontato lo studio della stabilità dei vaccini vivi, liofilizzati di origine virale o batterica. Tali ricerche si sono inserite successivamente in un più vasto programma a livello internazionale promosso dalla Farmacopea europea del Consiglio d'Europa per

prove comparative e crociate con vaccini forniti dai Paesi comunitari ed eseguite nei laboratori di referenza di tali Paesi. I vaccini prescelti sono stati quelli della bronchite infettiva aviaria e della malattia di Newcastle, della rabbia e della brucellosi.

È stato inoltre messo a punto un metodo per evidenziare rapidamente alcuni virus animali, soprattutto quelli di maggiore grandezza.

Nell'ambito delle malattie batteriche degli animali domestici sono state completate ricerche sulla diagnosi della brucellosi bovina, comparando la prova dell'antigene tamponato al rosa bengala (Rose Bengal Plate Test) con la reazione di siero agglutinazione e la fissazione del complemento. È stata poi provata l'attività dello zearalenol sulla produzione di immunoglobine seriche in conigli immunizzati con vaccino antibrucellare B 19.

Sempre in tema di patologia da brucella nel 1976 è stata iniziata una sperimentazione per stabilire se con il test di Moreschi-Coombs lo scarto tra i valori degli anticorpi completi ed incompleti sia tale da permettere una discriminazione tra soggetti infetti e vaccinati, utile, ai fini diagnostici, in campo veterinario.

Nel campo della immunologia sono proseguiti gli studi sui rapporti tra struttura clinica e immunogenicità di macromolecole polisaccaridiche. I risultati conseguiti hanno chiarito alcuni meccanismi dell'interazione tra gli antigeni e i recettori specifici del linfocito B. Nell'ambito della collaborazione con l'OMS, sul programma Immunologia della Idatidosi, è stato messo a punto un metodo immunoenzimatico (ELISA) per la diagnosi di tale malattia.

Nel campo della biofisica e biologia molecolare lo studio delle modificazioni strutturali e dinamiche, indotte in membrane biologiche che da vari componenti molecolari nonché da complessi capaci di alterare la permeabilità a specie ioniche e non elettrolitiche, è stato affrontato mediante tecniche di Risonanza Magnetica Nucleare, di diffrazione ai raggi X e di neutroni a basso angolo. Tecniche di RMN del ¹⁹F e del ³¹P sono state altresì utilizzate per caratterizzare la

struttura di oligomeri istonici e di complessi istoni-DNA in nucleosomi estratti da cromatina. Con l'uso di tecniche di RMP sono state infine portati a termine studi sulla struttura dinamica dell'acqua in cellule nervose, nonché studi su sistemi micellari di detergenti non ionici.

Nel settore delle ricerche ultrastrutturali, condotte principalmente con tecniche di microscopia elettronica, sono proseguiti studi sulla struttura fine dei virus e sul ruolo dei cationi bivalenti nei vari stadi del processo infettivo virale; sono state completate ricerche relative alla coincidenza delle infezioni da « Rotavirus » nelle enteriti acute infantili. È stato infine avviato uno studio strutturale della membrana citoplasmatica di *E. coli*; mentre è stato condotto a termine quello sulle interazioni tra macromolecole di tipocollagene.

Lo studio al microscopio elettronico condotto su molecola di DNA di SV40 ne ha permesso la caratterizzazione dal punto di vista della flessibilità intrinseca, mediante determinazione quantitativa della lunghezza di persistenza. Il metodo originale è applicabile ad altre molecole e si ricollega al problema della relazione tra parametri molecolari relativi alla conformazione e alle proprietà idrodinamiche per molecole filamentose in soluzione.

È stato sviluppato un particolare metodo di analisi spettrofotometrica che permette di determinare variazioni, anche piccole, di struttura secondaria nell'RNA ribosomale, sia « in situ », che isolato. I risultati mostrano che la rimozione del Mg dalle subunità ribosomiali comporta un piccolo arricchimento nella struttura secondaria dell'RNA nel ribosoma.

Nel campo della neurochimica sono state concluse le ricerche volte a caratterizzare le neuro-tossine di natura proteica contenute nel veleno del ragno *Latrodectus mactans*, e quelle sui peptidi fisiologicamente attivi estraibili da organi-secretori di insetti.

Per quanto riguarda il monitoraggio di parametri di interesse fisico-patologico, sono state svolte ricerche sull'oggettivazione di misure in oftalmologia, su telemisure di parametri di interesse biomedico, sull'effetto

del rumore nel sistema nervoso centrale e su modelli matematici atti a descrivere alcuni comportamenti di carattere biologico.

Nell'ambito di un programma sperimentale del Bureau communautaire de référence della CEE è iniziata la partecipazione ad una attività interlaboratori per la definizione del protocollo analitico relativo al metodo di riferimento per l'analisi del calcio.

Due gruppi dell'Istituto, uno per gli esami biochimici ed uno per l'analisi dei dati, sono inseriti nel Progetto romano di Prevenzione della Cardiopatia Coronarica (PPCC), che è una ricerca di prevenzione primaria che ha lo scopo di contribuire a stabilire se le modificazioni artificialmente indotte di alcuni fattori di rischio siano seguite da una riduzione di incidenza della cardiopatia coronarica e di altre complicanze dell'arteriosclerosi. Per gli esami biochimici, dopo aver raggiunto risultati soddisfacenti per il colesterolo, è stato affrontato il problema della standardizzazione per i trigliceridi. Per l'analisi dei dati sono stati effettuati il secondo Rescreening, il monitoraggio degli eventi morbosi del primo anno, la prosecuzione delle attività di intervento preventivo, l'analisi della distribuzione dei fattori di rischio coronarico nelle popolazioni arruolate, l'analisi della prevalenza della C.C. all'esame iniziale.

Nell'ambito dello studio teorico di modelli predittivi è stata studiata, messa a punto ed applicata a delle popolazioni dal « Seven countries study » una metodologia per la riduzione del numero dei fattori di rischio da usare per la stima multivariata del rischio coronarico.

Sempre con l'impiego di metodi di dosaggio radioimmunologico, sono proseguiti in collaborazione con cliniche universitarie studi di diagnostica sul ritardo della crescita dei bambini e di psicopatologia nell'ipertensione arteriosa attraverso il comportamento dell'attività reninica plasmatica elaborando in tale quadro un sistema di controllo di qualità per la riduzione della variabilità fra saggi.

In collaborazione con la SNAM Progetti è stato sviluppato un metodo originale per la fissazione in fase solida di sostanze di in-

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

teresse biologico mediante intrappolamento di queste microcavità di strutture plasmatiche.

Nel campo dell'igiene del lavoro sono stati portati avanti gli studi sperimentali sulle polineuropatie indotte dall'esposizione ai solventi dei collanti impiegati nell'industria calzaturiera. Ratti vengono esposti cronicamente per via respiratoria; al termine della esposizione vengono prelevati campioni di tessuto nervoso per esami in microscopia ottica ed elettronica. La tipica degenerazione « gigante assonale » è stata riscontrata in ratti trattati con n-esano; si prevede la estensione dello studio ad altri solventi.

I temi di ricerca sviluppati nel campo degli alimenti si riferiscono alla contaminazione chimica e microbica e, in particolare, alla presenza di elementi tossici quali nitrosamine, metaboliti microbici; alla messa a punto di metodologie analitiche per lo studio della composizione dei principali gruppi di alimenti e per la ricerca quali-quantitativa di integratori, additivi e contaminanti.

Sono continuate le ricerche per l'estrazione e la sintesi di sostanze farmacologicamente attive o di cui si prevedeva una potenziale azione farmacologica, estendendo l'attività allo studio delle strutture: ricerche sui cochliochinoni, su nuovi alcaloidi indalici da *Strychnos fendleri*, sulla formazione di fusicoccina in tessuti vegetali contaminati da *Fusicoccum amygdali* Del.

Sono proseguite le ricerche sulla sintesi di composti policiclici azotati derivati del bispinolo e dell'adamantolo fenil-sostituiti e di nuovi derivati della fenitetilammina. Altre ricerche riguardano un nuovo procedimento di sintesi di 1,4-benzodiazepine e 1,5-benzodiazocine e lo studio della sintesi e delle proprietà analgesiche di isocromon-4-spiro-piperidine. In tema di ricerche sulle relazioni fra proprietà chimico-fisiche di composti organici ed attività farmacobiologica sono stati studiati i coefficienti di attività di alcuni barbiturati e le caratteristiche biofarmaceutiche di alcune preparazioni di compresse di digossina.

Sono state svolte numerose ricerche di chimico farmaceutica analitica sul dosaggio di principi attivi, specie in associazione; si

devono segnalare nuovi metodi: gascromatografico per la determinazione di reserpina e rescinnammina, quelli per la determinazione automatica del fosforo organico e selettiva del mercurio organico, quello calorimetrico e gascromatografico per la determinazione della biotina e quello per la identificazione e la determinazione di estrogeni stilbenici per gascromatografia e spettrometria di massa dei loro pentafluorobenzoil derivati.

Nel campo della fisio-farmacologia cardiovascolare sono iniziati studi sulla influenza dell'anestesia sulla reattività cardiovascolare ai mediatori simpatici (adrenalina, noradrenalina, dopamina) e sull'influenza sulla drenalino-secrezione midollare di farmaci attivi sul metabolismo e sulla biosintesi delle catecolamine. Altre ricerche riguarderanno la dinamica della circolazione cerebrale, ed in particolare, sugli effetti volumetrici intracranici dell'istamina e della acetilcolina.

Il preparato cuore-polmoni di cavia sarà utilizzato per valutare l'influenza che la funzionalità polmonare esercita sulle prestazioni meccaniche cardiache. Si progetta di utilizzare lo stesso preparato al fine di valutare le conseguenze che un'alterazione dell'elastanza polmonare indotta da solfuro di carbonio può avere sulle prestazioni funzionali del preparato. E questo per una eventuale applicazione pratica di questo test per valutare la presenza di sostanze tossiche in ambienti di lavoro.

Relativamente ai dosaggi biologici dei digitalici verranno valutati gli effetti delle modifiche del volume ematico o della situazione emodinamica sistematica sulla cardiotossicità dei preparati digitalici.

Nel campo della biochimica farmacologica sono in corso ricerche sui meccanismi della tossicità degli anticolinesterasici in rapporto ai profili di inibizione degli isoenzimi della acetilcolinesterasi cerebrale. Queste ricerche saranno estese allo studio delle interazioni tra anticolinesterasici ed alcuni neurolettici sugli stessi profili isoenzimatici.

Nel settore della neuro e psicofarmacologia, avvalendosi delle tecniche elettroencefalografiche già in uso in laboratorio, unite a metodiche biochimiche per la valutazione

delle alterazioni nel contenuto e nel *turnover* dei mediatori chimici, saranno studiati gli effetti dei farmaci tranquillanti e antipsicotici, in particolare le interazioni tra benzodiazepine e sostanze ad azione sui sistemi gabaergici cerebrali (blacofen, j-idrossibutizzato di sodio, muscimolo). L'influenza dei farmaci neurolettici sul sistema dopaminergico sarà studiato prendendo in particolare considerazione il *turnover* della dopamina nel nucleo striato di ratto.

Un altro programma di ricerca riguarda l'elaborazione automatica dei tracciati elettroencefalografici e l'applicazione di modelli di classificazione statistica ai dati così ottenuti. In particolare, questo tipo di elaborazione sarà applicato alle modifiche del tracciato ottenuto dopo trattamento con sostanze ad azione colinergica ed anticolinergica centrale.

Nel settore dell'inquinamento atmosferico, sono proseguite le ricerche già iniziate nel 1973 nella zona di Venezia. Il programma, realizzato in collaborazione prima con l'ENI e, dal 1976, con la Provincia ed il Comune di Venezia dovrà essere completato nel 1978. Sempre nell'area di Venezia è stata anche condotta una indagine, in collaborazione con l'Università di Padova, sugli eventuali rapporti tra inquinamento atmosferico e stato di salute dei bambini delle scuole di Marghera; tale indagine è stata completata ed i risultati sono in corso di elaborazione presso la CEE, dato che forma parte di una più vasta ricerca su scala europea.

In questo stesso settore sono continuate le ricerche sull'andamento ed eventuali correlazioni ed interazioni tra diversi inquinanti dell'aria urbana, nonché quelle relative all'acidità dell'aerosol.

Nel settore idrico, particolarmente impegnative sono le attività di carattere sanitario per gli inquinamenti chimici e microbiologici. In tale ambito particolarmente importante è la posizione dell'Istituto quale « Centro per le attività regionali » di tutti i Paesi del Mediterraneo per il progetto pilota OMS/UNEP per il controllo delle qualità delle acque costiere (progetto Med. VII). Il progetto, essenzialmente di ricerca, da ef-

fettuare tra il 1977 e il 1978, deve stabilire i metodi migliori per il rilevamento di parametri di carattere microbiologico da adottare per la sorveglianza delle qualità delle acque costiere.

Nel settore dell'ingegneria sanitaria l'attività di ricerca ha interessato indagini nel campo dell'acustica e delle caratteristiche strutturali e funzionali degli edifici per handicappati.

Tra le ricerche di base tendenti ad una sempre migliore qualificazione tecnico-scientifica dei ricercatori fisici, è proseguita l'attività di ricerca impostata negli anni precedenti e svolta in collaborazione con ricercatori di vari laboratori italiani e stranieri. Questa attività è imperniata su tre linee principali: ricerche sulle interazioni di protoni di alta energia, svolte presso gli anelli di accumulazione ISR del CERN di Ginevra; ricerche sulle interazioni tra elettroni e positroni di alta energia, svolte presso l'anello di accumulazione Adone dei Laboratori nazionali di Frascati; ricerche volte alla determinazione di caratteristiche degli stati fondamentali dei nuclei, eseguite presso il LINAAC di Saclay in Francia.

Accanto al lavoro diretto al completamento delle attività di ricerca in corso, si è anche lavorato nella progettazione di nuovi esperimenti da compiere negli anni avvenire: in particolare si è iniziata la costruzione di un grande apparato sperimentale necessario per lo studio delle interazioni di neutrini di alta energia, prodotti con il superprotosincrotrone SPS del CERN e si è lavorato nell'approntamento di una nuova iniziativa strumentale per ricerche di fisica nucleare, utilizzando un fascio di fotoni monocromatici e polarizzati (progetto LADON, Frascati).

Nel campo della fisica degli stati aggregati si sono applicate le tecniche di spettroscopia modulata allo studio delle transizioni ferroelettriche ed a quello della struttura a bande di materiali di particolare interesse tecnologico; si è inoltre con successo applicata la tecnica della risonanza magnetica allo studio delle transizioni di fase in film superconduttivi, in cristalli liquidi ed in sistemi sol-gel formati da acqua e macromo-

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

lecole. Particolare attenzione è stata volta alle applicazioni diagnostiche della risonanza paramagnetica elettronica.

MINISTERO DELLA DIFESA

La politica di ricerca e sviluppo perseguita dalla Difesa tende a saldare le esigenze specifiche delle Forze Armate con quelle generali del Paese, attraverso l'inserimento dei problemi di interesse militare nel più ampio contesto della ricerca in ambito nazionale e la realizzazione di una valida base di supporto utilizzabile anche da parte di organi di studio di altre Amministrazioni.

Val la pena di ricordare, al riguardo, che la Difesa ha affidato spesso lo studio e lo sviluppo di progetti e prototipi ad Università, a laboratori, a centri scientifici pubblici e privati e ad imprese industriali ed ha costituito, nel tempo, un complesso di infrastrutture (poligoni) e di centri scientifici e di documentazione che ha messo a disposizione delle Università e delle industrie.

Tale orientamento è stato accompagnato, peraltro, da un impegno di collaborazione sul piano internazionale, attraverso la partecipazione agli studi di Gruppi di lavoro operanti in seno alla NATO e ad altri organismi europei.

La ricerca ed il successivo sviluppo di progetti finalizzati sono promossi e coordinati:

a) in ambito Forze Armate, dai singoli organi preposti al particolare settore, allorchè le conoscenze da acquisire o i materiali da realizzare hanno specifico interesse per quella Forza Armata;

b) in ambito interforze, dal Consiglio tecnico scientifico della Difesa, che, istituito nel 1961, rappresenta il massimo organo operativo nel campo della ricerca scientifica e dello sviluppo di programmi di interesse comune a più Forze Armate e mantiene gli opportuni collegamenti con il Consiglio nazionale delle ricerche, al fine di armonizzare i programmi di ricerca di interesse militare con quelli degli altri Enti pubblici.

La definizione dei programmi di ricerca postula uno stretto coordinamento tra Forze Armate ed Enti che operano, in ambito

nazionale, nel campo della ricerca scientifica e richiede una preventiva armonizzazione con le esigenze operative e la conseguente programmazione finanziaria.

Le cifre di bilancio, riportate nella parte quantitativa di questa relazione e riferentisi come per gli anni precedenti alla sola parte di ricerca « non classificata », cioè a quella non coperta da segreto militare, denunciano un andamento riduttivo, tanto più significativo ove si consideri la continua erosione delle già limitate risorse per effetto della lievitazione dei costi e dell'influenza non trascurabile dell'applicazione dell'IVA. Se non si verificheranno inversioni di tendenza, questo stato di cose rischia di inficiare gli indirizzi stessi fin qui seguiti e precedentemente indicati.

I fattori economici non rappresentano gli unici ostacoli allo sviluppo di una ricerca scientifica militare di carattere dinamico e sensibile ai rapidi mutamenti nel mondo della scienza e della tecnologia. Essi sono aggravati dal non ancora avvenuto adeguamento alle esigenze del progresso tecnico-scientifico delle leggi e della normativa che regolano l'amministrazione pubblica.

L'avviamento di un progetto, infatti, secondo la procedura prevista dalle leggi vigenti, deve seguire un *iter* tecnico-amministrativo che richiede mediamente 2 anni di tempo. Durante tale periodo l'impostazione concettuale del progetto, fondata sulle conoscenze e sulle tecnologie del momento di inizio dell'*iter* stesso, può essere superata dall'incalzare del progresso scientifico e tecnologico. Poichè la modifica dell'impostazione del progetto, sulla base di più recenti ritrovati, comporta nella generalità dei casi sostanziali mutamenti, è indispensabile per legge avviare un nuovo *iter* tecnico-amministrativo. Ove non si proceda, invece, ad apportare modifiche di sorta, può verificarsi il caso che il progetto di un prototipo, che al momento dell'ideazione conteneva innovazioni tecnologiche di rilievo, perda gran parte della sua validità nell'espletamento di dette procedure e risulti superato da ritrovati, prodotti ad esempio all'estero.

L'incidenza negativa di tale situazione è tanto più rilevante in quanto la vita media

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

dei materiali di armamento sofisticati risulta sempre più breve.

Sull piano internazionale la Difesa partecipa fattivamente alle attività delle organizzazioni NATO ed europee (Eurogruppo ed IEPG) che si propongono di promuovere la collaborazione internazionale nel campo degli equipaggiamenti militari.

Quale risultato di tale politica, molti progetti sono stati realizzati o sono in via di attuazione. A titolo di esempio, può essere citata la collaborazione nelle fasi di ricerca e sviluppo:

del velivolo multiruolo da combattimento (MRCA), tra Italia, Repubblica federale di Germania e Gran Bretagna;

dell'obice da 155/39 (in versione trainata FH 70 e semovente SP 70), sempre tra i suddetti Paesi;

dell'aliscafo lanciamissili (PHM), tra Italia, Repubblica federale di Germania e Stati Uniti;

del sistema missilistico contraereo a corto raggio Nato Sea Sparrow fra Italia, Stati Uniti, Danimarca, Norvegia, Belgio, Olanda e Repubblica federale di Germania.

Attività di ricerca in corso e orientamenti futuri.

L'attività di ricerca e sviluppo di interesse della Difesa, è rivolta, in primo luogo, alle branche: « missilistica »; « elettronica »; « telecomunicazioni »; « nucleare »; « esplosivistica » per le quali più vivo è l'interesse militare, ma estende la propria azione anche in altre categorie di ricerca quali: « chimica », « ricerca operativa », « statistica e informatica » e « tecnologia dei materiali ».

La Difesa partecipa anche alla preparazione tecnico-scientifica del personale organizzando corsi formativi ed informativi in discipline tecniche superiori, specialmente nei campi della missilistica, nucleare, dell'elettronica, della opto-elettronica, della ricerca operativa e della detonica.

Ultimo ma non meno importante settore di attività, è quello volto ad assicurare il soddisfacimento delle esigenze documentaristiche con criteri moderni.

In particolare:

1. — *Missilistica.*

È uno dei campi più interessanti ed impegnativi, sotto i profili operativo, tecnologico e finanziario.

Le attività sono volte alla realizzazione di sistemi d'arma atti a soddisfare ben determinate esigenze delle Forze Armate ed alla ricerca di base in vista di future applicazioni per quanto concerne i sistemi di guida e controllo dei missili ed i sistemi di propulsione.

Sono stati realizzati o sono in corso di realizzazione i seguenti sistemi d'arma:

(a) sistemi terra/terra:

BREDA SG 51: arma di saturazione a media gittata;

SPARVIERO: arma controcarro teleguidata;

FOLGORE: arma controcarro a volo libero a corta gittata;

(b) sistemi mare/mare:

TESEO: arma contro mezzi navali per lunghe gittate con teleguida;

NETTUNO: arma contro mezzi navali per corte gittate;

OTO/MAT: arma contro mezzi navali per medie gittate;

(c) sistemi aria/superficie:

MARTE: arma atta a fronteggiare improvvisate minacce di forze navali di superficie con elicotteri con elevata protezione sotto il profilo della guerra elettronica;

(d) sistemi superficie/aria:

MEI: arma per la difesa aerea delle Forze terrestri sul campo di battaglia;

ALBATROS: arma per le esigenze navali;

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

SPADA: arma per la difesa di obiettivi vitali del territorio nazionale, di competenza dell'Aeronautica;

(e) sistemi aria/aria:

ASPIDE: dovrà sostituire l'attuale armamento missilistico aereo di provenienza estera (SPARROW 7 E).

2. — Elettronica.

Rappresenta un altro settore di premiente interesse sia perchè rientra in quasi tutti i campi applicativi della ricerca sia come branca a sè stante.

Per quanto si riferisce a questo secondo aspetto, gli studi perseguiti si esplicano verso le seguenti direzioni:

(a) **RADAR:** sono stati già realizzati o sono in corso di realizzazione più tipi di sistemi, tra i quali rivestono maggiore importanza quelli per la sorveglianza del campo di battaglia e per l'avvistamento aereo;

(b) **INFRAROSSO:** son in corso di sviluppo progetti che riguardano la visione in condizioni di scarsa visibilità, la guida di missili e la scoperta (in ausilio o in sostituzione dei radar);

(c) **LASER:** sono in corso di realizzazione, attuando la tecnica delle radiazioni monocromatiche coerenti, un telemetro e un sistema di guida per missili contro carro.

3. — Guerra elettronica.

La ricerca in questo settore è molto attiva e tende alla realizzazione di apparecchiature atte a contrastare la minaccia elettronica.

Le apparecchiature già realizzate o allo studio comprendono sia mezzi passivi, sia mezzi attivi.

4. — Telecomunicazioni.

In questo settore si procede a realizzare apparecchiature chiave del sistema campale integrato, sulla base delle prevedibili future esigenze, dotate di elevata automazione. Inoltre sono già state realizzate o in corso

di risoluzione apparecchiature atte a rendere i collegamenti di difficilissima intercettazione e decrittazione.

5. — Veicoli, mezzi e impianti speciali.

Comprende iniziative relative ad armamenti convenzionali, strumentazioni speciali, impianti speciali per il potenziamento di centri di ricerca e sviluppo delle Forze Armate.

— Un sistema avanzato di condotta del tiro per carro Leopard che ottimizzi le prestazioni di fuoco mediante: una riduzione dei tempi d'intervento; una elevata probabilità di colpire al primo colpo bersagli fissi e mobili alle medie distanze, con possibilità di interventi efficaci alle lunghe distanze; una certa possibilità di fuoco in movimento.

— Un simulatore di tiro per carro armato che assicuri un efficace addestramento del personale e, nel contempo, consenta di far fronte alla carente disponibilità di poligoni, ridurre i consumi di munizioni, valorizzare i metodi addestrativi e valutarne i risultati.

— Il già ricordato obice da 155/39 a traino meccanico (FH 70) che realizza elevate prestazioni per quanto riguarda: gittata, precisione, volume di fuoco, mobilità fuori strada e tempi di reazione, e la versione semovente dello stesso obice.

— Spoletta di prossimità per l'artiglieria terrestre da impiegare con tutte le artiglierie attualmente in servizio e di prossima introduzione.

È interessante ricordare che in questo campo è stato realizzato un importante impianto, unico nel suo genere in Italia, atto a sottoporre a prove di sollecitazione elementi strutturali complessi in grandezza naturale. Questo impianto ha già consentito l'inizio di un'attiva collaborazione tra Forze Armate, industrie e Centro sperimentale nazionale di metallurgia.

6. — Costruzioni navali.

Fra i programmi in corso in questo campo, di maggior contenuto innovativo, si menzionano:

la costruzione di uno scafo per cacciamine in plastica rinforzata con fibre parti-

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

colarmente resistenti alle esplosioni subacquee;

la realizzazione di un nuovo aliscafo missilistico, già ricordata.

7. — Costruzioni aeronautiche e spaziali.

I programmi di maggior impegno sono:

la partecipazione alla realizzazione dell'aereo da combattimento multiruolo TORNAIDO;

l'elicottero c.c. A-129, che tende a realizzare un elicottero leggero con specifica funzione contro carro, dotato di armamento di tipo siluristico.

8. — Nucleare.

La ricerca nello specifico campo viene svolta, nella sua generalità, presso il CAMEN.

Le attività principali riguardano lo studio e le applicazioni di tecniche e strumenti per la risoluzione di problemi di stretto interesse militare connessi con la Difesa dagli effetti delle esplosioni nucleari nonché inerenti alle generazioni di energia, cioè reattori nucleari, sorgenti radioisotopiche, ed impianti per la fabbricazione ed il riprocessamento di elementi di combustibile.

9. — Chimica e fisica-chimica.

Le attività in corso in tale settore perseguono il miglioramento del rendimento degli esplosivi con approfondimento delle leggi che regolano il fenomeno esplosivo e la conoscenza delle caratteristiche dei fluidi operativi (propellenti, lubrificanti, refrigeranti), ai fini del loro migliore impiego nei missili e nei motori.

Inoltre sono in atto ricerche nel campo delle gomme sintetiche ad elevata resistenza meccanica e termica e di particolari materiali da rivestimento per favorire la dispersione del calore dalla superficie dei mezzi sottoposti ad eccezionali sollecitazioni termiche. Particolare importanza di sviluppo hanno assunto le ricerche che attengono alla esplosivistica, che implicano apparecchiatu-

re e procedure molto sofisticate: in questo settore il CTSD ha potuto associarsi all'Istituto franco-germanico di St. Louis.

10. — Tecnologia.

In questo campo si persegue essenzialmente un miglioramento delle caratteristiche dei metalli e delle loro leghe ed il raffreddamento rapido e la migliore distribuzione del calore nei motori a combustione.

11. — Biologia.

Le attività principali vertono su metodi di vaccinazione con vaccini polivalenti, sul frazionamento del sangue per l'uso separato delle frazioni plasmatiche e delle componenti globulari, sulla patologia e terapia delle ustioni, sulla ricerca di un nuovo sostituto del plasma.

12. — Informatica.

L'attività in questo campo si concreta soprattutto nello sviluppo di progetti tendenti alla automazione dei sistemi di comando e controllo delle Forze Armate e dello SMD.

In questo settore sono in corso studi per l'ottimizzazione di soluzioni alternative poste ai problemi operativi e logistici con metodi di natura matematica; sono altresì mantenuti contatti fra gli Stati Maggiori per addivenire alla definizione di normative tecniche tendenti a raggiungere uniformità di indirizzo metodologico, in particolar modo per la formazione di specialisti militari e civili. Mentre finora ci si è valse di Ditte all'uopo specializzate, per fare fronte alle sempre più avvertite esigenze di risolvere problemi di fondo delle Forze Armate con i metodi di ricerca operativa, è oggi operante un « Nucleo sperimentale militare di ricerca operativa », primo passo verso la futura costituzione di un auspicabile Centro di ricerca operativa della Difesa, strumento già a disposizione delle maggiori Nazioni NATO.

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E
DELL'ARTIGIANATO*Servizio geologico d'Italia*

Nel 1976 sono stati ultimati i *rilevamenti per carte « geologiche » e « derivate »* dei fogli Scansano e Subiaco, mentre sono proseguiti quelli nelle aree Urbino, Fossombrone, Fabriano, Avezzano. Sono state inoltre svolte le seguenti attività:

completamento dello studio dei dissesti idrogeologici nelle aree dei fogli Sant'Angelo dei Lombardi e Melfi ed inizio per le aree del Foglio Albegna e della parte alta del Foglio Fiora;

proseguimento degli studi geo-sedimentologici in aree dei Monti della Laga (Lazio-Abruzzo), sulla stratigrafia e sull'ambiente di formazione dei depositi triassici e giurassici dell'Appennino centro-meridionale;

studio stratigrafico e sedimentologico dei depositi di età messiniana entro bacini intrappenninici ed in correlazione con il bacino marchigiano esterno;

studio dei sedimenti terrigeni e della evoluzione dei relativi bacini, in alcune aree dell'Appennino centrale;

ricerche per il reperimento di formazioni geologiche idonee ad accogliere materiali radioattivi residui e raccolta di elementi utili per la « Banca dei dati geologici ».

Nel campo dei rilevamenti e degli studi geofisici sono stati completati i rilievi gravimetrici entro le aree dei fogli Pergola e Fabriano; procedono quelli delle aree Jesi, Macerata, Fermo, Ascoli Piceno, nel quadro di un pluriennale programma interdisciplinare per lo studio dei lineamenti tettonici delle Marche; si è svolta la campagna sismica di dettaglio (con Sparker) nell'area a mare antistante la costa dell'isola d'Elba fra Capo Pero e Rio Marina, nell'ambito di un programma di prospezione mineraria dei fondali tirrenici. È stata infine effettuata la determinazione della « densità media » di campioni litologici rappresentativi di alcune fra-

le principali formazioni litostratigrafiche del territorio nazionale, quale contributo alla realizzazione della nuova Carta gravimetrica d'Italia alla scala 1:250.000.

Relativamente alla *geologia applicata*, è stata effettuata una lunga serie di sopralluoghi nel Friuli in seguito ai ben noti fenomeni sismici.

Sono stati portati a termine studi per dighe, gallerie e cavità artificiali.

I campi relativi alla dinamica esogena, alla idrologia sotterranea ed alla cartografia giacimentologica sono stati i più interessati dalle quotidiane attività.

Ai finanziamenti dei programmi citati hanno contribuito il CNR e la Cassa per il Mezzogiorno.

Stante la persistenza di condizioni strutturali inadeguate e delle scarse disponibilità finanziarie, il Servizio geologico può sviluppare soltanto una parte dei suoi compiti istituzionali. È prevista, per il 1977, la continuazione dei rilevamenti geologici e gravimetrici che, grazie anche ai contributi promessi del CNR, potranno essere svolti in alcune zone delle Marche, della Toscana, del Lazio e degli Abruzzi, talora con la collaborazione di alcuni istituti universitari.

Sarà proseguita la raccolta e l'archiviazione di dati geologici relativi al sottosuolo, mentre verrà intensificata l'attività di intervento e di ricerca nel settore della geologia applicata e della geotecnica, anche in rapporto alle convenzioni stipulate con la Cassa per il Mezzogiorno.

Servizio chimico delle miniere.

Le finalità essenziali e statutarie del servizio chimico, come organo tecnico-scientifico, si concretano in compiti di controllo, di studio e di ricerca sperimentale, in campo chimico, in tema di rinvenimento, di estrazione, di coltivazione, di lavorazione e di utilizzazione di sostanze minerali, non combustibili, e dei prodotti mineralurgici che ne derivano, rivolti ai fini dell'interesse nazionale. Questi compiti gli derivano dal recente riordinamento e ristrutturazione degli Uffici

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

ministeriali; a tal proposito il Servizio è articolato in due laboratori: il primo di sperimentazione mineraria e petrografica, il secondo di sperimentazione su minerali energetici.

I materiali sui quali si è principalmente esercitata la funzione di qualificazione categoria sono essenzialmente costituiti in marne da cemento, argille refrattarie, caolinati, bentoniti, feldspati, terre per porcellana e terraglia forte, terre decoloranti, aluniti, minerali e sabbie metallifere, rocce varie. Su queste ultime in particolare si sono eseguiti approfonditi studi intesi alla loro classificazione mineralogica, in collaborazione con gli studi parallelamente in corso presso il Servizio geologico.

Altri studi hanno riguardato le applicazioni di torbe e ligniti a impieghi vari, la distinzione della montmorillonite dalla nontronite e dalla berdellite (argille smectiche); mentre è proseguito lo studio di metodi gas-cromatografici per la caratterizzazione di idrocarburi aromatici e di carburanti.

Per quanto riguarda le ricerche applicate relative ai quesiti posti dai vari uffici minerari distrettuali va rilevato in particolare il notevole volume di indicazioni fornite dal Servizio sulle appropriate utilizzazioni e destinazioni all'impiego dei materiali esaminati, esercitando così una notevole influenza sulla produzione industriale.

Non di secondaria importanza è l'attività di unificazione e normalizzazione che ha visto l'impiego dei ricercatori del servizio in merito alla normalizzazione di apparecchiature e di strumenti di laboratorio chimico, sulle norme di analisi e campionamento combustibili, sulla classificazione di merci pericolose, eccetera.

Questa attività di ricerca si dibatte però nella inadeguatezza delle disponibilità finanziarie che oltre a condizionare i programmi previsti rende alquanto difficile l'impostazione di nuovi temi di applicazione sperimentativa in campo di ricerca chimica rivolta ai fini dell'auspicato presupposto di un rilancio e di uno sviluppo delle attività generali della ricerca mineraria.

Alla componente finanziaria bisogna inoltre aggiungere, fra le cause che incidono in

senso sfavorevole sulla produttività e sul buon andamento dell'attività di ricerca del Servizio, i problemi che scaturiscono dalla separazione delle sedi dei due laboratori e la progressiva diminuzione di affidamento di studi e ricerche.

Il motivo di quest'ultimo fenomeno va ricercato in primo luogo nella innegabile stasi delle attività minerarie generali e subordinate nel decentramento amministrativo e nel trasferimento alle Regioni di competenze, precedentemente attribuite alla Amministrazione centrale.

I programmi futuri saranno per lo più allineati e subordinati alle direttive che il Ministero intenderà porre sulla base dei risultati della recente inchiesta-inventario sulle risorse disponibili e potenziali dei giacimenti italiani per il rilancio della produzione mineraria.

Stazioni sperimentali per l'industria.

Analizzando le funzioni che questi organismi espletano, si rileva che al lavoro di consulenza ed assistenza tecnica all'industria per problemi specifici si affianca una attività di ricerca, essenzialmente di carattere applicato, in proprio e su commissione di operatori pubblici e privati, svolta singolarmente o in collaborazione.

Le insufficienti risorse a disposizione delle stazioni sperimentali (nel 1976 circa 3 miliardi di lire per R e S, e di questi soltanto poche decine di milioni quale contributo ministeriale, e 180 unità di personale scientifico e tecnico) creano però notevoli difficoltà allo svolgimento della loro attività, per cui sarebbe necessaria una serie di interventi. Fra i più urgenti si possono citare: il potenziamento in macchine e strumenti per programmi di sviluppo ben individuati, la ristrutturazione delle stazioni con il conseguente aumento degli organici (attualmente in sospenso per gli effetti della legge n. 70 del 1975), la selezione e la qualificazione del personale.

Ciò consentirebbe di intensificare la didattica a tutti i livelli, la diffusione esau-

riente e tempestiva dell'informazione, la ricerca nelle direzioni di maggiore utilità generale, con la possibilità di assumere impegni intensi e continui.

Pur dibattendosi in queste difficoltà le stazioni sperimentali hanno condotto a termine nel 1976 una serie di ricerche; per altre si prevede l'inizio o il proseguimento nel 1977, compatibilmente ai mezzi che si renderanno disponibili. Di seguito si illustrano i temi di ricerca su cui si concentrano gli sforzi principali di questi Istituti.

1. — *Stazione sperimentale per la cellulosa, carta e fibre tessili vegetali ed artificiali.*

È proseguita l'indagine sistematica delle tecniche analitiche, sofisticate e correnti, per quantizzare gli aspetti strutturali (cristallino-amorfo e relative forme) che condizionano il comportamento alla trasformazione, alla nobilitazione ed all'uso di materiali polimerici (fibre - pellicole).

Alle tecniche già in uso (raggi X - dicroismo - birifrangenza - comportamento tintoriale), attualmente applicate in una ricerca interlaboratorio promossa in sede CEE, verranno sommate quelle dei raggi X a basso angolo, della cromatografia inversa, del laser per olografia.

La Stazione contribuisce inoltre allo studio dei copolimeri di cellulosa innestati e alla loro funzionalizzazione via monomeri vinilici contenenti gruppi funzionali.

Sul procedimento « transfer » (colore dal supporto carta al tessuto per sublimazione o solubilizzazione) per la stampa dei tessuti si sosterranno le iniziative industriali, relative alla riduzione dei costi ed al miglioramento della qualità.

Nel settore dei residui agricoli e la loro utilizzazione integrale si è limitato l'interesse alla paglia di grano. Un secondo interesse, anche se prevede tempi più lunghi, riguarda l'utilizzazione dei prodotti presenti nei disciolti dopo cottura (lignina + carboidrati) e della loro trasformazione. Gli stanziamenti per R e S per il 1977 ammontano a 320 milioni di lire.

2. — *Stazione sperimentale per i combustibili.*

Le ricerche si indirizzano principalmente sulla utilizzazione di combustibili e sui risparmi energetici, sia per il 1976 che per il 1977; si fa rilevare che la Stazione dispone di circa 330 milioni di lire.

Continuano gli studi per la definizione di un nuovo combustibile per motori Diesel veloci, per conto della SNAM Progetti, associata al programma finalizzato « Energetica ». Si spera con ciò di ottenere un risparmio energetico, derivante sia dalla semplificazione dei cicli di lavorazione dell'industria del petrolio sia dalle peculiari caratteristiche di questi motori in fatto di rendimenti energetici.

Sempre in questo settore sono ulteriormente progrediti i lavori, in collaborazione sempre con la SNAM Progetti, sulla composizione e caratteristiche dei gasoli.

Sono proseguite le ricerche sull'uso del metanolo tal quale nei motori ad accensione comandata, da impiegare in ambienti chiusi.

Sempre nell'ambito del progetto finalizzato « Energetica » sono iniziati i lavori per l'adattamento di due bruciatori per gasolio alla marcia con metanolo e, per conto dell'ENEL, si studia la realizzazione di un piccolo generatore di idrogeno a partire da metanolo, capace di produrre 2-3 m³/h di idrogeno fuso, da impiegare come combustibile.

Studi sulla rigenerazione a bassa temperatura (350° C) di carboni attivi per il trattamento terziario di acque industriali, utilizzando gas di combustione di metano addizionati di vapor d'acqua, hanno messo in evidenza i vantaggi di questo processo.

Notevole impegno è dedicato alla messa a punto rispettivamente di un depuratore catalitico che elimini la fumosità degli scariichi dei motori Diesel e di speciali tecniche di preparazione di catalizzatori per idrodesolfurazione.

Sono poi proseguiti gli studi sui complessi per trasferimento di carica di idrocarburi aromatici policiclici con diversi accettori di elettroni ed è in corso una ricerca

per la determinazione mediante cromatografia gas-liquido delle costanti di formazione dei complessi per trasferimento di carica di metilnaftaleni con il tetranitrofluorenone.

Attenzione è posta anche agli stereoisomeri del peridrofenantrene, ottenuti per idrogenazione controllata del fenantrene, in particolare i composti di inclusione (addetti) di questi isomeri con la tiourea.

La spettrometria di fluorescenza di raggi X e di assorbimento atomico si è rilevata utile per le ricerche sulla caratterizzazione ed analisi di incrostazioni di caldaie, nonché per rilevare, in collaborazione con il CCR-Euratom di Ispra, la concentrazione nell'aria di piombo proveniente da scarichi di autoveicoli.

Ai fini della sicurezza degli impianti sono proseguite le determinazioni delle caratteristiche di infiammabilità di gas o vapori in atmosfere comburenti.

Si sono conclusi gli studi sulla identificazione dei prodotti di ossidazione del fenolo per azione di agenti chimici, in connessione con le ricerche in corso sulla depurazione di acque di raffineria e di cokeria; come pure le esperienze dirette a mettere in evidenza le conseguenze di brusche interruzioni del riscaldamento o di cattive condotte di fiamma sulla struttura e resistenza di mattoni refrattari cromo-magnesiacci di rivestimento dei forni per cemento.

Nel settore della deidrogenazione catalitica dell'etanolo, per la produzione di acetaldeide, in microreattore e in impianto pilota, sono state confrontate le prestazioni e l'attività di diversi catalizzatori e sono state definite le condizioni operative per ottenere alte concentrazioni in acetaldeide e ridotta formazione dei sottoprodotti di reazione.

Sono stati infine predisposti numerosi programmi di calcolo relativi ai campi di studio della Stazione.

3. — Stazione sperimentale delle conserve alimentari

Le ricerche portate a termine nel 1976 hanno permesso di prospettare le soluzioni per

alcuni importanti problemi industriali e la realizzazione di certi procedimenti di trasformazione.

La Stazione prevede nel 1977 di intraprendere (con uno stanziamento di 1.021 milioni di lire) le seguenti ricerche, alcune delle quali già iniziate negli anni precedenti:

studi e prove di congelazione rapida con impianti pilota diversi, di estrusione, di surgelazione, di deidrocongelazione, di essiccazione, di confezionamento e inscatolamento di vari tipi di frutta e ortaggi. Parallelamente vi sono altre due linee di ricerca; la prima è rivolta allo studio dei problemi che collateramente possono nascere (aroma, gusto, impiego di coloranti, contenitori, ecc.), la seconda è tesa al miglioramento genetico dei vari prodotti presi in esame;

studi su vari tipi di pesce, carni, insaccati, particolarmente le fasi di cottura, conservazione, affumicamento, sterilizzazione, ecc. Altre ricerche tendono all'acquisizione di conoscenza sul contenuto microbico, proteico, caratteristiche organolettiche e l'influenza che vari fattori, specialmente ambientali, (temperatura, tempo, enzimi, acque, ecc.) possono avere su tali alimenti;

altre ricerche riguardano l'affidabilità tecnica dei contenitori (come barattoli di varie specie, films plastici, ecc.), nonché i problemi relativi all'inquinamento, quindi alla depurazione di acque di scarico di stabilimenti di trasformazione di prodotti alimentari.

4. — Stazione sperimentale delle essenze e dei derivati degli agrumi

L'attività si è polarizzata prevalentemente sul tema della valorizzazione del succo di arancia, nell'ambito del programma triennale affidato alla Stazione dalla Cassa del Mezzogiorno.

Contemporaneamente, nell'ambito di una ricerca programmata dall'Assessorato per la Agricoltura della regione calabra, la Stazione effettuerà analisi sugli agrumi provenienti dalle più tipiche aree agrumicole al fine di

stabilirne la vocazionalità nei riguardi delle principali cultivars.

L'accertata presenza di prodotti antimuffa (ortofenilfenolo, difenile e tiabendazolo) nell'essenza di limone ed anche in altre essenze, impone una rilevazione statistica che potrebbe essere estesa ai più comuni antiparassitari utilizzati in agrumicoltura.

Per quanto riguarda il bergamotto, verrà effettuato uno studio sistematico sulle variazioni del contenuto in bergaptene, tenendo in conto i principali fattori che le determinano ed, in particolare, i seguenti: grado di maturazione, tecnologia e cultivar.

Lo studio si collega anche strettamente al noto problema della presunta fototossicità di tale furocumarina.

Proseguiranno le ricerche tendenti a valorizzare ulteriormente il succo di bergamotto, specialmente ad accertare le condizioni tecnologiche più idonee per ottenere un buon succo bevibile.

Verranno ripresi gli studi su alcuni olii essenziali non agrumari.

Infine la Stazione conta di organizzare il 6° Convegno Nazionale per gli olii essenziali e i derivati agrumari, nell'ambito delle manifestazioni della Fiera Internazionale Agrumaria.

5. — Stazione sperimentale olii e grassi

Il programma di ricerca per il 1977 è impostato prevalentemente sulla partecipazione della Stazione a due progetti finalizzati del CNR.

Il primo relativo all'olio di oliva sarà condotto in collaborazione con le Università di Milano e Roma, con l'obiettivo di studiare il valore biologico dell'olio di oliva italiano. Il progetto prevede anche la continuazione delle ricerche riguardanti la lotta contro la mosca olearia; all'uopo sono in corso contatti con l'Università di Milano, con il CNEN (Cascaccia) e con l'Istituto di sperimentazione agraria di Cosenza.

L'altro progetto riguarda la valorizzazione delle fonti proteiche di produzione o di reperimento nazionale: l'Istituto si occuperà

di semi di girasole e di vinaccioli, proseguendo, nel primo caso, le ricerche già in corso.

Anche gli studi sugli olii di frittura verranno approfonditi; specialmente si ricercheranno attraverso quali meccanismi si formano i prodotti di autoossidazione.

Usufruento di un finanziamento del CNR è in corso l'esame dei problemi collegati con l'impiego delle biomasse, sia nel campo della alimentazione del bestiame sia, eventualmente, nel campo dell'alimentazione diretta.

È prevista la prosecuzione delle ricerche sulla validità dell'apparecchiatura TOC (Total Organic Carbon) per lo studio della biodegradabilità dei tensioattivi, con un apparecchio avuto in prestito dalla Heraeus.

Sono previsti studi sull'insaponificabile, sull'idrogenazione degli olii e sulla lavorazione di semi oleosi con l'impiego di enzimi.

È stata infine sollecitata l'opportunità di effettuare un'indagine sui problemi di inquinamento nel settore delle sostanze grasse e sui relativi mezzi di prevenzione e/o di depurazione.

6. — Stazione sperimentale delle pelli e delle materie concianti

I programmi per il 1977 (con una disponibilità di circa 590 milioni di lire) prevedono i seguenti principali temi di ricerca:

studio e valutazione di vari tipi di impianto per il trattamento delle acque di scarico delle concerie;

— recupero del cromo nei bagni di concia;

— prove di concia glutaraldeide/alluminio;

— trasporti interni della conceria;

— impianti di depurazione per le acque di salatura delle pelli grezze.

La Stazione presenterà poi al Convegno internazionale della società dei chimici e tecnici del cuoio, che si terrà ad Amburgo nel settembre 1977, i risultati di due ricerche relative al controllo analitico dei bagni di calcinazione-depilazione destinati al riciclo (determinazione del solfuro) e alla tecnologia ed agli aspetti economici del processo di riciclo di questi bagni.

7. — Stazione sperimentale per la seta

Considerando le potenzialità finanziarie ridotte della Stazione, si prevede per il 1977 uno studio sulle sete non da gelso giovandosi possibilmente della collaborazione del centro ricerche TASAR di Ranchi (India) e si sono presi contatti con il Centro genetico ed ecologico del baco da seta di S. Giacomo di Veglia per ricerche in comune sulla natura di alcuni tipi di sete che presentano una fluorescenza diversa.

Si spera infine di poter ampliare gli studi condotti a tutt'oggi sia sulla fibroina che sulla sericina ed in special modo sulla sequenza degli aminoacidi di quest'ultima.

8. — Stazione sperimentale del vetro

Si è dato inizio alla messa a punto di alcune metodologie per l'ottenimento, con tecniche anche non tradizionali, di sistemi vetrosi ad elevato grado di purezza ed omogeneità da destinare alla produzione di fibre ottiche per la trasmissione di informazioni a lunga distanza.

Nel settore delle vetroceramiche si sono sviluppate le ricerche intese ad allargare il campo di conoscenza sulla possibilità di impiegare materie prime a basso costo nell'intento di controllare le caratteristiche dei prodotti ottenuti soprattutto per quanto riguarda la resistenza all'abrasione e agli sbalzi termici.

La ricerca di nuove composizioni atte ad impartire ai vetri particolari proprietà fisiche (nel 1976 si sono studiate le caratteristiche di conducibilità elettrica e viscosità alle alte temperature) è di tale interesse per l'industria, da ritenere utile un proseguimento di ricerche sistematiche in tale direzione. Sono poi state condotte utili esperienze che hanno ampliato le attuali conoscenze sulla microdurezza dei vetri.

Sempre più si vanno ampliando le ricerche per utilizzare materie prime a basso costo per la produzione del vetro, in relazione agli aumenti di prezzo e alle difficoltà di im-

mediato reperimento verificatisi in questi ultimi anni.

Il recente miglioramento dei forni da vetro, l'uso di elevate temperature, la sentita possibilità di una gestione il più possibile economica dei forni, hanno favorito l'ampliamento delle conoscenze sui materiali refrattari, al fine di un conveniente impiego nelle diverse zone di un forno a bacino per vetro.

Oltre al rilevamento delle emissioni di inquinanti presso le aziende vetrarie si vanno estendendo le ricerche anche sulla possibilità di sostituire alcune materie prime che producono un certo inquinamento in tale processo produttivo. La Stazione prevede per il 1977 di spendere per la ricerca circa 465 milioni di lire.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

L'attività sperimentale degli organismi dipendenti dal Ministero dell'agricoltura, pur indirizzata in generale verso tematiche note e già in corso di svolgimento, può dirsi essere stata molto intensa.

Si ricordano nel settore dell'*ambiente* le indagini sulle caratteristiche intrinseche del suolo ai fini della sua migliore conoscenza ed utilizzazione, le indagini idrologiche, geomorfologiche, pedologiche e sugli ordinamenti colturali per la difesa e conservazione del suolo in bacini idrografici nonché quelle per la conservazione fisica e produttiva del suolo in relazione alle tecniche colturali agrarie e forestali, alcune delle quali vengono svolte in collaborazione con varie unità operative del Progetto finalizzato conservazione del suolo del CNR. Sono proseguite le ricerche di genetica forestale e le esperienze sul trattamento delle pinete di pino nero e sul diradamento e rimboschimento.

Ulteriore sviluppo inoltre è stato dato a tutta l'attività sperimentale rivolta all'assestamento ed utilizzazione forestale, alla biometria forestale e dendrometria e all'apicoltura.

Per l'*agronomia e chimica agraria* si devono evidenziare i risultati conseguiti — nel

campo dell'irrigazione — sulle rese e sulla qualità di alcune foraggere e cereali, sulla monocoltura di mais e grano duro, sull'utilizzazione agronomica dei liquami di allevamenti zootecnici, sulle sistemazioni dei terreni declivi, su alcune frazioni della sostanza organica.

Per quanto concerne la nutrizione delle piante sono state compiute approfondite indagini sulla coltura del frumento intese a studiare l'effetto esercitato dai fattori ambientali che maggiormente influenzano la produzione nei suoi vari aspetti. Si è portata a termine la *Carta di classificazione dei terreni del Lazio* in scala 1/100.000, redatta secondo le norme impartite dal USBR degli Stati Uniti, mirante a permettere una valutazione della risorsa terreno ai fini della programmazione territoriale.

Di altrettanto rilievo è da ritenersi tutta la vasta attività di sperimentazione rivolta alle *colture erbacee*, che comprendono le colture industriali, le colture foraggere, la cereali-coltura, l'orticoltura e la floricoltura.

Nel settore delle *colture arboree* sono state continuate ed approfondite indagini in corso di realizzazione riguardanti la frutticoltura, l'olivicoltura e la viticoltura; per l'agrumicoltura il lavoro è stato portato avanti su alcuni temi di ricerca fondamentali già in atto dando tuttavia avvio a nuovi programmi di notevole interesse in collaborazione con altri istituti scientifici.

Vari esperimenti son stati condotti a termine nel campo della *zootecnia*; si citano ad esempio quello relativo alla possibilità di miglioramento genetico delle razze Gentile di Puglia per la produzione della carne, quello sull'influenza di alte dosi di concentrati somministrate in fase diverse del ciclo produttivo a vacche di latte, quello sulla composizione del siero ematico e del latte di vacche alimentate con lieviti coltivati su n-paraffine, nonché quello relativo al confronto fra la somministrazione di colza a diverso contenuto di acido erucico e glucosinolati alle vacche in lattazione.

Per quanto concerne la *meccanizzazione agricola* si rileva che nel proseguire prove e ricerche già avviate, benchè sia stato possi-

bile pervenire alla realizzazione di determinati prototipi (si cita ad esempio quello di macchina per la raccolta delle pesche per uso industriale) non sono stati raggiunti risultati tecnici scientifici di grande rilievo; si dovranno pertanto approfondire e continuare gli esperimenti già in atto.

Sono degne di rilievo tutte le numerose ricerche svolte e in corso di esecuzione destinate alla *protezione e difesa delle piante*: esse riguardano le malattie crittogamiche, le malattie da virus, le malattie nutrizionali, studi di entomologia agraria e forestale, ricerche faunistiche e tassonomiche, di biologia e di ecologia, ecc.

Un notevole progresso hanno effettuato in generale tutte le ricerche nel settore delle *tecnologie industriali dei prodotti agricoli*.

In campo enologico i risultati conseguiti hanno evidenziato ad esempio la presenza nei prodotti commerciali ad azione pectolitica di sette attività enzimatiche differenti, una delle quali (esterasi) può riuscire dannosa per la stabilità dei vini bianchi in quanto libera acidi di etri-idrossifenolici, facilmente ossidabili e in gran parte responsabili nei processi di maderizzazione.

Indicazioni di utilità pratica per il miglioramento di tecnologie di trasformazione delle olive e della produzione e lavorazione delle olive da tavola hanno fornito le conclusioni dei progetti di elaiotecnica avviati.

Per la valorizzazione tecnologica dei prodotti agricoli si è giunti a riscontrare: la validità, sotto l'aspetto organolettico e strutturale, del ricongelamento delle carni al fine di realizzare nuovi circuiti di condizionamento e commercializzazione; la validità dell'analisi non distruttiva mediante alta densità ottica per la valutazione quantitativa dei pigmenti rossi (antociani dei frutti); l'interesse che presenta per lo sviluppo della liofilizzazione alimentare l'impiego delle radiazioni infrarosse; la possibilità di idrorefrigerare le mele con notevoli risultati economici sia in ordine alla qualità dei frutti che ai costi di conservazione.

Le ricerche nel settore lattiero-caseario hanno mirato a migliorare le caratteristiche tecnologiche del latte alla produzione, a ra-

zionalizzare le tecnologie lattiero-caseario e tutelare la tipicità dei prodotti, nonchè ad applicare e valorizzare nuove tecnologie.

I programmi in corso di avanzamento destinati a studiare la raccolta meccanizzata del tabacco, le varietà coltivate e in via di selezione del tabacco stesso e i residui dei fitofarmaci hanno trovato un ulteriore sviluppo sia attraverso l'attività sperimentale che quella di studio.

MINISTERO PER I BENI CULTURALI ED AMBIENTALI

1. — Premessa

Il DPR 13 dicembre 1975, n. 805 (s.o. *Gazzetta Ufficiale* n. 23 del 27 gennaio 1976), istituendo il Ministero per i beni culturali e ambientali ha interamente ristrutturati (Titolo 1, artt. 1-36) i servizi dell'Amministrazione dello Stato in questo settore.

Nel compito proprio del Ministero di provvedere « .. alla tutela e alla valorizzazione dei beni culturali e ambientali, archeologici, storici, artistici, archivistici e librari.. » (art. 1) rientrano vaste e molteplici attribuzioni che vanno dalla tutela amministrativa alla conservazione e alla promozione culturale, implicitamente includendo — come si vedrà — un rilevante impatto sulla realtà della ricerca scientifica in Italia.

Prescindendo nel presente contesto dai compiti amministrativi e di coordinamento propri dell'Amministrazione Centrale (articolata nei tre Uffici Centrali [1] per i beni ambientali, architettonici, archeologici, artistici, e storici, [2] per i beni archivistici e [3] per i beni librari e gli istituti culturali ed in una Direzione Generale per gli affari generali amministrativi e del personale), vanno brevemente ricordate le ampie attribuzioni che, a livello consultivo e propositivo, sono riservate — nella nuova struttura — al Consiglio Nazionale per i beni culturali e am-

bientali (artt. 3, 8) in materia di programmazione, verifica, coordinamento ed intervento.

Vi è poi l'ampia fascia degli organi — giurisdizionali o meno — che costituiscono la struttura capillare dell'Amministrazione. Essa comprende: le *Soprintendenze* (a) archeologiche, (b) per i beni artistici e storici, (c) per i beni ambientali e architettonici, (d) archivistiche, (e) gli Archivi di Stato e (f) le Biblioteche pubbliche statali (art. 30); le *Soprintendenze speciali* (a) al Museo delle antichità egizie in Torino, (b) al Museo preistorico e etnografico in Roma e (c) alla Galleria nazionale d'arte moderna e contemporanea in Roma (art. 24); vari *organi particolari* quali l'Opificio delle pietre dure in Firenze, il Museo delle arti e tradizioni popolari e il Museo nazionale d'arte orientale in Roma (art. 23), l'Archivio centrale dello Stato in Roma (art. 25) e l'Istituto nazionale per la grafica in Roma (art. 29). Considerando globalmente tutti i predetti organi del Ministero è ovviamente non quantificabile o discriminabile quanto vi si fa in materia di ricerca scientifica. Essi tutti hanno infatti attribuzioni assai articolate e complesse che comprendono interventi puramente amministrativi così come vere e proprie attività di ricerca genericamente per lo più afferenti all'ambito delle Scienze Storiche; ad essi compete, per altro, l'acquisizione, la tutela, la conservazione, la catalogazione, la diffusione e — in ampia misura — l'elaborazione scientifica di quanto la legge pone nell'ambito di attività del Ministero. Se si considera il costante impatto su dette attività di fattori largamente imponderabili e/o comunque estranei alla sfera di programmazione delle attività del Ministero (quali il mutevole incidere dei fattori ambientali, le molteplici cause endogene o esogene che intervengono sulla « vita » dei beni tutelati e l'ampia casualità di scoperte e acquisizioni), ben si comprende la peculiarità della situazione operativa di tutti quegli organi e l'impossibilità di condurvi, al di fuori dell'ambito delle Scienze Storiche, una vera e propria attività di ricerca scientifica programmata e quantificabile. Va tuttavia sottolineato che gli stessi organi fungono da sti-

molo, quando addirittura non da origine specifica, per innumerevoli ricerche — del più vario genere — che trovano la loro sede in istituti e sedi esterne al Ministero e largamente incluse nell'ambito dell'Università e del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Del tutto particolare è — infine — il caso di Soprintendenze che, per effetto di eventi e circostanze eccezionali, sono state dotate di laboratori particolarmente attrezzati per i richiesti interventi di conservazione e restauro. Tale è il caso della Soprintendenza per i beni artistici e storici di Venezia e delle Soprintendenze archeologiche e per i beni artistici e storici con sede in Firenze, le cui esperienze — per mole e natura specifica — costituiscono un patrimonio di eccezionale rilevanza per l'intera Amministrazione nel campo specifico di cui si tratta; assumendo tali laboratori quali modelli — eventualmente adattabili e dimensionabili alle varie esigenze locali — la capillarizzazione della ricerca applicata all'interno degli organi del Ministero potrebbe divenire realtà in tempi brevi o medi, nell'ambito di quell'adeguamento delle dotazioni organiche e di bilancio che è da tutti auspicato ed in parte già in atto.

2. — Organismi di ricerca

Una posizione del tutto particolare assumono in seno alla nuova struttura organizzativa del Ministero alcuni organismi entro i quali la ricerca scientifica, applicata e finalizzata alle particolari necessità dell'Amministrazione, costituisce compito istituzionale di rilevanza primaria. È il caso degli Istituti Centrali (a) per il catalogo e la documentazione, (b) per il catalogo unico delle biblioteche italiane e per le informazioni bibliografiche, (c) per la patologia del libro e (d) per il restauro (artt. 12-18), nonché (art. 17 e legge 30 settembre 1963, artt. 15-16) il Centro di fotoreproduzione legatoria e restauro degli Archivi di Stato. Considerata la speciale rilevanza che l'attività di detti organismi assume nell'ambito qui di interesse, segue per essi una trattazione analitica.

2.1 Istituto centrale per il catalogo e la documentazione

L'Istituto programma la catalogazione generale dei beni d'interesse del Ministero fissandone la metodologia; promuove e coordina l'attività esecutiva di catalogazione unificandone i metodi; costituisce e gestisce il catalogo generale, cura le pubblicazioni a ciò inerenti e cura i rapporti con le istituzioni straniere e con gli enti internazionali interessati alla catalogazione e alla documentazione dei beni culturali.

Nell'ambito dell'Istituto, con compiti di raccolta di specifiche classi di documentazione, operano anche il Gabinetto Fotografico Nazionale e l'Aerofototeca.

L'organico dell'Istituto (direttivi dei ruoli tecnici del Ministero, amministrativi, operatori tecnici) — prescindendosi dai diretti interventi di documentazione — coordina l'attività di catalogazione che si svolge attraverso gli organi periferici del Ministero con l'ausilio di studiosi estranei all'amministrazione, specialisti delle varie discipline pertinenti, cui vengono conferiti incarichi a tempo e tema determinati.

Gli stanziamenti finanziari riservati al funzionamento dell'Istituto nell'ambito dei suoi fini istituzionali per l'esercizio finanziario 1976 ammontarono a lire 3.000.000.000. Oltre che al finanziamento delle campagne di catalogazione scientifica condotte attraverso gli organi periferici del Ministero (147.118 schede di catalogo, complete di documentazione grafica e fotografica), sono stati condotti studi ed analisi documentarie per la raccolta di dati relativi ai beni sottoposti all'intervento dell'Istituto; i risultati relativi sono ora in corso di pubblicazione. In materia di trattamento e ricerca dell'informazione, sono state condotte esperienze di memorizzazione dati.

Per l'anno di esercizio 1977, ancora in corso, lo stanziamento globale ammonta a lire 3.100.000; oltre al programma annuale di catalogazione condotto nei modi descritti, viene proseguito il programma di esperienze di memorizzazione dati. Si darà inizio nel-

l'esercizio all'ordinamento dei fondi della Fototeca Nazionale, ricca di circa 1.000.000 di fotografie, ed alla pubblicazione dei primi cataloghi a stampa di beni catalogati nel territorio. Sarà completata nell'anno una indagine interdisciplinare rivolta a vaste aree territoriali che coinvolge nelle attività di programmazione e di svolgimento della catalogazione vari organi periferici del Ministero e — in un quadro di ampie e articolate collaborazioni — Istituti di ricerca universitari. Rispetto al precedente anno 1976 non sono intervenute variazioni nell'organico dell'Istituto.

L'Istituto è attualmente in fase di riordino funzionale e di potenziamento. Di urgenza e rilevanza prioritarie è il reperimento di una sede che possa organicamente ospitare il personale e le infrastrutture pertinenti alle varie branche di attività; ciò sembra particolarmente necessario per i vastissimi archivi del materiale, sui quali si devono svolgere le più varie attività di utilizzazione e ricerca oltre che — in larga misura — le esperienze di gestione automatizzata che, in ultima analisi, sono da considerarsi vitali quando si pensi alla mole di dati destinata a far parte della base documentaria dell'Istituto stesso. Parzialmente connesso ai predetti problemi strutturali ma anche dipendente da una regolamentazione in fase di modifica è il problema della ottimizzazione dei rapporti di collaborazione con i collaboratori individuali e con gli Istituti specializzati esterni al Ministero.

La programmazione delle attività dell'Istituto per l'anno di esercizio 1978 è largamente connessa con la definizione dei programmi d'attività di tutti quegli organi periferici del Ministero che con l'Istituto stesso interagiscono. Le normative interne che regolano tale materia prevedono per altro che i programmi definitivi vengano approntati per l'ultimo trimestre dell'anno solare precedente a quello cui si riferiscono. Mentre, dunque, è in fase di avanzata definizione il programma di attività già concordato nelle sue linee di massima, è parimente da definirsi l'ammontare globale degli stanziamenti inerenti.

2.2. — *Istituto centrale per il catalogo unico delle biblioteche italiane e per le informazioni bibliografiche*

L'Istituto cataloga e documenta il patrimonio librario conservato nelle biblioteche pubbliche statali, programma e coordina l'attività di catalogazione libraria e ne unifica la metodologia; pubblica il Catalogo Unico delle Biblioteche Italiane e la Bibliografia Nazionale, curandone vendita e diffusione. Esso fornisce inoltre informazioni bibliografiche in Italia e all'Estero, curando anche i rapporti con le istituzioni straniere e gli enti internazionali che operano in questo settore.

L'organico dell'Istituto (direttivi dei ruoli tecnici, amministrativi, altre categorie, per un totale di numero 39 unità) è interamente costituito da dipendenti in ruolo ordinario addetti a tempo pieno ai compiti predetti.

Gli stanziamenti erogati all'Istituto per lo svolgimento dei suoi compiti istituzionali nell'anno finanziario 1976 ammontarono a lire 120.000.000 che sono state destinate anzitutto alla prosecuzione degli interventi di obbligo in prosecuzione dei precedenti programmi. Inoltre è stata avviata la sperimentazione della ipotesi di un ampliamento topografico del « Primo catalogo collettivo » elevando il numero delle biblioteche pubbliche statali rappresentate da undici a ventidue.

Sono stati pubblicati i fascicoli I-XII/1976 della « Bibliografia nazionale italiana » ed i volumi annuali relativi agli anni 1972-75.

Per il corrente anno finanziario 1977 lo stanziamento globale in favore dell'Istituto ammonta a lire 100 milioni che vengono investiti nelle seguenti iniziative:

a) area del catalogo retrospettivo: pubblicazione del volume 10° secondo la forma tradizionale con variazione della localizzazione su ventidue biblioteche (anzichè 11). Inoltre, in collaborazione col CNUCE, Pisa, si sta svolgendo un programma di studio per l'applicazione di procedure automatiche;

b) area della catalogazione corrente: studio per l'applicazione di procedure automatiche di gestione dei dati, in collaborazione con il Centro di calcolo interfacoltà dell'università di Roma; preparazione e diffusione di una lista di periodici acquistati dalle biblioteche statali; preparazione del « cumulativo » dei periodici italiani pervenuti fra il 1967 e il 1977 (cumulazione prevista con sistemi automatici);

c) area didattica: nell'ambito del suo compito istituzionale di diffondere procedure e metodologie biblioteconomiche aggiornate, l'Istituto pubblicherà nell'anno: 1) la lista dei soggetti in uso presso la Biblioteca Nazionale di Firenze, quale aggiornamento del soggettario pubblicato nel 1957, 2) le norme di catalogazione predisposte dalla apposita Commissione ministeriale e 3) la lista delle voci della classificazione decimale usata nella Bibliografia nazionale italiana, con aggiornamento delle voci esistenti nel manuale del catalogatore.

L'Istituto — per effetto della citata legislazione istitutiva del Ministero per i beni culturali e ambientali — ha ereditato largamente i fini istituzionali e la struttura del Centro nazionale per il catalogo unico istituito con legge 7 febbraio 1951, n. 82. La prosecuzione dell'imponente sforzo di organizzazione, ricerca e produzione compiuto dal Centro, insieme con l'avvio dei nuovi programmi, si sono positivamente adattati al nuovo assetto dell'Amministrazione. È tuttavia da notare che il sempre crescente ricorso alle procedure ed alle apparecchiature di automatizzazione dell'informazione, oltre che le esigenze inerenti ai vari altri compiti istituzionali, fanno auspicare come indispensabile un adeguato incremento degli investimenti finanziari e l'ottimizzazione delle dotazioni di organico.

I programmi di attività per l'anno finanziario 1978 — attualmente in fase di avanzata definizione — non si discosteranno sensibilmente dalle traiettorie operative segnate nel biennio precedente.

2. 3. — *Istituto centrale per la patologia del libro.*

L'Istituto studia i processi di fabbricazione del libro e la natura e le cause delle alterazioni fisiche e biologiche di esso, elaborando mezzi di prevenzione e lotta generali e/o specifici. Esso, a scopo di studio e con mezzi sperimentali, interviene nel restauro di materiale bibliografico e svolge in questo campo attività didattica per il personale dell'Amministrazione e, ove richiesto, per dipendenti delle amministrazioni regionali. Per svolgere i propri compiti istituzionali l'Istituto dispone di tre laboratori (rispettivamente per la biologia, la chimica, la tecnologia ed il restauro) che ne costituiscono la struttura portante, assorbendo largamente l'organico attualmente in servizio.

Gli stanziamenti finanziari per l'anno 1976, relativamente alle attività di ricerca (lire 23.900.000, di cui lire 8.000.000 per la biologia, lire 8.000.000 per la chimica e lire 7.900.000 per la tecnologia e restauro) sono stati investiti nei seguenti programmi:

a) Biologia: si sono compiute indagini sull'azione degli ipocloriti di calcio e di sodio sulla microflora carticola, sull'efficacia dei raggi gamma sui microrganismi che danneggiano i materiali librari (in collaborazione con il CNEN) e sul contenuto microbico di alcuni ambienti della Biblioteca Nazionale di Roma. Tali indagini, completate all'inizio del corrente anno, sono in via di pubblicazione. Sono stati avviati — e sono ancora in corso — rilevamenti sistematici dei valori termoigrometrici esistenti entro particolari tipi di scaffalature della predetta biblioteca e uno studio sui rapporti esistenti tra valori termoigrometrici ambientali, contenuto d'acqua di carte aventi diversa composizione chimica e sviluppo di microrganismi igrofilo, mesofili e xerofili. Un ricercatore biologo dell'Istituto ha presentato una relazione sui problemi biologici del libro alle « Giornate di studio sulle tecniche e le metodologie dei beni librari » (Università di Parma), successivamente partecipando anche al XXVI Con-

gresso dell'Associazione italiana per le biblioteche.

b) Chimica: sono state svolte e si sono completate indagini sull'effetto dei raggi gamma sulla cellulosa (in collaborazione con il laboratorio di biologia dell'Istituto e con il CNEN), sulla deacidificazione di materiali bibliografici con soluzioni di metossido di magnesio, sul fissaggio di miniature deteriorate con resine naturali, sulle proprietà di alcuni adesivi per il restauro e sull'andamento statistico dei risultati sperimentali; i relativi resoconti sono in via di pubblicazione. Sono state poi avviate e sono ancora attualmente in corso ricerche sugli effetti dell'ossido di etilene sui colori e sui leganti delle miniature, e sul punto di inversione dell'effetto del magnesio sulla cellulosa e sulla dipendenza di esso dalla temperatura. Sempre nel 1976 si sono avviate due indagini (influenza della temperatura e della pressione sulla umidità relativa in sistemi chiusi; determinazione a basse concentrazioni dei gruppi carbonilici della cellulosa) attualmente sospese in via temporanea. Un ricercatore chimico dell'Istituto ha presentato una comunicazione (« Problemi chimico-fisici connessi alla conservazione e al restauro del materiale librario ») nel corso del citato convegno di Parma.

c) Tecnologia e restauro: è stata messa a punto una nuova tecnica di velatura a secco con resina termofusibile, è stata progettata e costruita una macchina per l'impregnazione di carta giapponese in rotolo e sono state svolte ricerche conoscitive su macchine per il restauro con pasta di carta e su vari materiali antichi. Il laboratorio, inoltre, ha progettato impianti, laboratori e infrastrutture tecniche nel settore di competenza, ha svolto intensa attività didattica in materia di restauro librario ed è stato rappresentato nei due convegni precedentemente ricordati.

Per il corrente anno 1977, nell'ambito degli stanziamenti disponibili si svolgeranno i seguenti programmi di attività, affiancati a quelli in corso:

a) Biologia: indagini sulla resistenza agli agenti biologici dei cartoni e degli ade-

sivi per carta e sulle alterazioni microbiche della pergamena.

b) Chimica: studi sulla deacidificazione acquosa rapida con idrossido di calcio, sulla interazione di cellulosa, acqua e ioni e sull'effetto dell'irradiazione beta sulla cellulosa (con utilizzazione della betografia per lo studio delle filigrane). Saranno poi studiate applicazioni a pergamene e cuoi della tecnica di misura della temperatura di accorciamento del collagene e della cinetica del processo.

c) Tecnologia e restauro: saranno compiute esperienze e ricerche sugli adesivi per pergamene e indorsatura.

L'Istituto — precedentemente e lungamente operante come Istituto di patologia del libro « Alfonso Gallo » — dispone di un cospicuo patrimonio di esperienze e di tecnici specializzati, le une e gli altri pienamente adeguati alle crescenti esigenze del settore di attività. È tuttavia auspicabile che possano essere adeguatamente potenziate le dotazioni finanziarie necessarie non solo al proseguimento delle ricerche lungo le traiettorie enunciate ma anche all'avvio — sempre più promettente e necessario — di più complesse ricerche interdisciplinari.

I programmi per l'anno finanziario 1978 sono attualmente in corso di definizione.

2.4. — Istituto centrale per il restauro.

L'Istituto svolge indagini sistematiche sull'influenza dei fattori ambientali, naturali e accidentali nei processi di deterioramento, studiando anche i mezzi atti a prevenirne e inibirne gli effetti. Esso esegue inoltre studi per la formulazione di normative tecniche in materia di conservazione e restauro di manufatti e materiali di interesse archeologico e storico-artistico ed effettua interventi di particolare complessità o rispondenti a esigenze di ricerca e/o a finalità didattiche. L'Istituto, infine, presta consulenza e assistenza scientifica e tecnica agli organi periferici del Ministero e alle amministrazioni regionali e svolge — nell'ambito predetto — attività didattica. Il personale addetto a compiti di ri-

cerca ammonta complessivamente a 19 unità.

Nell'anno 1976, disponendo di una dotazione globale di lire 250.000.000, l'Istituto ha destinato a scopi di ricerca lire 125.000.000. La conseguente attività è stata: analisi, consulenze e rapporti tecnici su problemi conservativi largamente pertinenti al campo di attività di organi periferici del Ministero e con riferimento a monumenti in pietra, cicli di affreschi, bronzi e dipinti su vari tipi di supporto. Di particolare impegno sono stati gli studi (conclusi con risultati originali) sullo stato di conservazione sui cavalli della basilica Marciana di Venezia — con la messa a punto di un metodo di pulitura — e sull'influenza dell'insediamento di un impianto di raffineria sulla conservazione dei monumenti di Aghra (India). Particolarmente rilevanti sono state le ricerche condotte per 1) la identificazione dei prodotti di deterioramento presenti negli affreschi di Giotto nella Cappella degli Scrovegni in Padova, 2) lo studio delle cause di deterioramento degli affreschi di Luca Signorelli nel duomo di Orvieto, 3) lo studio delle variazioni indotte dall'invecchiamento artificiale sulla struttura e sulle proprietà meccaniche di alcuni materiali lapidei. Sono stati inoltre effettuati controlli di 4) film protettivi applicabili su manufatti artistici in ferro e di 5) sostanze impiegabili come antialghe e antilicheni su antichi materiali da costruzione.

Per il corrente anno 1977 i programmi delle attività di ricerca saranno finanziati per un totale di spese previsto in lire 100.000.000, su una dotazione globale di funzionamento che ammonta a lire 200.000.000. Oltre al proseguimento del programma pluriennale di ricerca sul deterioramento dei materiali lapidei, l'Istituto è impegnato in un tentativo di applicazione delle tecniche immunologiche a fini di identificazione dei materiali costitutivi dei dipinti; si sperimentano inoltre tecniche enzimatiche per la rimozione controllata di stratificazioni complesse di pellicole pittoriche e vernici. Hanno avuto inizio, inoltre, due programmi di ricerca 1) sull'applicazione della termovisione allo studio dei monu-

menti e 2) sui materiali impiegabili come protettivi superficiali di sculture in bronzo.

Orientamento di fondo dell'Istituto è di collegare organicamente la ricerca scientifica sul deterioramento di strutture e materiali costitutivi dei beni culturali da un lato con la ricerca tecnologica in materia di conservazione e restauro, dall'altro con la didattica e la formazione dei tecnici del settore.

Merita particolare menzione l'attività di restauro e consulenza svolta all'estero su richiesta di tutte le nazioni europee più avanzate tecnologicamente e da vari paesi africani, americani e asiatici.

Nell'ambito delle attività di didattica e formazione professionale, l'Istituto conduce corsi triennali (con un quarto anno di perfezionamento) validi per il conseguimento della abilitazione alla professione di restauratore, programmi di tre o sei mesi di tirocinio pratico per borsisti stranieri e corsi di formazione e/o aggiornamento per dipendenti del Ministero o di amministrazioni regionali.

Per il migliore andamento della ricerca collaborano con l'Istituto pubblici dipendenti o privati specialisti sia italiani che stranieri; particolarmente stretti, infine, sono i rapporti collaborativi con il « Centro internazionale per la conservazione dei beni culturali » di Roma e con i Centri specialistici del CNR per lo studio delle cause di deperimento delle opere d'arte con sede in Roma, Milano e Firenze.

Nella ipotesi che il fondo di funzionamento dell'Istituto non subisca flessioni, verranno proseguiti nell'anno 1978 i programmi pluriennali di ricerca già in corso.

Sempre nel campo della ricerca applicata è altamente auspicabile che le dotazioni finanziarie disponibili consentano l'avvio di un nuovo programma sulle possibili applicazioni delle tecnologie per l'analisi dell'immagine al settore specifico di attività.

2.5. — *Centro di fotoreproduzione, legatoria e restauro degli archivi di Stato.*

Il Centro studia, sperimenta e ricerca procedimenti, materiali, attrezzature e macchi-

ne applicabili alla conservazione ed utilizzazione dei documenti d'archivio. Esso controlla e normalizza poi mezzi e procedimenti in uso nelle « sezioni operative » periferiche dell'amministrazione e addestra personale archivistico a tutti i livelli per l'amministrazione di appartenenza e per altre amministrazioni dello Stato.

Il Centro è istituito pilota nell'ambito di una organizzazione operativa periferica consistente in 40 sezioni tecnologiche; esso è organizzato in sezioni di studio e ricerca per i vari settori applicativi, ciascuna dotata di un laboratorio proprio e collegata ad un laboratorio centrale di analisi comprendente i reparti chimico, fisico, microbiologico e tecnologico.

Per la propria attività di ricerca applicata e per i pertinenti compiti operativi il Centro, per l'anno 1976, ha potuto disporre di lire 105.667.610 (lire 98.488.540 per consumi e lire 7.179.070 per investimenti). La conseguente attività può così sintetizzarsi:

a) *Conservazione* - si è completato il ciclo triennale di rilevamenti ed osservazioni delle condizioni termoigrometriche degli archivi di Stato italiani per la successiva pianificazione degli interventi di risanamento; si sono iniziati gli studi per la movimentazione automatica dei documenti; relativamente agli originali di grande formato si sono studiate metodologie di conservazione, caratteristiche dei contenitori più adatti alla loro custodia e attrezzature idonee alla loro fotoreproduzione sostitutiva, contemporaneamente iniziando la sperimentazione per il restauro di essi. Si è poi concluso lo studio organizzativo per un servizio di pronto intervento, completandosi anche la progettazione di stazioni mobili per gli interventi di emergenza (già in corso di costruzione).

b) *Utilizzazione* - è stato completato lo studio sperimentale di strumenti di ricerca elettronica dei documenti con generazione di una serie di indici automatici generali e per classi (in corso di pubblicazione). In materia di *information retrieval* si è completata la sperimentazione coi programmi Passat e

Golem II (di prossima dimostrazione) e si è iniziata quella col programma Stairs.

c) *Formazione e aggiornamento* - si è messo a punto un sistema audiovisivo per la diffusione delle conoscenze tecniche relative alla conservazione dei documenti; nell'anno in corso ne deriverà la produzione di otto filmati (sonorizzati in italiano e in inglese).

d) *Informazione e produzione scientifica* - Il direttore e i ricercatori del Centro hanno partecipato con relazioni tutte in corso di stampa ai seguenti convegni e seminari: 8° Congresso internazionale archivistico, Seminario internazionale sulla conservazione e il restauro dei documenti, Seminario internazionale sull'applicazione dei mezzi elettronici ai testi medioevali, 4° meeting del Comitato internazionale per l'informatica.

Per il corrente anno 1977 il Centro potrà prevedibilmente contare — per le attività qui di interesse — su dotazioni globalmente prossime a lire 120.000.000. Le principali iniziative derivanti sono: la prosecuzione già in atto delle precedenti attività a sviluppo pluriennale (*supra*) e l'avvio di alcune nuove iniziative di ricerca tra cui: lo studio delle caratteristiche ottimali dei negativi di sicurezza e di tutto quanto attiene alla loro conservazione, custodia e trattazione; lo studio per la normalizzazione delle procedure di versamento, produzione e conservazione dei documenti su supporto magnetico; la pianificazione degli interventi di risanamento nei depositi degli archivi di Stato e l'organizzazione dei sistemi di controllo.

Circa l'organizzazione del Centro può esprimersi piena soddisfazione, confermata dai risultati e dalle esperienze conseguiti sin dalla sua prima istituzione in seno al Ministero degli interni (legge 30 agosto 1963, n. 1409, artt. 15-16). Tali risultati, tuttavia, potrebbero avere ancor più incisivo sviluppo se il Centro potesse disporre di un maggior numero di ricercatori (con particolare riferimento agli esperti della carriera direttiva dell'amministrazione) e più adeguate dotazioni finanziarie. Particolarmente importante è infine che non venga mutata l'interrelazione tra l'Istituto e le sezioni periferiche.

Il programma per il 1978 è in corso di definizione.

3. — Conclusioni.

Le peculiari funzioni dell'Amministrazione di Stato per i beni culturali e ambientali; la inerente organizzazione del suo bilancio, della sua programmazione e dei suoi uffici centrali e periferici; la molteplicità dei compiti espletati dal personale scientifico e tecnico; l'inevitabile mole degli impegni di spesa e di ricerca derivanti da situazioni di emergenza; tutto ciò insieme rende praticamente impossibile una esatta quantificazione degli investimenti che il Ministero dispone globalmente « per la ricerca ».

Un solo capitolo di spesa nel bilancio del Ministero per il 1976 (Cap. 8251, Rubrica 4, Ufficio centrale per i beni archivistici - Spese in conto capitale, lire 50.000.000) reca la espressa menzione (ai sensi della legge 2 marzo 1963, n. 283) di « Spese per la ricerca scientifica »; si tratta tuttavia — come è già evidente dai dati considerati in relazione all'attività degli Istituti centrali — di una frazione trascurabile dei reali investimenti nel settore qui di interesse.

Tornano poi a vantaggio diretto o indiretto della ricerca scientifica, in tempi più o meno brevi, anche altri investimenti — percentualmente cospicui — che il Ministero opera in vari settori di sua competenza.

Sempre relativamente all'anno finanziario 1976 ricorderemo anzitutto le dotazioni per il funzionamento tecnico degli organi periferici, ivi compresa l'acquisizione, la conservazione e il restauro dei beni culturali di loro competenza (Capitoli 1531, 1535-1538, 2034, 2036, 2038, 2040, 2045, 3034, 3036, 3037, etc. per oltre lire 20.300.000.000 di spesa corrente); non meno significativi al nostro fine sono — nella spesa corrente — i trasferimenti per contributi ad Accademie ed Istituzioni scientifiche (Capitoli 1605-1607, 2116, etc.) per oltre lire 3.000.000.000. Si tratta di investimenti — come si diceva — di grande rilievo percentuale se visti a fronte di una spesa

corrente globale di lire 96.000.000.000 circa per l'anno in considerazione.

Ciò vale ancor più per le spese in conto capitale (lire 4.560.000.000 per il 1976), tra le quali basterà ricordare gli investimenti per l'esproprio di cose — mobili e immobili — di interesse archeologico, storico-artistico e monumentale (Cap. 8001, lire 3.500.000.000).

Premesse queste considerazioni di fatto, va ora osservato che — nel quadro di una complessiva insufficienza del bilancio attuale del Ministero rispetto alla dimensione dei suoi compiti — sono qui significative alcune carenze specifiche. Mentre nel settore è in continua, rapidissima crescita la « domanda di ricerca » (con particolare riferimento alla ricerca applicata nelle scienze fisiche, chimiche, biologiche, geologiche e nucleari), è già carente il personale addetto a tali ricerche nell'organico del Ministero, globalmente carente a tutti i livelli. Altrettanto vale per la domanda di apparecchiature e servizi ad alto contenuto tecnologico, specialmente nel settore dell'acquisizione e della documentazione dei dati e in quello del trattamento dell'informazione.

Considerando poi le esigenze di sviluppo in tempi brevi, è da considerare inderogabile un notevole potenziamento degli organismi tecnici del Ministero in ordine a varie e complesse esigenze di intervento e di ricerca quali quelle inerenti — ad esempio — all'acquisizione e alla conservazione dei dati nel campo dei beni di interesse musicale e del patrimonio archeologico subacqueo. Altrettanto rilevante è il carico di investimenti e di ricerca che deriverà dalla creazione e/o dall'aggiornamento di alcune infrastrutture tecniche imprescindibili per il corretto funzionamento degli istituti di conservazione dipendenti dal Ministero: si pensi — in proposito — alle apparecchiature di protezione antifurto e antincendio, agli impianti di climatizzazione integrale, alle apparecchiature illuminotecniche selettive, ai supporti tecnologici per le attività didattiche a tutti i livelli.

Tali prospettive, per altro, vanno viste sullo sfondo di una costante ascesa della par-

tecipazione sociale alla fruizione dei beni culturali; fenomeno — questo — che, pur con le sue altissime significazioni positive, indurrà nella sfera di attività del Ministero un carico oggi non quantificabile di investimenti per conservazione e per ricerca, e che — in tempi medi o lunghi — forse imporrà la « reinvenzione » di alcune tra le più caratteristiche strutture di base dell'Amministrazione, il museo innanzi a tutte.

Nell'alveo irrinunciabile delle scienze storiche il mondo dei beni culturali va sempre più convogliando, con una vocazione interdisciplinare sottolineata dalla stessa struttura della competente amministrazione di Stato, il *fall-out* di ricerche condotte nei campi più vari della scienza e i risultati di quella ricerca originale che gli organi del Ministero direttamente conducono pur con le lamentate carenze. Che questa tendenza sia sostenuta da un più adeguato sforzo economico del Paese è interesse non solo della scienza ma della intera comunità nazionale.

MINISTERO DEI TRASPORTI E DELLA AVIAZIONE CIVILE

Nel settore dei trasporti ferroviari vengono svolti studi e sperimentazioni nell'ambito della Direzione generale delle Ferrovie dello Stato, la Direzione generale della motorizzazione civile e dei trasporti in concessione e della Direzione generale programmazione organizzazione e coordinamento.

L'Istituto sperimentale delle Ferrovie dello Stato, dipendente dalla prima delle citate Direzioni, a seguito di completa ristrutturazione, dovrebbe assumere la denominazione di Istituto di ricerche ed esperienze ferroviarie (IREF), con compiti più estesi degli attuali nel campo della ricerca scientifica e tecnologica applicata all'esercizio ferroviario.

Inoltre per una specifica attività di ricerca le Ferrovie dello Stato si avvalgono della collaborazione dell'industria specializzata e di Istituti universitari.

Tra le indagini effettuate nel 1976 figurano studi su ruote monoblocco, catene, avarie di

motori SBD, ceppi di ghisa per AL n. 772 che in esercizio hanno dato luogo ad inconvenienti, sulla determinazione della geometria del difetto delle rotaie con il metodo degli ultrasuoni, sull'influenza della struttura a bande, sulle caratteristiche dell'acciaio dei cerchioni, sui diversi tipi di lana di vetro come materiale fono assorbente, sulla birifrangenza dei vetri temperati per materiale rotabile, sulla natura geologica della galleria S. Donato sulla direttissima Roma-Firenze, sull'adeguamento alle nuove tecniche dell'analisi dei prodotti verniciati, sull'adozione della tela termoaderente nelle giacche delle divise delle Ferrovie dello Stato, sui disturbi generati dai convertitori statici in opera sui rotabili, su spezzoni di rotaie 42 UNI, su rotaie rotte in opera.

Sono stati eseguiti esami per la saldatura dei chiodi con sistemi *huckbolt*, esami su rotaie tipo 60 UNI per la determinazione della causa di rottura verificatesi al Km. 255+750 della linea Battipaglia-Reggio Calabria, esami comparativi di due reverse metodologie di prova a fatica su *silentbloc*.

Sono state effettuate anche prove di verifica della capacità di autoestinguenza del poliuretano, prove sperimentali per la determinazione dei più idonei sistemi di ventilazione dei carri refrigeranti, prove tendenti ad accertare il valore dell'angolo di attrito interno dei pietrischi per massicciata ferroviaria e controlli degli additivi adoperati per la confezione di calcestruzzi per traverse in cemento armato precocompresso.

Si è proceduto ancora alla realizzazione di una vettura laboratorio per i controlli analitici relativi all'inquinamento atmosferico causato dagli impianti termici, alla costruzione di un modello elettrico in scala ridotta dell'inverter statico a frequenza e tensione variabili per l'impiego sperimentale su locomotive di manovra tipo E 323, al collaudo della parte elettronica di un carrello per il rilievo dei profili delle gallerie, alla messa a punto di rilevamento statistico, a mezzo elaborazione elettronica, dei trasporti a collo espress dei radioisotopi, della messa in opera a Settebagni di una stazione per il rilevamento delle sollecitazioni del conglomerato bituminoso.

Tra le ricerche effettuate si citano anche quelle relative all'applicazione della metodologia di analisi in assorbimento atomico alle leghe di materiali non ferrosi, ai metodi di analisi per eliminare interferenze di materiali ed altri composti nelle analisi delle acque di scarico, all'accertamento dell'entità del disturbo arrecato dalle sottostazioni elettriche di circuiti del segnalamento e delle cause di avaria dei tubi di gomma usati per i mezzi di accoppiamento del freno al fine di poterne aumentare i tempi di utilizzazione.

Il settore della Motorizzazione civile e dei trasporti in concessione ha svolto, a cura dei propri organismi (Direzione centrale Uffici provinciali, Centro superiore ricerche e prove autoveicoli e dispositivi di Roma e Centri prove autoveicoli) attività di ricerca sulle caratteristiche costruttive e di equipaggiamento dei veicoli al fine di aumentare la sicurezza attiva e passiva, sui dispositivi di segnalazione visiva e di illuminazione ai fini di una maggiore sicurezza di guida, sulla costruzione dei veicoli e relativi accordi internazionali per la costruzione di un progetto di veicolo sicuro; sull'inquinamento atmosferico causato dai gas di scarico dei motori dei veicoli; sulla normativa dei trasporti eccezionali derivanti dall'aumento dei pesi e dimensioni dei veicoli; sulle caratteristiche tecniche e sui dispositivi di sicurezza dei veicoli adibiti al trasporto di merci pericolose; sulle tecniche dei trasporti combinati (*containers*) e sulle caratteristiche costruttive meccaniche e tecnologiche dei recipienti impiegati per il trasporto dei gas compressi, liquefatti e disciolti.

È stata effettuata anche una analisi tecnica degli incidenti stradali gravi per la ricerca delle relative cause mediate (reali) attribuibili all'uomo, al veicolo, alla strada.

A cura della Direzione generale programmazione, organizzazione e coordinamento è in programma l'avvio di una ricerca finalizzata all'individuazione delle relazioni tra sistema di trasporto ed assetto del territorio, nel quadro dell'elaborazione del Piano generale dei trasporti.

Tale ricerca verrà effettuata in collegamento con il Ministero dei lavori pubblici al quale farà carico il finanziamento.

È all'esame anche il progetto di costituzione di una banca dati nel settore dei trasporti, indispensabile supporto informativo alle attività connesse alla programmazione in generale.

MINISTERO DELLA MARINA MERCANTILE

Come già riferito in altre relazioni il Ministero della marina mercantile non dispone di propri organismi di ricerca, ma può tuttavia concedere finanziamenti per lo svolgimento di attività scientifica e tecnologica inerente il proprio settore di competenza.

Sotto la sua vigilanza opera l'Istituto nazionale di studi ed esperienze di architettura navale (Vasca Navale) che realizza un notevole lavoro di sperimentazione su strutture e componenti navali e gode peraltro di un notevole credito anche presso i committenti esteri. Tale Istituto è stato incluso dalla legge 20 marzo 1975, n. 70, tra gli enti pubblici scientifici di ricerca e sperimentazione.

In base alla legge 5 maggio 1976, n. 259, inoltre è stato costituito di recente il « Centro di tecnica navale S.p.A. », società a prevalente partecipazione statale (IRI) i cui scopi sociali sono lo sviluppo delle attività di ricerca applicata nel settore della costruzione navale.

Il Ministero della marina mercantile è autorizzato a concedere a questa società contributi annuali fino a 3.000 milioni di lire all'anno per ciascuno degli esercizi finanziari dal 1976 al 1984.

La società ha già presentato un programma di ricerca variamente articolato, da sottoporre all'approvazione del CIPE, che comprende ricerche economiche e di mercato sulle tendenze evolutive a breve e medio termine nella richiesta e offerta di trasporto marittimo nonché sulla probabile evoluzione tecnica delle costruzioni navali; ricerche sulla conversione dell'ambiente naturale, sulle nuove tecnologie delle costruzioni navali,

sulla fattibilità di tipi di navi di cui si prevede la richiesta nel prossimo futuro, sulle nuove metodologie di progettazione e sui nuovi motori, in relazione alla riduzione del consumo energetico.

MINISTERO DEL LAVORI PUBBLICI

L'attività di ricerca e di studio del Ministero dei lavori pubblici si esplica istituzionalmente nell'ambito del Consiglio superiore, attraverso il Servizio tecnico centrale e varie Commissioni di studio, secondo tre direttrici fondamentali:

— Rilevamento e studio della realtà fisica del territorio nazionale nei settori idrografico, mareografico, sismico.

— Coordinamento ed indirizzo tecnico-scientifico delle attività costruttive.

— Attività di controllo e di consulenza in relazione all'applicazione di norme, di proposte di norme, di documentazione sui costi, sempre nel settore delle opere pubbliche di ingegneria civile.

Svolgono attività di ricerca il *Servizio idrografico italiano* e il *Servizio sismico*.

Servizio Idrografico Italiano.

Il Servizio provvede al rilevamento sistematico su tutto il territorio nazionale dei dati idrologici dei bacini imbriferi, alla loro elaborazione e pubblicazione attraverso una vasta rete di stazioni di osservazione.

Sono proseguite le indagini sulla possibilità di effettuare la previsione delle piene in base alle osservazioni idrometriche e pluviometriche trasmesse al « Centro di studi » istituito a Pisa a seguito della disastrosa alluvione del 1966.

Il Servizio idrografico esplica inoltre indagini particolari in quasi tutte le regioni; tra queste il rilevamento delle caratteristiche di numerose sorgenti dell'Italia meridionale ed insulare per conto della Cassa per il Mezzogiorno.

Servizio Sismico.

L'attività di ricerca svolta dal Servizio sismico si polarizza su quattro nuclei di ricerca: Rete accelerometrica di rilevamento; Strutturistica; Geologia; Geofisica.

Nel campo della Geofisica, in collaborazione con l'Istituto nazionale di geofisica si è provveduto alla compilazione della carta delle stazioni accelerometriche, allo studio delle leggi di attenuazione, allo studio dei sismogrammi dell'evento sismico di Ancona, allo studio dei fenomeni sismici dell'Italia centrale nel 1° bimestre 1971. È in atto inoltre una convenzione per la compilazione di un primo Catalogo sismico nazionale variamente documentato.

Sempre in collaborazione con il predetto Istituto e con l'ausilio del personale del reparto Rete sismica, è stato compilato il catalogo degli eventi sismici dal 1970 al 1976, con intensità maggiore e uguale al VI.

I programmi di ricerca riferiti alla Rete accelerometrica prevedono l'installazione di nuove stazioni ed il collegamento della Rete del Ministero dei lavori pubblici con quelle dell'ENEL-CNEN.

Il settore della Strutturistica fornisce il più ampio campo nel quale occorra acquisire elementi per una corretta legislazione antisismica ed impostare una ricerca ad ampio raggio su numerosi punti: dall'individuazione di alcuni edifici campione sui quali condurre indagini teorico-sperimentali all'indicazione circa le tipologie da adottare per le nuove costruzioni. Temi di più urgente ricerca riguardano le costruzioni a prevalente sviluppo verticale, le costruzioni marittime, i ponti, le costruzioni a grandi pannelli portanti e gli interventi di consolidamento nelle vecchie costruzioni.

Il settore Geologico, disponendo del numero materiale acquisito nel Friuli è in grado di svolgere studi su un modello macrosismico, sul controllo della tettonica recente, e sulla cartografia di frane.

Quanto al Servizio mareografico, la sua riorganizzazione funzionale è attualmente in

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

fase di avanzata definizione. Una Commissione *ad hoc* riconosce la necessità di ristrutturare il Servizio mareografico del Ministero dei lavori pubblici ai fini di costituire una Rete Mareografica Italiana (RMI) ed assicurare la continuazione dell'osservazione sulla variazione del livello marino.

La RMI terrà conto anche di numerosi altri parametri ambientali quali la temperatura dell'acqua, le grandezze caratteristiche del moto ondoso, le sostanze inquinanti, il vento, la pressione atmosferica, la temperatura e l'umidità dell'aria.

Uno dei suoi compiti principali consiste nella scelta dei punti ove installare le stazioni.

La gestione della RMI dovrebbe essere organizzata a livello nazionale affidando ad uno o più Enti la responsabilità per l'esercizio delle operazioni e il trattamento dei dati, e riservando al Servizio mareografico del Ministero dei lavori pubblici il compito di supervisione e controllo.

MINISTERO DELLE POSTE E TELECOMUNICAZIONI

Nell'ambito del Ministero delle poste e telecomunicazioni svolgono attività di ricerca i seguenti organismi:

— l'ISPT, Istituto superiore delle poste e delle telecomunicazioni;

— la FUB, Fondazione Ugo Bordoni, che utilizza uffici e laboratori dell'Istituto.

Tenuto conto della delibera del CIPE (adunanza 29 maggio 1969) che affida all'ISPT il coordinamento delle ricerche nell'ambito del Ministero delle poste e telecomunicazioni, agli enti suddetti vanno aggiunte le Società concessionarie di servizi di telecomunicazioni: RAI del Gruppo IRI, SIP, ITALCABLE, TELESPAZIO del Gruppo STET.

L'Istituto superiore delle poste e delle telecomunicazioni, dipendente dalla Direzione generale delle poste e telecomunicazioni come organo a livello di Direzione centrale,

svolge principalmente i seguenti compiti istituzionali:

- attività di ricerca (di tipo applicato);
- attività normativa e di collaudo;
- attività didattica (sia di rango universitario con la « Scuola superiore di specializzazione in telecomunicazioni », sia di istruzione e qualificazione del personale);
- attività di consulenza tecnico-scientifica;
- attività di documentazione tecnico-scientifica (a mezzo del periodico « Note, Recensioni e Notizie »).

Più in dettaglio, l'attività di ricerca presso l'Istituto superiore delle poste e telecomunicazioni è di tipo applicato ed è volta a promuovere lo sviluppo dei servizi di telecomunicazioni e postali, a fiancheggiare l'attività sia di programmazione e di scelte per nuovi impianti, sia di esercizio e manutenzione degli impianti esistenti.

Sulla base delle indicazioni contenute nel progetto del piano quinquennale 1976-81, l'ISPT è impegnato ad effettuare, in proprio e nel quadro dell'attività di collaborazione con la FUB, il seguente programma di ricerca:

1) Studi sulla codifica e trasmissione numerica dei segnali a larga banda (TV e videotelefono) condotti allo scopo di ridurre la ridondanza del segnale televisivo ed utilizzare la velocità di trasmissioni numeriche già tecnicamente possibili.

2) Studi sulla sistemistica delle reti CATV e definizione delle loro caratteristiche. Si tratta di continuare gli studi già intrapresi in appoggio alla Commissione nazionale per la CATV.

3) Studi sulla propagazione delle onde superiori a 10 GHz ed influenza delle condizioni atmosferiche. Lo scopo è quello di trattare criteri che forniscano previsioni attendibili della disponibilità dei radiocollegamenti a frequenze superiori a 10 GHz sulla base dei dati meteorologici disponibili nelle varie località. (Centro sperimentale del FUCINO).

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

- 4) Studi della interferenza a radio frequenza nei centri nodali della rete in ponte radio dell'ASST.
- 5) Studi dei ponti radio a modulazione numerica (PCM).
- 6) Studi delle interferenze intergamma di ponti radio a 6 e 7 GHz, di ponti radio a 4 GHz per insufficiente disaccoppiamento dei circuiti di connessione alle antenne.
- 7) Studi nel campo dell'elettroacustica.
- 8) Studi sui sistemi di elaborazione numerica dei segnali. Lo studio considera la ridondanza del segnale vocale e tende all'individuazione dei suoi caratteri distintivi, in modo da consentire un più razionale trattamento numerico in ogni fase del suo procesamiento in una rete integrata, ed alla utilizzazione di velocità di trasmissione inferiori a 64 Kbit/Sec.
- 9) Studi sui problemi connessi allo sviluppo della rete nazionale per trasmissioni numeriche ad alta velocità in cavo coassiale tendenti a rendere più completa e razionale l'utilizzazione del mezzo trasmissivo (cavo coassiale) sperimentando velocità di trasmissione sempre più elevate (superiore a 100 Mbit/Sec).
- 10) Studio sulla possibilità di posa in opera di una tratta nella rete nazionale realizzabile in guida d'onda circolare.
- 11) Studi sui sistemi di trasmissione in fibra ottica. Lo studio, già avviato da alcuni anni allo scopo di sperimentare in laboratorio la possibilità di costituire interi sistemi di trasmissione ottici, è fra i più promettenti nel campo delle comunicazioni. Attualmente è nella fase di individuazione delle aree di impiego più opportune nelle reti di telecomunicazioni.
- 12) Studi sulle nuove centrali di commutazione telefonica a divisione di tempo e spazio.
- 13) Studi sulle nuove centrali telegrafiche a commutazione di messaggio o circuito.
- 14) Studi sulla nuova rete della comunità europea EURONET a commutazione di pacchetto.
- 15) Studi dei problemi inerenti la protezione delle persone e degli impianti di telecomunicazioni.
- 16) Studi sui sistemi automatici di gestione e sui problemi connessi alla ottimizzazione di reti di mezzi trasmissivi.
- 17) Studi sui lettori ottici di indirizzo e loro inserimento negli impianti di smistamento automatico della corrispondenza.
- 18) Studi sui sistemi di ispezione antiterroristica delle lettere e pacchi.
- 19) Studi sui sistemi di sicurezza antifurto e antirapina e sulla misura di sicurezza a carattere strutturale.
- 20) Studi per la realizzazione di un'unica base dei tempi di collaborazione con la base di Simeri Crichi del U.S. Naval observatory, il Galileo di Torino, il BIM di Parigi e l'HP di Ginevra.
- 21) Studi per la realizzazione delle apparecchiature necessarie per la disseminazione dei segnali di tempo e frequenza campioni e per le misure di confronto dei campioni dell'ISPT con quelli nazionali ed internazionali.
- 22) Studi su inchiostri usati per le macchine affrancatrici e timbratrici dell'Amministrazione delle poste e telecomunicazioni.
- 23) Studi su materiali nei componenti elettronici.
- 24) Studi sul comportamento dei materiali metallici e plastici impiegati negli impianti di telecomunicazione.

Problemi particolari di ricerca

a) La ricerca indicata al punto 1 (riduzione di ridondanza dei segnali videotelefonici) dopo una fase iniziale di studio e sperimentazione, si è concretata nella partecipazione ai lavori svolti dal gruppo COST 211 che, in ambito comunitario, ha specificato le modalità di svolgimento della ricerca. Per la collaborazione italiana a questa ricerca è stato elaborato un programma dettagliato, sottoposto all'esame del Consiglio superiore tecnico P.T.A., che prevede una spesa di 400 milioni.

b) La realizzazione di una tratta in guida d'onda circolare (tema di studio punto 4) rappresenta il completamento della ricerca svolta in collaborazione con l'industria presso il Centro di onde millimetriche a Pontecchio Marconi, e prevede un investimento di 10-15 miliardi. Attualmente è stata costituita una Commissione allo scopo di esaminare l'opportunità di realizzare detta tratta che dovrebbe essere successivamente messa in esercizio nella rete nazionale.

MINISTERO DELL'INTERNO

Protezione civile e Servizi antincendi

Le attività di ricerca svolte nell'ambito della Direzione generale della protezione civile e dei Servizi antincendi del Ministero dell'interno, sono essenzialmente destinate alla sicurezza antincendi ed alla protezione civile (controlli di radioattività nelle situazioni di emergenza nucleare, incendi, calamità naturali, eccetera).

Il Centro studi ed esperienze antincendi, articolato in sei Laboratori nel corso del 1976 ha usufruito di uno stanziamento finanziario di 117 milioni di lire, utilizzato per la prosecuzione delle sperimentazioni sull'ignifugazione di materiali e strutture contro il fuoco, e di incendi in scala reale di combustibili liquidi con impiego di tensioattivi fluorurati.

Nello stesso anno è stato elaborato il 3° metodo C.S.E. RF 3/77 per la reazione al fuoco dei materiali in fase di incendio più avanzata. Sono stati inoltre aggiornati i metodi per la determinazione delle contaminazioni radioattive e quelli per la prevenzione degli incendi negli impianti elettrici.

Si sono effettuate anche sperimentazioni sull'applicazione degli impianti di spegnimento a pioggia, sugli additivi per l'estinzione di incendi, sulla trasmissione di calore da incendi di liquidi infiammabili e sulla propagazione del fuoco. Numerose ricerche sono state svolte per la determinazione dell'influenza delle variazioni di lunghezza e di sezione sulle prestazioni delle tubazioni anticendi, mentre sono proseguiti lo studio degli elementi strutturali e l'indagine sul comportamento statico e dinamico di scale in vetroresina da adottare presso il Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

Per il 1977 lo stanziamento globale ammonta a 109 milioni di lire di cui 26 milioni per la ricerca applicata. Le principali iniziative in corso di attuazione presso il Laboratorio di chimica applicata, riguardano l'impiego di tensioattivi fluorurati, la reazione al fuoco di materiali da costruzione e la definizione di uno standard di prova per gli estintori di incendi o atti allo spegnimento dei fuochi di gas. Il Laboratorio di difesa atomica continua le proprie ricerche dosimetriche unitamente a quelle sui metodi rapidi per la determinazione della contaminazione radioattiva e sulla risposta delle camere a ionizzazione con sorgenti radioattive ai fumi reali.

Nel Laboratorio di elettronica e telecomunicazioni sono in corso di svolgimento due studi sperimentali sulla prevenzione di incendi negli impianti elettrici e sui segnalatori di incendio.

Il Laboratorio di idraulica applicata ha completato gli studi sperimentali sulla variazione di sezione, di lunghezza e sulle perdite di carico nelle tubazioni flessibili, mentre prosegue gli studi sulla resistenza delle manichette flessibili alle alte e basse temperature e agli agenti atmosferici.

Nel Laboratorio di macchine e termodinamica proseguono le ricerche sul motore ro-

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

tativo nell'impiego antincendi, sull'elaborazione ottimale tecnico-economica dei motori commerciali a combustione interna e sul funzionamento irregolare delle pompe antincendi.

Presso il Laboratorio di scienza delle costruzioni sono in corso ricerche sulla conducibilità termica di nuovi materiali da costruzione, sulla distribuzione spaziale delle temperature in caso di incendio reale, sulla resistenza al fuoco delle strutture per l'aggiornamento delle norme attualmente vigenti nell'ambito CEE.

Le esigenze di sviluppo del Centro studi ed esperienze sono già state ampiamente prospettate da un decennio senza pervenire a risultati consistenti in favore del potenziamento delle ricerche in questo settore.

Perdurando l'esiguità delle cifre stanziare in bilancio il Centro studi ha avviato autonomamente il programma di ricerche applicate a breve e a medio termine. Il lavoro che si è realizzato in queste ristrettezze finanziarie è ovviamente ben lungi da risultati completi e definitivi.

Tuttavia sono stati ottenuti dati significativi su taluni effetti dell'irraggiamento di incendi di depositi di liquidi infiammabili.

MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA

Nell'ambito dell'Amministrazione penitenziaria l'attività di ricerca è condotta e coordinata dall'Ufficio studi, ricerche e documentazione della Direzione generale per gli istituti di prevenzione e di pena.

La ricerca, che costituisce solo parte dell'attività dell'Ufficio, è diretta sia alla continua verifica dell'efficacia degli interventi operativi, in coerenza con le finalità generali e particolari del sistema, sia ad un approfondimento e ad un arricchimento delle conoscenze scientifiche sul fenomeno della criminalità e sulla rispondenza delle misure di prevenzione e di trattamento in atto e delle loro possibili alternative.

L'indirizzo di ricerca è di conseguenza prevalentemente di carattere applicativo ed è ora particolarmente volto all'indagine dei

problemi posti dall'attuazione del nuovo Ordinamento penitenziario.

Nel 1976 è stata conclusa la ricerca sulla giustizia minorile a Napoli; è in corso la revisione del relativo rapporto, che sarà, poi, pubblicato in volume.

Nello stesso anno è stata curata l'indagine sulla metodologia da seguire per l'applicazione delle misure alternative alla detenzione, prevista dal nuovo Ordinamento penitenziario (legge 26 luglio 1975, n. 354), e per la formazione delle nuove categorie di personale penitenziario, istituite dalla legge stessa. I primi risultati dell'indagine hanno formato oggetto di rapporti interni e sono stati utilizzati nell'azione penitenziaria, con particolare riguardo alla formazione del personale di servizio sociale.

— Nel 1976 sono stati pubblicati, a cura dell'Ufficio, due volumi di ricerca, precisamente:

a) « Il deterioramento mentale da detenzione. Rilevamento a mezzo di tests psicometrici degli effetti della carcerazione sulle capacità mentali ».

b) « Gli elaboratori elettronici nell'Amministrazione penitenziaria », Atti del seminario internazionale svolto in Roma dal 12 al 15 febbraio 1975, il cui contenuto rientra tra gli obiettivi di ricerca considerati dal CNR.

Nel 1977 è prevista la prosecuzione dell'indagine sulla metodologia da seguire per l'applicazione delle misure alternative alla detenzione, la quale assolve gran parte dell'attività di ricerca e si estrinseca, tra l'altro, nel reperimento e nella valutazione di dati statistici, attuali e storici, per lo più originali, inerenti alle caratteristiche della popolazione penitenziaria ed alla funzionalità dei mezzi applicati nell'azione penitenziaria.

Il prodotto del lavoro si concretizza in rapporti per uso interno, ma è anche possibile la pubblicazione dei dati più significativi.

Un altro settore di ricerca, coordinato col primo, è volto all'analisi secondaria di serie storiche di dati statistici sulla criminalità e sulla popolazione penitenziaria, pubblica-

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

te dall'ISTAT, ovvero prodotte dal Centro elettronico per i servizi dell'Amministrazione penitenziaria. Anche queste elaborazioni sono destinate ad uso interno, tuttavia non se ne esclude la pubblicazione.

Considerata l'ampiezza delle attività dell'Ufficio che, fra l'altro, cura anche i rapporti internazionali, in particolare con le Nazioni Unite e il Consiglio d'Europa per le materie penali e penitenziaria, la dotazione del personale risulta inadeguata per fronteggiare le esigenze della ricerca.

MINISTERO DELLE FINANZE

Molti organismi centrali e periferici dell'Amministrazione finanziaria esplicano una notevole attività di ricerca scientifica: in sede di formazione ed applicazione delle leggi, di studio degli effetti economici della tassazione, di ripartizione settoriale e territoriale del carico tributario, di studio dei sistemi di valutazione del reddito prodotto e del reddito tassabile, di classificazione e controllo dei prodotti, di studio dei modi di accertamento e di riscossione dei tributi, di organizzazione e meccanizzazione dei servizi.

Il Servizio per gli studi e le statistiche finanziarie collabora allo studio dei vari provvedimenti tributari per la parte statistica; esprime parere sulle modificazioni di rilevamento e di elaborazione di dati e sulle nuove indagini statistiche; elabora e pubblica l'Annuario statistico finanziario.

L'Ufficio organizzazione servizi concentra i propri interessi negli studi in materia di organizzazione e metodi di lavoro, nell'applicazione delle nuove tecniche amministrative e proposte di semplificazione delle procedure nell'attività della Direzione generale e della Intendenza di finanza. Schemi di lavoro e risultati sono riportati in relazioni per uso interno e una notevole divulgazione avviene in occasione dello svolgimento, presso la Scuola centrale tributaria, dei corsi di aggiornamento del personale. In questo pe-

riodo un'intensa attività di ricerca è svolta nel campo della selezione e preparazione del personale e della meccanizzazione degli uffici, in particolare delle Imposte dirette e delle Tasse.

I Servizi pubbliche relazioni hanno effettuato nel 1976 varie indagini sul comportamento dei contribuenti riguardo ai nuovi tributi introdotti dalla riforma nel campo dell'imposizione diretta e per conoscere sia le aspettative dei contribuenti e delle categorie economiche circa il funzionamento degli uffici fiscali e il comportamento del personale, sia la pressione fiscale nei settori economici provinciali.

Il Centro informativo della Direzione generale delle imposte dirette cura lo studio e la programmazione delle procedure automatizzate previste per il funzionamento dell'Anagrafe tributaria, nonché la messa a punto della modulistica occorrente per la realizzazione delle procedure stesse. Particolare rilevanza assume l'attività diretta allo studio dei riflessi sul sistema informativo delle iniziative di natura normativa. Partecipa attivamente alla formazione delle leggi e delle altre norme riguardanti i tributi diretti con pareri su provvedimenti di iniziativa parlamentare o di altri Ministeri e predisponendo disegni di legge di iniziativa governativa; provvede alle valutazioni del gettito dei propri tributi; elabora i dati statistici relativi al settore delle imposte dirette.

Strettamente connesse con l'attività normativa sono le valutazioni di carattere finanziario che accompagnano le relazioni ai disegni di legge, e che hanno lo scopo di prevedere e valutare le conseguenze dei provvedimenti in termini economici.

I compiti istituzionali del Servizio riguardante l'IVA consistono in studi e indagini varie connesse alla complessa materia dell'applicazione dell'Imposta sul valore aggiunto che ha sostituito l'IGE e altre imposte minori.

Il Servizio per le statistiche sul contenuto tributario si occupa principalmente

dell'elaborazione dei dati statistici relativi ai vari servizi del contenzioso tributario stesso.

I Servizi di ricerca presso la Direzione generale del catasto e degli estimi dei terreni svolgono studi, ricerche ed applicazioni nei campi della geodesia, topografia, cartografia e relative apparecchiature. Il Catasto collabora con altri enti ed organismi scientifici, quali l'Istituto geografico militare e la Commissione geodetica italiana.

Nel quadro dei lavori di formazione di un catasto geometrico, è stato condotto a termine con esito positivo il secondo ciclo di ricerche riguardante la « conservazione » della mappa particellare meccanizzata, svolto in collaborazione con il Politecnico di Torino.

Per il 1977 oltre alla prosecuzione delle ricerche in corso si prevedono principalmente operazioni di trilaterazione, eseguite con i geodimetri su reti esistenti, per il confronto dei risultati e quindi campagne di rilievo con nuove reti.

Numerosi sono gli Uffici dipendenti dalla Direzione generale dei monopoli di Stato; essi svolgono un'attività molto importante nel campo della coltivazione, lavorazione e conservazione dei prodotti del tabacco.

All'Ufficio tecnologico della Direzione centrale per i servizi della coltivazione tabacchi è demandata l'impostazione e il coordinamento di ogni attività in materia. L'attività dell'Ufficio è rivolta al miglioramento della conoscenza dei fattori che intervengono nel determinare la quantità e la qualità dei tabacchi. Vengono studiate le varie condizioni di produzione, la economicità dell'impresa, nonché i modelli organizzativi dell'intero settore. Particolare considerazione assume lo studio dei problemi tecnici riguardanti la coltivazione, la cura, la manipolazione, la merceologia, l'impiego dei tabacchi e la conservazione dei prodotti greggi e di quelli lavorati.

Per il 1977 sono previste varie ricerche a seconda del settore di intervento:

a) Conservazione dei tabacchi greggi e perfetti. Saranno proseguite le prove per

accertare ulteriormente l'efficacia insetticida della Fosfina e del Gardona, nonché le modalità più idonee per il loro impiego. Sarà continuato il controllo dell'efficacia della disinfestazione con bromuro di metile in impianti Vacuum, nonché l'azione insetticida collaterale di altri trattamenti manifatturieri. Proseguiranno le prove di lotta biologica e le altre con impiego di gas non tossici.

b) Miglioramento delle caratteristiche merceologiche dei tabacchi greggi. Si svilupperanno ulteriormente le prove intese a migliorare le caratteristiche intrinseche di tabacchi greggi di bassa qualità o, comunque difettosi, per renderli il più possibile idonei nell'impiego manifatturiero. Continueranno i miglioramenti per via genetica, attraverso selezioni, incroci, prove di coltura di nuove linee e varietà. Verranno effettuate prove di fermentazione spontanee, controllate, mediante l'impiego di colture microbiche selezionate e di enzimi, nonché tentativi di miglioramenti attraverso trattamenti chimico-fisici.

c) Riduzione della tossicità del fumo attraverso: la diminuzione dei componenti naturali tossici del tabacco; la selezione dei tabacchi a ridotto contenuto di alcaloidi e di componenti precursori del condensato; la riduzione dei residui di pesticidi mediante trattamenti biologici, biochimici, chimici e fisici da eseguirsi su tabacchi greggi attraverso la scelta di principi attivi antiparassitari, di formulati e di modalità di applicazione più idonei a ridurre i residui.

d) Prove di coltura isogenica verranno iniziate per la ricerca di piante aploidi androsterili eventualmente interessanti ai fini commerciali o quale materiale per ibridazioni.

Nell'ambito della Direzione centrale dei Servizi manifatture tabacchi si svolge prevalentemente un'attività di ricerca pratica o tecnologica: è il caso della progettazione di nuove marche di sigarette.

Il Servizio ricerche chimiche e tecnologiche si interessa a ricerche sia nel campo dei tabacchi che del sale con studi sugli

additivi per i tabacchi, sulla modificazione dei componenti chimici del tabacco durante i vari procedimenti industriali di lavorazione, sulla variazione di sostanze chimiche del tabacco per azione enzimatica, su tabacco omogeneizzato e sui succedanei del tabacco. Vengono svolte ricerche inerenti a nuovi tipi di filtri per sigarette, nuovi tipi di carta, cartone, accoppiati alluminio, cellophane e materiali plastici impiegati nella lavorazione del Monopolio; sui nuovi metodi di analisi per il controllo delle caratteristiche chimiche del tabacco e del fumo; sul contenuto dei residui di pesticidi nel tabacco. Si effettuano poi studi su nuovi metodi di purificazione del sale, di analisi di sostanze presenti nel cloruro di sodio, sui problemi dell'inquinamento sia nel settore delle Manifatture che delle Saline.

Gli organismi dipendenti dalla *Direzione generale delle dogane e imposte indirette* sono i laboratori chimici delle dogane e imposte indirette e l'Ufficio tecnico centrale delle imposte di fabbricazione.

Ai primi organismi spetta l'esecuzione di tutte le ricerche e analisi chimiche richieste dalla Direzione generale delle gabelle per riconoscere la qualità dei prodotti che si importano ed esportano, la scelta e la determinazione dei metodi da adottarsi nell'esame delle merci, eccetera. Una notevole attività viene svolta anche a livello internazionale, specie presso la CEE, per quanto riguarda studi su regolamenti e metodi analitici di controllo nei vari campi della produzione e degli scambi.

Il settore maggiormente interessato alla ricerca svolta da questi laboratori è senza dubbio quello agricolo.

Il secondo organismo, così come pure il magazzino centrale e l'annessa officina e laboratorio elettrotecnico, effettuano prevalentemente ricerche applicate e di sviluppo: in materia di semplificazione delle procedure per la riscossione delle imposte di fabbricazione; sull'applicazione delle moderne tecniche di elaborazione elettronica dei dati per l'accertamento e riscossione delle imposte di fabbricazione presso i grandi complessi industriali, eccetera; sui nuovi sistemi per l'assoggettamento ad imposte di fab-

bricazione dei prodotti che attualmente non sono gravati di imposta; studi di carattere tecnico-economico sui costi di produzione dei prodotti soggetti ad imposta, per l'ammodernamento e sostituzione degli apparecchi di misura per l'accertamento delle quantità di prodotti già soggetti ad imposta di fabbricazione e di quelli eventualmente da assoggettare.

5.2.2. ENTI PUBBLICI

COMITATO NAZIONALE PER L'ENERGIA NUCLEARE (CNEN).

Il Bilancio di previsione dello Stato per l'esercizio 1977 prevede per il CNEN un contributo ordinario di 120 miliardi di lire (60 miliardi di finanziamento base più 60 miliardi di quota aggiuntiva). Il 15 ottobre 1976 il Consiglio dei ministri ha inoltre approvato un disegno di legge per l'assegnazione al CNEN di un contributo straordinario di lire 20.180 milioni nel quadriennio 1974-77 per la partecipazione all'aumento del capitale della Società Eurodif e di lire 23.750 milioni nel triennio 1976-78 per anticipazioni alla stessa Società.

Tenendo conto di altre entrate (interessi attivi, avanzo di amministrazione dell'esercizio 1976, rimborsi contratti Euratom, eccetera), il bilancio di previsione dell'Ente per l'esercizio 1977 è stato impostato su una disponibilità complessiva di 162,1 miliardi di lire, che risulta però notevolmente inferiore alla valutazione delle necessità presentate dal CNEN con il Piano quinquennale 1974-1978. Le attività previste per il 1977 sono in linea con l'attuale Piano quinquennale 1974-78 dell'Ente, ed in particolare con le delibere del CIPE in materia. Eventuali nuovi orientamenti programmatici potranno essere decisi soltanto dopo la definizione degli atti legislativi conseguenti al piano energetico nazionale.

I programmi di ricerca e sviluppo del CNEN riguardano le seguenti aree di atti-

vità (per la parte finanziaria si veda il prospetto).

1. Reattori Termici

1.1 Reattori ad acqua leggera

Il programma nel campo dei reattori ad acqua leggera si articola essenzialmente in due linee: la prima relativa alla promozione industriale dei reattori provati che viene attuata a mezzo di una serie di accordi di collaborazione con l'industria nazionale; la seconda relativa al Progetto ASCOT (Analisi Sicurezza Combustibile Termici) per lo studio di sicurezza del nocciolo dei reattori ad acqua.

Nell'ambito della prima direttrice le principali collaborazioni già in atto o previste sono le seguenti:

a) il consorzio Nuclital tra CNEN e AMN, costituito nel giugno 1975, per lo sviluppo dei reattori ad acqua bollente (BWR). Ad esso sono stati, fino ad ora, affidati due contratti, relativi alla classificazione sistematica delle conoscenze attualmente disponibili presso il CNEN e l'AMN nel campo dei reattori BWR, il loro completamento e la loro qualificazione tramite le opportune verifiche con dati di progetti e di esercizio delle centrali ENEL, e all'analisi critica dei codici di progetto concernenti il nocciolo dei reattori BWR.

Nel corso del 1977 i principali argomenti che si intendono svolgere riguardano lo sviluppo delle conoscenze per la progettazione dei noccioli dei reattori ad acqua bollente soprattutto per gli aspetti di neutronica, di meccanica e termomeccanica, di termoidraulica, di garanzia della qualità. Inoltre proseguirà l'analisi dei dati delle centrali ENEL tipo BWR;

b) il contratto di associazione CNEN-AMN, stipulato nell'ottobre 1976, per studi e ricerche su sistemi e componenti per reattori ad acqua bollente, più precisamente i seguenti argomenti: il sistema di ricircolo dell'acqua, l'analisi dei sistemi di protezione, la termoidraulica delle miscele bifasi, le barre

di controllo e le strutture del nocciolo, le strutture di contenimento, il serbatoio del reattore, il calcolo delle tubazioni, la chimica dell'acqua e la metallurgia dei materiali metallici;

c) il contratto di associazione CNEN-Breda Termomeccanica, stipulato anch'esso nell'ottobre 1976, per studi nel campo dell'analisi delle sollecitazioni, ricerca e sviluppo sui generatori di vapore, studi sul controllo e la garanzia di qualità di componenti per reattori ad acqua in pressione (PWR);

d) il contratto quinquennale di associazione CNEN-FIAT del settembre 1976 per studi e ricerche su componenti strutturali meccanici ed elettromeccanici, internals, pompe primarie, componenti e sistemi elettronici per reattori ad acqua pressurizzata.

Sempre nel 1977, si prevede inoltre la stipula di un accordo di collaborazione CNEN-SIGEN nel campo dei sistemi per reattori ad acqua pressurizzata. L'accordo dovrebbe riguardare i seguenti argomenti: analisi del nocciolo e del combustibile, analisi di sicurezza e di affidabilità delle centrali PWR, aspetti sistemistici della caldaia nucleare, ottimizzazione dei sistemi ausiliari, garanzia di qualità. Inoltre, nell'ambito di questo accordo dovrebbe essere svolta un'azione di coordinamento delle attività relative ai contratti CNEN-Breda e CNEN-FIAT sui componenti precedentemente citati e di qualificazione delle piccole e medie industrie manifatturiere interessate alla fornitura di componenti per centrali di tipo PWR.

Per quanto riguarda il Progetto ASCOT, si ricorda che obiettivo del programma è la messa a punto di modelli analitici e di codici di calcolo per lo studio del comportamento del nocciolo dei reattori ad acqua in caso di incidente. Il Progetto ASCOT è un programma autonomo del CNEN che lo finanzia integralmente e che si avvale, per la sua attuazione, delle attrezzature sperimentali del complesso ESSOR e del CISE. In particolare, nel corso del 1977, si prevede di assegnare al CISE un contratto pluriennale che, oltre alle attività ASCOT, riguarderà anche ricerche in appoggio alla realizzazione del reattore prototipo Cirene-Latina.

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

PREVISIONI DI SPESA DEL CNEN PER IL 1977 SECONDO L'AREA DI ATTIVITÀ

(milioni di lire)

| | Spese di personale e funzion. di base | Spese per inv. contr. e promozione industriale | Totale | % |
|--|---------------------------------------|--|---------|-------|
| 1) Reattori termici | | | | |
| — Reattori ad acqua leggera | 3.300 | 7.025 | 10.325 | 6,4 |
| — Reattori ad acqua pesante - CIRENE | 3.025 | 15.000 | 18.025 | 11,1 |
| Totale | 6.325 | 22.025 | 28.350 | 17,5 |
| 2) Reattori veloci | | | | |
| — Reattore PEC | 9.330 | 20.570 | 29.900 | 18,4 |
| — Combustibile per filiera | 5.250 | 3.725 | 8.975 | 5,5 |
| — Componenti per filiera | 1.985 | 9.825 | 11.815 | 7,3 |
| Totale | 16.565 | 34.120 | 50.685 | 31,2 |
| 3) Ciclo del combustibile | | | | |
| — Arricchimento uranio | 1.575 | 345 | 1.920 | 1,2 |
| — Ritattamento combustibile | 7.275 | 2.895 | 10.170 | 6,3 |
| — Trattamento e cond. rifiuti radioattivi | 1.095 | 1.070 | 2.165 | 1,3 |
| — Fabbricazione combustibile | 4.910 | 185 | 5.095 | 3,1 |
| Totale | 14.855 | 4.495 | 19.350 | 11,9 |
| 4) Ricerca tecnologica di base e avanzata | | | | |
| — Ricerca di base | 4.715 | 215 | 4.930 | 3,0 |
| — Ricerca avanzata | 15.190 | 1.695 | 16.885 | 10,4 |
| — Servizi scientifici | 2.350 | 245 | 2.595 | 1,6 |
| Totale | 22.255 | 2.155 | 24.410 | 15,0 |
| 5) Ricerca a fini sociali e applicazioni delle radiazioni | | | | |
| — Applicazioni delle radiazioni | 2.400 | 185 | 2.585 | 1,6 |
| — Radioprotezione | 3.740 | 200 | 3.940 | 2,4 |
| — Ricerche di sicurezza | 1.460 | 445 | 1.905 | 1,2 |
| — Ric. ambiente e trattamento residui radioattivi | 3.100 | 180 | 3.280 | 2,0 |
| Totale | 10.700 | 1.010 | 11.710 | 7,2 |
| 6) Attività pubbliche di controllo | 6.505 | 255 | 6.760 | 4,2 |
| 7) Accordi e collaborazioni internazionali | 1.325 | 10 | 1.335 | 0,8 |
| 8) Direzione Ente e unità centrali | 9.721 | 470 | 10.191 | 6,2 |
| Totale (1-8) | 88.251 | 64.540 | 152.791 | 94,0 |
| Partecipazione ad Eurodif e Coredif | — | 9.309 | 9.309 | 6,0 |
| TOTALE GENERALE | 88.251 | 73.849 | 162.100 | 100,0 |

Un altro contratto potrebbe essere stipulato con il CCR di Ispra in relazione all'utilizzo del reattore ESSOR. A questo proposito attualmente si prevede che il contratto ESSOR fra il governo italiano e la CEE sia rinnovato nella forma attuale a tutto il 31 dicembre 1977 per consentire, nel corso del prossimo anno e in vista di un rinnovo a più lungo termine dell'accordo per l'utilizzo di ESSOR da parte dell'Italia, di operare una revisione del programma quadro e di pervenire ad una forma contrattuale che assicuri maggiore efficienza all'impresa e migliori garanzie per gli ingenti investimenti effettuati dall'Italia. In particolare, si sta esaminando la possibilità di costituire una società alla quale verrebbe affidata sia la responsabilità di operare il reattore e di seguire la realizzazione delle nuove attrezzature sperimentali, sia quella di curare l'esecuzione del programma sperimentale in ESSOR, con particolare riferimento alle attività sulla sicurezza dei reattori ad acqua.

In merito alle attività svolte in collaborazione con l'ENEL, l'obiettivo consiste nella generazione di una metodologia che costituisca un quadro di riferimento per dedurre precise informazioni operative. Si è operato lungo due linee principali fortemente interconnesse: sviluppo e messa a punto di modelli; produzione di dati sperimentali e sviluppo di metodologie ed attrezzature per la produzione di dati sperimentali. Come risultato delle attività svolte, è ora disponibile un complesso di conoscenze, relative al comportamento del nocciolo dei reattori ad acqua leggera, in condizioni normali, che rappresenta uno strumento adeguato alle esigenze dell'elettroproduttore e ad un livello congruente con il livello medio internazionale.

Un'efficace raccolta e valutazione dei dati sul combustibile provenienti dall'esercizio richiede l'esecuzione in centrale di una serie di esami non distruttivi che producono informazioni di valore tecnico comparabile a quello dei corrispondenti dati raccolti, a costo molto maggiore, in cella calda; a tale scopo è stata progettata in dettaglio ed in corso di realizzazione una attrezzatura per controlli e misure subacquee su combustibile

irraggiato, da installare nella piscina della centrale del Garigliano, che consente una completa automazione sia della gestione dell'operazione che dell'acquisizione dati.

1.2 Reattori ad acqua pesante

Il programma nel campo dei reattori ad acqua pesante riguarda, allo stato attuale, essenzialmente la realizzazione per il 1981 della centrale prototipo Cirene a Latina.

Appare tuttavia opportuno avviare, a partire dal 1977, un programma di attività finalizzato all'esecuzione del progetto di riferimento di un reattore Cirene di taglia commerciale; tale progetto, basato su studi di ottimizzazione e comprensivo di un'esauriente analisi del sistema e di adeguate determinazioni di costo, consentirà una realistica valutazione tecnico-economica, nelle condizioni nazionali, dei reattori della filiera Cirene.

L'attività sopra indicata, che dovrebbe durare circa un anno, dovrà naturalmente essere eseguita con ampia partecipazione delle forze industriali che provvedono alla realizzazione del prototipo ed in collegamento, anche allo scopo di effettuare utili confronti, con la AECL e con altre organizzazioni straniere interessate allo sviluppo dei reattori ad acqua pesante e tubi in pressione.

Il complesso delle attività relative alla centrale prototipo Cirene è suddiviso nelle seguenti linee:

a) Progetto e costruzione dell'impianto

Le attività sono state definitivamente assestate, dal punto di vista contrattuale e organizzativo, con la firma, avvenuta a fine ottobre del 1976, del contratto con la Società NIRA per la fornitura dell'isola nucleare e con una revisione attuata nello stesso periodo, dello schema organizzativo CNEN-ENEL, previsto per la realizzazione dell'impianto stesso.

Nel corso del 1977 si prevede, in subordine all'ottenimento da parte degli Organi di con-

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

trollo delle necessarie autorizzazioni, lo svolgimento delle seguenti attività:

— opere civili e contenitore: completata la formazione dei piani di fondazione e delle relative opere provvisorie, si procederà alla realizzazione della platea di fondazione dell'edificio reattore e alla lavorazione delle lamiere e degli inserti di fondo dell'edificio contenitore;

— assieme reattore: proseguirà la fabbricazione del sistema contenimento nocciolo e l'attività di approvvigionamento dei tubi di isolamento dei canali di potenza;

— sistema primario: si procederà all'ordine, e inizieranno quindi le relative attività di fornitura, di componenti importanti di questo sistema, quali i canali di potenza, le pompe di circolazione, il corpo cilindrico;

— altri sistemi a fluidi: proseguirà l'attività di progettazione per vari sistemi e componenti l'impianto ed in particolare per il sistema di raffreddamento post-incidente, il sistema del moderatore e il sistema delle barre per l'arresto rapido del reattore;

b) Ricerca e sviluppo in appoggio

Il proseguimento di tali attività presso i laboratori del CNEN e del CISE è determinato in parte da esigenze di verifica di alcune scelte progettuali, e soprattutto da esigenze connesse con le analisi di sicurezza. I sistemi particolarmente inerenti a tali lavori sono:

— il sistema primario, di cui proseguirà lo studio per il comportamento in condizioni di perdita del refrigerante;

— il sistema di raffreddamento di emergenza, di cui si determineranno le prestazioni mediante la prosecuzione del programma sperimentale su un apposito circuito;

— l'assieme reattore (compresi i canali di potenza), per il quale si confermeranno, mediante ulteriori prove, le condizioni di carico limite assunte a base del progetto;

— il sistema di ricambio del combustibile, per il quale si appronterà una prova globale su un prototipo a piena scala di una porzione della macchina di carico e scarico;

— il sistema di strumentazione in pila, del quale si verificherà il comportamento effettivo mediante sperimentazione in un reattore di ricerca;

c) Sviluppo e fabbricazione del combustibile

Nel 1977 sarà svolta una sistematica azione di verifica, sia in condizioni stazionarie che transitorie, delle prestazioni del combustibile progettato dal CNEN inserito nel reattore progettato dalla NIRA. Sul piano della sperimentazione fuori pila, il maggior impegno sarà dedicato alla verifica, con prove di lunga durata (migliaia di ore) nel circuito ADI del CSN Casaccia, delle prestazioni dei fasci di combustibile in relazione ai fenomeni di corrosione per usura; con prove fuori pila si studierà anche il comportamento delle guaine di combustibile nei transitori di temperatura e di pressione conseguenti a situazioni anomale di funzionamento dell'impianto. La sperimentazione in pila includerà il completamento degli irraggiamenti e degli esami post-irraggiamento su sezioni di prova a scala ridotta e l'inizio dell'irraggiamento di fasci a piena scala nel circuito CART del reattore ESSOR. La linea di fabbricazione del combustibile per il prototipo verrà migliorata in alcune sue parti e utilizzata per la fabbricazione di sezioni di prova sperimentali.

Nel campo delle collaborazioni nazionali ed internazionali non si prevedono sostanziali mutamenti del quadro già operante nel 1976: in sede nazionale il CNEN collabora con ENEL, NIRA e CISE; in sede internazionale il CNEN è collegato, per scambi di informazione su temi di comune interesse, con l'AECL, e l'UKAEA, gli organismi di ricerca e industriali giapponesi e, limitatamente a metodologie di calcolo per analisi di sicurezza, la NRC.

2. Reattori veloci

2.1 Reattore PEC

Le attività di fabbricazione e di montaggio relative al reattore PEC subiranno nel 1977

un certo rallentamento rispetto alle previsioni fatte all'inizio del 1976, per cui si prevede il suo completamento intorno alla metà del 1980. Ciò è dovuto alla necessità di permettere l'attuazione, da parte degli Organi di controllo, di nuove procedure adeguate alle esigenze di sicurezza e affidabilità, quali vengono richieste dalla complessità e novità dell'impianto stesso.

Sulla base di tale necessità, verranno presi tutti i provvedimenti per attuare un consistente miglioramento della qualità dei « progetti particolareggiati », al fine di facilitare l'esame e l'approvazione da parte degli Organi di controllo.

Si è riscontrato, d'altra parte, che i fornitori dei componenti non rispondono, come sperato, alle esigenze della NIRA e del CNEN, e stanno avviando molto lentamente il lavoro richiesto.

In seguito a queste considerazioni verrà impostata la riorganizzazione delle attività di progetto. A causa dei ritardi sopramenzionati, per il 1977 restano in parte validi gli obiettivi stabiliti per l'anno precedente:

— per quanto concerne il nocciolo del reattore, è previsto il « congelamento » del progetto relativo al sistema di posizionamento (forzamento) degli elementi nonché l'avvio della fabbricazione di tutti gli elementi nocciolo, ivi compresi prototipi e modelli;

— per l'effettuazione delle attività sperimentali in appoggio alla realizzazione dell'impianto saranno completati i vari circuiti di prova ed in particolare:

a) presso l'area del Brasimone è previsto il completamento del circuito prova componenti CPC-1 e verrà iniziata l'attività sperimentale consistente in prove in sodio sul canale di prova;

b) presso il CSN Casaccia è previsto il completamento del circuito prova componenti CPC-2 e l'esecuzione delle relative esperienze (prove in sodio su particolari del canale di prova), il condizionamento dell'impianto IPM e l'inizio delle relative esperienze (prove di sodio dei meccanismi blocco reat-

tore) e il condizionamento del circuito FAP per prove di vibrazione del canale di prova;

— per quanto riguarda la realizzazione dell'impianto PEC, la NIRA procederà all'esecuzione delle opere civili di tutti gli edifici compatibilmente con le approvazioni dei progetti particolareggiati. La NIRA completerà pure l'emissione degli ordini ancora non formalizzati;

— nell'ambito del contratto con la NIRA per la sistemazione dell'area PEC, verranno effettuate, in particolare, la sistemazione delle frane e delle aree di cantiere, la deviazione della strada comunale, e la recinzione dell'area;

— proseguirà regolarmente, nell'ambito del contratto con l'Università di Pisa, lo studio relativo all'applicazione del programma di accertamento di qualità.

2.2 Combustibile per la filiera

In questa sottoarea confluiscono le attività relative al nocciolo, alla fisica, al combustibile, alla sicurezza ed agli studi di strategia relativi allo sviluppo di una filiera di reattori veloci.

Per quanto concerne il nocciolo è previsto il proseguimento delle esperienze in sodio su fasci di barre deformate, allo scopo di determinare il comportamento termoidraulico, e lo sviluppo di metodi probabilistici per la valutazione dei punti caldi. Proseguiranno inoltre gli studi di fluidodinamica e le esperienze di idraulica relative ai dispositivi di regolazione di portata dei piedi degli elementi del nocciolo nonché l'analisi dell'efflusso di sodio fra gli elementi stessi. È prevista infine la partecipazione alle prove che verranno effettuate a Cadarache su un modello della griglia Superphénix, approvvigionato e collaudato a cura del CNEN.

Per quanto riguarda il combustibile ad ossidi, a causa della rifinalizzazione delle esperienze nell'ambito del programma comune CNEN-CEA, si prevede il proseguimento degli studi relativi allo scorrimento plastico

ed all'integrale di conducibilità fino alla metà del 1977.

L'esperienza in pila su barrette ad alta temperatura terminerà, come previsto, nel febbraio 1977; il programma successivo prevede l'irraggiamento di due fasci di barre nel reattore Rapsodie ed ulteriori esperienze in reattore termico.

Avrà inizio, sul circuito Espresso al Brasimone, il programma di prove su fasci di barre avente lo scopo di verificare le interazioni meccaniche dovute all'effetto combinato del rigonfiamento e del ciclaggio di temperatura.

Per quanto concerne i combustibili a carburi, verrà completata la linea di fabbricazione di barrette a carburo di uranio, con la quale verranno fabbricati campioni da irraggiare; è prevista inoltre la partecipazione di personale CNEN ad un gruppo misto per la fabbricazione in Francia di barrette e carburi di uranio e plutonio. Il programma in pila sui carburi è stato totalmente rivisto a causa dell'abbandono dei concetti di *venting* per la soluzione di riferimento; l'attuale programma è finalizzato allo studio dell'interazione meccanica carburo-guaina; sono previste esperienze in reattori termici ed eventualmente nel reattore Rapsodie.

Proseguirà lo studio per la realizzazione di microfessure per via chimico-fisica e si inizieranno in parallelo prove per elettro-erosione. Proseguirà, inoltre, l'attività di sviluppo di metodi di saldatura e controllo non distruttivo.

Nel campo della sicurezza, è previsto il proseguimento degli studi e delle esperienze sulla dinamica del refrigerante e sull'interazione termica sodio-combustibile. Proseguiranno inoltre gli studi di dinamica spaziale e, in collaborazione col CCR di Ispra, lo studio sull'affidabilità dei componenti.

Gli studi tecnico-economici, finalizzati all'analisi degli aspetti connessi alla penetrazione commerciale dei reattori veloci, proseguiranno mediante lo studio di parametri relativi alla situazione italo-francese e la messa a punto di metodi di calcolo.

2.3 Componenti per la filiera

L'ordine per la costruzione della centrale veloce di Creys-Melville, previsto nel corso del 1976, è stato rinviato al 1977 per motivi sostanzialmente connessi alla ristrutturazione, tutt'ora in atto, dell'industria francese coinvolta nelle attività relative ai veloci. In relazione a ciò, molti degli accordi fra industrie italiane e francesi sono stati rinviati e, di conseguenza, numerose attività previste per il 1976 non hanno potuto essere effettuate; ciò vale in particolare per quelle relative a pompe, valvole, componenti del blocco reattore e manipolazione del combustibile.

È invece proseguita l'attività di sviluppo del generatore di vapore a tubi diritti in seguito all'esito favorevole della revisione effettuata dalla Società Neratoom; per il luglio 1977 è previsto il completamento di un prototipo di generatore di vapore. Entro il '76 verranno stipulati, con Electricité de France (E.d.F.) e Stein Industrie, i contratti per il montaggio del prototipo sulla stazione di prova componenti di *Les Renardières*; è inoltre prevista la stipula di una convenzione per il noleggio del circuito di proprietà E.d.F.

Sono proseguite le attività relative alle modifiche dell'impianto ISA-1 al Brasimone per prove di reazione sodio-acqua e per l'installazione della sezione di prova; si prevede, nel corso del 1977, l'esecuzione di quattro delle cinque prove di reazione sodio-acqua programmate.

Per quanto riguarda lo sviluppo di pompe a sodio, è proseguita l'attività di progettazione e realizzazione del circuito di prova e della relativa sezione PIVOTERIE - 1. Il completamento del circuito, che ha subito ritardi nel corso del 1976 per il mancato accordo FIAT-Hispano Suiza, è prevista per l'ottobre 1977; la PIVOTERIE - 2, che verrà terminata contemporaneamente, sarà sottoposta in seguito a collaudi che porteranno alla sua completa installazione sull'impianto nel marzo del 1978.

Nel corso del 1977 avranno inizio le attività sperimentali sulle apposite attrezzature per prove di meccanismi e di attrito in sodio.

Nel '76 è stata inoltre avviata una collaborazione con il CEA finalizzata alla realizzazione dell'impianto ESMERALDA per prove su fuochi di sodio. Nell'ambito di tale collaborazione verrà affidato all'industria italiana la progettazione e realizzazione di una parte dell'impianto che verrà installato a Cadarache.

Per quanto riguarda lo sviluppo degli altri componenti, è prevista per il 1977 la stipula di un contratto che permetta di dare a questa attività un maggiore impulso; particolare precedenza verrà data all'attività di sviluppo dei giunti gonfiabili.

Proseguiranno infine le attività relative alla classificazione e confronto di norme e regolamenti nazionali ed internazionali, ed alla valutazione di condizioni limite e criteri di progetto per impianti con reattori veloci.

3. Ciclo del combustibile

3.1 Arricchimento dell'uranio

L'attività di ricerca sulla *diffusione gassosa* ha portato nel corso degli ultimi anni a una serie di positivi risultati sul piano della promozione industriale. In particolare sono stati sviluppati componenti quali compressori, valvole, supporti per barriere, eccetera, dando la possibilità all'industria nazionale di presentare offerte qualificate per la realizzazione di Eurodif.

La Società Eurodif, alla quale partecipano anche il CNEN e l'Agip Nucleare, ha in corso di realizzazione a Tricastin un impianto per l'arricchimento dell'uranio, la cui costruzione procede regolarmente senza ritardi apprezzabili e sono stati emessi gli ordini relativi alla quasi totalità delle forniture.

L'industria italiana ha ottenuto commesse per un importo di circa 242 miliardi di lire. Il CNEN inoltre, quale azionista di Eurodif, ha preso parte, terminata la prima fase di valutazione tecnico-economica e commerciale del nuovo impianto di arricchimento,

alla seconda fase dell'attività relativa all'impresa Coredif; questa durerà fino al dicembre 1977 e si propone di esaminare i problemi specifici inerenti alla sua realizzazione.

Per il futuro si prevede di proseguire l'attività di ricerca e sviluppo nel settore delle barriere porose e delle tenute rotanti. Un successo di queste ricerche metterebbe l'industria italiana in grado di competere con ragionevoli probabilità di successo per la prevista realizzazione di impianti futuri, in campi tecnologicamente avanzati e tutt'ora oggetto di grande riservatezza industriale da parte dei detentori della tecnologia relativa.

Per quanto riguarda le attività relative alla tecnologia delle *ultracentrifughe*, nel corso del 1976 è stata effettuata una nuova valutazione sulla validità di un programma di sviluppo nazionale per questa tecnologia. A conclusione di questo studio è stata confermata la validità tecnica del programma di attività previsto. In particolare sono confermati per i prossimi anni, nell'ipotesi che siano disponibili risorse sufficienti, i seguenti obiettivi principali:

— proseguimento e completamento del progetto preliminare, in collaborazione con la PMN, di una stazione di prova ultracentrifughe di circa 500 macchine;

— proseguimento del programma sperimentale su ultracentrifughe sottocritiche e ipercritiche in collaborazione con Nuovo Pignone ed Ansaldo;

— montaggio del terzo circuito ultracentrifughe e avvio di un programma di prove di accoppiamento serie-parallelo di più centrifughe;

— proseguimento degli studi teorici per la determinazione del campo fluidodinamico delle ultracentrifughe e sviluppo dei metodi di calcolo relativi alle cascate.

Sia la ultracentrifugazione che la diffusione richiedono un approfondimento di problemi legati all'impiego di esafluoruro di uranio con particolare riferimento all'uso di materiali compatibili con tale gas corrosivo.

3.2 Fabbricazione del combustibile

— *Combustibile per reattore ad acqua leggera*: si prevedono lo studio dell'interazione guaina-combustibile anche agli effetti della sicurezza, mediante irraggiamenti nei reattori SILOE' ed ESSOR e studi sul comportamento termomeccanico della barretta fuori pila. A tal fine verranno realizzate quattro sezioni di prova, con riferimento al combustibile della centrale di Caorso.

— *Combustibili per reattori ad acqua pesante*: l'attività più rilevante è volta alla realizzazione della prima carica del reattore Cirenene. Nel corso del 1977, in supporto allo sviluppo dell'elemento, si prevede la fabbricazione di sezioni di prova per varie esperienze, nonché lo sviluppo e l'aggiornamento delle procedure di fabbricazione. Si prevede inoltre l'avvio alle azioni connesse alla seconda preserie di 100 elementi. Nell'ambito dell'accordo CNEN-AECL, sono state avviate le azioni relative alla fabbricazione del combustibile a basso tenore di plutonio destinato ad un esperimento critico per il riciclo del plutonio nei reattori ad acqua pesante.

Infine verrà proseguita una serie di esami post-irraggiamento, nell'impianto OPEC 1, di sezione di prova irraggiate in ESSOR ed ad Halde.

— *Combustibile per reattori veloci*: da una parte è proseguita l'attività di ricerca, con l'inizio della fabbricazione di campioni a carburi misti presso il laboratorio di Fontany-aux-roses condotta da tecnici del CNEN, e con la conclusione delle misure in pila dello « scorrimento » su campioni di acciaio, dall'altra è proseguita l'attività relativa alla fabbricazione della prima carica del reattore PEC. A tal proposito va ricordato che, a seguito delle note difficoltà nel reperimento del plutonio e della revisione dell'analisi di sicurezza dell'impianto Plutonio del Centro della Casaccia, gli obiettivi sono stati rivisti, limitatamente al primo nocciolo, nel senso di limitare la fornitura degli elementi a

Plutonio al 50 per cento del necessario, il rimanente 50 per cento essendo a uranio arricchito. Il combustibile a plutonio verrà realizzato presso gli impianti del CEA, quello a uranio presso l'impianto del CNEN a Saluggia. Per i noccioli successivi verrà utilizzato combustibile esclusivamente a base di plutonio.

A tal proposito si ricorda che l'Agip Nucleare, in collaborazione con il CNEN, sta definendo il progetto di una fabbrica in grado di produrre combustibile ad ossidi misti sia per il reattore Superphénix che per il reattore PEC.

— *Combustibile per reattori di ricerca*: proseguirà l'attività relativa alla fabbricazione, presso il centro di Saluggia, di elementi tipo MTR, di cui 100 lamine per il reattore di ricerca romeno e una serie di elementi di combustibile per il reattore del Camen di Pisa. Continuerà inoltre l'attività di messa a punto di combustibili a « cermet » (ceramica-metallo) e, per il reattore ESSOR, di combustibili tubolari fabbricati mediante coestrusione.

3.3 Ritattamento del combustibile

In questo settore il CNEN dispone di un complesso di conoscenze e di esperienza di laboratori e di esercizio di impianti sperimentali (EUREX ed ITREC), unico in Italia.

Ogni sforzo è volto al completamento delle conoscenze, ed al loro trasferimento alle industrie interessate, sul ritattamento del combustibile dei reattori di potenza, in vista della costruzione in Italia di un impianto industriale.

Le opere di protezione del sito e di modifica dell'impianto EUREX, necessarie per poter effettuare il previsto trattamento del combustibile di tipo CANDU, sono già state praticamente completate secondo il programma, pur avendo richiesto un notevole sforzo tecnico. A partire dal 1977, si prevede l'esecuzione della campagna di ritattamento di combustibile del tipo CANDU, nell'ambito della nota collaborazione con l'AECL canadese e, successivamente il completamen-

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

to delle modifiche necessarie per la campagna di ritrattamento del combustibile della centrale ENEL di Torino.

Proseguiranno, nel contempo, le azioni previste per adattare l'impianto al ritrattamento dei combustibili di reattori ad acqua leggera, e in particolare si prevede la progettazione esecutiva del secondo ciclo di estrazione del plutonio, del ciclo di purificazione finale, della sezione di conversione ad ossido e di altri servizi necessari.

Per quanto riguarda l'impianto ITREC, nel corso del 1977, verrà conclusa la campagna di ritrattamento del combustibile Elk River; nello stesso tempo proseguiranno la progettazione delle modifiche necessarie per adattare l'impianto alla prova a caldo di componenti speciali quali i contattori centrifughi, oggetto di un accordo di collaborazione tra Italia e Polonia, nonché lo studio di fattibilità e l'inizio della progettazione di massima dell'adattamento dell'impianto alla ricezione, stoccaggio e smantellamento del combustibile PEC.

3.4 *Trattamento e condizionamento dei rifiuti radioattivi*

È proseguita l'attività di progetto di impianti pilota per residui a bassa, media e alta attività che, oltre a servire alle esigenze di smaltimento dei rifiuti ora immagazzinati, in modo provvisorio presso gli impianti EUREC ed ITREC, dovranno fornire i dati necessari per la risoluzione definitiva di questo problema per l'impianto industriale di ritrattamento.

Nel quadro del trattamento residui a bassa e media attività l'obiettivo principale è l'impianto di bitumazione da installare presso EUREX; in particolare è prevista nel corso del 1977 la stipula del contratto per la costruzione dell'impianto e l'apertura del cantiere relativo. Nel campo del trattamento residui ad alta attività l'aspetto più significativo è la realizzazione di un impianto pilota per la vetrificazione dei rifiuti. Nel corso del 1977 si darà l'avvio alla progettazione esecutiva dell'impianto. Verrà proseguita l'attività sperimentale prevista presso il CCR

di Ispra relativa all'esperienza ESTER e sarà iniziata la prima prova a caldo del processo di vetrificazione messo a punto « a freddo » presso il CSN Casaccia, già prevista nel 1976.

4. *Ricerca tecnologica di base e avanzata*

4.1 *Ricerca tecnologica di base*

La ricerca di base si è ridotta, nel corso del 1975 e del 1976, ad un livello scarsamente adeguato all'aggiornamento del personale ed alle tecniche necessarie a rispondere in modo soddisfacente alle richieste poste dall'evoluzione dei grandi programmi, dei servizi, della ricerca avanzata. Nel 1977, anche se non è stato possibile prevedere un aumento dell'impegno della ricerca di base in termini reali (il modesto incremento finanziario è senz'altro inferiore all'aumento dei costi), si è cercato di ovviare a questo inconveniente con un'ulteriore concentrazione dei temi di ricerca, e anche con un loro più stretto collegamento alle attività in appoggio ai grandi programmi.

I temi portanti della ricerca di base continuano ad essere i dati nucleari e i metodi di diagnostica basati sull'analisi di rumore, attività che proprio per il loro pluriennale approfondimento e sviluppo consentono sia di partecipare ad azioni e collaborazioni a livello internazionale, sia di rispondere alle sollecitazioni applicative provenienti dai grandi programmi dell'Ente.

Analogo discorso può essere iniziato per quanto riguarda gli studi dei fenomeni di trasporto di massa ed energia che, fermo restando il loro autonomo sviluppo come ricerche di base, arrecano nel 1977 un contributo scientificamente significativo agli studi sulla corrosione, sulla chimica dell'acqua e ad altre applicazioni.

Il progetto di ricerca di base sulle relazioni tra caratteristiche microstrutturali e proprietà meccaniche dei materiali ha avuto un avvio rallentato a causa dell'indisponibilità di mezzi idonei e nel 1977 l'obiettivo essenziale è rappresentato dalla ripresa di queste tematiche sia attraverso lo studio e la

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

messa a punto di tecniche d'analisi dello stato definitivo, sia attraverso la collaborazione con laboratori esterni su un programma di ricerca sull'incoloy 800.

Altre attività di base, come quelle di matematica applicata o di sviluppo di metodologie analitiche, continuano a fornire il necessario alimento a molte delle altre attività più direttamente applicative.

In conclusione quindi il 1977 rappresenta, per la ricerca di base, un anno di necessario arresto del processo di ridimensionamento avviato negli anni passati a favore, degli obiettivi posti dai programmi di ricerca avanzata e dai grandi programmi dell'Ente, arresto motivato dai limiti ormai ridotti raggiunti da questo complesso di attività. Una ripresa in termini significativi non potrà tuttavia che essere rinviata al momento della disponibilità di forze nuove.

4.2 Ricerca avanzata

Nel campo della fusione nucleare nel 1977 si prevede di avviare a funzionamento la macchina Tokamak FT e di realizzare i perfezionamenti richiesti per permettere il raggiungimento delle massime prestazioni di progetto. In questa direzione si prevede inoltre di realizzare la maggior parte dei componenti per il riscaldamento supplementare a radiofrequenza. La relativa sperimentazione dovrebbe iniziare a metà 1978. Nel corso del 1977 si intende inoltre avviare le azioni per poter passare da un controllo passivo ad un controllo attivo della macchina. Tali modifiche potranno diventare operanti entro il 1979. Sempre sul campo delle grandi macchine, il programma relativo ai progetti di riferimento iniziato nel 1976 dovrebbe proseguire sino al 1979. Gli obiettivi dell'esperimento FT si possono sintetizzare: nell'estensione dello studio dell'equilibrio, della stabilità e del trasporto di plasma confinato, a valori dei parametri fondamentali (e cioè, campo magnetico, corrente di plasma e densità) ancora non esplorati. Esperienze e studi complementari verranno avviati con macchine minori (TTF-2) e con la costruzione di sezioni di macchine

di geometria particolare. In particolare nel Tokamak FT il riscaldamento chimico sarà assai più importante che nelle altre macchine a corrente confrontabile. Da questo esperimento si otterranno inoltre informazioni sulle cosiddette leggi di scala, che sono necessarie per dare una base solida alla progettazione dei futuri grossi impianti fusionistici oggi allo studio. È chiara la complementarietà dei programmi scientifici dell'FT con i programmi della Comunità, ivi incluso il JET. È tuttavia indispensabile, sia per ragioni scientifiche che di acquisizione tecnologica, prendere parte attiva alla realizzazione del JET e al suo sfruttamento scientifico.

Il progetto di questa macchina, che costituisce una collaborazione tra Euratom e i singoli paesi della Comunità, è completato; manca tuttora la decisione a livello politico sul finanziamento e sul luogo dove verrà realizzata la macchina.

Per quanto riguarda le attività con il Plasma Focus, si prevede la continuazione degli studi di geometria della scarica e della sua dinamica. Gli esperimenti saranno condotti in due tipi di camere d'esperienza a geometria sostanzialmente differente al fine di definire quella ottimale.

L'interesse di tale esperimento riguarda il campo fusionistico e il campo tecnologico per la possibile sua utilizzazione quale sorgente di neutroni per lo studio di materiali.

Le ricerche italiane sul Plasma Focus, data la loro complessità e il piccolo numero di persone a Frascati, si svolgono nell'ambito di un *Joint European Program on Plasma Focus*, che include oltre al laboratorio di Frascati, i laboratori di Culham, Julich, Limeil e Stuttgart. Frequenti scambi prolungati di personale e di apparecchiature si svolgono tra questi laboratori.

La ripresa delle attività nel campo della fusione laser, già avviata nel corso del 1976, consentirà lo sviluppo sul piano teorico della simulazione degli esperimenti futuri e sul piano sperimentale la messa a punto di diagnostiche per la misura di diversi parametri, in particolare fattori di compressio-

ne, e la messa a punto di tecniche di preparazione dei bersagli.

Sempre nel campo della fusione, nel 1977 è previsto un modesto allargamento delle attività di carattere tecnologico in appoggio al programma fusione che riguarda essenzialmente la *fisica dei plasmi*. Queste attività riguarderanno, oltre agli aspetti neutronici dei reattori a fusione, anche l'avvio dell'esame di alcuni problemi relativi ai materiali (in particolare quelli collegati alla manipolazione del trizio) e di un esame preliminare dei problemi posti dall'impiego del litio o di suoi composti nel mantello.

Tra le altre attività di ricerca avanzata, uno dei temi di maggior rilievo rimarrà nel 1977 quello *dell'arricchimento isotopico dell'uranio mediante laser*.

Alle ricerche preliminari svolte nel 1976, dovrebbe succedere nel 1977 una serie di realizzazioni che, sia pure su piccola scala e per il momento relativamente soltanto ad alcuni aspetti, dovrebbero fornire le prime informazioni necessarie ad orientarsi in questo campo: tra queste, una esperienza di fotodemolizione dell'esafuoro di zolfo (molecola strutturalmente molto simile all'esafuoruro di uranio e sulla quale è certamente possibile la separazione isotopica mediante laser); un'esperienza di separazione su vapori di uranio metallico mediante fotoionizzazione (strada anche questa certamente percorribile ma con notevoli difficoltà tecnologiche) e un'esperienza (non ancora separativa) sulla fotochimica del sistema esafuoruro di uranio-idrogeno. Si valuteranno inoltre (anche con la collaborazione di varie università e istituti italiani) alcuni dei dati di base necessari per la preparazione di una seconda serie di esperienze.

Un notevole sforzo andrà anche nell'attività di *sviluppo dei laser*, che costituisce uno degli elementi portanti delle nuove attività condotte dal CNEN a Frascati. È un'attività che è nata nel 1976, sia pure utilizzando preziose competenze preesistenti, e che quindi nel 1977 sarà ancora indirizzata soprattutto all'acquisizione di risultati di base, anche se con qualche realizzazione di un certo rilievo. L'attività è indirizzata sia verso i laser di alta potenza di picco (che tro-

vano applicazione soprattutto negli studi di fusione), sia verso i laser ad elevata potenza media (di potenziale interessante per l'arricchimento isotopico, e che possano trovare molte altre applicazioni di grande importanza pratica in campo nucleare e non).

Un'esperienza pluriennale sta invece dietro allo sviluppo del programma di *superconduttività*; nel 1977 si prevede l'inizio di una evoluzione di questo programma, in quanto alle attività più di base (sui nuovi materiali superconduttori e sulla strumentazione superconduttrice) dovrebbe cominciare ad affiancarsi qualche realizzazione di dimensioni sufficienti a porre in risalto anche i problemi di carattere tecnologico e di promozione industriale, in vista delle varie applicazioni su larga scala della superconduttività che sembrano ormai quasi mature. Si è anche partecipato allo studio concettuale di un reattore a fusione tipo Tokamak (progetto FINTOR), che utilizza magneti superconduttori.

Tre programmi di dimensioni almeno per il momento modeste, ma di notevole interesse a medio e lungo termine, verranno svolti in stretta connessione ed almeno parziale integrazione con attività comunitarie.

a) *Lo studio dell'idrogeno come vettore energetico*

Si prevede l'investigazione di alcuni metodi di produzione elettrochimica in collaborazione con l'industria italiana (e in modo complementare all'attività di Ispra, che punta su cicli termochimici); è prevista anche una esplorazione preliminare delle potenzialità dei metodi fotochimici e di radiolisi; si valuteranno poi alcuni aspetti dei problemi di immagazzinamento, trasporto e utilizzo dell'idrogeno in relazione alla concreta situazione italiana.

b) *L'analisi della possibile convenienza dell'estrazione dell'uranio dall'acqua del mare*

Si inizierà una serie di esperienze sull'utilizzo di adsorbenti a basso costo e una valutazione globale dei vari metodi su base sistemistica. Questa attività si integra in un più vasto programma italiano (cui parteci-

pa con proprie iniziative anche l'ENI), a sua volta coordinato con altri programmi nazionali in sede comunitaria.

c) *uno studio sul bruciamento neutronico dei residui radioattivi a lunga vita media*

Si prevede per il 1977 soltanto attività teorica, appoggiandosi per la parte sperimentale al lavoro condotto ad Ispra.

Un'attività svolta in diretta collaborazione con l'industria italiana riguarderà nel 1977 lo studio di un nuovo metodo di *smaltimento del calore di scarico* delle centrali nucleari, basato su un sistema ibrido (secco-umido) a circolazione naturale di aria; è prevista la sperimentazione su un piccolo impianto, e la collaborazione, sempre con l'industria, alla progettazione e realizzazione di attrezzature di supporto. Il progetto, di interesse tecnologico ed ecologico, riveste importanza anche in relazione alla possibilità di svincolare od attenuare i vincoli nelle scelte dei siti per le centrali di potenza, derivanti dalla necessità di corpi idrici rilevanti.

Infine per il programma *cuore artificiale* è stato realizzato nel 1976 l'inserimento dell'attività del CNEN in un programma nazionale, coordinato dal CNR e con diretta partecipazione industriale. In questo nuovo quadro, che aumenta sensibilmente le probabilità di successo dell'impresa, il CNEN potrà concentrare la sua attività sugli aspetti più propriamente nucleari, e cioè sullo sviluppo della sorgente di energia a radioisotopi collegata all'attuatore cardiaco, e su alcuni aspetti sistematici d'insieme per i quali l'esperienza nucleare è preziosa.

4.3 Servizi scientifici

L'attività di *esercizio dei reattori*, finora inclusa nella ricerca di base, viene considerata dal 1977 in questa linea programmatica, cui è molto più congrua, senza praticamente variazioni del modesto bilancio sufficiente a mantenere in funzione i reattori di ricerca del CNEN (escluso quindi il ROSPO attualmente fermo).

Proseguiranno, in relazione alle richieste interne ed esterne al CNEN, i tradizionali servizi nel campo dei *dati nucleari*, dello sviluppo di codici scientifici e della chimica analitica. Per quanto riguarda la *chimica analitica*, un rilievo speciale avranno le azioni condotte a favore dell'industria nazionale, in particolare nel campo dei materiali uraniferi, nonché la partecipazione a programmi internazionali sui campioni e sulle tecniche di riferimento in campo analitico, compreso il previsto inizio di un'attività nel quadro del Bureau Communautaire de Reference, per fornire all'industria nazionale una serie di standard necessari alla qualificazione su scala comunitaria.

Nel campo del servizio per i *codici di calcolo scientifico* si intende avviare il programma, già indicato per il 1976 ma rimasto senza sviluppo per mancanza di mezzi idonei, di potenziamento dell'attività di programmoteca (raccolta, classificazione, analisi e distribuzione dei codici di calcolo).

Si prevede inoltre di avviare un servizio di *qualificazione dei componenti e dei complessi elettronici*, che ha lo scopo di mettere l'industria nazionale nelle condizioni di sottoporre i suoi prodotti a una serie di prove e di collaudi atti a qualificarsi, dal punto di vista della sicurezza e della affidabilità, per l'uso negli impianti nucleari.

4.4 Attività in appoggio

L'attività in appoggio ai grandi progetti del CNEN continuerà a costituire una parte predominante delle attività svolte in questa area. Si richiamano qui alcuni elementi salienti. La parte di gran lunga più importante delle attività di ricerca rimane quella relativa ai reattori veloci, sia per quanto riguarda la realizzazione del reattore PEC, sia per quanto riguarda le attività di filiera, svolte nell'ambito dell'accordo CNEN-CEA.

Per quanto riguarda il PEC, può essere citato il completamento delle esperienze di schermaggio della griglia inferiore, la realizzazione del simulatore e lo studio del siste-

ma di controllo, lo sviluppo della strumentazione (progetto SCIN); tra quelle dell'accordo CNEN-CEA, le esperienze critiche su noccioli eterogenei (programma PRERACINE e RACINE), le esperienze di schermaggio svolte sul reattore TAPIRO, le attività di qualificazione dei materiali per reattori veloci: sia l'acciaio inossidabile per le guaine del combustibile, sia quello per il generatore di vapore (in questo ultimo caso sulla base di un ampio lavoro di coordinamento programmatico condotto durante il 1976 anche con il concorso delle industrie e di laboratori di ricerca industriali). Tutte queste attività appaiono di una dimensione e di un respiro adeguato e si ritiene che possano portare un contributo importante e qualificante allo sviluppo della filiera.

Molto meno soddisfacente è la situazione per quanto riguarda l'attività in appoggio ai reattori termici. terminate praticamente le prove in appoggio al progetto del prototipo CIRENE, non vi sono studi relativi alla filiera ad acqua pesante (anche un'esperienza critica sull'utilizzo del torio nel CIRENE potrà essere completata solo considerandola una ricerca di base).

È in corso di studio un'azione relativa alla qualificazione dei componenti meccanici sviluppati dall'industria nazionale per l'utilizzo sui reattori ad acqua realizzati in Italia.

Positiva rimane la previsione di sviluppo dell'attività sui sistemi di protezione di impianti nucleari mediante microcalcolatori condotta in collaborazione con l'industria nazionale.

È previsto l'avvio di un'azione in collaborazione con il Nuclital e con l'industria nazionale con lo scopo di utilizzare le competenze acquisite sulle leghe per le guaine degli elementi di combustibile per i reattori ad acqua; finalizzandole a favore dell'industria del settore.

Ancora molto inferiori alle presumibili necessità sono le ricerche in appoggio a studi di sicurezza; esse riguardano per il momento essenzialmente problemi legati alla strumentazione dei reattori e ad alcuni sviluppi dei metodi di diagnostica basati sull'analisi di rumore per fenomeni sismici.

5. Ricerche a fini sociali e applicativi delle radiazioni

5.1 Applicazioni delle radiazioni

Nella delibera del luglio 1974 il CIPE aveva ipotizzato una più vocazionale collocazione delle attività in agricoltura: le verifiche fatte successivamente non hanno evidenziato concrete possibilità di ottemperanza ai dettati di tale delibera. Il CNEN ha ritenuto indispensabile la prosecuzione e lo sviluppo delle attività i cui risultati positivi sono ormai utilizzati dal mondo agricolo nazionale. Negli ultimi anni è stata particolarmente sviluppata l'iniziativa di promozione industriale intesa alla valorizzazione e diffusione dei risultati della ricerca al mondo produttivo.

I risultati della diffusione in sede nazionale dei grani duri prodotti e certificati dal CNEN hanno rappresentato nel 1976 un evento di notevole interesse per il settore cerealicolo italiano, sia per le rese unitarie, sia per l'incidenza nella produzione globale italiana. A tali varietà, diffuse da alcune società licenziatarie, ne seguiranno altre già in fase di certificazione. Sulla base di queste premesse estremamente concrete, sarà proseguita l'attività di ricerca e di sperimentazione sui grani duri e teneri, sull'orzo, sul triticale, sulla soia, sulle foraggere, al fine di qualificare varietà selezionate per qualità e rendimento, per resistenza a malattie e all'allettamento, per capacità di utilizzo dei fertilizzanti e delle risorse idriche. Particolare attenzione sarà riservata alla sperimentazione di varietà precoci di grani, suscettibili di diffusione negli ambienti agricoli dell'Italia meridionale ed insulare.

Nel settore delle piante orticole, anche a seguito dei positivi risultati ottenuti con la sperimentazione delle prime varietà di pomodoro, peperone e pisello, saranno potenziati gli studi e le prove agrarie di miglioramento generico per l'ottenimento di varietà precoci, a coltivazione semplificata, a spiccata resistenza contro le malattie, suscettibili di trasformazioni industriali.

Le ricerche finora condotte sul miglioramento genetico di alcuni fruttiferi hanno portato alla produzione di alcune varietà di ciliegio molto interessanti per la qualità del prodotto e per la facilità di lavorazione e di raccolta; tali varietà saranno certificate e diffuse mediante accordi di licenza. Le ricerche e la sperimentazione proseguiranno nel 1977 anche su altri fruttiferi (olivo, albicocco); sempre in tema di fruttiferi, sarà estesa l'attività di applicazione di tecniche nucleari nella lotta contro gli effetti dannosi con studi modellistici e con miglioramento delle tecniche di allevamento degli insetti, con l'identificazione delle sostanze naturali che agiscono sul comportamento degli insetti stessi.

Nell'attività di trasferimento dei risultati saranno perfezionati altri accordi di collaborazione con Enti territoriali (Provincia Autonoma di Trento, Regione Marche) e con altre istituzioni di sperimentazione agraria, al fine di consolidare una attività di sperimentazione comune che riassume alcuni dei più tipici ambienti culturali italiani. Proseguirà pertanto la sperimentazione delle colture suddette e verrà promossa, confortata dai risultati finora conseguiti, l'applicazione delle radiazioni alla sterilizzazione su scala industriale dei garofani da esportazione ed alla inibizione della germogliazione in patate (unitamente all'Ente Fucino), cipolle ed altri prodotti agricoli.

Saranno inoltre proseguiti ed ampliati gli studi finalizzati nel 1976 sulle applicazioni delle radiazioni a problemi sociali e sanitari: oltre alle ricerche sulla conservazione del patrimonio artistico e culturale saranno iniziati, in collaborazione con la Provincia Autonoma di Trento, studi sulla sterilizzazione e degradazione di effluenti liquidi. Proseguiranno inoltre gli studi preliminari sulla bioconservazione della energia in sistemi fotosintetici naturali e sull'utilizzo delle radiazioni nell'immobilizzazione degli enzimi in sistemi biologici semplici.

5.2 Radioprotezione

Le ricerche applicate ai problemi di radioprotezione rivestono, per la maggior parte, carattere infrastrutturale e sono orientate

secondo una scala di priorità che tende a soddisfare, accanto ad esigenze protezionistiche più immediate, la necessità di una sempre migliore comprensione dei fenomeni di interazione fra radiazioni e materiali biologici quale premessa conoscitiva per una cosciente gestione della protezione dei lavoratori e delle popolazioni nei confronti delle radiazioni ionizzanti.

Proseguiranno pertanto le ricerche riguardanti i vari effetti delle radiazioni. A livello sub-cellulare, per una migliore definizione della curva dose-effetto, continueranno gli studi sui modelli del danno da irradiazione. Sull'animale, in base ai soddisfacenti risultati ottenuti finora, saranno proseguite, ed in alcuni casi completate, le ricerche sugli effetti immediati, sugli effetti genetici e citogenetici, sugli effetti sul sistema immunitario, sugli effetti tardivi (con il completamento di un primo ciclo di ricerche sulla leucemogenesi e sulla carcinogenesi polmonare), sugli effetti nei neutroni veloci sul cristallino dell'occhio.

Per tali esperimenti si utilizzeranno gli animali prodotti nel Laboratorio animali da esperimento, che svolgerà quale Centro nazionale animali da laboratorio del CNR, anche azioni di ricerca e controllo della qualità a favore di tutti gli utilizzatori nazionali interessati.

Nel campo delle ricerche sulle radiocontaminazioni interne nell'uomo, accanto al perfezionamento di alcune tecniche ultrasensibili, saranno continuati gli studi di gruppi di popolazione esposti ad altri livelli di Radon, e gli studi per la determinazione di elementi in tracce e di radionuclidi nella dieta, negli escreti ed in alcuni tessuti di soggetti particolari. Proseguiranno, in soggetti umani, gli studi sulla inalazione di aerosol marcati e, parallelamente, gli studi sull'applicazione delle alte temperature alla produzione di aerosol ultrafini per migliorarne la riproducibilità. Sarà iniziata inoltre una attività per la caratterizzazione degli aerosol di sodio.

Per quanto riguarda la dosimetria delle radiazioni, si darà inizio ad una attività di microdosimetria, in collaborazione con la CEE, che comporterà l'installazione presso la Ca-

saccia di un acceleratore di neutroni ad energia variabile, attualmente ubicato ad Ispra.

Proseguiranno gli studi rivelatori di radiazioni a stato solido e film sottile per dosimetria neutronica e l'assistenza sulle condizioni di irraggiamento per utenti interni ed esterni all'Ente. Le ricerche di dosimetria individuale saranno centrate principalmente sullo studio dell'impiego di rivelatori TL ed a tracce per neutroni intermedi e sulle tecniche per dosimetria da incidente di criticità.

Nel 1977 prenderà avvio il nuovo programma sulla Metrologia delle Radiazioni, che avrà come scopo lo studio e lo sviluppo di metodi di misura di riferimento delle radiazioni ionizzanti ed il loro confronto a livello nazionale ed internazionale.

5.3 Ricerche di sicurezza

Queste ricerche sono prevalentemente finalizzate alla risoluzione di quelle problematiche che, anche ai fini delle analisi di sicurezza, si riferiscono alla generalità degli impianti. In una simile ottica particolare rilievo è riservato alla determinazione ed alla traduzione in specifiche costruttive dei parametri di impatto dell'ambiente sull'impianto ed agli studi su materiali, componenti, sistemi, processi di contenimento, intesi a ridurre la probabilità di incidente ed a contenerne gli effetti.

In collegamento con le attività sulla protezione dell'ambiente, saranno, nel quadro delle azioni di ingegneria del sito, proseguiti gli studi di sismologia applicata, utilizzando: le stazioni di rilevamento mobili messe a punto nel 1976; i metodi di elaborazione dei parametri sismici e dei meccanismi focali già oggetto di pubblicazioni; ed i risultati finora conseguiti dalle ricerche impostate sull'area del Friuli, in collaborazione con l'ENEL.

Nel campo dell'ingegneria degli impianti sarà completato il primo ciclo di esperienze sul funzionamento di sistemi di soppressione della pressione in contenitori di reattori ad acqua e sarà predisposta una seconda fase di esperienze. Prenderanno inoltre concreto avvio gli studi sperimentali sui problemi di

meccanica della frattura e una prima esperienza sulle tematiche di fatica termica e di elastoplasticità.

Continueranno le ricerche sperimentali e metodologiche sull'affidabilità dei componenti e inizieranno, in collaborazione con terzi, studi sullo smaltimento del calore mediante torri di refrigerazione a secco.

Nel campo della sicurezza dei processi chimici sarà conclusa la prima fase di studio sui sistemi di trattenimento degli effluenti gassosi degli impianti nucleari, in particolare i gas nobili e l'idrogeno. Oltre all'impostazione di ulteriori ricerche su questi temi, saranno sviluppate metodologie e strumentazioni per il collaudo periodico dell'efficienza dei filtri.

Per lo sviluppo dei temi di ricerca sull'ingegneria degli impianti e sui processi chimici, determinante sarà, come per il passato, la collaborazione con l'Università di Pisa. Con la stessa Università e con l'ENI, saranno impostate ricerche e attività di progettazione sui contenitori di trasporto di materiale fissile irraggiato, avvalendosi degli studi di fattibilità finora svolti.

Nel campo della strumentazione per la sicurezza nucleare, sarà potenziata e perfezionata l'apparecchiatura per la rivelazione dei fenomeni sismici e saranno proseguite le ricerche per la determinazione precoce dei malfunzionamenti dei reattori nucleari.

5.4. Ricerche su ambiente e trattamento dei residui radioattivi

L'attività è prevalentemente polarizzata, da un lato, sulla determinazione dei fattori ambientali che condizionano la ubicazione e la progettazione degli impianti, dall'altro sulla verifica delle implicazioni sull'ambiente del funzionamento degli impianti stessi.

Per il primo aspetto, le ricerche di geologia ambientale proseguiranno utilizzando le esperienze acquisite e gli approcci metodologici, messi a punto nel 1976, sui temi della sismotettonica, sull'analisi e sulla interpretazione in termini sismogenetici della fagliazione superficiale, sulla verifica delle direzioni di attenuazione dei terremoti. Significativi

al proposito saranno tra l'altro i risultati attesi dagli studi in corso sull'area sismica del Friuli.

Parallelamente proseguirà l'indagine sulla possibilità di previsione di terremoti mediante criteri idrogeochimici, sia con approcci metodologici, sia estendendo, rispetto al 1976 il numero delle aree in osservazione.

Nell'ambito delle azioni intese a verificare l'impatto ambientale della gestione degli impianti nucleari, proseguiranno le indagini per individuare anche con sintesi modellistiche i processi di dispersione e di accumulo dei radionuclidi nell'ambiente terrestre e marino e per determinare le caratteristiche e la qualità dell'ambiente naturale stesso prima del possibile impatto nucleare e termico. A tal fine saranno completate le ricerche geochimiche sullo stato di inquinamento di grandi fiumi italiani, e, analogamente con quanto fatto per l'Alto Lazio, sarà studiata la situazione idrogeochimica della zona della Trisaia. Le ricerche oceanografiche saranno polarizzate sul completamento delle indagini nella zona de La Maddalena, ed inoltre si darà inizio alla caratterizzazione fisica e biologica degli ambienti costieri italiani. Nel 1977 si darà inizio alla costruzione del nuovo Laboratorio di ricerca sulla contaminazione del mare sul terreno di Punta S. Teresa, di recente acquistato dal CNEN.

Proseguirà infine l'attività di sorveglianza della radioattività ambientale su scala nazionale, sorveglianza che sarà estesa al trizio e al carbonio 14.

Nel quadro delle attività sulla gestione dei rifiuti radioattivi, particolare importanza assumeranno le ricerche sulle formazioni argillose quali sede dello smaltimento dei rifiuti radioattivi di alta attività e a vita lunga. Sulla base delle ricerche condotte nel 1976, è stato predisposto un programma congiuntivo con la CEE per uno studio dettagliato dell'area della Trisaia e per una serie di esperienze in sito. A conclusione di una indagine effettuata su tutto il territorio nazionale saranno approfondite alcune potenzialità geologiche e minerarie idonee alla collocazione dei rifiuti radioattivi solidi a bassa attività.

6. Attività pubbliche di controllo

Il CNEN ha continuato nel 1976 il potenziamento della propria organizzazione di controllo e vigilanza. Tale potenziamento riveste un'importanza fondamentale in vista degli obiettivi immediati del Paese in campo nucleare, in particolare il piano di costruzione di centrali nucleari e, in genere, lo sviluppo delle attività nucleari in Italia. A ciò va aggiunto il compito affidato al CNEN dalla legge 2 marzo 1975, n. 393 di redigere, d'intesa con le Regioni e l'ENEL, entro tre anni, una « carta dei siti » suscettibili di insediamento di impianti nucleari e di fornire assistenza tecnica alle Regioni per la scelta delle aree per il programma immediato.

Lo sviluppo di questa attività ha visto parallelamente la preparazione del nuovo personale e l'aggiornamento professionale di quello già in servizio, alternando periodi di permanenza presso le unità di controllo del CNEN con periodi di « stage » all'estero e/o frequenza di corsi di specializzazione in Italia e all'estero.

L'Ente ha poi concordato con l'Università di Pisa lo svolgimento di un corso di formazione professionale nel campo della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria, aperto ad un certo numero di borsisti.

6.1 Normativa

In campo normativo verrà proseguita la emissione di guide tecniche che nel corso del 1977 dovrebbero in particolare riguardare: alcuni criteri per la accettazione dei siti nucleari; i requisiti del programma di garanzia di qualità nelle varie fasi di progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti; le procedure per l'approvazione dei modelli di imballaggio tipo B e di classe fissile per i trasporti radioattivi; lo schema tipo, per le centrali, di regolamento di esercizio di rapporto finale di sicurezza e delle prescrizioni tecniche; la raccolta e la trasmissione al CNEN dei dati significativi di esercizio; il contenuto della documentazione necessaria per la

autorizzazione degli impianti di irraggiamento; ecc.

Verrà altresì proseguito il lavoro di messa a punto di metodologie e criteri in appoggio alle attività di analisi di sicurezza, anche sulla base di collaborazione internazionale.

6.2 Carta dei siti e assistenza tecnica alle Regioni

Si è conclusa l'elaborazione dei criteri per la metodologia di scelta delle aree suscettibili di insediamento di impianti nucleari da inserire nella carta dei siti; su tali elaborati, si è sviluppata successivamente la consultazione ed il confronto con Enti di controllo europei e con organismi nazionali (Istituto Superiore di Sanità, Regioni), ora in via di conclusione. Si arriverà, in definitiva, alla stesura di un documento da sottoporre, prima della sua adozione, all'attenzione dell'ENEL e delle Regioni alle quali spetta la responsabilità della politica del territorio. Nel contempo, in collaborazione con l'ENEL, si è proseguito nello sviluppo delle carte tematiche dei parametri rilevanti, caratteristici delle varie situazioni territoriali riscontrabili (demografia, geomorfologia, sismologia, tettonica, risorse idriche, infrastrutture, ecc.), da utilizzare per l'elaborazione della carta dei siti.

La fase di assistenza tecnica alle Regioni per la scelta delle aree suscettibili di insediamenti nucleari (art. 2 della legge 393/75), è stata completata per le Regioni Piemonte e Lombardia, che erano state tra le Regioni designate nell'ottobre del 1975 dal CIPE per la localizzazione del primo gruppo di centrali nucleari. Analogo lavoro è in corso con la Regione Toscana e contatti si sono avuti con il Molise.

Con varie Regioni (segnatamente Lombardia, Liguria, Emilia-Romagna, Umbria) è in atto un'attiva collaborazione, che si sta ora gradatamente estendendo anche alle altre, nel campo della radioattività ambientale e della organizzazione per le strutture regionali di fisica sanitaria (per tutte le applicazioni ospedaliere e per varie applicazioni industriali delle radiazioni e, più in generale, per le ma-

terie di competenza dei medici provinciali) nell'ambito delle competenze trasferite o delegate alle Regioni.

6.3 Programma elettronucleare

Per le centrali del Garigliano e di Trino Vercellese è proseguita l'analisi delle varianti migliorative da apportare ai sistemi di refrigerazione di emergenza; sono stati approvati; rispettivamente per le due centrali, uno e due progetti particolareggiati di costruzione relativi a dette modifiche.

Per la centrale di Trino, sono state inoltre approvate la modifica del nocciolo del reattore relativo all'impiego di alcuni elementi di combustibile ad ossidi misti di uranio e plutonio e la modifica delle prescrizioni tecniche della licenza di esercizio riguardanti il sistema di contenimento.

Per la centrale del Caorso, in fase di completamento, si è proceduto alla esecuzione della istruttoria tecnica e all'approvazione degli ultimi sette progetti particolareggiati di parti rilevanti per la sicurezza nucleare e per la protezione sanitaria, nonché all'approvazione del programma delle prove combinate non nucleari.

È proseguita l'attività di vigilanza sull'esercizio delle centrali in funzionamento (162 ispezioni e sopralluoghi) nonché quella nel campo della certificazione di rispondenza di componenti alle specifiche d'ordine, relativamente ai recipienti a pressione alle pompe di ricircolazione e relativi motori delle nuove centrali.

A seguito dell'avvenuta localizzazione della centrale Alto Lazio da parte della Regione, avrà luogo nella prima metà del 1977 l'analisi del progetto di massima e del rapporto preliminare di sicurezza, secondo il decreto del Presidente della Repubblica 185/1964, ai fini della concessione del nulla osta ministeriale alla costruzione della centrale, in uno con l'avvio dei primi lavori in cantiere. Nella seconda metà del 1977 sarà conclusa l'analisi del progetto di insieme e di alcuni progetti particolareggiati della centrale stessa.

6.4 Altri programmi

Proseguirà l'analisi dei progetti particolarmente dei reattori PEC e CIRENE e dopo l'approvazione, verrà effettuata la sorveglianza sulle progettazioni esecutive e sulla costruzione delle relative parti.

Verranno completate le analisi di sicurezza e protezione sanitaria relative alle modifiche da apportare ad impianti già costruiti, come ad esempio gli impianti EUREX, ITREC, ESSOR, ecc.: per l'impianto EUREX sarà emesso anche il parere di conformità. Verranno inoltre verificate le condizioni di adeguamento dell'impianto Plutonio della Casaccia per il suo esercizio.

Continuerà, come per il passato, l'analisi di sicurezza e di protezione sanitaria per gli impianti connessi all'utilizzazione dei radioisotopi e alle macchine radiogene, nonché per i trasporti di materiale radioattivo in Italia.

6.5 Collaborazione internazionale

Attiva è la partecipazione a molti gruppi di lavoro e comitati di esperti in sede di Comunità Europea e di organismi internazionali quali AIEA, NEA, ICRP, ecc., che hanno trattato questioni inerenti alla sicurezza degli impianti nucleari (reattori ad acqua, reattori veloci, ecc.) o alla protezione dei lavoratori e delle popolazioni (limiti di dose, smaltimento rifiuti radioattivi, criteri di limiti di scarico, ecc.) nonché alla protezione dell'ambiente (effetti degli scarichi termici).

Si lavora attivamente nell'ambito dell'accordo di collaborazione concluso nel 1975 con la NRC americana per uno scambio sistematico di informazioni (normativa, ricerca, criteri di sicurezza, analisi di impianti, esercizio di impianti, condizioni di malfunzionamento, ecc.).

Nel quadro dell'accordo CNEN-CEA, è stata inoltre avviata una collaborazione tra le rispettive unità addette all'attività di controllo per uno scambio di informazioni, in particolare nel campo della tecnologia e della si-

curezza dei reattori veloci in vista di una attiva collaborazione ai lavori della centrale di Malville.

Si è partecipato, in sede Euratom, alla stesura del nuovo Regolamento relativo alle applicazioni sul controllo di sicurezza e dei relativi allegati tecnici.

7. Accordi e collaborazioni internazionali

Saranno mantenuti e sviluppati i rapporti del CNEN con le organizzazioni internazionali nucleari, in particolare con la Comunità Europea per l'Energia Atomica (EURATOM), l'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica (AIEA), l'Agenzia Internazionale per la Energia (AIE), l'Esarda, il Progetto Halden, l'Eurochemic, l'ACE, l'ERSA, il Progetto NEA-AIEA, ed il Progetto Inter-Ramp.

Saranno, in particolare, curate le attività riguardanti la gestione del programma quadriennale Euratom, per i centri comuni (attività diretta) ed i programmi indiretti decisi dal Consiglio dei ministri delle Comunità Europee nel febbraio 1976 (idrogeno, riciclo del plutonio, materiali e metodi di riferimento, ecc.) ed il programma indiretto Fusione, nel suo insieme per quanto riguarda la costruzione di un impianto prototipo (progetto JET). Viene inoltre seguita la trattativa per la prosecuzione della utilizzazione del complesso ESSOR.

Particolare rilievo assumerà lo sviluppo della partecipazione dell'Italia alla Società Eurodif per la costruzione di un impianto per la produzione di uranio arricchito a partire dal 1979. Alla Società, cui partecipano organismi nucleari belgi, francesi, e spagnoli, l'Italia partecipa, tramite il CNEN e l'AGIP Nucleare, con una quota pari al 25 per cento. Tra le altre attività, si continuerà a fornire assistenza all'industria italiana per l'aggiudicazione di commesse riguardanti componenti tecnologicamente avanzati.

Saranno, inoltre, seguite e coordinate le attività riguardanti la partecipazione del CNEN alla società COREDIF, e tra queste, in particolare, quelle relative alla scelta del sito per la localizzazione di un secondo impianto di arricchimento europeo.

Nel campo dei rapporti bilaterali il CNEN mantiene le relazioni già stabilite e svilupperà nuovi rapporti con gli organismi nucleari dei vari paesi attraverso, in particolare, scambi di delegazioni, di tecnici e borsisti. Nel prossimo anno, sarà seguita l'attuazione dei programmi comuni di ricerca definiti nell'ambito degli accordi multinazionali e gli accordi di fornitura nel settore nucleare.

Si procederà nelle già avviate iniziative con gli Stati Uniti, onde verificare le possibilità di collaborazione in alcuni importanti settori (ritrattamento del combustibile, rifiuti radioattivi, reattori veloci).

Particolare rilevanza nell'ambito dei rapporti bilaterali continuano ad avere la gestione dell'accordo CNEN-CEA (Francia), relativo ai reattori veloci, e l'accordo CNEN-ENEL-AECL (Canada) relativo ai reattori ad acqua pesante (CIRENE).

Inoltre, sono state concretizzate iniziative con alcuni Paesi per collaborazioni comuni connesse, in molti casi, a forniture di impianti di ricerca effettuate dall'industria italiana con la consulenza e l'assistenza tecnica del CNEN. Nell'ambito di tali collaborazioni si citano:

il programma con la Polonia relativo alla ricerca comune sui contattori centrifughi (compresa la messa a punto dei prototipi industriali);

la collaborazione scientifica e relative forniture con l'Iraq nel settore delle ricerche sul combustibile (laboratorio di radiochimica, hall tecnologica);

la collaborazione nel campo dei reattori di ricerca e relativa fornitura con la Romania (reattore multinazionale).

Infine il CNEN, nell'ambito delle collaborazioni con altri Paesi assicura una attività promozionale per forniture nucleari delle industrie italiane, con l'eventuale messa a disposizione delle industrie stesse del proprio know-how.

Per quanto riguarda gli scambi culturali si seguita ad attuare il programma di offerta, da parte del CNEN, di borse di studio AIEA tipo II, nel quadro del programma mondiale AIEA di assistenza tecnica in cam-

po nucleare per i Paesi in via di sviluppo e saranno intensificate le borse a stranieri in Italia e ad italiani all'estero connesse a ricerche di interesse dei programmi di attività dei laboratori CNEN.

8. Servizi scientifici e tecnici

Per quanto riguarda i servizi scientifici, l'attività si è sviluppata essenzialmente nei seguenti campi:

a) calcolo e programmoteca, dove in particolare si segnala lo svolgimento di una indagine, a livello nazionale, tra i potenziali utenti al fine di programmare lo sviluppo necessario in uomini e mezzi nei prossimi anni;

b) gestione dei reattori;

c) chimica analitica, la quale ha subito un progressivo ampliamento degli impegni, sia derivanti da richieste interne all'Ente che da richieste esterne (alcune di esse diventeranno operanti nel corso del 1977);

d) analisi metallografiche e metallurgiche, con pieno soddisfacimento, oltre a quelle provenienti dall'interno, delle esigenze di altri Enti o industrie (ENEL, Selenia, ecc.);

e) affidabilità dei componenti e complessi elettronici, nel cui ambito, oltre alla definizione delle specifiche e all'ordinazione di varie apparecchiature, si è potuto già dare avvio ad uno studio sull'affidabilità di apparecchiature e sistemi di interesse per i reattori veloci.

Nel settore dei sistemi informativi, gli ultimi due anni mostrano un sensibile e regolare incremento dell'utilizzo dei sistemi di calcolo scientifico, in particolare da parte dell'industria nucleare nazionale. Di conseguenza nel 1977 si prevede che il sistema attualmente installato (con sistema centrale a Bologna) diventerà insufficiente per soddisfare tutte le richieste; per cui, date le insufficienti risorse finanziarie disponibili, sarà necessario attuare uno sforzo particolare, in collaborazione con gli utenti, per aumentare l'efficienza e definire le priorità nello utilizzo dei mezzi di calcolo.

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

In particolare verranno valorizzate, per quanto possibile, le risorse di calcolo decentrate presso le varie sedi dell'Ente, anche nel quadro dello sviluppo di una rete di calcolo integrata, comprendente tutti i mezzi di calcolo del CNEN; questo progetto verrà avviato nel corso del 1977, utilizzando le esperienze e le competenze acquisite mediante la collaborazione in atto con altri enti pubblici e la società IBM su un progetto italiano per una rete di elaboratori (REEL).

Le attività specifiche di sviluppo e supporto alle applicazioni scientifiche riguarderanno le seguenti aree: modellistica e simulazione (simulatore per l'impianto PEC, modelli per sistemi biologici, modelli econometrici); acquisizione ed elaborazione di dati sperimentali (sistema integrato per i circuiti sperimentali a sodio del Centro Casaccia; analisi di vibrazioni per il reattore Phénix, su richiesta del CEA); informatica applicata (documentazione automatica, banche di dati).

Nel campo della elaborazione dei dati gestionali è stato esteso nel corso del 1976 il servizio a distanza, mediante terminale, al Centro della Casaccia e nel 1977 proseguirà l'azione per estendere tale servizio a tutti i principali Centri dell'Ente; è entrato in servizio il sistema commutazione elettronica IBM-3750 nel Centro di Roma-Sede, e nuove applicazioni sono state sviluppate per l'analogo sistema installato presso il Centro della Casaccia (in particolare: controllo di aree riservate).

Lo sviluppo di nuovi programmi applicativi, condotto anche mediante l'apporto di ditte esterne, ha riguardato in particolare la gestione del Piano operativo di spesa (delibere e contratti), la gestione dei materiali fissili e la gestione dei materiali radioattivi. Un impegno notevolissimo è poi in atto per fornire il supporto di elaborazione per l'applicazione della legge 20 marzo 1975 n. 70 e del decreto del Presidente della Repubblica 26 maggio 1976, n. 411 (parastato), e per la conseguente modifica al sistema informativo del personale.

Nel 1977 verrà concluso lo studio in corso, secondo la metodologia « Business Systems Planning », per la definizione del pia-

no di sviluppo futuro del sistema informativo gestionale del CNEN; in particolare, verrà preparato il progetto di dettaglio, ed avviata la realizzazione, del modulo prioritario, riguardante la pianificazione ed il controllo delle attività; proseguirà inoltre la realizzazione parallela di altri moduli, tra cui i moduli sopracitati, per la gestione dei materiali fissili e radioattivi.

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE (INFN)

L'attività di ricerca dell'INFN viene svolta presso le Sezioni dell'istituto, i laboratori nazionali di Legnaro (Padova), i laboratori nazionali di Frascati, i laboratori dell'Organizzazione Europea Ricerche Nucleari di Ginevra (CERN) nonché presso numerosi altri laboratori nazionali e stranieri.

Tale attività, impostata nel quadro della logica di sviluppo prevista dal Piano pluriennale per il periodo 1974-78 approvato dal Comitato interministeriale per la programmazione economica il 20 settembre 1974, viene attuata nell'ambito dei seguenti Gruppi di ricerca:

- Gruppo I:* Fisica delle particelle elementari con tecniche elettroniche;
- Gruppo II:* Fisica delle particelle elementari con tecniche visualizzanti;
- Gruppo III:* Fisica dei nuclei atomici;
- Gruppo IV:* Fisica teorica;
- Gruppo V:* Ricerche tecniche.

I programmi di attività scientifica svolti nel 1976 hanno rappresentato, in generale, la continuazione od il naturale sviluppo di ricerche già in corso nel 1975.

Ciò è dovuto al fatto che i gruppi sono impegnati nella preparazione della sperimentazione al Superprotosincrotrone del CERN; già entrato in funzione e ormai prossimo ad essere utilizzato per la sperimentazione, che rappresenta un obiettivo qualificante per molte linee sperimentali attualmente seguite. A ciò si aggiunga anche la necessità di completare e valorizzare appieno i risultati degli esperimenti in corso.

Il programma d'attività dell'Istituto per il 1976 ha, inoltre, previsto degli importanti sviluppi strumentali nel settore della fisica dei nuclei, e cioè l'attuazione di due delle iniziative strumentali nel campo della fisica dei nuclei indicate nel Piano pluriennale dell'INFN per il 1974-78.

La prima iniziativa riguarda la installazione presso i laboratori nazionali di Legnaro (Padova) dell'acceleratore elettrostatico Tandem tipo XTU 32 MeV (16 MV).

La seconda iniziativa, avviata nel 1976, prevede la istituzione del laboratorio nucleare del Sud a Catania, che è attualmente il maggior centro di ricerche di fisica del nucleo del Mezzogiorno, e l'installazione in esso di un acceleratore elettrostatico Tandem MP 13.

Questo progetto potrà svolgere un ruolo essenziale nello sviluppo, non solo nel campo della ricerca scientifica fondamentale, dei centri di ricerca dell'Italia meridionale, e sarà realizzato in collaborazione con la Regione siciliana, il Comitato regionale per le ricerche nucleari della Sicilia, il Centro siciliano di fisica nucleare e di struttura della materia e l'Università di Catania.

Infine nel corso del 1976 è stato dato l'avvio presso i LNF, sulla base di un'apposita convenzione CNR-INFN, ad un programma di attività inteso a sfruttare la luce di sincrotrone ottenuta ad ADONE.

Qui di seguito viene esposta l'attività dei Gruppi di ricerca prevista per il 1977.

Gruppo I: Fisica delle particelle elementari con tecniche elettroniche

Il programma di attività di ricerca in fisica delle particelle elementari con tecniche elettroniche previsto per il 1977 riflette le linee di tendenza emerse negli ultimi anni, che portano ad una concentrazione sempre più decisa degli interessi sul CERN, riducendo gli impegni negli altri laboratori stranieri, e che pongono in primo piano, quale problema fondamentale, il ruolo dei LNF e le prospettive della fisica degli e^+ e^- .

Un esame approfondito delle prospettive di ADONE quale strumento in grado di produrre fisica di alta qualità ha portato alla conclusione che una « terza generazione » di esperienze di particelle elementari permette lo studio di una serie rilevante di problemi ancora aperti. Infatti i successi scientifici conseguenti alla scoperta della J/ψ (3100) hanno condizionato i programmi di lavoro degli apparati di seconda generazione (studio della J/ψ , ricerca di risonanze strette ecc.) e causato ritardi di una notevole parte delle ricerche incluse nei programmi originali (per esempio fattore di forma del protone, ricerca del mesone vettoriale ρ'' (1600), ecc.). Tali programmi mantengono tuttavia intatta la loro attualità ed il loro interesse; mentre ad essi si aggiungono nuovi stimoli per ricerche specifiche nella zona di energia di ADONE (famiglia del mesone ψ , gluone di parti-Salam, ρ' (1250) e ρ'' (1600) alla luce dei recenti risultati di Vepp-2M, ecc.).

Gli apparati di seconda generazione (BB, MEA e ADO 662) non sembrano d'altra parte adeguati per un programma di fisica veramente significativo ed è necessario che la seconda generazione di esperimenti ad ADONE, entrata in attività nella seconda metà del 1974, prosegua la raccolta di dati fino all'inizio di una lunga fermata di ADONE per impegnativi lavori di installazione (nuovo impianto di radio-frequenza, esperimento LADON, canale di luce di Sincrotrone, edificio per laboratorio luce di Sincrotrone, ecc.).

È chiaro che, nel programmare un'attività di ricerca di lungo respiro, occorre confrontare i propri programmi con quelli di gruppi potenzialmente concorrenti in altri laboratori. Nel caso specifico avendo esaminato la situazione dell'Anello francese DCI si è giunti alla conclusione che l'attività proposta per ADONE trova un ragionevole spazio di sviluppo negli anni 1977-1979, purchè realizzata con tempestività.

Partendo da queste considerazioni si è formato un forte gruppo di ricercatori delle Sezioni di Napoli, di Roma e dei LNF che ha elaborato un preciso programma sperimentale ed un progetto di apparato per rea-

lizzarlo. È importante qui sintetizzare i riflessi che la decisione di effettuare una terza fase di esperienza ad ADONE ha sui programmi svolti nell'ambito del Gruppo I. Innanzitutto ciò assicura la partecipazione di una larga parte dei fisici italiani interessati alla fisica e^+ e^- alla sperimentazione in questo settore di primaria importanza scientifica a prescindere dalle limitazioni insite nella partecipazione ad attività presso laboratori stranieri; in tal modo si mantengono vive competenze in vista di prospettive future. Inoltre, oltre a valorizzare i mezzi di ricerca nazionali ed i LNF, si dà modo anche al gruppo macchina di consolidarsi ed acquisire competenze che altrimenti andrebbero perse. Tale soluzione rappresenta infine una definizione dei programmi di tre consistenti gruppi di ricerca per i prossimi 3, 4 anni, eliminando incertezze che si sono sentite nel corso del 1976, e può essere utile all'interno dei LNF per la creazione di un nucleo di aggregazione su una linea portante dei laboratori.

Per quanto riguarda altre linee di ricerca è da notare che il 1977 segna un rilancio degli studi di interazioni deboli, con la partecipazione di un forte gruppo italiano, centrato nella Sezione di Roma, all'esperimento al SPS del CERN sulle interazioni tramite correnti neutre dei neutrini e sulla misura della polarizzazione dei mesoni su prodotti. Tale esperimento durerà per oltre tre anni e si presenta particolarmente impegnativo per i gruppi italiani in quanto partecipano ad una grossa collaborazione internazionale (CERN, Amburgo, ITEP di Mosca, NIKHEF di Amsterdam) sulla base di precisi impegni a scadenze molto rigide. Il costo previsto globale supera il mezzo miliardo di lire, con il massimo sforzo nel 1977. Con tale partecipazione gruppi italiani entrano in tutti i settori principali di ricerca previsti al SPS: fisica del neutrino, fisica dei mesoni μ fisica adronica ad energia moderata e ad alta energia. Per gli esperimenti della « West Area », con fasci di energia inferiori denominata WA6 (Sezione di Padova e Trieste: misura di processi elastici e polarizzazione a grandi momenti trasferiti) e WA7 (Sezione

di Genova: misura di processi esclusivi a grande momento trasferito) il 1977 segnerà l'inizio della fase di raccolta dei dati: gli impegni finanziari sono di 160 milioni e 80 milioni rispettivamente. A tali ricerche si aggiunge una esperienza di Bologna che si propone la ricerca di anti nuclei prodotti dalle interazioni di alta energia.

Gli esperimenti previsti per la « North Area », FRAM (NA1) con uno spettrometro per lo studio della fisica adronica a multi corpi proposto dalle Sezioni di Milano e Pisa e dai LNF e la partecipazione di un gruppo della Sezione di Torino alla grande collaborazione europea per lo studio della fisica dei muoni (NA2), procedono secondo gli schemi già definiti: al primo si è associato un gruppo di Bari e che richiede 300 milioni per il 1977, mentre il secondo prevede una spesa di 45 milioni.

Gli alti costi della sperimentazione allo SPS, difficilmente contenibili all'interno delle previsioni pluriennali, pur accurate e pur contenendo il programma, sono la necessaria conseguenza dell'impegno a realizzare parti significative dell'apparato, o tutto l'apparato, come nel caso dell'esperimento FRAM.

Gli anelli incrociati (ISR) del CERN rappresentano l'acceleratore che più interessa i ricercatori del Gruppo I, esclusi ADONE ed il SPS, ed è l'unico per cui si propongano nuove attività pluriennali. Mentre si va concludendo l'esperimento di Pavia allo Split Field Magnet (SFM), presso lo stesso apparato viene proposto un nuovo esperimento della Sezione di Bologna per lo studio di nuove particelle nella interazione P—P mediante lo studio dello spettro di massa delle coppie di e^+ e^- di decadimento e della struttura adronica associata; tale esperimento usa oltre allo SFM un sistema di contatti di tempo di volo e un sistema di Cerenkov e di calorimetri di vetro-piombo, e di piombo scintillatore per l'identificazione e la misura di energia delle coppie e^+ e^- . Sempre al ISR nel 1977 inizia la fase di presa dati l'esperimento ISR 2 delle Sezioni di Pisa e Napoli, per lo studio di produzione di coppie di alta massa e della struttura adronica associata.

Presso gli altri laboratori gli esperimenti sono in via di conclusione: il Gruppo di Bari sta studiando la possibilità di sviluppare attività in Europa, una volta conclusa la linea di ricerca perseguita negli ultimi anni al Fermi National Laboratory di Batavia; anche a Serpukhov non sono previsti nuovi esperimenti, una volta conclusi quelli di Milano e di Pisa.

In questa fase di concentrazione delle forze, che riduce la vasta dispersione caratteristica del Gruppo I negli ultimi anni (non priva d'altra parte di positivi aspetti per la possibilità di acquisire vaste esperienze), i vari gruppi sperimentali intendono perseguire l'obiettivo di un rafforzamento delle proprie basi strumentali e tecniche. Tale rafforzamento riflette una esigenza fondamentale per poter partecipare, alla pari con i *partner* europei, alla sperimentazione alle grandi macchine attuali e di prossima entrata in esercizio.

Gruppo II: Fisica delle particelle elementari con tecniche visualizzanti

Il programma di attività per il 1977 dei gruppi italiani che utilizzano tecniche visualizzanti si basa sull'inizio di funzionamento del nuovo protosincrotrone da 400 GeV (SPS) del CERN, che, nella sua prima fase di funzionamento, sarà in gran parte dedicato alla fisica del neutrino, utilizzando le camere a bolle giganti BEBC e Gargamelle (GGM).

Nella prospettiva della sperimentazione con il SPS già da anni i gruppi italiani del settore hanno iniziato una concentrazione degli sforzi e delle risorse su poche linee di ricerca, e hanno ristrutturato e potenziato gli apparati di misura e di analisi a disposizione dei singoli gruppi e dell'intera comunità.

Inoltre, poichè alle alte energie è necessario che le camere a bolle siano dotate di sistemi elettronici per completare le informazioni sui rami veloci in avanti, anche i gruppi italiani si sono impegnati nella realizzazione di componenti significative di tali apparati ibridi, sviluppando competenze in

campi avanzati della tecnologia ed arricchendo di aspetti nuovi il tradizionale lavoro di ricerca con tecniche visualizzanti.

I criteri che hanno guidato alla definizione del programma e dei finanziamenti per il 1977 sono pertanto:

- 1) garantire una presenza attiva nella conduzione degli esperimenti al SPS, condizione irrinunciabile in questa prima fase di sperimentazione al nuovo acceleratore;
- 2) assicurare ai progetti di realizzazioni strumentali i mezzi per lo sviluppo degli apparati secondo i piani già definiti;
- 3) garantire un intervento sufficientemente significativo per il mantenimento o il rinnovo della strumentazione (calcolatori, collegamenti, proiettori e strumentazione in genere);
- 4) finanziare gli esperimenti in corso in modo da garantirne la conclusione entro il 1977.

Le linee di ricerca sono:

- fisica del neutrino, e più precisamente, studio della natura dei neutrini, struttura delle interazioni deboli e struttura degli adroni utilizzando la diffusione dei neutrini;
- natura e proprietà delle particelle dotate del numero quantico di charm;
- fenomenologia delle interazioni indotte da adroni.

La raccolta dei dati avverrà principalmente al CERN utilizzando gli apparati strumentali già installati (camere a bolle BEBC e Gargamelle, spettrometro magnetico Omega) od in via di costruzione (camere a bolle a ciclo rapido ibridizzata EHS) e, se reputato conveniente, apparati già impiegati per la sperimentazione al Protosincrotrone (quale ad esempio il rivelatore a camere a scintille costruito dai gruppi di Aachen e Padova); l'analisi dei dati sarà effettuata in larga parte presso le Sezioni ed i laboratori nazionali di Frascati.

È l'insieme dei grandi apparati del CERN e delle dotazioni strumentali delle Sezioni che permetteranno, e in qualche modo delimiteranno, la realizzazione degli esperimenti programmati.

Iniziative strumentali

I progetti di apparati strumentali da utilizzare al CERN riguardano la realizzazione:

- a) di un rivelatore di fotoni in avanti (FGD) per l'EHS;
- b) di due camere a fili per l'EHS;
- c) di un sistema di monitor per il fascio del ν .

I primi due punti riguardano componenti essenziali delle European Hybrid Spectrometer. Questo sistema ibrido sarà uno strumento eccellente per lo studio di processi con sezione d'urto non inferiori al μ alle energie del SPS e permetterà di analizzare in modo completo le interazioni con stati finali a molte particelle, anche neutre. Esso infatti unisce le caratteristiche della camera a bolle per quanto riguarda l'analisi del vertice di un'interazione delle particelle lente prodotte dalla diseccitazione del bersaglio, la precisione degli spettrometri magnetici per la misura delle particelle veloci, la possibilità del riconoscimento della natura delle particelle fino a circa 70 GeV (mediante Cerenkov e ISIS) e la misura dei π in avanti mediante il FGD.

Almeno sei gruppi italiani (Firenze, Genova, Padova, Pavia, Roma e Trieste) hanno manifestato un interesse concreto per la fisica adronica affrontabile con questo apparato; la loro partecipazione alla costruzione di parti dell'apparato, oltre che interessante in sè, è garanzia dell'uso più efficiente dell'apparato stesso. In particolare, per quanto riguarda il FGD, che entrerà in funzione nel 1979 contemporaneamente all'EHS, si sono completate, con risultati positivi, le prove al laboratorio FNAL di Batavia su di un prototipo, e nel 1977, si inizia la realizzazione dell'apparato finale.

Un originale contributo italiano alla strumentazione generale del SPS del CERN è costituito dalla realizzazione, a cura della Sezione di Bari, di un prototipo di un sistema di controllo continuo del fascio del neutrino che sfrutta, per il conteggio dei μ nel filtro del fascio stesso, rivelatori dell'Arseniuro di Gallio realizzati a Bari, che

sembrano presentare vantaggi di resistenza, di costo e di stabilità rispetto ai rivelatori al Silicio comunemente usati.

Nuovi esperimenti

Gli esperimenti che inizieranno di fatto nel 1977 toccano i temi più attuali di ricerca nel settore delle particelle elementari. Nel campo delle interazioni forti particolarmente significativi sono: la ricerca di produzione diretta di leptoni nelle interazioni forti mediante BEBC dotata di un bersaglio sensibile e, possibilmente, di un rivelatore esterno di μ (Sezioni di Bologna e Torino in una collaborazione internazionale) al fine di individuare le caratteristiche di tali rari processi; lo studio delle interazioni di pioni negativi di alta energia a FNAL con la camera a bolle a ciclo rapido dotata di un prototipo del FGD che permetterà lo studio dei processi con produzione di pioni neutri: con tale esperimento si apre una linea di ricerca che proseguirà con l'uso dell'EHS ed interessa, al momento, i Gruppi di Padova, Pavia, Roma e Trieste, un esperimento per lo studio dei K^+ con BEBC, che impegnerà la Sezione di Genova per i prossimi tre anni; un esperimento con antiprotoni nella camera a bolle di 2m al PS del CERN per la misura accurata delle sezioni d'urto topologiche $\bar{P}P$ al fine di comprendere la natura della struttura esistente a 1936 MeV nel sistema $\bar{P}P$: tale esperimento, che interessa i LNF, Padova, Roma e Trieste, sarà probabilmente l'ultimo esperimento della 2m BC.

Un numero importante di gruppi di ricerca è interessato alla fisica del ν ; per alcuni di essi (Bari, Milano, Padova e Torino) si tratta di una linea di attività già iniziata al PS con risultati che possono certamente essere considerati molto positivi, per altri (Bologna e Pisa) si tratta di una nuova attività.

Riguardo all'apparato strumentale utilizzato si possono distinguere esperimenti con:

- fascio « wide band » in BEBC corredata con TST;
- fascio « wide band » in BEBC riempita di D_2 ;

— fascio « wide band » in Gargamelle;
 — fascio « narrow band » (60 e 140 GeV) in Gargamelle.

L'insieme di queste ricerche si presenta completo e sicuramente fornirà risultati di notevole interesse sulla struttura delle correnti deboli neutre, sulla struttura dei nucleoni, su processi particolari (ad esempio produzione di leptoni, interazioni con grande trasferimento di energia, l'inverso del decadimento del μ etc.).

Concludendo si può osservare che il programma di lavoro per il 1977 prevede delle linee portanti della ricerca con tecniche visualizzanti in prospettiva pluriennale: nel campo delle interazioni forti sarà fondamentale la ricerca con l'EHS, alla quale i gruppi italiani potranno partecipare in modo sicuramente significativo, avendo contribuito alla realizzazione di parti significative dell'apparato, essendosi preparati ai problemi tecnici e scientifici mediante la sperimentazione al FNAL e infine, avendo a disposizione macchine automatiche di misura che garantiscono la realizzazione di esperimenti in tempi limitati; una seconda linea di attività significativa riguarda la sperimentazione con lo spettrometro magnetico Ω . I due gruppi interessati (Bari e Milano), terminati gli esperimenti in corso, rivolgeranno la loro attenzione allo studio delle interazioni adroniche in un intervallo di energie che si possono definire moderate (20-30 GeV) per l'analisi delle caratteristiche e delle modalità di produzione dei mesoni degli ottetti superiori.

Per quanto riguarda le interazioni deboli le ricerche sulla fisica del ν sono assolutamente dominanti.

Il programma al SPS è il naturale proseguimento della attività svolta negli anni passati dai gruppi di Bari, Milano, Padova e Torino con Gargamelle e con il sistema di camere a scintille (Aachen Padova) che ha portato ai ben noti risultati sulle sezioni d'urto totali di ν e $\bar{\nu}$ e alla prova dell'esistenza delle correnti neutre sulle particelle dotate di charm ecc. Oltre agli esperimenti « tradizionali » con camera a bolle, sono in fase

di progettazione nuovi esperimenti volti a studiare in grande dettaglio le interazioni puramente leptoniche di ν e la possibile esistenza di oscillazioni $\nu_\mu \nu_e$.

Infine risulta al momento particolarmente significativo ed attuale lo studio delle proprietà delle particelle dotate di charm. I gruppi italiani hanno già ottenuto significativi risultati in questo nuovo campo d'indagine ed i due esperimenti che inizieranno nel 1977 potranno fornire utili indicazioni sulla natura di queste particelle e chiarire l'origine degli eventi con due leptoni nello stato finale prodotti nelle interazioni di ν . La tecnica usata appare appropriata agli obiettivi degli esperimenti ed i primi risultati potrebbero giungere entro un anno dal momento della presa dei dati.

Gruppo III: Fisica dei nuclei

Il programma di attività per il 1977 di fisica nucleare e, soprattutto, la sua strategia scientifica e la programmazione per i prossimi anni si basano sullo stato attuale delle ricerche siano esse in atto od in fase di completamento, e sulle prospettive che si aprono per la sperimentazione con fasci migliorati e/o meno convenzionali, e per specie ioniche con masse elevate.

Tali prospettive sono legate alla realizzazione ed al progetto di grosse iniziative strumentali, previste nei passati piani quinquennali.

Si tratta in particolare dell'acquisto ed installazione presso i LNL del Tandem: XTU (16 MV) e della creazione del laboratorio del Sud (Catania) dotato di un Tandem MP-13 (13 MV). Più recentemente è stata discussa, e studiata nei dettagli tecnico-costruttivi, la possibilità di dotare il XTU di un post-acceleratore superconduttivo che, elevando l'energia per nucleone degli ioni pesanti ad oltre 10 MeV, consenta un allargamento delle prospettive scientifiche dei LNL con una proiezione delle ricerche a ben oltre il 1980.

Nel corso del 1976, sempre secondo le linee dei piani quinquennali per lo sviluppo della fisica dei nuclei, un gruppo di ricercatori ed esperti ha proposto, e sta ora studiando gli aspetti tecnici, alcune soluzioni per un miglior sfruttamento dell'acceleratore LEALE e per una trasformazione dell'anello Adone in macchina per elettroni ad alto ciclo utile con l'intento di allargare in modo consistente le possibilità di ricerca nel campo delle interazioni elettromagnetiche alle energie intermedie (Progetto ALFA). Non va, inoltre, dimenticato che presso i LNF è ora agibile un fascio di fotoni monocromatici ottenuto con l'annichilazione in volo dei positroni e sarà presto in funzione il fascio di fotoni monocromatici e polarizzati del progetto LADON.

Fin dal 1977 iniziano attività intese a sfruttare le possibilità offerte dalle nuove macchine. Questo atteggiamento è destinato a svilupparsi sempre più nel prossimo futuro.

Gli esperimenti finanziati sono 64 di cui 9 nuovi. Di questi più del 50 per cento sono a carattere intersezionale e/o con collaborazioni internazionali. Rispetto al 1976 12 esperimenti si sono conclusi o sono confluiti in altri esperimenti allargando la collaborazione tra gruppi diversi.

Al fine di meglio inquadrare nelle varie linee di ricerca le diverse attività di fisica dei nuclei, sottolineandone il carattere intersezionale e/o internazionale, gli scopi, finalità ed eventuale proiezione verso i futuri programmi delle grosse concentrazioni nazionali, gli esperimenti possono venir raggruppati nelle due linee di ricerca principali:

a) Linea 1 — Studio delle strutture nucleari attraverso le loro proprietà spettroscopiche ed indagine sui meccanismi di reazione e di disintegrazione. Questa linea si proietta verso la fisica degli ioni pesanti.

b) Linea 2 — Studio di struttura nucleare con particelle non convenzionali in specie e/o energia (elettroni, fotoni, mesoni, etc.). Questa linea si proietta in sede nazionale verso l'uso sistematico di fasci gamma monocromatici e verso la realizzazione

di un mezzo strumentale adeguato e moderno, e si qualifica in sede internazionale con la partecipazione a validi esperimenti di particolare impegno.

All'interno delle due linee principali si individuano delle tematiche significative cui afferiscono le varie attività:

Linea 1.

- a) Spettroscopia nucleare;
- b) Stati analoghi e strutture intermedie;
- c) Meccanismi di reazione;
- d) Fissione;
- e) Reazioni nucleari indotte da ioni pesanti;
- f) Polarizzazione nucleare.

Linea 2.

- a) Interazioni elettromagnetiche;
- b) Interazioni con mesoni π ;
- c) Interazioni con protoni;
- d) Interazioni con muoni.

Nel definire i finanziamenti per queste attività, tenuto conto della necessità di operare delle significative riduzioni rispetto alle richieste dei gruppi, si sono seguiti i seguenti criteri:

- a) sostenere le linee di ricerca di ampie prospettive ed in particolare quegli esperimenti finalizzati all'impiego delle nuove iniziative strumentali;
- b) favorire la strumentazione di interesse generale ed in particolare quella dei laboratori nazionali;
- c) rispettare la progressione degli esperimenti pluriennali secondo i piani accettati tenendo conto, fin dove possibile della svalutazione e delle trasferte estere;
- d) offrire un ragionevole finanziamento agli esperimenti che chiudono.

Tutto questo dovrebbe portare ad una chiarificazione dei programmi attuali di fisica nucleare e, cosa più importante, stabilire delle solide premesse per le future scelte legate all'impiego dei nuovi mezzi strumentali.

Gruppo IV: Fisica teorica

Ricerche di fisica teorica di interesse dell'INFN sono condotte presso tutte le unità operative, impegnando oltre 300 ricercatori in attività che possono venire schematicamente suddivise in tre gruppi:

- a) fisica delle particelle elementari;
- b) fisica dei nuclei;
- c) teorie generali (assiomatica, fisica-matematica, meccanica statistica, relatività generale, etc.).

Nell'ambito dei primi due gruppi di attività, di immediato interesse dell'INFN, i gruppi italiani sono impegnati praticamente su tutti i settori di punta della ricerca, sia a livello della fenomenologia che degli schemi teorici più generali.

Accanto alle tradizionali attività teoriche su temi precisi e caratterizzati, ordinarie per i gruppi teorici, esistono nell'ambito delle varie sezioni dei programmi di ricerca su temi specifici che consentono una programmazione abbastanza precisa e che prevedono un impegno finanziario concentrato nel tempo: a tali attività viene dato il massimo appoggio, nella prospettiva che esse possano garantire lo sviluppo del settore teorico dell'INFN. Tali « iniziative specifiche » afferiscono ad uno dei seguenti quattro gruppi:

- a) programmi di ricerca ben caratterizzati e in corso di svolgimento, che coinvolgono ricercatori di sedi diverse e richiedono contatti diretti e frequente scambio di informazioni;
- b) programmi di ricerca con rilevanti spese di calcolo numerico;
- c) contributi per viaggi che consentano in particolare il soggiorno di giovani ricercatori presso grandi laboratori o centri di ricerca interessanti;
- d) programmi di scambio ed inviti per esperti onde permettere il loro soggiorno presso nostri gruppi di ricerca.

Le iniziative specifiche già previste per il 1977 (altre potranno concretarsi nel corso dell'anno) sono una ventina, il doppio di

quelle finanziate nel 1976, ed interessano circa 80 ricercatori, un quarto circa di tutti i ricercatori teorici.

Per una parte delle iniziative si tratta del proseguimento dei programmi già sovvenzionati nel 1976 e che si sono rivelati ricchi di risultati e di sviluppi ulteriori: fra questi vanno ricordati: la pluriennale collaborazione Roma-Mosca sullo studio di tecniche per la trattazione del problema nucleare a molti corpi; la collaborazione Roma-Frascati su problemi relativi alle teorie di « gauge » unificate ed alla fenomenologia delle nuove particelle; la collaborazione Pisa, Sanità, Oulu, Barcellona sul problema a molti corpi nucleari e sulle interazioni elettromagnetiche ed adroniche con nuclei; la collaborazione Trieste, Torino, CERN su problemi riguardanti l'invarianza conforme in teoria di campo e la sua rottura spontanea; la collaborazione Padova, Ginevra, Bologna, Pisa sulla « cromodinamica » quantistica quale possibile modello di teoria delle interazioni forti; la collaborazione Napoli, Milano, Copenaghen sui modelli duali e la loro relazione con teorie di campo. Fra le nuove iniziative vi sono studi sulla fenomenologia delle interazioni forti (Torino-Varsavia), sulle interazioni coulombiane nel decadimento β di nuclei (Torino-Baltimora), sul potenziale ottico non locale per le reazioni nucleari (Genova), su effetti di scambio nei nuclei (Firenze-Boston), sulla fisica dei processi $e^+ e^-$ (LNF).

I temi affrontati coprono tutte le problematiche più importanti della ricerca attuale e coinvolgono quasi tutte le unità operative.

Sono inoltre da segnalare delle ricerche condotte in stretto collegamento con gruppi sperimentali (ad esempio la collaborazione di teorici di Bari all'esperienza sulla polarizzazione dei μ in interazioni di neutrini al SPS del CERN, e di teorici di Trieste all'esperienza sulla produzione coerente di pioni a Serpukhov), che sono andate intensificandosi negli ultimi tempi.

Attualmente ci si trova nella fase di inizio della sperimentazione al SPS del CERN e soprattutto di scelta dei programmi alla

nuova generazione di macchine a fasci incrociati e^+ e^- e di definizione delle attività ai fasci di ioni pesanti nei tandem dei LNL e del laboratorio del sud.

Gruppo V: Ricerche tecniche

Negli ultimi anni è andata consolidandosi la struttura del Gruppo V e precisandosi il tipo di ricerche finanziate in questo settore. Parte delle ricerche sono suggerite da problemi specifici dei gruppi sperimentali, e vengono svolte con la collaborazione di alcuni ricercatori dei gruppi sperimentali stessi. Un esempio interessante di questo tipo di attività è dato dallo studio, da parte di un gruppo di Pisa, di calorimetri ad Argon liquido: messo a punto e provato con ottimi risultati un calorimetro per sciami adronici, l'esperienza acquisita mette il gruppo di Pisa in condizioni di sviluppare un calorimetro ad Argon liquido per lo studio dello sviluppo di sciami adronici di alte energie con buone probabilità di ottenere ottima risoluzione di energia, discriminazione tra μ^- , π^- , e^- e ricostruzione geometrica della cascata adronica.

Un esempio analogo è dato dall'esperimento DADAS di Napoli, che tende alla realizzazione entro il 1977 di un sistema di acquisizione veloce di dati prodotti da apparati sperimentali complessi e costituirebbe la prova sperimentale di una via alternativa a quella seguita, ad esempio, nella raccolta di dati nell'esperimento FRAMM.

Ricerche sullo sviluppo di rivelatori avanzati e delle tecnologie collegate sono in corso in molte unità operative e contribuiscono notevolmente all'aggiornamento dei gruppi di ricerca interessati.

Un altro tipo di attività tecniche è legato al problema del trattamento dell'informazione prodotta negli esperimenti e si sviluppa fino ad affrontare problemi di informatica avanzata: nel 1977 è divenuto cruciale il problema « collegamenti fra calcolatori ».

Nel 1976 è stato realizzato il collegamento fra due PDP 11 della sezione di Milano e di

Pavia; per il 1977 la sezione di Roma si propone come terzo partner in questa rete, mentre a Bari inizia uno studio molto interessante su problemi di compatibilità di archivi distribuiti per una rete di minicalcolatori non omogenei.

Un'altra importante linea di ricerca afferrisce allo studio ed allo sviluppo di nuovi acceleratori di particelle e di loro accessori: accanto a ricerche direttamente riferentesi agli acceleratori in funzione e su aspetti generali, esistono anche in questo settore delle attività che, dopo anni di studio di prototipi, evolvono a precise proposte di iniziative strumentali. Nel 1977 questo è il caso delle ricerche del Gruppo V di Genova su strutture superconduttrici: i risultati acquisiti permettono la definizione di un progetto triennale per la realizzazione di un post-acceleratore del tipo Linac superconduttore per ioni pesanti da utilizzare in cascata con un acceleratore tipo Van de Graaff. Gli sviluppi di tali competenze possono rivelarsi estremamente importanti in vista di altre possibili utilizzazioni delle cavità superconduttrici, in particolare per acceleratori di elettroni ad anelli incrociati.

Fisica generale

La disponibilità presso i laboratori dell'INFN di acceleratori e di strumentazioni di avanzate prestazioni e l'esigenza sentita da molti ricercatori dell'INFN di trasferire le acquisizioni conoscitive e le innovazioni metodologiche della fisica nucleare fondamentale ad altri settori di attività di interesse sociale ed economico, hanno fatto sorgere, a partire dal 1974, presso le unità operative dotate di particolari strumentazioni, ricerche interdisciplinari e di carattere non nucleare, che sono state raggruppate sotto la denominazione di « Fisica generale ».

Il criterio di accettazione delle proposte di ricerca in questo ambito riposa principalmente sulla verifica che si tratti di ricerca che si basi su apparati strumentali ovvero metodologie di fisica nucleare utilizzabili in contesti differenti.

L'iniziativa più significativa per il 1977 è la realizzazione del laboratorio PULS, in collaborazione con il CNR: accanto alle spese per l'edificazione delle strutture è previsto un contributo per l'acquisizione della strumentazione per la prima fase delle ricerche, che riguarderanno:

a) studio di fisica atomica e molecolare, in particolare lo studio di serie di righe associate all'eccitazione di livelli interni e all'eccitazione simultanea di due elettroni. Nel caso di grosse molecole organiche, una misura simultanea di fotoassorbimento e di spettroscopia di massa permette di misurare la sezione di urto per la « foto separazione » di particolari gruppi radicali con la determinazione delle loro energie di legame;

b) studio delle bande di energia dei solidi, mediante misure di spettroscopia modulata, di fotoemissione, di termo modulazione;

c) studio di strutture molecolari mediante diffusione dei raggi x.

È interesse dell'INFN garantire la realizzazione e lo sviluppo del progetto, che dota l'Italia di un laboratorio altamente competitivo a livello mondiale per un gran numero di ricerche avanzate in molti campi.

Ricerche di interesse biologico e medico continuano presso i LNL, ove si studiano gli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti ed il rilevamento degli elementi in traccia con varie tecniche; presso il ciclotrone di Milano, ove vengono prodotti radioisotopi a vita media breve per utilizzo in diagnostica ed inizia un esperimento per la realizzazione di un contatore proporzionale a tessuto equivalente per misure di microdosimetria; presso la sezione di Napoli ove si sta realizzando un sistema per la microanalisi elementare ed il rilevamento di elementi in traccia; presso la Sezione INFN dell'Istituto superiore di sanità ove si studia la metrologia delle radiazioni ionizzanti; presso il CNAF, ove il Proteo viene utilizzato per la cariogrammizzazione automatica di metafasi umane e presso la sezione di Torino, ove si affronta lo studio dell'elaborazione di immagini radiografiche o scintigrafiche prodotte da gam-

ma-camere. Molte di queste ricerche vengono condotte in collaborazione con ospedali, istituti universitari della facoltà di medicina e laboratori specializzati del CNR, ed in molti casi i risultati già ottenuti sono particolarmente significativi.

Altre ricerche vertono su temi tecnologici: si tratta degli studi per la realizzazione di bersagli polarizzati ai LNL, che richiedono tecniche criogeniche e di superconduttività, ed una ricerca su tecniche criogeniche alternative alle usuali presso la sezione di Bari.

A Firenze, in collaborazione con un gruppo CNR, si studia la distribuzione delle terre rare nelle rocce lignee mediante irradiazione di neutroni termici prodotti dal reattore Triga Mark II di Pavia.

Presso la sezione di Torino sarà svolta una ricerca di archeologia nucleare, utilizzando uno spettrometro Moss-Bauer per misurare il contenuto di ferro in reperti archeologici sardi.

Continua infine la collaborazione fra la sezione di Padova e l'Istituto geografico militare, nell'ambito di una convenzione con il CNR, per l'utilizzazione del PEPR in cartografia terrestre e marina.

Investimenti per lo sviluppo del settore della fisica dei nuclei

Nel 1976 sono state avviate le iniziative per il potenziamento della fisica dei nuclei in Italia indicate nell'ambito del Piano pluriennale dell'INFN per il 1974-1978.

La prima iniziativa riguarda, come è noto, la realizzazione del progetto nazionale per un acceleratore elettrostatico avanzato del tipo Tandem presso i laboratori nazionali di Legnaro.

Sono attualmente in atto, presso i laboratori nazionali di Legnaro, tutte le attività occorrenti per predisporre l'installazione del Tandem XTU 32 MeV (16 MV).

La seconda iniziativa riguarda la istituzione del laboratorio nucleare del sud a Catania. Il suo concreto avvio si è avuto con l'autorizzazione all'acquisto nel 1976 dell'acceleratore Tandem MP 13 HVEC da instal-

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

lare presso il nuovo laboratorio, alla cui realizzazione, da parte dell'Istituto nazionale di fisica nucleare, si sono impegnate a collaborare la università di Catania ed il Centro siciliano di fisica nucleare e di struttura della marina.

All'iniziativa partecipa la Regione siciliana che, su delibera del Comitato regionale per le ricerche nucleari e di struttura della materia, ha stanziato un contributo di 1.000 milioni, secondo quanto previsto dalla convenzione stipulata tra l'INFN ed i due Enti predetti.

Nel quadro di tale convenzione, che regola i reciproci rapporti tra gli Enti che collaborano alla realizzazione della iniziativa, l'INFN ha provveduto all'acquisto e provvederà al successivo esercizio dell'acceleratore Tandem MP 13, da installare in locali approntati dalla università di Catania.

Proseguono, inoltre, le attività dirette al potenziamento del Laboratorio del ciclotrone di Milano al fine di utilizzare le competenze nella progettazione e costruzione di grandi mezzi di ricerca e di strumentazione nel settore della fisica dei nuclei, con particolare riguardo agli studi di fattibilità di un ciclotrone a magneti superconduttori.

L'Istituto, conformemente a quanto previsto dalla « ipotesi di accordo » INFN-CNEN, ha allo studio, nel quadro del rafforzamento delle ricerche di fisica dei nuclei alle energie intermedie, la possibilità di avviare presso i laboratori nazionali di Frascati una nuova iniziativa in tale settore (ad esempio Progetto ALFA).

Nella tabella che segue viene indicato il piano finanziario globale per l'attuazione e lo sviluppo delle iniziative sopra menzionate (*).

(in milioni di lire)

| VOCI DI SPESA | Anno 1976 | Anno 1977 | Anno 1978 |
|---|-----------|-----------|--------------|
| Tandem LNL | 1.240 | 1.870 | 1.740 |
| Laboratorio del Sud | 200 | 200 | 200 |
| Progetto ciclotrone superconduttore | 60 | 30 | <i>p. m.</i> |
| Totali . . . | 1.500 | 2.100 | 1.940 |

ENTE NAZIONALE PER L'ENERGIA ELETTRICA (ENEL)

I programmi di studio e ricerca sviluppati dall'ENEL traggono la loro origine dai problemi che nascono nella programmazione, nel progetto, nella costruzione e nello esercizio degli impianti.

(*) La Tabella riprende la Tabella n. 7 contenuta nel bilancio di previsione per il 1976 (Doc. Gen. n. 555/75/Rev. 2); quest'ultima è stata aggiornata sulla base di valutazioni più approfondite dei costi e degli oneri relativi alle varie voci.

Il coordinamento delle attività di ricerca dell'ENEL è affidato alla Direzione studi e ricerche, la quale persegue gli obiettivi di interesse dell'Ente attraverso i suoi cinque centri di ricerca (automatica, elettrica, idraulica e strutturale, termica e nucleare, geotermica), che si avvalgono della collaborazione sia dei tre istituti di ricerca CESI, CISE ed ISMES, nei quali l'ENEL detiene una partecipazione finanziaria di maggioranza, sia degli istituti universitari, particolarmente per ricerche di base.

L'ENEL collabora poi attivamente nel campo della ricerca con gli enti elettrici straniere.

ri — in particolare con l'*Électricité de France*, con il *Central Electricity Generating Board* britannico e con l'associazione delle imprese elettriche della Germania federale, *Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke* — e partecipa alle attività di organismi nazionali ed internazionali di studio e unificazione. Queste varie forme di collaborazione consentono da un lato di evitare duplicazioni di ricerche svolte o in corso altrove; in Italia e all'estero, mentre dall'altro lato impegnano a svolgere ricerche di interesse comune i cui risultati sono così utilizzati anche al di fuori dell'ambito dell'Ente.

La maggior parte della ricerca svolta dall'Ente si presenta come attività a lungo respiro e quindi il programma di un anno è il naturale sviluppo di quello degli anni precedenti. I risultati conseguiti nel 1976 devono essere esaminati tenendo presente il contesto degli sviluppi precedenti delle ricerche — per le quali si rimanda alle relazioni degli anni precedenti — e del programma futuro.

1. — PROBLEMA DEL SISTEMA ELETTRICO.

1.1. — Pianificazione del sistema elettrico.

Nell'ambito degli studi sulla pianificazione della produzione si inquadra la ricerca svolta a determinare le caratteristiche dei mezzi di punta ed accumulo.

In particolare nel corso del 1976 è stato sviluppato uno studio atto a definire una metodologia di ottimizzazione delle caratteristiche primarie degli impianti di pompaggio, ricercata quale compromesso tra costo di impianti e valore dei servizi resi. Lo studio ha portato alla messa a punto di un insieme integrato di programmi di calcolo che consentono la valutazione in termini economici dell'incidenza di ciascun tipo di accumulo di energia, non solo « tradizionale » ma anche « non tradizionale », nel sistema elettrico e delle caratteristiche primarie ottime dei tipi esaminati.

Sempre agli studi sulla pianificazione dello sviluppo della rete elettrica è connessa

l'indagine per esaminare la possibilità di alimentare ad Ispra, dalla linea a 380 kV Turbigo-Musignano, il carico pulsante costituito dal *Joint European Thorns* (JET). Le conclusioni dell'indagine, che è stata articolata in uno studio statico e in uno studio dinamico, hanno dimostrato che non esistono difficoltà sostanziali nè dal punto di vista delle cadute di tensione in rete nè dal punto di vista della stabilità della rete e delle macchine generatrici.

In collaborazione con il Centro elettrico sperimentale italiano (CESI) è stato sviluppato uno studio per la determinazione delle coppie torsionali che possono determinarsi sull'albero di un turboalternatore di elevata potenza connesso ad una rete in regime transitorio. Lo studio oltre ad avere evidenziato l'influenza, sul valore della coppia, del tempo di alimentazione del guasto, del ritardo della richiusura e della permanenza del guasto, ha dimostrato che sono possibili valori di coppia pari a tre o quattro volte la coppia nominale totale della macchina.

1.2. — Problemi di esercizio.

Da più anni l'ENEL sviluppa un importante filone di studi che riguarda lo sviluppo di tecniche sia teoriche che sperimentali per la valutazione delle azioni stabilizzatrici richieste al fine di migliorare lo smorzamento delle oscillazioni elettromeccaniche in reti a molte macchine. In questo ambito si inquadra una approfondita analisi dei fattori, che influenzano lo smorzamento delle oscillazioni elettromeccaniche a bassa frequenza, sviluppata nel corso del 1976. Lo studio sviluppato con riferimento a due schemi tipici, l'uno caratterizzato da aree collegate da linee deboli, l'altro caratterizzato da reti con strutture di tipi longitudinali, ha evidenziato gli effetti molto importanti che possono avere i regolatori di velocità ed i regolatori dei generatori. Lo studio è stato positivamente applicato all'esame di alcuni transitori registrati durante le prove in parallelo tra la Grecia e la Jugoslavia collegata alla rete dell'Europa occidentale.

Per risolvere i problemi posti non solo dalle apparecchiature del Centro nazionale di controllo degli impianti di generazione, trasporto e distribuzione, l'ENEL da più tempo sviluppa un programma di ricerca sulla compatibilità elettromagnetica.

Nell'ambito di detto programma presso gli impianti termici di Turbigo e la Casella è stata svolta un'indagine per definire, sulla base della conoscenza delle caratteristiche delle interferenze ambientali elettriche, il percorso dei cavi e le caratteristiche dei circuiti di protezione dei segnali; contemporaneamente in un nuovo tipo di stazione A.T. sono stati verificati i coefficienti di tensione indotta dei circuiti secondari dei riduttori di tensione e corrente.

2. — PROBLEMI DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA.

2.1. — *Disponibilità di energia primaria: energia geotermica.*

L'ENEL è fortemente impegnato nell'esecuzione di un vasto programma di ricerche in campo geotermico, iniziatosi già molti anni prima della crisi energetica.

Il programma si propone, da un lato, un ulteriore approfondimento degli studi di zone geotermiche già note, allo scopo di delimitarne le aree produttive ed ottimizzare le condizioni di sfruttamento dei bacini, dall'altro l'esplorazione di zone nuove, nell'intento di reperire fluidi di endogeni utilizzabili per la produzione di energia elettrica. In pari tempo vengono sviluppati studi metodologici, intesi al miglioramento delle tecniche di prospezione e di coltivazione di campi geotermici.

Tra le ricerche per l'ottimizzazione dello sfruttamento di bacini geotermici già in esercizio, rientrano i lavori in corso nelle zone di Larderello e di Travale. In particolare nel margine nord-ovest del bacino di Larderello sono stati impiegati metodi geofisici, quale la prospezione sismica a riflessione, per le indagini preparatorie al programma

di esplorazione profonda. I risultati di tali indagini, unitamente alle conoscenze geologiche già acquisite, hanno rilevato l'esistenza di discontinuità stratigrafiche e tettoniche che potrebbero comprendere il tetto di un serbatoio geotermico diverso da quello attuale in coltivazione.

Nell'area di Travale-Radicondoli, è stata avviata l'attuazione di un completo programma pluriennale di ricerca e sviluppo, che comprende sondaggi di coltivazione all'interno del bacino, sondaggi esplorativi nell'area periferica, con alcune prospezioni geologiche e geofisiche integrative, per la definizione della potenzialità e dell'estensione del bacino geotermico. Le perforazioni finora condotte in quest'area hanno dato risultati positivi.

Nella zona di Torre Alfina (Monti Volsini) sono proseguite le ricerche per la valutazione della consistenza del bacino geotermico messo in luce dai sondaggi profondi degli scorsi anni. Così pure presso Cesano (Monti Sabatini) è continuata l'esplorazione profonda iniziata nel 1974. Si è poi avuta conferma dell'esistenza di una interessante struttura geotermica a sud-est del lago di Bracciano.

Durante le prospezioni geotermiche sono stati anche individuati dei campi geotermici a bassa termalità (temperature intorno ai 100° C). Da tempo l'ENEL è interessato a trovare il modo di utilizzare questi fluidi meno pregiati per produrre energia elettrica: così sono stati avviati studi per la messa a punto di un nuovo metodo di trasformazione dell'energia termica in energia meccanica mediante « un circuito gravimetro bifase ». Gli studi, sviluppati in collaborazione con il Politecnico di Milano ed il CISE, hanno consentito l'elaborazione dello schema concettuale e del progetto del circuito e della turbina e sono ormai prossimi alla fase realizzativa di un impianto sperimentale della potenza di circa 25 Kw.

Attualmente la CEE ha in esame il finanziamento del progetto di ricerca, tenuto conto anche della possibilità di utilizzare il circuito, per lo sfruttamento dell'energia solare.

Verso la fine del 1976, l'ENEL e l'AGIP — Attività minerarie del gruppo ENI — han-

no concordato di dar corso ad un'attività congiunta di ricerca per il reperimento e l'utilizzazione di fluidi endogeni in nuove aree del territorio italiano non ancora compiutamente esplorate. A questo scopo hanno presentato nel dicembre 1976 due domande di permessi di ricerca in contitolarità per due zone situate nell'alto Lazio (lago di Bolsena) ed in Campania (Campi Flegrei).

Proprio nel settore dello sfruttamento dell'energia endogena è proseguita attivamente la collaborazione con il CNR.

Giunto a termine nel 1969 il « Programma speciale del CNR per lo sfruttamento dell'energia endogena », la collaborazione dell'ENEL con il CNR è proseguita e si è intensificata con la costituzione dell'Istituto internazionale per le ricerche geotermiche da parte dell'ENEL, entrambi con sede a Pisa; nel 1972 è stato concluso fra i due enti un accordo quinquennale in questo campo di ricerca. Si prevede che nel 1977 tale accordo verrà rinnovato con reciproci impegni non dissimili da quelli fino ad ora in vigore. In particolare si prevede l'appoggio dell'ENEL ai programmi di ricerca fondamentali dell'organo del CNR in cambio della disponibilità da tutte le conoscenze derivanti dall'opera dell'Istituto e della partecipazione dell'Istituto stesso ad un programma congiunto inteso a reperire nuove aree vaporifere sul territorio nazionale.

2.2. — *Fonti energetiche integrative: energia solare.*

Per quanto riguarda l'utilizzazione della energia solare l'Ente sta concentrando i propri sforzi di ricerca sui seguenti obiettivi:

a) produzione di calore a bassa temperatura per il riscaldamento di edifici (il 25 per cento delle fonti primarie di energia viene oggi consumato in Italia per usi domestici).

La ricerca dell'ENEL, avviata nel corso del 1976, è orientata verso impianti di riscaldamento che abbiano la necessaria integrazione con l'energia elettrica notturna. Le

prime installazioni sperimentali sono in corso di realizzazione nelle abitazioni per il personale dell'ENEL della Centrale termoelettrica di Rossano Calabro; ne sono previste anche nel Centro-Nord.

Il programma sarà poi esteso, allo scopo di adottare il sistema integrativo energia solare-pompa di calore, di particolare interesse nel settore delle nuove utilizzazioni elettriche;

b) produzione di calore a bassa ed a media temperatura e conversione in energia meccanica ed elettrica:

questo programma si propone l'impiego di particolari sistemi termodinamici, basati su fluidi organici a bassa temperatura di ebollizione, allo scopo di utilizzare l'acqua calda prodotta dai pannelli solari per la produzione di energia meccanica e quindi elettrica. Questi generatori solari di modeste dimensioni, da qualche Kw fino a 100 Kw, possono avere interessanti impieghi in agricoltura, specie in zone non raggiungibili dall'energia elettrica con particolare riguardo all'alimentazione di pompe per il sollevamento dell'acqua.

Allo sviluppo di questi sistemi l'ENEL potrà contribuire indirettamente attraverso gli studi condotti sull'utilizzazione delle acque calde mediante impianto termogravimetrico, come già accennato a proposito della energia geotermica;

c) produzione di calore ad alte temperature e conversione in energia elettrica con impianti industriali (centrali solari).

L'obiettivo di questa ricerca tende alla captazione dell'energia solare mediante un sistema di specchi orientabili che riflettono in ogni istante i raggi solari su una caldaia. Tale sistema permette di raggiungere temperature del vapore fino a valori dell'ordine di 500° C e quindi utilizzabile in turbina per la produzione di energia elettrica.

In questo campo l'ENEL ha deciso di partecipare ad un programma comunitario finanziato in parte dalla CEE, per la progettazione e la costruzione di una centrale sperimentale da 1MW. La progettazione, la co-

struzione e l'esercizio di tale impianto costituiranno un passo indispensabile per acquisire l'esperienza e la tecnologia necessarie per poter in seguito passare a centrali solari da 10-15 MW che dovrebbero essere le future unità modulari.

L'impianto sarà progettato e costruito pariteticamente dalla Francia, dalla Germania e dall'Italia, sarà localizzato in Italia e collegato, alla rete dell'ENEL. Per l'Italia parteciperà, oltre all'ENEL, anche la società Ansaldo che ha già acquisito particolare competenza nella costruzione della caldaia solare;

d) conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica, utilizzando l'effetto fotovoltaico, mediante piccoli governatori o celle solari.

Le celle che convertono energia solare in elettricità con rendimento fino al 20 per cento e che hanno già trovato applicazione negli usi spaziali, presentano però, per una pratica utilizzazione terrestre, un costo eccessivamente elevato. Le ricerche sono quindi indirizzate verso il miglioramento della tecnologia di fabbricazione delle celle cosiddette ad « eterogiunzione », che — accoppiate a concentratori di luce — presentano una maggiore efficienza globale. L'ENEL, in collaborazione con il Centro informazioni studi esperienze (CISE), sviluppa un importante programma di ricerca per mettere a punto un sistema di celle ad alta concentrazione di luce, utilizzando materiali che il CISE stesso ha già sviluppato e sperimentato. Entro due anni è prevista la realizzazione del primo prototipo industriale da 1 KW.

2.3. — Energia nucleare.

Da oltre dieci anni l'ENEL, avvalendosi della collaborazione dell'Istituto sperimentale modelli e strutture (ISMES), ha sviluppato un programma di ricerche sui contenitori nucleari in conglomerato cementizio armato precompresso per reattori a gas.

Nel 1973, a seguito di un accordo di collaborazione con il gruppo scandinavo AB

Atomenergi, è stato definito un programma aggiuntivo per lo studio di contenitori in cemento armato precompresso da impiegarsi in centrali nucleari ad acqua bollente (BWR).

Nel corso del 1976 gli studi hanno portato alla progettazione di un contenitore (sostanzialmente modificato, rispetto a quello scandinavo) ed alla realizzazione di un modello fisico in scala 1/10 del prototipo che ha consentito una prima positiva verifica sperimentale dei risultati dei calcoli di progetto.

2.4. — Impianti idroelettrici e opere civili

2.4.1. — Caratteristiche dinamiche delle dighe ubicate in zone ritenute sismiche.

Lo studio che si propone di valutare l'affidabilità di dighe di ritenuta in esercizio soggette ad azioni sismiche è stato affrontato sperimentalmente, con indagini in sito e prove su modelli fisici, e teoricamente, mediante modelli matematici messi a punto con il metodo degli elementi finiti. L'esecuzione delle prove in sito ha richiesto la progettazione e la realizzazione di una macchina (vibro-dina) dalle caratteristiche molto avanzate per l'eccitazione dinamica delle strutture e delle apparecchiature per il rilievo e la registrazione dei dati.

Inoltre per confrontare i risultati sperimentali con quelli teorici e per mettere a punto le procedure per l'esecuzione delle prove in sito è stato realizzato il modello fisico della diga di Talvacchia.

Infine è stato realizzato un programma di calcolo per l'analisi dinamica in campo elastico di strutture tridimensionali, che consente di calcolare le sollecitazioni e le deformazioni di una struttura sia per una forza eccitatrice imposta sia per un'eccitazione di tipo sismico.

Una prima applicazione degli studi in oggetto ha consentito di ricostruire gli effetti del terremoto del 6 maggio 1976 sulla diga dell'Ambiesta, per la quale è stato possibile

valutare gli spostamenti in punti caratteristici e le relative sollecitazioni durante il sisma.

2.4.2. — Analisi tensionali dei continui estesi e di strutture tridimensionali.

In questo ambito, collaudati i modelli idonei allo studio della stabilità degli ammassi rocciosi, interessati dai grandi scavi delle centrali in caverna, caratterizzati sia da un comportamento lineare della roccia, sia da un comportamento non lineare, è stato creato un programma di calcolo idoneo alla determinazione del luogo dei punti delimitante la zona di roccia plasticizzata ed il conseguente stato tensionale intorno ad uno scavo circolare in un mezzo elastoplastico con stato tensionale iniziale anisotropo.

Contemporaneamente, al fine di disporre di uno strumento idoneo alla verifica statica, automatica di strutture tridimensionali elastiche, quali ad esempio le dighe di ritenuta, soggette a condizioni di carico complesse, sono stati messi a punto una serie di programmi di calcolo idonei a fornire, partendo da una situazione complessa di carichi esterni e di coazioni, le sollecitazioni principali derivanti dalla sovrapposizione degli effetti dei singoli carichi. L'insieme dei programmi è già stato verificato ed applicato per la verifica del dimensionamento di massima di alcune dighe, attualmente in avanzata fase di progettazione.

2.4.3. — Indagine sui calcestruzzi e sulle resine.

Proseguono gli studi per l'approfondimento delle conoscenze nell'evoluzione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo a seguito della prolungata azione delle sollecitazioni, delle azioni atmosferiche e chimiche a seguito del solo invecchiamento e vengono studiati calcestruzzi per particolari impieghi arricchiti con sostanze chimiche o materiali speciali.

In particolare un ampio programma di ricerca, anche con la collaborazione dell'ISMES, volto a studiare gli effetti migliorativi apportati al calcestruzzo dalla introduzione di fibre di diversa natura, ha evidenziato che l'impiego delle fibre di acciaio ad aderenza migliorata eleva sensibilmente la resistenza a trazione ed a flessione del calcestruzzo; il contemporaneo impiego però di un additivo fluidificante, apporta miglioramenti ancora più sensibili alle caratteristiche meccaniche del conglomerato.

Nell'ambito dell'indagine teorico-sperimentale di tipo merceologico sui prodotti primari a base di resine per caratterizzarne origine, proprietà e possibilità di applicazione nel campo idraulico e strumentale, particolare cura è stata volta a individuare le proprietà fisico-chimiche dei composti ternari costituiti da sabbia silicea, *filler* di quarzo e resine epossidiche o in alternativa di resine poliestere.

Con la fase di indagine appena conclusa si è potuto constatare l'opportunità di impiegare le miscele con resine epossidiche ovunque siano richieste elevate resistenze a trazione e rigidità simili a quelle del calcestruzzo; le miscele a base di resine poliestere sono apparse invece più idonee ad un impiego in collaborazione con materiali non troppo rigidi.

Sempre nello stesso campo di ricerca si inquadrano sia una indagine sperimentale, sulle possibilità di impiego di resine per l'esecuzione di rivestimenti di strutture in calcestruzzo, in presenza di lesioni del calcestruzzo stesso, sia un'indagine, anch'essa sperimentale sull'utilità dell'impiego di resine nell'esecuzione delle riprese di getto tra calcestruzzo fresco e calcestruzzo indurito.

2.4.4. — Dispositivi automatici per la regolazione e l'avviamento di gruppi idroelettrici.

Lo studio sviluppato ha posto in evidenza l'opportunità di sostituire il tradizionale interruttore di campo con un sistema statico a tiristori, e di definire una diversa sequenza

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

di funzionamento del sistema di diseccitazione rapida. Il nuovo sistema, messo a punto e collaudato positivamente su un generatore da 155 MVA, è in grado di svolgere anche la funzione di protezione contro le sovratensioni dell'avvolgimento di eccitazione.

2.5. — Impianti termoelettrici tradizionali e nucleari.

L'attività di studio e ricerca in questo campo è indirizzata alla soluzione dei problemi di progetto e di esercizio legati all'affidabilità, alla sicurezza ed al rendimento degli impianti stessi.

Nell'ambito del Gruppo del Progetto « Programmazione » è stato realizzato con la collaborazione del Centro di ricerca automatica, il sistema di elaborazione automatica per lo svolgimento delle attività di programmazione e costruzione degli impianti del sistema primario.

2.5.1. — Analisi delle sollecitazioni sul macchinario.

Nell'ambito degli studi sull'affidabilità delle centrali termoelettriche, da più anni sviluppati al fine di ridurre i tempi di disponibilità delle unità di produzione, è stata sviluppata una ricerca che ha consentito la creazione e la verifica di un programma di calcolo per la valutazione dei campi termoelastici nelle tubazioni rettilinee e di un programma per la valutazione delle sollecitazioni nei tubi curvi.

2.5.2. — Studio di procedimenti per l'equilibratura di grosse macchine rotanti.

In merito alla sicurezza degli impianti sono sviluppate le indagini volte a diagnosticare le cause dei fenomeni vibratorii del macchinario; con la collaborazione del Politecnico di Milano è stato messo a punto e positivamente collaudato, il nuovo procedimento di equilibratura di grosse macchine elettriche installate in centrale, che si avvale di un sistema di calcolo automatico.

2.5.3. — Transitori idraulici nei circuiti di raffreddamento delle centrali termoelettriche.

Sempre in tema di sicurezza degli impianti è stata sviluppata una ricerca sui transitori idraulici che, sia a causa dello sviluppo delle tubazioni e delle portate di gioco, sia per la particolare conformazione dei circuiti, si manifestano nei circuiti di alimentazione dei condensatori.

In particolare, al fine di creare programmi di calcolo idonei a simulare in modo completo, tutti i fenomeni che possono verificarsi nel circuito di raffreddamento, ove si muove un fluido bifase, sono stati messi a punto tre algoritmi propedeutici allo sviluppo dei modelli matematici di simulazione dei fenomeni complessi, che trattano rispettivamente l'evoluzione ed il moto di scorrimento delle bolle e la propagazione del colpo di ariete in un fluido bifase.

2.5.4. — Identificazione parametrica di un modello di impianto termoelettrico.

Benchè, come è noto, da alcuni anni sia entrato in funzione in via sperimentale il controllo digitale diretto di un gruppo di una centrale termoelettrica in esercizio, realizzato con l'obiettivo di accertare i possibili vantaggi della regolazione digitale delle caldaie e delle turbine rispetto alle analoghe soluzioni tradizionali, sono proseguiti gli studi per il miglioramento dei programmi di calcolo tendenti ad applicare la teoria del controllo ottimo.

In particolare gli ultimi studi hanno portato a definire un metodo e, quindi, un programma di calcolo per la identificazione automatica dei parametri, che intervengono nel programma di simulazione del gruppo caldaie turbine.

2.5.5. — Studi per il miglioramento di rendimento nelle turbine a vapore e a gas.

Nell'ambito del progetto finalizzato Energetica, finanziato dal CNR, l'ENEL è stato chiamato, unitamente all'Ansaldo, alla Tosi

ed all'Istituto di Macchine dell'Università di Genova, a sviluppare una ricerca volta al miglioramento del rendimento delle grandi turbine a vapore, ricercato nella ottimizzazione del rendimento delle palettature dei corpi a bassa pressione di importanza sostanziale al fine del raggiungimento di un alto rendimento complessivo della macchina.

Sempre nel quadro di questo progetto finalizzato, al fine di migliorare il rendimento degli impianti turbogas recuperando la energia cinetica di scarico, l'ENEL, in collaborazione con la FIAT, il Nuovo Pignone e le Università di Bologna e Genova, ha intrapreso un programma di ricerca articolato che, nel primo anno, si è concretizzato in un esame critico e comparativo degli impianti sperimentali esistenti in Italia, in uno studio dell'origine e della propagazione del rumore delle turbomacchine ed in studi a carattere bibliografico.

2.5.6. — Studi sui bruciatori.

È stata sviluppata una indagine sperimentale per ottimizzare i criteri di scelta del sistema di atomizzazione del combustibile da adottare in futuro per i gruppi da 320 MW. Le prove eseguite sia con atomizzazione meccanica sia con il sistema di atomizzazione a vapore e con diversi tipi di impulsori e di testine atomizzatrici, hanno evidenziato che le emissioni di particolato solido nei freni non sono influenzate sensibilmente dal tipo di atomizzazione e che l'atomizzazione assistita a vapore consente una maggiore elasticità di funzionamento dei bruciatori stessi.

Contemporaneamente, in vista della possibilità di impiegare il carbone per alimentare le unità termoelettriche, e con l'obiettivo di valutare le condizioni idonee ad ottenere una completa combustione con una produzione minima nella fiamma di sostanze inquinanti e corrosive, è stata sviluppata una indagine teorico sperimentale, per la messa a punto dei bruciatori frontali per la combustione a nafta od a carbone. Si è così messo in evidenza sia l'opportunità di assicurare

una certa quantità d'aria primaria, sia nella fase di funzionamento che in quella di riposo, sia l'influenza che la temperatura dell'aria primaria esercita sulla fiamma.

3. — PROBLEMI DELLA TRASMISSIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

3.1. — Progetto 1000 kV

Si tratta del progetto di ricerca destinato allo sviluppo del futuro sistema italiano ad altissima tensione ed alla messa a punto ed alla sperimentazione dei suoi componenti attraverso la realizzazione di un impianto pilota a 1.050 kV da esercire nel sistema dell'ENEL. Questo programma accrescerà notevolmente le conoscenze teoriche e pratiche dei costruttori, i quali potranno farle valere nella concorrenza sul piano internazionale.

Infatti per quella parte di componenti del sistema che vengono progettati su specifica dell'ENEL, il programma comprende ricerche da svolgere in comune in tutte le fasi del progetto. A questo proposito, nel 1976, un importante costruttore di cavi elettrici ha iniziato la propria collaborazione nel quadro del progetto 1.000 kV per realizzare un cavo ad olio fluido con raffreddamento forzato in grado di trasmettere potenze fino a 3.000 MVA.

La prima fase del progetto è stata già completata ed è in corso di ultimazione a Suvento (Livorno) la realizzazione di un impianto sperimentale per provare i singoli nuovi componenti del futuro impianto pilota.

In collaborazione con il CESI, con i costruttori e con gli Istituti universitari sono proseguiti gli studi teorici sperimentali sull'effetto corona e sul gradiente al suolo, sui conduttori, sulla fisica della scarica, sulle prove dielettriche, riguardanti la linea a 1.050 kV, il trasformatore e la stazione elettrica. In particolare è stato realizzato un mo-

dello di linea a 1.050 kV in scala ridotta per lo studio dei problemi di stabilità meccanica di linee dotate di sostegni di tipo non tradizionale. È stato inoltre completato il disegno di massima della stazione blindata proseguendo nella progettazione dell'interruttore e del trasformatore di misura.

Il progetto 1.000 kV è stato riconosciuto dal CIPE di interesse nazionale (senza dubbio si avrà una positiva ripercussione per l'industria nazionale e per le esportazioni) con la possibilità di essere inserito tra quelli connessi al previsto finanziamento agevolato dell'IMI. Insieme al progetto dell'ENEL, sono stati finanziati alcuni progetti ad esso collegati, proposti dai costruttori elettromeccanici nel campo dei trasformatori e delle apparecchiature.

3.2. — Studi per la progettazione delle linee.

Nell'ambito dei problemi meccanici delle linee elettriche si segnalano gli studi, in collaborazione con l'ISMES, sull'analisi dinamica di filoni dell'elettrodotto che attraversa lo Stretto di Messina.

Allo scopo di acquisire maggiori conoscenze sul fenomeno delle formazioni del ghiaccio e sulla correlazione con i parametri che più direttamente l'influenzano, è da tempo in corso una ricerca teorico-sperimentale, che, avvalendosi dell'impianto sperimentale ubicato al Passo di Pradarena, ha consentito di giungere alla definizione di due leggi di variazione del sovraccarico del ghiaccio, l'una in funzione dell'altezza del conduttore dal suolo, l'altra del diametro del conduttore, e di individuare una velocità critica del vento, al di sopra della quale sembra improbabile che si verifichino sensibili formazioni di ghiaccio.

Contemporaneamente, è stato messo a punto un nuovo metodo di calcolo per valutare il comportamento dei fasci in presenza di oscillazioni dovute ad effetto di scia.

Poichè durante l'esercizio i conduttori delle linee aeree subiscono degli assestamenti di difficile valutazione preventiva in quanto somma di fenomeni diversi, alcuni reversi-

bili ed altri irreversibili, è stato sviluppato un programma di studi teorici e di ricerca sperimentali sui fenomeni di creep dei conduttori in alluminio-acciaio.

Le ricerche sui criteri di prova più realistici da applicare ai trasformatori di grande potenza (ad es. il futuro sistema a 1.000 kV) hanno consentito di individuare una legge che lega il valore della tensione di innesco delle cariche parziali su strutture isolanti al tempo di applicazione della tensione stessa. Sono poi state definite le caratteristiche dell'isolamento per gli avvolgimenti della prima colonna di autotrasformatori per l'interconnessione tra le reti da 1.000 e da 400 kV.

Tenuto conto che la scelta dello schema di stazione deriva da un compromesso tra costo dell'istallazione ed affidabilità che lo stesso può offrire, è stata infine sviluppata una ricerca di tipo teorico per disporre di sicuri criteri di valutazione da adottare nei singoli casi.

È stata infine sviluppata una ricerca sul comportamento dei trasformatori di corrente in regime transitorio.

4. — PROBLEMI DELLA DISTRIBUZIONE E DELL'ALIMENTAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA.

4.1. — Adeguamento della normativa.

Individuata l'esigenza di disporre di una unica serie di sostegni a traliccio per linee a media tensione, al fine di ottimizzare la soluzione sia sotto l'aspetto tecnico che economico, lo studio si è concretizzato nella progettazione di una serie di sette tipi di sostegno con prestazioni meccaniche crescenti ed attrezzabili con diversi tipi di teste.

Negli ultimi anni l'ENEL ha introdotto nel normale uso batterie di condensatori di rifasamento, per le reti a media ed alta tensione, con dielettrico misto costituito da fogli alternati di propilene a carta impregnata con tricoloruro di fenile. Conseguentemente, al fine di adeguare la normativa da inserire nei capitolati di acquisto è stato svilup-

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

pato uno studio a carattere teorico-sperimentale atto da una parte ad esaminare il comportamento nel tempo di questi nuovi condensatori, dall'altra ad individuare le cause di guasto verificatesi nei condensatori di nuovo tipo già installato in rete.

Nella costruzione dei cavi destinati alla rete a media tensione oggi sono largamente impiegati isolanti sintetici applicati per estrusione.

È stata quindi avviata una ricerca teorico-sperimentale destinata a valutare l'affidabilità dei collegamenti realizzati con i cavi estrusi e ad individuare i metodi di prova più attendibili da inserire in una futura e più aggiornata normativa nazionale ed internazionale.

4.2. — Auto elettrica.

Ancora prima della crisi petrolifera, l'ENEL ha avviato uno studio riguardante la progettazione, la costruzione e l'esercizio di prototipi di veicoli elettrici stradali, adatti per servizi nell'area urbana, che si propone principalmente di promuovere l'impiego della trazione elettrica in alternativa a quella con motore a combustione interna, con il duplice obiettivo di risparmiare energia e di ridurre i livelli di inquinamento atmosferico e acustico.

La sperimentazione è stata orientata verso veicoli destinati al trasporto di persone, materiali ed attrezzature nell'ambito urbano alimentati da batterie convenzionali che meglio si prestano per la prossima applicazione sul piano industriale. Sono stati così realizzati dalla FIAT per conto dell'ENEL due prototipi di furgone elettrico, e sono in corso i controlli e le prove per la valutazione della loro efficienza e delle loro prestazioni, in relazione ai servizi di assistenza e di manutenzione che devono assolvere nelle Zone.

La ricerca prosegue secondo due direttrici: dalle esperienze del parco pilota, sarà possibile mettere a punto un tipo di elettrofurgone idoneo ad essere impiegato sia dall'ENEL che da altre imprese a carattere pub-

blico; si svilupperanno in pari tempo studi tecnico-economici sulle prospettive di diffusione, a medio e lungo termine, della trazione elettrica stradale, valutandone gli effetti sul sistema elettrico di generazione e trasmissione.

5. — PROBLEMI DI INTERAZIONE DEGLI IMPIANTI CON L'AMBIENTE NATURALE

5.1. — Il problema del rumore.

L'ENEL, da più tempo, ha focalizzato l'attività di ricerca sul problema della diffusione del rumore prodotto dai generatori di grande potenza, sia all'interno che all'esterno delle centrali, nel tentativo di correlare la potenza irradiata in termini di rumore con l'effetto fisiologico provocato. In questo ambito si inquadra anche l'indagine sulle cause dell'emissione sonora degli impianti turbogas.

Lo studio ha messo in evidenza il prevalente contributo di rumore dovuto alla turbolenza dei gas combusti nei condotti di scarico ed irradiato all'esterno dal camino.

5.2. — Tutela delle acque.

Gli studi sulla dispersione degli scarichi termici delle centrali termoelettriche riveste per l'ENEL una notevole importanza sia per la necessità di valutare preventivamente le possibilità di rispetto delle norme di legge vigenti, sia in relazione all'opportunità di esaminare sempre e in via preventiva la convenienza di riciclare le acque già utilizzate per il raffreddamento dei condensatori.

In questo contesto si inquadrano due programmi di calcolo, ad elementi finiti, da impiegarsi in cascata in ausilio ai modelli fisici nello studio dei problemi idrotermici nei corpi d'acqua recipienti.

Il primo programma simula in forma bidimensionale il moto dell'acqua, in regime stazionario od in moto vario, in un alveo o bacino a pelo libero; il secondo simula

numericamente i fenomeni di trasporto e di diffusione del calore o di sostanze chimiche in un fluido in movimento e fornisce l'andamento nel tempo delle temperature in diversi punti e la simulazione termica istantanea, su tutto il bacino, ad intervalli di tempo assegnati.

Contemporaneamente è stato messo a punto un altro sistema di calcolo, idoneo alla valutazione dell'alterazione termica indotta dagli scarichi superficiali a mare in diverse situazioni ambientali. L'attendibilità del modello, una volta tarato, è stata positivamente controllata simulando gli scarichi termici di alcune centrali utilizzanti per il raffreddamento dei condensatori acqua di mare.

A seconda del tipo e della quantità di trasporto solido fluido ed a seconda delle caratteristiche geometriche delle opere di presa e di imbocco, i circuiti alimentati con acque prelevate dai corsi di acqua possono manifestare inconvenienti di varia importanza.

In particolare è stato ritenuto opportuno sviluppare una indagine per valutare la possibilità di inconvenienti quali interramenti, eccessivo trasporto di materiale in sospensione, eccetera, nel circuito di raffreddamento dei condensatori della centrale elettro-nucleare di Caorso.

Al fine di acquisire dati idrologici di riferimento prima della realizzazione della centrale di Porto Tolle, sono proseguite le campagne idromorfologiche in sito. I dati così acquisiti, una volta entrata in esercizio la centrale, potranno confermare le previsioni che nessun pratico mutamento sarà apportato all'equilibrio dell'area interessata.

Al fine di disporre di elementi idonei a risolvere in sede di progettazione i problemi di funzionalità e di sicurezza delle opere e di tutela dell'ambiente, derivanti da centrali termoelettriche da ubicarsi sulle coste del mare, l'ENEL, fin dal 1970, sta svolgendo un ampio programma di rilievi idrografici e biologici eseguiti sia da terra che da bordo di apposite motonavi.

In concomitanza con le campagne di rilevamento, eseguite nelle diverse stagioni dell'anno, sono stati effettuati rilievi idrologici nei corsi d'acqua che sfociano nelle zone di mare in esame.

6. — SICUREZZA E PROTEZIONE NATURALE

Nell'ambito delle ricerche sulla sicurezza nucleare da più tempo l'ENEL è impegnato nello sviluppo di programmi di calcolo idonei alla valutazione dei transitori nei noccioli dei reattori.

Messo a punto un primo codice di calcolo alle differenze finite, idoneo ad affrontare problemi prettamente scientifici, successivamente è stato preparato un nuovo codice tridimensionale di sintesi spazio-temporale più adatto per lo sviluppo di calcoli di tipo industriale. Parallelamente nell'ambito delle ricerche da più tempo sviluppate nel campo della sicurezza ed affidabilità dei circuiti secondari dei generatori di vapore, è stata portata avanti una ricerca tendente da una parte a valutare i fenomeni chimici connessi con l'impiego di fosfati nel ciclo secondario dei generatori di vapore P.W.R., dall'altra a verificare la congruenza delle ultime specifiche della Westinghouse sui materiali impiegati per la realizzazione di circuiti (Inconel 600, Incoloy 800, eccetera) e l'effetto dell'inquinamento da acqua di mare sugli stessi.

7. — PREDISPOSIZIONE DEI MEZZI

La localizzazione, così come la progettazione delle costruzioni centrali termoelettriche a combustibile nucleare, tra gli altri problemi, presuppone un'approfondita conoscenza delle caratteristiche geotermiche, statiche e dinamiche dei terreni di fondazione.

L'ENEL ha così ritenuto necessario sviluppare una ricerca sul potenziale di liquefazione di terreni sabbiosi sia sotto le azioni di sollecitazioni di tipo sismico sia sulla risposta del terreno a sollecitazioni di taglio di origine sismica.

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

A tal uopo, anche in collaborazione con l'ISMES, sono state realizzate e messe a punto idonee apparecchiature per l'esecuzione di prove e strumenti per rilevare i dati richiesti dalle ricerche.

Proseguendo l'attività già da tempo sviluppata, è stato progettato e realizzato un sistema di acquisizione di dati analogici con uscita su registratore digitale compatibile con l'elaborazione automatica tramite calcolatore numerico. Il sistema è stato già positivamente utilizzato nel corso di una serie di prove, per rilevare in alcuni nodi della rete italiana, l'andamento delle grandezze elettriche in condizioni di normale esercizio e di regimi transitori.

Al fine di accelerare e razionalizzare le varie fasi necessarie all'espletamento delle procedure per l'assegnazione degli appalti, è stato realizzato un archivio automatico contenente informazioni riguardanti le gare di appalto e le imprese che hanno rapporti di lavoro con l'ENEL.

Sempre nell'ambito delle attività per la creazione di *software* di base sono da ricordare: la creazione di un programma di calcolo, fondato sul metodo degli elementi finiti, per il calcolo automatico di campi elettrostatici da impiegarsi nello studio sulla fisica della scarica in aria; la creazione di un programma di rappresentazione grafica di strutture reticolari incernierate calcolabili con il programma ARES.

Il nuovo programma, che è di particolare utilità per i progettisti in quanto consente di controllare ed eventualmente correggere i dati geometrici e tipologici delle strutture prima di iniziare la fase di calcolo vera e propria, è in grado di consentire la rappresentazione su schermo (display) di tutta o di parte della struttura.

8. — ATTIVITÀ IN CORSO NEL 1977.

Una posizione a parte nel campo della ricerca occupano le attività per la realizzazione del prototipo CIRENE (CISE REat-

tore a Nebbia) da 40 MW. Il CIRENE è un reattore che utilizza l'uranio naturale come combustibile, acqua pesante come moderatore e acqua naturale in condizioni di cambiamento di fase come veicolo termico. La progettazione e la realizzazione del prototipo sono un'iniziativa congiunta ENEL-CNEN, che viene svolta in collaborazione con il CISE e l'industria. Ai lavori dell'unità CIRENE partecipa infatti personale dell'ENEL, del CNEN, del CISE e delle industrie nucleari dell'IRI, in armonia con quanto disposto a suo tempo dal CIPE.

Per il 1977 si prevede in gran parte il proseguimento delle ricerche iniziate e non concluse nel 1976; tuttavia sempre maggior importanza viene data a studi sulle fonti di energia alternativa ed alla interazione con l'ambiente degli impianti elettrici.

A questo riguardo occorrerà ricordare che l'ENEL ha intensificato da diversi anni le ricerche nucleari. Le ricerche, che nel 1974 erano limitate alla realizzazione del prototipo CIRENE, sono state estese con la partecipazione dei tecnici dell'Ente, alla realizzazione di una centrale nucleare, basata sul progetto Phénix in collaborazione con l'E.d.F. e la RWE. Nei prossimi anni queste ricerche avranno uno sviluppo ancora crescente, in quanto la quasi totalità di nuovi fabbisogni di energia elettrica dovrà essere soddisfatta da impianti nucleari.

Tuttavia è prevedibile che intorno al 1980 verranno anche realizzati i primi impianti sperimentali di limitata potenza, capaci di convertire in energia elettrica l'energia di fonti integrative. All'uopo l'ENEL nel 1977 farà un grande sforzo per lo sviluppo dei programmi di ricerca avviati sul finire del 1976 che si pongono come obiettivo l'utilizzazione razionale dell'energia solare.

Inoltre l'Ente nel 1977 proseguirà gli studi per l'utilizzazione energetica dei rifiuti urbani come combustibile ausiliario all'olio ed al carbone e nel campo dell'energia geotermica. In particolare nell'ambito della collaborazione con l'ERDA, continuerà a sviluppare i progetti di ricerca, avviati nel 1976 e finalizzati ad un maggior e più razionale

sfruttamento del calore di origine endogena (fisica del serbatoio geotermico e rocce secche).

Il problema dell'inquinamento dell'atmosfera e delle acque è oggi di piena attualità e l'ENEL dedica notevoli mezzi finanziari per la soluzione di questo problema. Lo studio accurato del problema che si pone nell'ambientamento degli impianti elettrici e gli insegnamenti tratti dall'esperienza porteranno a normative sempre più estese ed aderenti alla realtà che consentiranno di realizzare una effettiva ottimizzazione tra le esigenze della comunità in materia di energia, le esigenze dell'ambiente in cui si collocano gli impianti e le esigenze economiche.

Infine l'ENEL, oltre all'Energetica, prevede una sempre più attiva partecipazione allo svolgimento dei programmi dei progetti finalizzati del CNR, nei quali è stato inserito: Promozione delle qualità dell'ambiente, Geodinamica e Oceanografia.

In termini finanziari le previsioni di spesa per la ricerca scientifica e tecnologica per il 1977 sfiorano i 43 miliardi di lire.

9. — PROGRAMMA DI ATTIVITÀ PER L'ANNO 1978.

La maggior parte delle ricerche che saranno svolte nel 1978 costituiranno il proseguimento di ricerche già iniziate negli anni precedenti.

È però opportuno mettere in rilievo alcuni temi di ricerca che nel 1980 avranno raggiunto risultati significativi.

A questo proposito sono da ricordare: le ricerche relative al controllo *on-line* del sistema di trasmissione, programma di ricerche per la messa a punto di un sistema di trasmissione a tensione di 1.000 kV, le ricerche idrogeomorfologiche di una parte del Delta Padano svolte allo scopo di valutare l'influenza di insediamenti industriali in una area deltizia, le ricerche per l'individuazione e lo sfruttamento di nuovi serbatoi geotermici, le ricerche sulla utilizzazione di fonti energetiche integrative ai combustibili tradizionali e nucleari.

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

L'Istituto nazionale di geofisica, costituito nel 1946, fa parte del gruppo degli enti scientifici di ricerca e sperimentazione previsto dalla legge 20 marzo 1975, n. 70, sul riassetto degli enti pubblici.

La maggior parte delle entrate dell'istituto proviene dal Ministero della pubblica istruzione (nel 1976 l'ammontare dei contributi ordinario e straordinario del Ministero è stato pari a 520 milioni di lire); il personale attualmente in servizio assomma a 48 unità, mentre la legge su citata prevede un organico di 75 persone.

Le attività tecniche e scientifiche sono esercitate nell'Osservatorio geofisico centrale (OGC) di Monte Porzio Catone e negli Osservatori periferici con le dipendenti stazioni d'osservazione; la direzione e l'amministrazione si tengono nella sede di Roma.

Negli Osservatori si svolgono attività di vario tipo (sismico, magnetico, eccetera), nelle Stazioni (unità funzionali subordinate a un Osservatorio) normalmente di un solo tipo e la stazione non è presidiata da personale specializzato di ruolo.

L'Istituto è attualmente organizzato in cinque unità organiche: reparto di sismologia, di fisica ionosferica, di geomagnetismo, di studi e servizi e, infine, dei servizi amministrativi. Esso assicura il funzionamento di una rete nazionale di osservazione geofisica articolata su 36 stazioni sismiche (di cui sei a conduzione diretta), 2 stazioni ionosferiche e 3 stazioni magnetiche (tutte e cinque a conduzione diretta). Con i bollettini nazionali di dati elaborati, prodotti in seguito al funzionamento delle diverse Stazioni di osservazione, l'Italia contribuisce, tra l'altro, alla sinossi su scala mondiale dei fenomeni geofisici.

Nel 1976 sono state costituite tre nuove stazioni (situate ad Udine, Castello Tesino, Vittorio Veneto) della *rete sismica nazionale*. Esse costituiscono la struttura permanente nella parte nord-orientale dell'Italia susseguente alla struttura provvisoria attivata du-

rante il periodo sismico del Friuli. Altre importanti varianti sono state l'installazione di un sismografo a breve periodo con registrazione fotografica nella stazione sismica di Firenze, il trasferimento da Pavia a Taranto di un sismografo verticale a breve periodo, il trasferimento a Scorzè, presso la locale centrale Enel, della stazione di Padova.

Significativi progressi sulla intrapresa via della modernizzazione degli impianti in vista di un vasto ricorso a tecniche di telemisurazione accentrata sono costituiti dall'attivazione sui monti Tiburtini di una stazione satellite dell'OGC con radiotelemetria, anche per mettere a punto l'organizzazione della nuova metodologia, e dalla sostituzione dei precedenti orologi meccanici con orologi-programmatori elettronici di costruzione ING nelle stazioni convenzionate di Firenze, Bologna e Pesaro: in quest'ultima, di proprietà del Comune, è stata affidata all'ING l'installazione e la periodica taratura delle apparecchiature, che sono compatibili con quelle standard della nostra rete.

In attuazione del programma di automatizzazione, nei limiti del possibile, delle operazioni per la compilazione dei bollettini sismici provvisorio e definitivo, sono stati messi a punto adatti programmi di calcolatore elettronico; fra questi, è da ricordare particolarmente un programma per le determinazioni degli ipocentri di terremoti italiani.

È continuata la pubblicazione del bollettino sismico provvisorio dell'Osservatorio centrale. Esso è uscito regolarmente ogni quindicina, a breve distanza dal periodo considerato. Con frequenza ancora maggiore sono stati inviati messaggi contenenti dati sismici agli enti internazionali USCGS (SUA), CSEM (Francia), ISC (Gran Bretagna). Dal mese di settembre dell'anno scorso questi messaggi vengono inviati tramite il terminale Telex installato nell'OGC, con il quale si possono anche ricevere dati da parte di molte stazioni sismiche estere.

Presso l'Osservatorio è stato organizzato un centro di raccolta dei dati riguardanti gli eventi sismici del territorio nazionale. Ad esso affluiscono informazioni sotto le seguenti forme: a) sismogrammi registrati presso sta-

zioni della rete ING; b) bollettini della rete ING; c) bollettini delle stazioni italiane non appartenenti all'ING; d) bollettini esteri. Questo materiale viene classificato e analizzato. Per ogni evento nazionale significativo viene compilata una scheda contenente i dati di osservazione e, se possibile, viene determinato l'ipocentro. Su questa base si è iniziata la compilazione di un nuovo bollettino sismico definitivo nel quale, a differenza del precedente, sono riportati i dati di tutte le stazioni relativi ai punti a), b) e c), separando anche in due sezioni distinte gli eventi del territorio nazionale da tutti gli altri. Durante il 1976 sono stati pubblicati in questa forma i bollettini definitivi dei primi tre mesi del 1975 e sono stati approntati i successivi tre. Dato il notevole dispendio di tempo necessario per il controllo dei dati di registrazione, si è dato l'inizio alla preparazione di un programma per far effettuare tale controllo ad un elaboratore elettronico, previa perforazione dei dati su schede.

Attualmente è in corso un importante lavoro di ristrutturazione della rete sismica, sia per quanto concerne l'ubicazione dei nodi sia, soprattutto, per quanto concerne la strumentazione e i criteri di gestione: l'obiettivo è di realizzare una rete in telemetria accentrata a Roma con ovvi vantaggi relativamente alla diminuita necessità di personale specializzato in periferia, alla sicurezza dell'asse dei tempi, alla flessibilità di manovra sull'uscita.

Sono stati effettuati vari studi al riguardo. La soluzione ottima sembra essere quella di appoggiare le varie stazioni, a gruppi, a esistenti grandi Osservatori (Pavia al Nord, l'Aquila al Centro, Messina al Sud), configuranti un «albero» pressochè lineare di telemetria.

L'equipaggiamento delle stazioni con apparecchiatura elettromagnetica è in avanzato corso di svolgimento (in alcuni nodi, con tale apparecchiatura avanzata coesisterà la vecchia apparecchiatura meccanica cui si riconosca una certa validità); più complessa si presenta la questione della telemetria, per la quale si è realizzata una certa esperienza con mezzi trasmissivi radio, mentre per quan-

to riguarda mezzi trasmissivi filari si è ancora alla fase degli studi congiunti con la SIP.

Quanto ai costi, essi sono valutati sui 200 ML complessivi per l'impianto, di cui circa la metà per strumentazione geofisica e la restante metà per apparecchiature di terminale per telemetria; per l'esercizio nella soluzione con telemetria via canali affittati SIP, circa 150 ML/anno; il personale richiesto sarebbe sull'ordine delle 50 unità, di cui circa 12 distribuite negli Osservatori; il tempo occorrente per il completamento dell'avviata ristrutturazione: $3 \div 5$ anni.

Per quanto concerne la *Rete ionosferica nazionale*, è stato completato il trasferimento delle attività di radiosondaggio verticale ionosferico dall'Osservatorio S. Alessio all'OGC, che dunque è diventato la sede della stazione ionosferica di Roma; nell'elenco ufficiale delle stazioni facenti parte della rete ionosferica mondiale è stata isoritta anche la seconda stazione della nostra rete, quella di Gibilmanna, che è stata dotata di un secondo sistema di 4 antenne rombiche verticali, riceventi. È stata perfezionata l'acquisizione all'ING della eccellente ionosonda già in funzione per la ESRO in Sardegna e che andrà ad equipaggiare l'istituenda stazione di sondaggio a L'Aquila, già pronta per le strutture di appoggio (padiglioni, antenne, eccetera). Tale ionosonda è stata ceduta dal Ministero della difesa nel quadro di una congiunta attività ING-MD per la previsione di radiocomunicazioni ionosferiche; nello stesso quadro, il MD ha completato nell'anno la pratica per l'acquisto di due ionosonde di tipo avanzato, a uscita digitale, per riequipaggiare le stazioni della rete.

Per quanto riguarda l'elaborazione dei dati, cui provvede il Servizio ionosferico nazionale ING-MD, essa è ora completamente a mezzo di calcolatore elettronico.

I tre Osservatori della *Rete magnetica nazionale* (Castello Tesino, L'Aquila, Gibilmanna) hanno regolarmente proseguito la loro attività in regime migliorativo. Nell'Osser-

vatorio di Castello Tesino, infatti, alla terna variografica e alla strumentazione assoluta standard s'è aggiunto un magnetometro a protoni; il funzionamento dell'Osservatorio de L'Aquila è stato meglio assicurato con il trasferimento in esso di un esperto di laboratorio; per l'Osservatorio di Gibilmanna è stata predisposta una stazione in località vicina per un magnetografo digitale a protoni, da affiancare all'esistente apparecchiatura standard variografica e assoluta.

È proseguita la riduzione delle osservazioni per l'annuario dell'Osservatorio de L'Aquila, che avviene per via elettronica; come pure, è proseguita la diffusione del bollettino mensile degli indici *K* di attività magnetica.

Per quanto riguarda l'attività della Sezione rete sismica, va rilevato che il lavoro dell'intero reparto è stato fortemente condizionato dagli eventi sismici del Friuli nei mesi di maggio 1976 e seguenti: in particolare, per la sezione, questi eventi non solo hanno notevolmente aumentato il carico di elaborazione dei dati ma, soprattutto, hanno richiesto una specifica attività d'osservazione, cui ha partecipato anche il personale della Sezione geodinamica, e di ricerca.

La specifica attività d'osservazione è consistita nell'invio sollecito di una stazione mobile a tre componenti, che a sole 24 ore dalla scossa principale del 6 maggio ha operato sino al luglio, raccogliendo numerosissime registrazioni di terremoti, anche su nastro magnetico a due livelli di sensibilità. Successivamente la stazione mobile è stata impiegata presso Vittorio Veneto nel settembre-ottobre 1976. Oltre alla stazione mobile hanno anche funzionato sismografi a una componente verticale a Tarcento, Udine, Maniago in periodi diversi. (Come prima accennato, il sismografo di Udine funziona tuttora presso il Genio Civile). Dopo gli eventi sismici di settembre è stata installata provvisoriamente una rete di tre stazioni di radiotelemetria nel Veneto. Essa è stata successivamente smontata e sostituita con due stazioni sismiche tradizionali a una componente vertica-

le, rispettivamente a Castello Tesino e Vittorio Veneto, già ricordate come stazioni della rete nazionale.

Per quanto riguarda la strumentazione « Strong-Motion », i due accelerografi SMA-1 di cui è dotato l'ING sono stati posti in funzione nel Friuli in località prossime alla stazione mobile, dove hanno registrato numerosi eventi di grande significato dal punto di vista macrosismico.

I dati sono stati studiati sotto vari aspetti. Per le scosse di maggiore magnitudo sono state determinate le coordinate con i metodi classici e per alcune di esse anche i meccanismi focali. Gran parte delle numerosissime repliche sono state localizzate con il metodo « S-P », analizzando le registrazioni fornite dalle stazioni più vicine. A questo scopo è stato necessario esaminare molte centinaia di registrazioni e utilizzare largamente l'elaboratore elettronico. La determinazione della magnitudo per tutta la sequenza di repliche ha consentito di costruire i relativi diagrammi frequenza-magnitudo e i diagrammi di Benioff. Alcuni risultati di queste ricerche sono stati presentati al congresso di Udine del 4-5 dicembre sugli eventi sismici del Friuli. Lo studio è ancora in atto per l'aggiunta dei dati relativi al periodo di settembre e pertanto sarà oggetto di altre memorie. Parallelamente è stato avviato lo studio delle caratteristiche spettrali degli accelerogrammi e dei sismogrammi su nastro magnetico per la determinazione dei parametri focali delle scosse. Un numero speciale del bollettino sismico definitivo riguardante gli eventi del Friuli nel periodo maggio-giugno 1976 è stato pubblicato in collaborazione con il CNEN e ENEL; la seconda parte, riguardante il periodo giugno-ottobre 1976, è in preparazione.

Per quanto riguarda la Sezione geodinamica sono proseguiti gli studi finalizzati alla catalogazione sismica e alla determinazione del servizio sismico nei vari distretti del territorio nazionale. Riconosciute varie manchevolezze nei cataloghi esistenti, si è ini-

ziata una revisione critica di essi. Parallelamente, ricerche sono state iniziate sui periodi sismici interessanti il territorio nazionale, sulla determinazione di una relazione fra magnitudo, intensità e profondità ipocentrale valida per l'Italia e, collegata con quest'ultima, sul coefficiente di estinzione dell'energia elastica in superficie, nonché su un meccanismo di propagazione canalizzata di onde sismiche. Specificamente per gli eventi del Friuli, ha preso l'avvio uno studio di registrazioni clinografiche nella zona.

L'attività del Reparto di fisica ionosferica è stata essenzialmente di supporto al funzionamento delle stazioni ionosferiche, che richiedono continua e qualificatissima assistenza tecnica per gli apparati e scientifica per l'interpretazione dei dati. Le competenze tecniche nel campo dell'elettronica esistenti nel Reparto sono state sfruttate anche a favore degli altri Reparti; sono da ricordare in proposito la costruzione di una decina di orologi-programmatori elettronici per stazioni sismiche, di un rivelatore di soglia da usare come discriminatore per la individuazione di eventi significativi in nastri di registrazioni sismiche, il ricondizionamento completo di un magnetometro a protoni.

Come attività di ricerca di tipo strumentale si può ricordare il ricondizionamento, che per alcune parti si è presentato come una progettazione *ex novo*, di una ionosonda per il tracciamento di andamenti nel tempo di caratteristiche ionosferiche, e come attività di ricerca applicata si può ricordare quella relativa al programma di collaborazione con il Ministero della difesa.

L'attività del Reparto di geomagnetismo, analogamente a quanto detto per il Reparto ionosferico, è stata prevalentemente assorbita dal funzionamento dei 3 Osservatori della rete magnetica dell'ING, che richiede la frequente esecuzione di misurazioni assolute degli elementi geomagnetici per la necessaria taratura dei variografi. Spazio è stato comunque trovato per l'attivazione di qua-

lificate iniziative di ricerca. Così, riprendendo un filone già prospettato precedentemente, è stato sviluppato uno studio della variazione diurna della componente orizzontale del campo geomagnetico a L'Aquila, finalizzandolo alla conoscenza dello stato dinamico dell'atmosfera a circa 100 Km di quota e alla determinazione delle sue eventuali relazioni con lo stato dinamico dell'atmosfera inferiore. Scopo finale della ricerca, che è prevista come tema permanente dell'attività scientifica del Reparto, è l'eventuale utilizzazione delle registrazioni magnetiche alla conoscenza giorno per giorno dello stato complessivo dell'atmosfera, con possibili implicazioni sulle previsioni meteorologiche. Durante il 1976 si è provveduto all'analisi di Fourier di circa 1.800 registrazioni diurne distribuite nell'intervallo 1958-1969.

Altra qualificata attività è stata iniziata nell'ambito del progetto finalizzato Geodinamico del CNR.

ISTITUTO ELETTROTECNICO NAZIONALE « G. FERRARIS ».

L'Istituto elettrotecnico nazionale « Galileo Ferraris » di Torino svolge la sua attività di ricerca nei settori delle scienze fisiche e ricerche di ingegneria e tecnologia.

L'attività dell'Istituto è stata, anche per il 1976, varia e molteplice.

Fra i risultati di maggior rilievo merita di essere segnalata in particolare l'esperienza sugli effetti relativistici dell'altezza sulla scala di tempo che ora è terminata. Si tratta della prima misura nel mondo di verifica al suolo degli effetti relativistici del potenziale gravitazionale sulla frequenza di un orologio. L'esperienza è stata condotta confrontando con trasporto materiale per un periodo di qualche mese e con onde radio un orologio rispettivamente presso il Laboratorio di raggi cosmici del CNR alla Testa

Grigia (m. 3.600) e nell'Istituto. L'esperienza ha consentito di verificare le previsioni teoriche assai bene e insieme di accumulare una notevole esperienza sui confronti di tempo di grande precisione in condizioni operative difficili. Di rilievo sono anche i risultati ottenuti sulle catene di moltiplicazione di frequenza al fine dello sviluppo di nuovi campioni di tempo. Un interessante lavoro è continuato sull'effetto Josephson con la proposta di utilizzare un comparatore di corrente in luogo del comparatore resistivo per il confronto delle tensioni. Risultati di notevole interesse sono stati ottenuti in fisica dello stato solido, riuscendo a determinare per la prima volta il rumore elettrico associato alla funzione dei posti vacanti in un reticolo cristallino. Le tecniche raggiunte dal punto di vista sperimentale e l'apparato teorico sono per molti aspetti rimarchevoli. Da segnalare anche i risultati avuti nel campo della propagazione dei segnali con studi sulle perturbazioni della ionosfera.

Presso l'istituto è stata anche installata e messa in funzione, con notevole impegno di lavoro, la ionosonda del CNR, precedentemente collocata a monte Cappellino, che aprirà nei prossimi anni nuove possibilità di indagare sulla ionosfera stessa.

Intensa è stata anche l'attività di ricerca connessa con le prove di corto circuito e con la normazione tecnica nel campo elettrico e nel campo dell'acustica, soprattutto con lavori sul rumore.

ISTITUTO NAZIONALE DELLA NUTRIZIONE

A norma dell'articolo 25 della legge 20 marzo 1975, n. 70, l'Istituto nazionale della nutrizione ha provveduto di recente a rinnovare l'ordinamento delle proprie strutture, secondo una articolazione in laboratori ed unità organiche, operanti nei settori in cui si sviluppano le attività di ricerca e tecniche, inerenti ai compiti istituzionali. In par-

ticolare la nuova organizzazione prevede laboratori indirizzati su due principali linee di studio quali:

1) ricerche sui bisogni nutrizionali, sul valore biologico e sulla sicurezza degli alimenti, sullo stato di nutrizione di individui e popolazioni;

2) ricerche sulla composizione degli alimenti, sui metodi di conservazione e trattamento, sul miglioramento qualitativo dei prodotti. Sono inoltre previste unità di studio per la statistica e l'economia alimentare e per l'educazione alimentare, nonché, infine, i servizi amministrativi di supporto.

L'Istituto gestisce, inoltre, nelle regioni Friuli-Venezia Giulia, Val d'Aosta, Sicilia, Calabria, Umbria e Abruzzo, Centri di studio e di educazione sull'alimentazione, istituiti dal Ministero dell'agricoltura e delle foreste.

In ottemperanza ai compiti istituzionali l'Istituto collabora con i competenti organi dello Stato alla formazione di personale specializzato in studi sulla alimentazione.

Per l'addestramento sperimentale di laureandi e laureati l'Istituto si avvale delle proprie attrezzature scientifiche e documentative.

L'attività svolta dall'Istituto nel corso del 1976 è stata in parte diretta alla prosecuzione di ricerche già in atto ed in parte diretta verso nuove linee derivanti dalla partecipazione a determinati progetti relativi ai Programmi finalizzati del CNR. Per il 1977 è stato stanziato un finanziamento di 1,104 miliardi di lire.

Si citano qui di seguito i principali risultati conseguiti nei singoli settori.

1. — *Ricerche di base sugli effetti di squilibri alimentari e di costituenti non usuali presenti negli alimenti sull'organismo animale.*

Di particolare interesse sono le osservazioni che hanno dimostrato come a differenza del sistema nervoso centrale, il sistema ner-

voso periferico non ha meccanismi di conservazione delle proteine, siano esse specifiche o non specifiche. Si è visto infatti che il digiuno proteico prolungato provoca nel ratto una riduzione delle proteine totali nel ganglio cervicale superiore, tra le quali S-100 e tirosina idrossilasi (TOH) (proteine specifiche del sistema nervoso) e lattico-deidrogenasi (LDH) e tubulina (proteine non peculiari del sistema nervoso) e che tale situazione è raggiunta attraverso perdita di LDH, tubulina e TOH, e arresto quasi completo dell'aumento di S-100, proteina il cui livello di condizioni normali aumenta nel corso della vita.

Sempre in tema di squilibri alimentari è stato messo in evidenza che durante lo sviluppo post-natale del ratto la modulazione del consumo di alimento provoca modificazioni nella velocità di accrescimento dei diversi organi, quindi modificazioni della quantità globale di proteine, attraverso meccanismi di controllo che mentre operano principalmente sull'attività ribosomica a livello del muscolo gastrocnemio e cardiaco a livello del fegato operano principalmente sul numero dei ribosomi e sul catabolismo proteico.

Per quanto riguarda il significato nutrizionale del rapporto tra aminoacidi essenziali e non essenziali è stato dimostrato che l'aggiunta ad una dieta priva o bassa in proteine di metionina determinava una azione di risparmio dell'azoto a livello del fegato con significativo aumento delle dimensioni cellulari (aumento di RNA, proteine e lipidi per DNA), aumento che rimaneva invariato per aggiunta di aminoacidi non essenziali. A livello del cuore, rene, muscolo gastrocnemio e cervello la metionina non aveva alcun effetto.

Tra i risultati ottenuti sperimentando gli effetti sui vari distretti dell'organismo della frazione lipidica isolata da lieviti cresciuti su n-paraffine, di particolare interesse è stato il risultato relativo al diverso comportamento degli acidi grassi dispari a livello del

tessuto adiposo e degli organi. Mentre nel tessuto adiposo il livello di tali acidi continuava ad aumentare ed era dose dipendente, negli altri organi (fegato, cuore e rene) il massimo livello era raggiunto allo svezamento e poi si stabiliva un *plateau*. La restituzione alla dieta standard di laboratorio causava una scomparsa molto lenta degli acidi grassi dispari accumulati. La presenza di acidi grassi della serie *cis* ha permesso inoltre di concludere per l'esistenza di processi di allungamento e desaturazione a carico degli acidi grassi dispari.

Lo studio sugli effetti del nitrato di sodio ha portato alla messa a punto di un test adatto per il rilevamento dello stato di intossicazione da nitrato di sodio.

2. — Stato di nutrizione e consumi alimentari di campioni rappresentativi della popolazione italiana.

È stato completato il ciclo di ricerche riguardante i bambini di età compresa tra i 6 e i 10 anni ed è attualmente in corso l'indagine relativa al gruppo di ragazzi di 11-14 anni. I dati finora raccolti hanno evidenziato una influenza significativa nel contesto socio-culturale sul profilo clinico e antropologico dei soggetti studiati. Di particolare interesse si prospettano i risultati, attualmente in corso di elaborazione, dello studio che ha interessato 4.000 bambini di età compresa tra i 3 e i 6 anni, viventi in varie province italiane.

Contestualmente al rilevamento dello stato di nutrizione è stato condotto uno studio sperimentale sulla composizione globale delle diete consumate. Finalità era quella di definire i possibili errori di una valutazione basata unicamente sul calcolo. Si è visto che i valori calcolati sono sempre superiori ai valori sperimentali per quanto riguarda il contenuto in grassi, con conseguente sovrastima del valore energetico delle diete.

È stata portata a termine la raccolta dei dati relativi ai consumi alimentari, in base al tipo di grasso consumato, per verificare la correlazione esistente tra alcuni parametri ematici, con particolare riguardo alle piastrine, e la tipologia dei lipidi consumati. La ricerca ha preso in considerazione aree dislocate in differenti parti del mondo e precisamente Italia (Viterbo), Finlandia (Helsinki) e Beltsville (USA).

3. — Ecologia e nutrizione con particolare riguardo alle contaminazioni da metalli e residui di idrocarburi.

Sono state effettuate le raccolte di diete, urine, feci, sangue e capelli di un gruppo di popolazione attiva residente nella zona de L'Aquila e sono state già in parte effettuate le determinazioni dei livelli di elementi traccia presenti in alcuni dei campioni raccolti. (Coll. Lab. radiotossicologia e Lab. cont. ambientale CNEN).

Sono state effettuate le misure degli elementi traccia e di quelli radioattivi presenti nei campioni di latte materno che è stato possibile raccogliere (Coll. Lab. radiotossicologia e Lab. cont. ambientale CNEN).

È stata completata l'analisi di tutte le acque minerali per uso potabile imbottigliate in Italia (anno di riferimento 1975) ed è stato pubblicato a cura della Federazione delle associazioni scientifiche e tecniche il secondo quaderno sulle acque minerali italiane — gli elementi stabili — nel quale sono riportati i risultati di questo lavoro, analogamente a quanto era già stato fatto nel 1975 per gli elementi radioattivi (1° Quaderno) (Coll. Lab. radiochimica Univ. di Pavia, Lab. cont. ambientale CNEN).

Di particolare interesse sono i risultati di una indagine condotta per evidenziare il livello di contaminazione da residui di idrocarburi policiclici aromatici in prodotti da forno, prodotti cotti alla brace, tostati o affumicati. Se si considera tollerabile il limite fino ad 1 ppb, hanno superato tale limite

il thé ed il caffè, l'olio di oliva, il burro e la porchetta.

Dai primi risultati di uno studio condotto in collaborazione con l'Istituto superiore di sanità, è stato visto che acidi grassi dispari (C₁₅, C₁₇, C₁₉) sono sempre presenti nella carne di bovini adulti, mentre è sempre assente C_{17:2}.

Sempre in tema di potenzialità di rischio derivante dalla ingestione di sostanze non nutrienti comunque presenti negli alimenti, è stato messo in evidenza, mediante indagini epidemiologica, che la DGA è ampiamente superata in particolare per quanto riguarda l'anidride solforosa.

4. — *Ricerche chimiche e tecnologiche sugli alimenti, con particolare riguardo ai cereali.*

Nell'ambito di una ricerca pluriennale tendente a selezionare frumenti caratterizzati da una migliore qualità e quantità di proteine sono stati individuati campioni interessanti per ogni linea di incrocio. In particolare alcuni campioni hanno mostrato ottimo contenuto proteico e alto contenuto di lisina che dovrebbero essere ormai costanti essendo tali caratteri presenti in tutte le ultime generazioni esaminate.

Lo studio delle relazioni tra eterogeneità degli enzimi e qualità tecnologica dei frumenti ha consentito inoltre di rilevare che esistono nel frumento un gran numero di forme multiple di enzimi con attività perossidasi. Sembra accertato che il numero di dette forme sia una caratteristica varietale.

In campo di ricerca metodologica per la caratterizzazione delle proprietà tecnologiche del frumento duro è stato messo a punto un micrometodo semplificato per la determinazione di gruppi tiolici e disolfurici.

È stata verificata l'adeguatezza delle metodologie di conservazione che fa uso dell'atmosfera di azoto per campioni di frumen-

to a diverso grado di umidità e attraverso prove cliniche e reologiche se ne è dimostrata la completa rispondenza.

In collaborazione con il Centro studi nucleari della Casaccia è stata eseguita una serie di ricerche sulle modificazioni biochimiche e tecnologiche del frumento sterilizzato con raggi X. Tali ricerche hanno messo in evidenza che una completa sterilizzazione si ottiene solo con un dosaggio di 1.100 Krad. Con tale dosaggio tuttavia, già al tempo 0, si verificava una demolizione di ac. grassi liberi con liberazione di radicali, e nelle prove tecnologiche un deterioramento delle caratteristiche dell'impasto.

Studi di sterilizzazione con ossido di etilene, hanno portato a buoni risultati sia per quanto riguarda la stabilità dei lipidi che le caratteristiche reologiche.

Di particolare interesse pratico sono i risultati ottenuti sperimentando con campioni di farina di segale e con miscele di farina di segale e di frumento sia per quanto riguarda i parametri chimici che le proprietà tecnologiche.

È stata completata la nuova edizione delle « Tabelle di composizione degli alimenti con particolare riguardo ai dati sugli zuccheri biodisponibili e sul contenuto in aminoacidi ».

5. — *Ricerche di nuove fonti proteiche animali e vegetali.*

Hanno preso avvio le ricerche che si inseriscono nel Programma finalizzato CNR « Ricerche di nuove fonti proteiche e nuove formulazioni ». Le ricerche fanno parte dei sottoprogetti « Tecnologie di estrazione e isolamento di proteine da fonti vegetali »; « Tecnologie di recupero e purificazione di proteine da fonti animali »; « Valutazioni biochimiche, nutrizionali, tossicologiche ».

Il rendiconto dettagliato dei primi risultati ottenuti è riportato nel rapporto *ad hoc* sullo stato di avanzamento del relativo Progetto del CNR.

ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA
(INEA)

L'Istituto Nazionale di Economia Agraria ente di diritto pubblico sottoposto alla vigilanza del Ministero dell'agricoltura e delle foreste fu costituito nel 1928 con regio decreto n. 1418 ai fini di: a) promuovere ed eseguire indagini e studi di economia agraria e forestale con particolare riguardo alle necessità della legislazione agraria, dell'amministrazione rurale e delle classi agricole nei loro rapporti sindacali; b) promuovere, in conformità di direttive da esso stabilite, la graduale costituzione di uffici di contabilità agraria; c) indirizzare e coordinare l'attività degli Osservatori locali di economia agraria.

Ai sensi del DPR del 30 dicembre 1965, numero 1708, l'INEA svolge sotto la vigilanza del Ministero dell'agricoltura e delle foreste i compiti (previsti dal Regolamento n. 79/65 della CEE) di Organo di collegamento dello Stato Italiano con la Comunità economica europea per la Rete di informazione contabile agricola (RICA) e promuove l'impianto e la tenuta della contabilità agraria.

La legge 70/1975 ha ricompreso l'INEA tra gli enti scientifici di ricerca e sperimentazione di cui alla tabella allegata alla predetta legge.

L'attività dell'Istituto si svolge essenzialmente nel settore della ricerca applicata.

Dall'INEA dipendono organi periferici regionali o interregionali che, non dotati di autonomia scientifica, svolgono loro attività in stretta connessione con il centro e che trovano localmente la sostanziale ragione della loro dislocazione periferica nella necessità di uno stretto raccordo con le realtà locali. Tali organismi sono gli Osservatori di economia agraria e gli Uffici di contabilità agraria. I primi, sorti gradualmente, hanno il compito di eseguire studi ed indagini di economia agraria di interesse locale e di fornire al centro elementi e contributi per gli studi di portata nazionale. Gli uffici di contabilità agraria, di costituzione più recente, direttamen-

te funzionali all'attività della Rete contabile comunitaria per l'Italia, promuovono e coordinano, secondo le rispettive competenze territoriali, la tenuta della contabilità agraria da parte degli agricoltori e la raccolta dei dati contabili.

Per il 1977 è stato stanziato un finanziamento di 1.600 miliardi di lire.

Tra le pubblicazioni periodiche dell'Istituto nazionale di economia agraria si citano: *l'Annuario dell'agricoltura italiana*, nel quale viene effettuata l'analisi economica dei principali avvenimenti e risultati che caratterizzano annualmente l'andamento dell'agricoltura — nel quadro dell'intero sistema economico — nonché l'evoluzione del mercato del lavoro, dei finanziamenti e della formazione di capitali fissi, dell'impiego di mezzi tecnici; *L'annata agraria*, che rende note, in anticipo rispetto a tutte le altre fonti di informazione, le prime valutazioni sui risultati economici dell'agricoltura; *La Rivista di economia agraria*, trimestrale a carattere scientifico nei settori dell'economia agraria e della sociologia rurale.

Nel corso del 1976, su richiesta del Ministero dell'agricoltura, è stata redatta un'ampia relazione sui problemi e l'andamento della mobilità fondiaria in Italia nel periodo 1965-75, da utilizzare in sede comunitaria. A tal fine, sono state predisposte elaborazioni statistiche e stime varie.

A partire dal novembre 1976, si è provveduto altresì a coordinare sia la raccolta del materiale informativo regionale sia la redazione, da parte degli Osservatori di economia agraria, delle relazioni sullo stato di recepimento nelle diverse Regioni, della legge 9 maggio 1975, n. 153.

L'attività è stata svolta in esecuzione di un'apposita convenzione con il Ministero dell'agricoltura, il quale è tenuto dall'articolo 62 della legge 153 a presentare al Parlamento, annualmente, una relazione sullo stato di attuazione delle direttive comunitarie 159, 160 e 161. L'indagine coinvolge un largo numero di enti e di esperti. L'elaborato finale corredato di un'ampia documentazione, non si limiterà a riferire sullo stato di recepimento della legge 153 da parte delle Regioni

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

e delle connesse iniziative legislative, amministrative ed organizzative a livello regionale, ma affronterà più in generale il problema dell'adeguamento delle strutture, con riferimento alle singole realtà regionali, nell'ottica della crisi economica generale e dei vincoli che ne derivano; in particolare si affronterà il problema del rapporto tra scelte strutturali e ruolo dell'agricoltura nell'economia italiana a medio e lungo termine.

Sono state condotte a termine due ricerche iniziate in anni precedenti:

1) l'indagine statistica e di tendenza sull'andamento delle produzioni e consumi in Italia, articolata in: a) analisi comparata dei consumi alimentari e delle principali produzioni agricole negli ultimi dieci anni; b) previsione sul tasso di autoapprovvigionamento e quindi sulla necessità di importazioni del sistema; c) analisi dell'evoluzione, nell'arco di un decennio, della produzione lorda calcolata per zone determinate con funzione dei centri di consumo; d) sondaggio sulla stagionalità dell'offerta dei principali prodotti; e) indagine sulla modalità di avvio al consumo dei prodotti agricoli e della influenza dell'autoconsumo in alcune zone caratteristiche;

2) l'elaborazione del reddito lordo per i prodotti agricoli alla produzione nelle diverse regioni italiane.

Sono stati inoltre pubblicati dalla CEE gli studi svolti dall'INEA relativi sia al contributo delle Comunità montane in Italia allo sviluppo dell'agricoltura delle regioni montane agli enti di sviluppo sia agricolo in Italia nella riforma delle strutture.

Sono poi iniziate ma non esaurite nel corso dell'anno le attività di studio relative a:

1) Collaborazione all'indagine conoscitiva del Parlamento sui costi di produzione, trasformazione e distribuzione dei prodotti agricoli, della quale si è fatto cenno in premessa. Dopo la messa a punto metodologica, si prevede la ricerca di campo che riguarda i principali prodotti di importanza nazionale suddivisi per zone di produzione e per livelli tecnologici. Le conclusioni di questo studio,

previste per l'autunno 1977, pur non essendo molto probabilmente esaurite costituiranno, comunque, un primo contributo verso una aggiornata e sistematica conoscenza di questi importanti indicatori: servizio che da tempo l'Istituto aspira a svolgere.

2) Ricerca sull'olio di oliva, latte e derivati, carni suine per il consumo fresco, analisi dell'evoluzione nell'arco dell'ultimo quinquennio della produzione lorda calcolata per zone agrarie determinate in funzione dei centri di consumo, in base a convenzione con il Ministero dell'agricoltura. Per l'insieme dei prodotti citati è in corso un'analisi econometrica della domanda, che utilizza sia le serie storiche dei consumi sia i risultati delle indagini ISTAT sui bilanci delle famiglie e che tende a mettere in luce tanto l'evoluzione complessiva della domanda, quanto il comportamento dei consumatori, per regioni e classi di reddito. Viene stimata, in particolare, l'elasticità rispetto al prezzo ed al reddito e rispetto al prezzo dei prodotti concorrenti.

3) Indagine sugli effetti che hanno, separatamente, sui redditi agricoli, da un canto le variazioni dei prezzi dei prodotti e dei fattori produttivi, e dall'altro le variazioni delle quantità prodotte; definizione infine, di una procedura di applicazione del metodo ai dati della Rete di informazione contabile agricola.

L'Istituto ha inoltre collaborato con il Ministero dell'agricoltura per la redazione di un progetto di Piano agricolo alimentare e per lo studio di valutazione del sistema AGRIS (sistema internazionale di informazione per le scienze e le tecnologie agricole).

Oltre a quelle indicate, l'Istituto ha avviato una serie di ulteriori indagini volte alla valorizzazione dei dati della Rete contabile ed a una più ampia risposta alle esigenze di informazioni, che da più parti sono richieste. Si tratta della messa a punto di nuovi criteri per la classificazione tipologica delle aziende agricole al fine di pervenire ad un campione contabile rappresentativo e dell'esame della possibilità di confrontare le schede strutturali

li delle aziende da un anno all'altro per individuare l'emergere di nuove tendenze.

Un'indagine di notevole interesse svolta dall'INEA, in base ad una convenzione con il Ministero dell'agricoltura, riguarda la individuazione delle *aziende di riferimento*. L'attività è svolta in collaborazione con gli Assessorati regionali dell'agricoltura e si prevede di condurla a termine nel 1977.

Sulla base di un primo documento metodologico poi approvato dal CIPE, su proposta del Ministero dell'agricoltura, sono stati costituiti, o si stanno costituendo in tutte le regioni, gruppi di lavoro misti INEA/Regioni od organismi collaterali con il compito di vagliare la documentazione esistente, o integrarla ove opportuno, in ordine alla ripartizione del territorio per zone omogenee, alla specificazione dei principali ordinamenti produttivi nell'ambito delle zone e all'individuazione delle *aziende di riferimento* sia in relazione alle necessità indicate dalla direttiva 159, sia in rapporto alle linee programmatiche di sviluppo agricolo e di intervento pubblico a livello regionale e sub-regionale.

È iniziato inoltre l'approntamento di una prima serie di relazioni nazionali e regionali, destinate alla pubblicazione, contenenti indici strutturali e risultati economici dei gruppi di aziende incluse nella Rete di informazione contabile agricola, relativamente al 1974. Entro il 1977 saranno approntate analoghe relazioni relativamente agli esercizi contabili 1975 e 1976, con un esame retrospettivo relativo agli anni 1970-74. Lo scopo è quello di rendere sistematica e tempestiva, a partire dal 1978, questa attività di informazione sui risultati delle aziende contabili, a servizio delle iniziative di programmazione agricola e di assistenza tecnica specie a livello delle singole regioni.

Si prevede per l'anno in corso la conclusione della ricerca relativa alla spesa pubblica in agricoltura. Tale studio sarà completato nel 1977 e consisterà nella redazione di un elaboratore sulla spesa pubblica in agricoltura dal 1958 al 1975 e nel completamento dello studio del modello simulativo dell'agricoltura ai fini di misurare la redditività degli interventi di spesa pubblica per l'agricoltura.

Nel 1976 è stata condotta a termine la parte relativa alla politica economica generale; alla politica agraria e alla politica comunitaria; all'individuazione attraverso la legislazione e i partiti politici degli obiettivi dichiarati rispetto a quelli realizzati; all'inquadramento della spesa per l'agricoltura nella spesa complessiva nel campo della pubblica amministrazione e nella contabilità nazionale; agli enti pubblici operanti in agricoltura e infine alle possibili applicazioni del PPBS al caso italiano dell'agricoltura.

È stato avviato alla fine dell'anno un altro studio inerente lo stato attuale delle irrigazioni in Italia, con il fine di mettere a punto criteri e metodi di valutazione socio-economica dei nuovi programmi di irrigazione.

Per quanto riguarda la Rete di informazione contabile agricola, è da tenere presente che la finalità principale non è solo quella di documentare con regolarità le variazioni dei redditi agricoli nelle diverse regioni della Comunità, ma anche di servire come fonte primaria di informazioni per le discussioni e le negoziazioni annuali sulla fissazione dei prezzi comuni per i prodotti oggetto di regolamentazione di mercato.

All'inizio dell'anno 1976 si sono concluse le operazioni di raccolta dei dati relativi agli ultimi mesi dell'anno 1975 e si è quindi proceduto alle chiusure contabili ed alla elaborazione dei dati secondo le nuove procedure che erano state studiate nel corso del 1975 e messe a punto in via definitiva durante i primi mesi del 1976. Le aziende dell'esercizio 1975 contabilizzate a fine anno sono risultate pari a 3.919 sulle 5.250 di partenza.

Nel corso del 1976 la situazione della RICA è decisamente migliorata, rispetto al 1975. Nell'anno passato, per la prima volta dall'inizio del funzionamento della rete, in quattro regioni italiane (la Val d'Aosta, l'Alto Adige, la Puglia e la Basilicata) non fu possibile contabilizzare alcuna azienda. A tale inconveniente si è posto rimedio con il 1976, anno in cui, grazie anche al notevole contributo fornito dai nuovi 21 Comitati regionali, insediati nei primi mesi dell'anno, la Rete d'informazione ha di nuovo operato in tutte le circoscrizioni.

ISTITUTO DI STUDI PER LA PROGRAMMAZIONE ECONOMICA (ISPE)

Il programma di attività dell'Istituto si è mosso secondo le direttrici qui di seguito indicate.

1. *Previsioni economiche di medio periodo.*

Nell'ambito dei lavori del « Gruppo Kervyn » della CEE per le previsioni economiche di medio periodo l'Istituto ha contribuito:

— ai lavori preparatori del IV programma CEE a medio termine;

— alla simulazione delle prospettive economiche dell'area comunitaria, effettuate con l'uso del modello COMET;

— a valutazioni previsionali specifiche per i principali aggregati dell'economia italiana, in coerenza con le indicazioni relative al quadro internazionale accolte dal Gruppo (e riguardanti la domanda mondiale ed i prezzi delle materie prime, delle fonti di energia, dei prodotti industriali), con il duplice scopo di definire le variabili esogene nazionali, da utilizzare nelle simulazioni effettuate con il modello COMET, e di verificare i risultati di tali simulazioni;

— ad aggiornamenti ed analisi di singoli aspetti e problemi da sottoporre all'esame del Comitato di politica economica della CEE.

Nel quadro delle ricerche per il medio termine (ed in genere per l'analisi dei problemi strutturali dell'economia italiana) si è messa in evidenza la varietà delle metodologie seguite nei vari paesi per la previsione a fini decisionali, ma anche l'importanza crescente che viene attribuita ai modelli dinamici. Nella situazione italiana ciò appare di grande importanza; è emersa quindi l'opportunità di verificare il « prodotto potenziale » e i risultati conseguibili in termini di occupazione, dati i vincoli considerati (andamento dei prezzi interni e riequilibrio dei conti con l'estero).

Un'ulteriore ricerca in corso si pone il duplice obiettivo di individuare le uniformità nei processi di trasformazione strutturale (*patterns*) che accompagnano lo sviluppo economico e di valutare, nel quadro delle uniformità individuate, l'attuale posizione e l'evoluzione della struttura economica del paese.

Al momento si sta ultimando l'elaborazione dei dati raccolti; per quanto riguarda la seconda parte della ricerca è emersa la necessità di ulteriori approfondimenti.

2. *Ricerca per un modello econometrico di breve periodo.*

È stato costituito un gruppo di lavoro al quale partecipano anche esperti della Banca d'Italia, dell'ISCO, dell'ISTAT, del Centro scientifico IBM di Pisa.

Obiettivo del lavoro è in una prima fase, la formulazione di un modello econometrico annuale del settore reale e fiscale, che, muovendo dalle esperienze dei modelli analoghi messi a punto presso la Banca d'Italia e l'Università di Ancona, tenga conto dei principali mutamenti intercorsi nel periodo più recente (mutamento delle ragioni di scambio, inflazione, nuovo ordinamento tributario, eccetera).

In fasi successive si tratterà di integrare nel modello il settore monetario e finanziario e di elaborare una versione trimestrale del modello stesso.

Allo scopo di consentire le elaborazioni e le stime necessarie, con l'ausilio fondamentale dell'ISTAT, si è predisposto presso il CNUCE un archivio di base rapidamente aggiornabile per il modello econometrico, costituito da oltre 300 serie fondamentali riferite al periodo 1954-1975, ricostruite secondo il nuovo schema standardizzato di contabilità nazionale (SEC).

Lo schema proposto del modello intende spiegare, alla luce delle teorie keynesiana e postkeynesiana, l'evoluzione dell'economia italiana negli ultimi venti anni, in modo da ottenere uno strumento utilizzabile per la interpretazione congiunturale e per l'impostazione della politica economica.

La ricerca si propone inoltre di approfondire gli effetti della concorrenza internazionale sul meccanismo di formazione dei prezzi e le conseguenze che, in presenza di questo vincolo, potrebbero derivare da un più rapido aumento dei costi interni sui livelli produttivi o sul tasso di cambio. Inoltre si cercherà di verificare l'effetto delle aspettative inflazionistiche sulla domanda di beni di investimento, di scorte e sull'aumento dei prezzi.

In particolare, per analizzare il *modus operandi* della politica fiscale e monetaria sulle principali componenti della domanda, ci si propone di ricostruire e di spiegare il reddito disponibile delle famiglie e i profitti lordi delle imprese (e quindi il fabbisogno di finanziamento del settore manifatturiero). A tal fine si tratta di adottare una disaggregazione relativamente elevata dell'offerta in modo da evidenziare le diverse caratteristiche che presenta, nei vari settori, la distribuzione del reddito.

Si intende inoltre valutare l'effetto sul commercio estero della competitività non basata sul prezzo, della liberalizzazione degli scambi, dell'andamento della domanda estera nelle diverse aree geografiche.

La struttura proposta per il settore Pubblica Amministrazione tende a spiegare non solo le interrelazioni tra variabili reali e variabili fiscali secondo le definizioni della contabilità nazionale, ma anche le interrelazioni tra queste ultime e le variabili che formano effettivamente oggetto di decisione (aliquote legali delle imposte, bilancio di competenza, stanziamenti, fondi di dotazione, eccetera).

Considerate le complessità delle analisi da effettuare e le difficoltà relative alla disponibilità di alcune essenziali informazioni statistiche, pur non interrompendo l'attività di ricerca secondo le linee esposte, si è convenuto di predisporre, entro tempi più ravvicinati, una prima versione del modello econometrico da utilizzare già nel corso del 1977 per l'analisi delle prospettive economiche e, in particolare, degli effetti delle misure di politica economica.

Ciò in vista del proposito dell'ISPE di allestire un « Osservatorio di politica economica di breve periodo » che, a regime, potrebbe tradursi nella redazione di rapporti periodici (trimestrali) sulla situazione economica.

3. Ricerche nel campo dei settori produttivi.

Nel campo agricolo sono state condotte analisi periodiche concernenti l'andamento della bilancia commerciale agricolo-alimentare ed è in corso di svolgimento una ricerca approfondita sulle strutture del commercio estero italiano del settore.

Con note di analisi sono stati approfonditi i problemi connessi alla discussione sul ruolo dell'agricoltura nel sistema economico e sono stati avviati studi sulla problematica relativa alla spesa pubblica destinata al settore.

Per quanto riguarda il settore energetico sono state condotte analisi sulle previsioni della domanda di energia nel lungo termine: è proseguito il lavoro che aveva già dato luogo a un rapporto per l'esame del « Programma energetico nazionale »; è stata instaurata un'attiva collaborazione con i programmi di ricerche promossi a livello internazionale.

Per quanto riguarda il lavoro futuro è stata impostata, in particolare, una collaborazione con il CISE inerente l'analisi dei consumi energetici nazionali. In particolare saranno esaminate le prospettive di innovazione (tecnologiche e di sistema) che potranno provocare una marcata razionalizzazione dei consumi energetici nazionali.

Sui problemi dell'industria sono state effettuate:

— analisi volte ad individuare i problemi strutturali dell'industria, con particolare riferimento alle prospettive di medio periodo;

— analisi volte ad analizzare le caratteristiche di funzionamento di interventi di politica industriale.

Sono state compiute alcune indagini su:

— la composizione merceologica delle esportazioni e la posizione relativa dell'Italia;

— la penetrazione dell'industria manifatturiera italiana nei diversi mercati internazionali (primi risultati e confronti);

— multinazionali italiane e straniere e investimenti diretti all'estero e in Italia (primi risultati). Sono previste per il futuro al riguardo due livelli di analisi. Il primo ha lo scopo di valutare le tendenze dei flussi di investimento (esteri in Italia ed italiani all'estero) nel periodo più recente. Il secondo livello riguarda, la raccolta di dati su numero limitato di multinazionali che operano in particolare nel settore alimentare e metalmeccanico.

Al centro degli studi e delle ricerche dell'Istituto sono anche i problemi connessi alle caratteristiche degli strumenti di intervento dell'azione pubblica.

4. Ricerche sulla finanza pubblica e sulla politica sociale.

Le indagini in questo settore, pur muovendo dall'esame del passato, si propongono innanzitutto come sbocco finale la costruzione di previsioni di medio periodo.

I temi interessati sono:

a) *Gli indirizzi della politica sociale.* Si tratta di riferire ad un quadro coerente le principali politiche settoriali sociali; sia individuando alcuni interventi strategici per raggiungere la finalità primaria di ridurre le disuguaglianze e per migliorare la qualità della vita associata, sia unificando le molteplici azioni di politica sociale settoriale.

b) *La struttura della spesa pubblica.* Nel marzo del 1976 è stato presentato un rapporto, nel quale la classificazione della spesa che si è compiuta ha permesso di criticare le opinioni largamente diffuse circa la esistenza di un divario nella crescita della spesa a favore dei trasferimenti e a danno dei consumi e degli investimenti.

c) *La spesa sanitaria e pensionistica.* L'indagine si propone di ricostruire l'andamento storico recente della spesa, valutarne la efficienza, effettuare delle previsioni a medio termine.

Sono stati predisposti documenti contenenti termini di riferimento generale sulla spesa sanitaria e sulla problematica delle sue efficienze.

d) *La spesa per l'istruzione e la cultura.* Il punto di partenza è un esame critico della spesa per l'istruzione nell'ultimo quinquennio: ricostruzione degli andamenti in termini monetari, con rilevazioni *ad hoc* per quanto riguarda gli enti locali e le famiglie, definizione dei deflatori e passaggio ai termini reali.

Verrà poi effettuata una duplice previsione a legislazione immutata (e a prezzi costanti); una previsione a parametri invariati ed una a parametri modificati secondo tendenza. In una terza fase si costruirà un'ipotesi di espansione controllata (prima a prezzi costanti e poi a prezzi correnti), che farà riferimento ad un aumento delle prestazioni e, soprattutto, ad un aumento dell'efficienza.

e) *La spesa per investimenti in opere pubbliche.* Attraverso l'esame dei rapporti stanziamenti-impegni-pagamenti si cercherà di far luce sui fattori che determinano il basso ammontare degli investimenti pubblici e di impostare una metodologia di previsione a breve termine. Per il medio termine si tenterà di misurare il divario fra gli investimenti prevedibili in base alle leggi in vigore e quelli che sarebbero necessari per riportare il rapporto investimenti/spesa corrente su valori più equilibrati. Si tenterà infine di fornire alcuni elementi di giudizio sulla questione delle priorità allocative.

5. Politiche regionali.

L'attività dell'ISPE in questo settore è attualmente rivolta a temi di politica economica regionale connessi ai problemi più rilevanti per lo sviluppo economico. È stato impostato un rapporto sull'esperienza del-

la legge n. 853 e sulle prospettive di un nuovo quadro normativo per l'intervento straordinario nel Mezzogiorno. Tale rapporto ha preso le mosse da un esame consuntivo dell'attuazione della legge n. 853, utile soprattutto per evidenziare il grado di difformità rilevabile tra il dettato della legge e la sua pratica applicazione, difformità che proprio nel campo delle competenze riservate rispettivamente all'intervento centrale e a quelli regionali appare più consistente.

Successivamente la problematica relativa al ruolo delle Regioni si è venuta a confrontare con un altro importante appuntamento, quello dei decreti delegati previsti dalla legge n. 382.

L'ISPE ha compiuto, su incarico del Ministro del bilancio, un esame sistematico sulle principali materie oggetto degli eventuali trasferimenti (agricoltura, industria, assistenza sanitaria e ospedaliera-beneficienza, problemi del territorio).

6. Mezzogiorno e assetto territoriale.

Gli studi sul Mezzogiorno hanno riguardato la politica di sviluppo economico dell'area meridionale, la situazione e le prospettive dell'economia meridionale nel contesto nazionale ed internazionale.

Sotto il primo profilo l'attenzione si è concentrata sulla recente evoluzione della legislazione meridionalistica e sugli impegni dell'azione pubblica straordinaria, con particolare attenzione alla fase recessiva dell'economia nazionale e al ruolo della Cassa per il Mezzogiorno nella attivazione degli investimenti, nonché alle forme degli investimenti medesimi di maggiore importanza sistematica, cioè ai « progetti speciali ». Per quanto riguarda il secondo aspetto si è cercato di chiarire i nuovi termini del dualismo economico italiano.

Le ricerche in tema di assetto territoriale hanno riguardato in primo luogo i processi di urbanizzazione, esaminati essenzialmente nei rapporti tra « sviluppo » e « rinnovo » urbano, tenendo conto delle tendenze e delle politiche perseguite nel più vasto contesto europeo. Questo approccio meto-

dologico ha consentito di accertare le prospettive insediative e relazionali di ordine economico-urbano, e varie scale territoriali, quindi gli strumenti pubblici corrispettivi, con particolare attenzione alle esigenze di corrette utilizzazioni delle risorse e dei capitali esistenti.

La suddetta linea di ricerche ha costituito, in alcuni aspetti, uno svolgimento di quella precedente sulla gestione urbana, di cui inoltre sono stati raccolti i vari apporti scientifici e tecnici, che offrono nel loro insieme un interessante materiale, in vista di una riorganizzazione legislativa ed amministrativa degli enti locali minori.

Si deve infine segnalare la redazione definitiva di rapporto di sintesi degli studi sulle fasce costiere italiane, nel contesto del progetto in materia, promosso dall'OCSE. In esso si cerca di cogliere un momento fondamentale di una nuova prospettiva programmatica di organizzazione dell'intero territorio nazionale (che verifichi ed aggiorni quella precedentemente delineata dal « Progetto 80 ») e di fornire una serie di indicazioni per politiche specifiche.

ISTITUTO DI STUDI PER LA CONGIUNTURA (ISCO)

1. Il 1976 è stato — sotto il profilo economico — un anno complesso di problematiche, nel corso del quale la fase di ripresa del sistema, rapida ma disarmonica, è stata caratterizzata da un convulso sovrapporsi ad essa di eventi e squilibri di ogni genere, con persistenti e crescenti tensioni, particolarmente evidenti nei settori dei prezzi e dei conti con l'estero. In siffatta situazione anche l'indagine economica si è fatta più articolata e più difficile, imponendo all'Istituto un impegno di analisi e di sintesi pesante, ma soprattutto una costante « tensione » nella ricerca, perchè incessante ha dovuto essere lo sforzo per individuare eventuali modifiche nel comportamento delle variabili strategiche del sistema e, al tempo stesso, valutarne « tempestivamente » le eventuali implicazioni prospettive.

In parallelo, le crescenti esigenze conoscitive dell'attuale contesto congiunturale hanno determinato, da parte dell'autorità pubblica e delle organizzazioni internazionali, continue sollecitazioni, facendo carico all'Istituto di più frequenti e pressanti richieste di informazioni e di analisi, supplementari. Ad esse, l'ISCO ha fatto fronte con senso di responsabilità, nella convinzione di svolgere così nella maniera migliore quel ruolo di strumento di indagine e studio dei fenomeni economici attribuiti dalla legge all'Istituto.

Discende da questa premessa, che l'attività dell'Istituto nel 1976 non poteva che proseguire lungo quelle direttrici già illustrate nelle relazioni di questi ultimi anni, volte all'approfondimento di temi istituzionali e di compiti in certo modo ricorrenti pur se sempre diversi per le diversità delle situazioni da analizzare.

Vista nel suo processo di formazione, essa si sviluppa essenzialmente lungo tre filoni: l'acquisizione dei dati indispensabili per la diagnosi e la loro successiva elaborazione; l'indagine congiunturale vera e propria, con i due momenti cruciali della diagnosi della situazione economica e della previsione a breve; l'informazione scientifica e l'approfondimento di specifici aspetti metodologici, visto nella duplice ottica di affinamento degli strumenti di analisi e di logico sbocco delle esperienze acquisite.

1.2 Alle rassegne mensili regolarmente predisposte vanno aggiunte specifiche pubblicazioni, impostate in via sperimentale nel corso del 1975, avviate ora a divenire anch'esse ricorrenti, affiancando gli ormai tradizionali « Quadri della contabilità nazionale »; fra esse, possono citarsi la raccolta, organizzata secondo la fonte, dei provvedimenti presi in maniera economica dalle Autorità italiane ed i quaderni storici della inchiesta congiunturale.

I due tradizionali rapporti semestrali presentati dall'ISCO al CNEL (il primo nel luglio ed il secondo nel dicembre) hanno poi costituito, come è ormai consuetudine, il momento di sintesi di specifiche analisi e di

esplicitazione di considerazioni in fase ciclica attraversata dall'economia italiana.

È inoltre allargata l'attività di fornitura periodica di informazioni statistiche a specifici committenti: una attività in cui l'ISCO va specializzandosi, dividendo così anche una importante « banca » dei dati. Sono poi state fornite specifiche rassegne sull'evoluzione economica italiana ed internazionale a Pubbliche Amministrazioni o ad operatori economici pubblici e privati (Banco di Roma, Banca commerciale italiana, ENI, Montedison).

Le diagnosi contenute in queste pubblicazioni — alcune dirette a seguire l'evoluzione di tutta l'economia, altre a porre in rilievo alcuni particolari aspetti o andamenti di singoli settori — saranno, nel corso del 1977, arricchite dai risultati di specifiche ricerche volte non solo a qualificare la fase ciclica attraversata dal nostro sistema economico, ma anche a sondare e misurare gli effetti di provvedimenti di politica economica adottati ed a tempestivamente segnalare o indicare possibili « sbocchi » della crisi in atto.

A queste forme « standardizzate » di diffusione dei risultati dell'attività di Istituto si è accompagnata l'altra — non meno impegnativa e sempre più gravosa in termini di lavoro — rappresentata dalla partecipazione in molteplici sedi a comitati di esperti (di congiuntura e di bilanci economici previsionali) o a gruppi di lavoro (per le « inchieste congiunturali » presso la CEE, « previsione economica a breve termine » operante in sede OCSE), alle riunioni semestrali tenutesi in seno all'AIECE per approfondire l'evoluzione congiunturale dell'economia europea.

Sempre nell'ambito dell'AIECE, l'ISCO ha poi partecipato al Comitato redattore del rapporto dell'Associazione presentato nella riunione dell'ottobre 1976 a Bruxelles. È poi da citare la sempre più attiva presenza dell'Istituto nell'ambito del CIRET (il Centro internazionale per le ricerche sulle inchieste economiche di tendenza).

Meno conosciuta dal pubblico, ma sempre più intensa ed ormai nota negli ambienti

specializzati è poi stata l'attività dell'ISCO nel campo della previsione a breve. Come di consueto l'Istituto ha elaborato — alle tre scadenze convenzionali decise in sede CEE — i quadri previsionali per l'economia italiana con riferimento all'anno successivo (in questo caso al 1977).

Parallelamente è stato rapidamente in grado di verificare ed aggiornare le proprie previsioni in qualsiasi momento sia ritenuto necessario; ciò che è avvenuto in più riprese nel 1976, sotto la sollecita delle Autorità pubbliche.

L'Istituto è stato inoltre chiamato a fornire la sua collaborazione al Ministero del bilancio e della programmazione economica in sede di predisposizione della Relazione previsionale e programmatica.

Deve essere del pari citata l'attività condotta dall'ISCO, in collaborazione con la Banca d'Italia, circa specifici lavori previsionali effettuati in occasione delle trattative svolte ai fini della stipulazione di prestiti internazionali (CEE e FMI), nonché l'apporto fornito ad enti ed organismi nazionali, internazionali (OCSE e FMI) o esteri che hanno condotto analisi sulla situazione economica italiana.

Anche il 1976 ha visto infine l'ISCO intensamente impegnato nella partecipazione a commissioni di studio, a gruppi di lavoro, seminari finalizzati a compiti di vario contenuto.

Non minore spazio, è stato lasciato all'attività volta alla acquisizione di nuove informazioni e conoscenze nell'ambito di specifici aspetti più settoriali, alla ricerca di nuovi strumenti di analisi, all'ulteriore razionalizzazione delle procedure di lavoro.

Nel campo dell'ampliamento del patrimonio statistico, si ricordano la ricostituzione a partire dal 1960 delle serie trimestrali depurate della stagionalità dei conti economici nazionali secondo il nuovo sistema di contabilizzazione SEC, espresse sia a prezzi correnti che a prezzi costanti del 1970 (in corso di pubblicazione), e il completamento della ricostruzione dal 1952 delle serie del commercio con l'estero, in quantità

e valore, secondo particolari aggregazioni (pubblicato nel relativo quaderno analitico).

Nel settore delle inchieste congiunturali, accanto ai consueti lavori istituzionali giova, in particolare segnalare lo studio e la messa a punto — divenuta operativa dal giugno 1976 — dell'inchiesta congiunturale mensile nel settore industriale per la Regione Emilia-Romagna.

Ancora con riferimento al settore inchieste, sono da citare:

— la pubblicazione nella « Rassegna sulla letteratura dei cicli economici » di una selezione di relazioni presentate al XII Convegno CIRET e concernenti in particolare talune problematiche relative agli investimenti di scorte, alla stima della capacità produttiva, alla componente prezzi nelle intenzioni d'investimento dichiarate dalle imprese;

— la pubblicazione del quaderno storico relativo ai risultati delle inchieste congiunturali per le industrie tessili, del vestiario ed accessori per il periodo marzo 1962-marzo 1975.

Sempre nel campo dei sondaggi di opinione, sono poi stati impostati lavori, la cui conclusione si avrà nel 1977; rientrano fra questi:

— la predisposizione dei quaderni storici aventi per oggetto le inchieste condotte nei principali settori del comparto chimico, sulle esportazioni di prodotti industriali e presso i consumatori;

— uno studio condotto nel filone di quello già presentato al convegno CIRET del 1975 avente per tema le possibilità, tramite la metodologia dell'analisi fattoriale, di costruire indicatori settoriali di utilizzo delle capacità produttive partendo dai dati dell'inchiesta congiunturale mensile.

L'attività dell'Istituto nei suoi aspetti scientifici, tecnici e organizzativi è stata sorretta anche nel 1975, sul piano più specificatamente metodologico, da un impegnativo lavoro in materia di informazione scientifica. Frutto di esso è stato, fra l'altro, la pubblicazione della « Rassegna sulla letteratura dei cicli economici » di una bibliografia com-

mentata di grande ampiezza e di orientamento prevalentemente metodologico avente lo scopo di fornire una documentazione ad elevato livello dei punti nodali della teoria dell'inflazione nel suo contesto storico e nei suoi rapporti generali con il pensiero economico.

Quanto infine ai lavori di natura metodologica in senso stretto va segnalata la ricerca sfociata in una monografia dal titolo: « Sviluppo di un piano di punteggiamento per selezionare e classificare gli indicatori ciclici ».

Un altro studio di particolare impegno — peraltro ancora in fase di sperimentazione — è stato dedicato alla stima « ottimale » della curva di ciclo-trend.

2. La formulazione del programma dei lavori per il 1977 è risultata alla resa dei conti più difficile rispetto agli anni precedenti.

Due fattori ne hanno acuito gli aspetti problematici: l'incombente fase di riorganizzazione imposta all'Istituto dalla legge-contratto del « parastato » e la necessità di essere sempre più pronto a fornire quelle maggiori richieste di « consulenza » che ci perverranno, in una situazione congiunturale così delicata, dagli organi di Governo, dalle organizzazioni internazionali, dagli operatori interessati.

La legge del « parastato » — come appare dal prospetto di regolamento del personale presentato in occasione della relazione del Presidente dell'Istituto — comporterà uno sconvolgimento, nonostante gli accorgimenti adottati, nelle gerarchie, nelle strutture organizzative e nelle posizioni relative dei singoli ricercatori. Sarà pertanto causa di tensioni e di deterioramento del « clima » esistente nell'Istituto; potrebbe, indipendentemente da tale clima, comportare lo scioglimento di gruppi di lavoro che hanno formulato i programmi; la ricomposizione di nuove unità, che dovranno nuovamente studiare, se non nuovi programmi, certo nuove priorità e nuove ripartizioni di compiti.

Assai più vincolante risulterà il secondo aspetto, in vista specialmente delle richie-

ste che perverranno dall'estero. Ciò richiederà una riconversione di forze verso la diagnosi congiunturale e la previsione a breve; riconversione che potrebbe comportare anch'essa nuove tensioni, per effetto sempre della legge del parastato che contemplando la rigida attribuzione di settori di indagine a ciascun ricercatore e riducendone attraverso una sorta di « burocratizzazione » la mobilità — potrebbe costituire un non voluto, ulteriore elemento di elasticità —.

Pur in un momento così difficile, l'Istituto non verrà meno ai suoi « obblighi » istituzionali.

2.1 Posto che lo sbilancio nei conti con l'estero e l'inflazione rappresentano i principali problemi del momento, le indagini programmate saranno prevalentemente orientate verso questi aspetti.

Un particolare campo di indagine dovrà essere quello dell'economia internazionale, intesa non solo sotto il profilo consuetudinario di analisi degli scampi internazionali o della potenziale domanda di prodotti italiani o della potenziale offerta di prodotti esteri atti a soddisfare le nostre richieste di approvvigionamento dai mercati esteri, ma anche — se non soprattutto — come parametro di riferimento cui confrontare perennemente la situazione italiana e da cui trarre indicazioni circa la sua prevedibile evoluzione.

La conoscenza più approfondita dei meccanismi internazionali di trasmissione del ciclo, in una situazione quale è l'attuale, ove si è abbandonato il sistema delle parità fisse, diviene sempre più urgente non solo per noi ma per tutti gli operatori economici: è quindi compito fornire una più ampia documentazione ed interpretazione dei fenomeni che « circondano » il nostro paese.

Verranno altresì approfondite le ricerche dei fattori meno appariscenti, ma forse ormai più « condizionanti », del nostro disavanzo con l'estero. Si effettueranno analisi comparate degli spostamenti intervenuti negli anni più recenti nella struttura della domanda mondiale e di quelli verificatesi nella struttura delle esportazioni italiane, al fine

di misurare il grado di adattamento delle nostre vendite all'estero. Probabilmente si dovrà indagare anche sugli sfasamenti temporali che intervengono fra produzione, domanda, livelli delle scorte e delle importazioni.

Particolare attenzione sarà posta ai fenomeni di propagazione dell'inflazione e in questo campo si conta operare sia attraverso analisi comparate della evoluzione dei prezzi all'ingrosso e di quelli al consumo con riferimento ai fenomeni di traslazione dei movimenti, sia attraverso il confronto tra l'evoluzione dei costi e quella dei prezzi nel settore dell'industria manifatturiera, includendo ovviamente fra i costi i prezzi all'importazione espressi in lire, quali si determinano sulla base dei prezzi esterni e dell'andamento del tasso di cambio.

Quanto dalla dinamica generale dei fenomeni monetari inflazionistici, una ricerca — pur se di più lungo periodo — avrà per obiettivo l'analisi del ruolo del credito in eventuali amplificazioni di specifici fenomeni.

Infine, in un'ottica intesa a misurare gli effetti della politica di « austerità », si renderanno necessarie indagini sulla distribuzione del reddito anche in funzione della costruzione di un più dettagliato conto economico delle famiglie e di un approfondimento del loro comportamento di spesa, utilizzando anche i risultati delle apposite inchieste ISCO sui consumatori.

2.2 Non minore sarà l'impegno che l'Istituto porrà nel 1977 nel campo delle previsioni a breve: un campo rispetto al quale maggiore si è fatta la « sete » di notizie degli organi governativi e degli operatori. La esperienza della seconda metà del 1976 ha insegnato come le esigenze in questo settore si vanno facendo sempre più « sofisticate ». Alla periodica attività di previsione propria degli anni passati, si è affiancata un'attività di verifica di ipotesi alternative di politica economica o di singoli provvedimenti e anche delle possibili risposte del sistema sui piani dei comportamenti delle singole categorie.

Ancora le necessità di quanti devono far scelte di politica economica, specie nel settore delle Amministrazioni Pubbliche, ci pongono di fronte a richieste di informazioni per settori come per esempio le aziende autonome, l'ENEL, gli ospedali, che non rientrano nella classificazione del settore pubblico data dai conti nazionali. Si tratta anche in questo caso di costruire conti economici in certo senso alternativi e con diverse aggregazioni.

A supporto delle diagnosi e delle previsioni, l'ISCO svolge una notevole mole di lavoro nel campo delle elaborazioni dei dati grezzi, della raccolta di statistiche da fonti diverse della loro omogeneizzazione. La più parte di questo servizio è reso pubblico attraverso la predisposizione di numerose pubblicazioni in grado di fornire utili notizie agli studiosi esterni.

Ai quaderni dedicati ai prezzi interni e internazionali, alla produzione industriale, al commercio con l'estero, alle forze di lavoro e dell'occupazione, all'inchiesta sui settori industriali, alle costruzioni e le opere pubbliche, se ne aggiungeranno degli altri: le serie storiche a prezzi correnti e a prezzi costanti riaggregate ai fini della diagnosi congiunturale dell'interscambio di merci dell'Italia per il periodo 1952-1976; la ricostruzione dal 1960 delle principali poste dei conti economici trimestrali a prezzi correnti secondo il nuovo schema SEC, ad integrazione delle serie storiche dell'inchiesta congiunturale per i settori chimico e meccanico; quelle della inchiesta sui consumatori; i confronti dei profili ciclici relativi a specifici fenomeni.

Con riferimento alla documentazione ed alla informazione da fornire alle imprese industriali ed alle associazioni di categoria che collaborano alle inchieste congiunturali, accanto alle inchieste sui tradizionali settori oggetto di indagine su base nazionale (industria, costruzioni, esportazioni), vanno poi sempre più estendendosi le inchieste a carattere regionale (attualmente interessanti sette regioni).

Alla documentazione quantitativa si affianca quella qualitativa di natura sia legi-

slativa, in quanto si continuerà a pubblicare un fascicolo sui provvedimenti economici, sia scientifica, con le pubblicazioni sulla « Rassegna della letteratura dei cicli » di articoli volti a puntualizzare gli ultimi contributi alla definizione e alle misure del ciclo, e ad offrire più vaste panoramiche della letteratura economica.

2.3 Un'altra attività di ricerca dell'Istituto è rivolta al miglioramento degli strumenti e degli indicatori diagnostici. Per il 1977 si prevede di effettuare la revisione dei metodi di stima del ciclo-trend, una ricerca già prevista per il 1976 ma slittata per le difficoltà di reperire con immediatezza — per l'indisponibilità dell'elaboratore del Centro interfacoltà dell'Università di Roma — un diverso calcolatore in grado di poter svolgere il complesso programma di depurazione del « Census Bureau », degli Stati Uniti. Nel 1977 — superate queste difficoltà — si conta di procedere alla sperimentazione di tale metodo sulle serie storiche italiane. Collegati a tale ricerca saranno i lavori — con cui dovrebbe chiudersi il quadro dei grandi filoni metodologici di depurazione delle serie storiche — di illustrazione critica dei metodi dei modelli mobili e delle stime simultanee delle componenti.

Infine, la ricerca si orienterà verso l'approfondimento della razionalità della dissociazione del ciclo da ciò che è extraciclo.

Sempre nel campo delle ricerche di medio periodo nel 1977 si procederà alla costruzione di un indicatore ciclico « composito ponderato » (il che rappresenta una innovazione rispetto alla tradizionale prassi), mentre sul piano degli indicatori già operanti sarà ampliato il numero delle serie prese a base dell'indice fondato sull'utilizzazione di un gruppo di serie qualitative desunte dalle inchieste congiunturali. Tale genere di indicatori, va notato, è molto seguito all'estero, prova ne sia l'interesse che ha riscosso l'indicatore composito basato su 27 serie già elaborato, e che è stato per la prima volta pubblicato nell'ultimo Rapporto di CISEL.

CASSA PER IL MEZZOGIORNO

L'attività della Cassa, nel campo della ricerca, ha un carattere pressochè esclusivamente applicativo; essa riguarda soprattutto il settore idrico e quei settori produttivi di prioritario interesse per lo sviluppo dell'economia meridionale.

Per quanto attiene il consuntivo del trascorso esercizio 1976 e il preventivo degli interventi del 1977, si sottolinea una intensificazione nel campo della utilizzazione pianificata delle risorse idriche superficiali e sotterranee e dei connessi problemi di tutela dell'ambiente. Gli interventi in questione sono stati prevalentemente indirizzati verso le aree per le quali è prevista l'esecuzione di piani e « progetti speciali » di intervento idrico ad uso intersettoriale.

La gran parte dei « progetti speciali », a tutt'oggi approvati dal CIPE secondo le più recenti direttrici di intervento dell'attività straordinaria, riguarda infatti la realizzazione di sistemi idrici di approvvigionamento intersettoriale nelle diverse regioni del Mezzogiorno, nonchè iniziative settoriali a livello interregionale anch'esse connesse in via diretta alle problematiche dell'acqua (progetto speciale per l'irrigazione, forestazione, agrumicoltura, carni, ecc.).

Tenuto conto altresì che l'obiettivo di tali progetti viene inteso come programmazione, progettazione e gestione coordinata di interventi diretti all'attuazione di specifici obiettivi entro temi determinati, ne deriva lo spiccato rilievo che vengono ad assumere lo studio e la ricerca nel campo dei problemi idrici ed ambientali nonchè l'ampiezza della gamma di tematiche implicate dall'attività scientifica.

Sinteticamente la politica della Cassa nel settore della ricerca si è sviluppata in questi ultimi anni secondo due direttrici diverse, segnate dall'evolversi dei compiti dall'Istituto stesso:

— la ricerca considerata a sè, in una visione autonoma, come componente essenziale di sviluppo e fattore trainante di altre iniziative settoriali;

— la ricerca considerata nell'ambito dei progetti operativi e più recentemente dei progetti speciali e considerata quale elemento finalizzato ad interventi operativi, sia pure di razionale composizione territoriale.

Le iniziative della Cassa che, prescindendo dal fine strumentale settoriale o intersettoriale ad esse prefissato, rivestono uno spiccato interesse nel settore della ricerca, in relazione ad aspetti metodologici innovativi, impieghi di nuove tecnologie, sperimentazioni, ecc., o che comunque contribuiscono al potenziamento delle attrezzature e dei quadri di ricerca nel Mezzogiorno, hanno riguardato nel 1976 prevalentemente le risorse idriche e i fabbisogni settoriali, finalizzati alla pianificazione mediante modelli, di schemi ottimali di utilizzazione intersettoriali (in particolare lo sviluppo del Piano Acque Sicilia avviato nel 1974).

Parallelamente a detti interventi territoriali si sono intensificate le ricerche sperimentali in ordine alle problematiche del contenimento dei consumi idrici, del riciclo dell'acqua negli impianti industriali, del riutilizzo delle acque di scarico, della dissalazione di acque marine e salmastre.

In particolare, per quanto riguarda quest'ultimo settore, utilizzando i risultati ottenuti nello svolgimento di un precedente programma di compartecipazione Cassa-CNR (IRSA), l'attività dell'Istituto si è in particolare rivolta ad approfondimenti e innovazioni di natura tecnologica finalizzati alla riduzione di consumi energetici.

Si evidenzia tra tali iniziative, la recente realizzazione di un impianto dimostrativo multiflash ad alta temperatura con abbinato processo di desolfatazione dell'acqua di mare, su cui è prevista l'esecuzione di un programma di ricerche e sperimentazioni di rilevante interesse per lo sviluppo di nuovi impianti e l'ottimizzazione di quelli esistenti.

Nel campo agricolo sono proseguite le ricerche relative ad un programma poliennale, aventi per oggetto i consumi idrici delle colture e i rapporti con la produzione nei vari ambienti agro-ecologici. Connesso a tale iniziativa è il programma pluriennale di poten-

ziamento e miglioramento dell'ortofrutticoltura da industria meridionale, di cui recentemente si è conclusa l'attività di sperimentazione orticola. È ancora in atto invece la sperimentazione nel campo frutticolo concernente in particolare, per il settore agronomico, il miglioramento genetico e varietale con individuazione delle specie più idonee a trattamenti tecnologici e, per il settore industriale, tutte le prove relative alla migliore resa di trasformazione industriale dei prodotti vegetali tipici delle aree meridionali.

Sono poi in corso di svolgimento una serie di studi inerenti i progetti speciali per la carne e agrumicoltura e lo sviluppo della zootecnia meridionale.

Durante il 1976, è continuata l'attività di cooperazione internazionale con l'Istituto Vitulru di Budapest, nell'ambito dell'accordo italo-ungherese del 1965, sui problemi dell'evaporazione e nel campo delle ricerche idriche sotterranee.

Nel 1976 per tutti questi interventi sono stati stanziati fondi per 4.416 milioni di lire; per il primo semestre 1977 i finanziamenti per la ricerca scientifica e tecnologica ammontano a 2.763,7 milioni.

È da segnalare infine che la politica d'intervento della Cassa nel settore della ricerca avrà, nel prossimo quinquennio, una nuova ed organica impostazione, secondo direttive che dovrà emanare l'organo politico, per la attuazione del progetto speciale di ricerca di recente approvazione.

5.2.3 IMPRESE A PARTECIPAZIONE STATALE

Nel corso del 1976 è proseguito l'impegno delle aziende a partecipazione statale nelle attività di ricerca e sviluppo, nella consapevolezza che solo attraverso l'espansione di tali attività potrà consentirsi al sistema economico nazionale il mantenimento ed il futuro accrescimento dei livelli di produzione e di occupazione.

Il raggiungimento di tali obiettivi non può prescindere da una costante opera di ag-

giornamento e di sviluppo tecnologico delle produzioni, che deve essere perseguita, nonostante le predette attività siano notevolmente onerose e quasi sempre incerte nei risultati, con severo impegno in considerazione della sempre più accesa concorrenza internazionale.

Alcuni favorevoli risultati ottenuti dalle iniziative di ricerca e sviluppo in alcuni settori potranno contribuire allo sforzo in atto nel Paese per il progressivo riequilibrio della bilancia dei pagamenti, permettendo in alcuni casi la sostituzione parziale delle importazioni con prodotti nazionali competitivi, e promuovendo l'espansione sui mercati esteri di prodotti nazionali tecnologicamente avanzati e con valide prospettive di sviluppo.

Ma, come è noto, l'impegno delle partecipazioni statali va al di là di tali obiettivi: esse si sforzano di fornire il proprio contributo per la soluzione di problemi di interesse pubblico e sociale, ugualmente essenziali ai fini di un ordinato sviluppo della collettività nazionale.

In particolare, nel corso del 1976, le aziende a partecipazione statale, oltre al miglioramento delle tecnologie dei processi ed al perfezionamento dei prodotti, sono intervenute, sia pure limitando le scelte, in un numero ristretto di problemi di interesse generale, per i quali si riscontrano ancora carenze a livello conoscitivo o a livello delle tecniche operative: tutela dell'ambiente, assetto del territorio, edilizia, mezzi di trasporto pubblico, alimentazione.

Tale impegno proseguirà durante il corrente anno e con i futuri programmi, e a tale proposito si auspica una più stretta integrazione di essi con i programmi finalizzati del CNR per evitare la parcellazione dei contratti e la duplicazione delle attività.

LO STATO DEI PROGRAMMI DI RICERCA E DI SVILUPPO NEL 1977

1. — Organismi impegnati nell'attività di ricerca

Nell'ambito degli Enti di gestione controllati da questa Amministrazione, l'attività di

ricerca viene condotta da centri di ricerca settoriali e da aziende, qui di seguito elencati:

Gruppo IRI:

— Centro studi e laboratori telecomunicazioni (per il settore elettronico);

— Centro sperimentale metallurgico ed istituto di ricerche Finsider (per il settore siderurgico);

— Cetena (per il settore cantieristico);

— Cantieri navali riuniti, Italcantieri, GMT, Alfa Romeo, Alfa Sud, Auto Delta, Aerimpianti, Aeritalia, Ansaldo, Ansaldo Meccanico nucleare, Breda termomeccanica, Italtrafo, Spica, Termomeccanica, SM/VM, Acciaierie di Piombino, Cementir, Dalmine, Deriver, Innocenti San Eustacchio, Italmimpianti, Italsider, Ponteggi Dalmine, Sanac, Terni, Terninoss, Tubi ghisa, Ates-SGS, Elsag, Selenia, Cirti, Sit-Siemens, Telespazio, RAI Autostrade.

Gruppo ENI:

— Snam Progetti: Laboratori studi e ricerche — Laboratori processi microbiologici, Laboratori ricerche di base.

— Agip-Nucleare: Laboratori di ricerca nel settore nucleare.

— Agip-AMI: Laboratori di ricerca nel settore delle fonti di energia.

— Anic - Agip mineraria - Nuovo Pignone.

IRI - ENI:

— N.I.R.A. (Nucleare italiana reattori avanzati)

Gruppo EFIM:

— Istituto di ricerche Breda

— Istituto Metalli leggeri

— Alumental, Alsar, Costruzioni Aeronautiche G. Augusta, SIAI Marchetti, OTO Melara, Breda meccanica bresciana, Breda costruzioni ferroviarie, Reggiane OMI, Ducati meccanica, Fabbrica automobili Isotta Fraschini e motori Breda, Officine termotecniche Breda, Sirap, Sivalco, Società italiana vetro.

Le aziende facenti capo al disciolto EGAM che hanno svolto attività di ricerca nel 1976 sono: il CERIMET (Centro ricerche metalurgiche), la Savio, la Nuova S. Giorgio, la Cognetex.

Nel 1976 la spesa complessiva è stata di 222.632 milioni di lire (1) ed ha presentato un incremento del 25 per cento rispetto al livello raggiunto nel 1975 (178.596 milioni di lire).

Nel 1977 le aziende a partecipazione statale proseguono nell'attuazione dei loro programmi di potenziamento e di sviluppo dell'attività di ricerca.

L'impegno, oltre che nei tradizionali settori della siderurgia, del ciclo del petrolio, della chimica, della meccanica, dell'elettronica, dell'energia nucleare, si estende all'assetto del territorio, alla lotta all'inquinamento, all'alimentazione, all'edilizia, eccetera.

Nel corrente anno, le partecipazioni statali prevedono di investire nella ricerca e sviluppo 266.315 milioni di lire (2).

2. — Esplorazione e utilizzazione dell'ambiente terrestre.

L'esplorazione del sottosuolo terrestre impegna notevolmente l'AGIP, che svolge l'attività mineraria del Gruppo ENI. La Società dedica un costante sforzo allo sviluppo delle attività di ricerca nei campi della coltivazione di giacimenti di idrocarburi, e delle altre risorse energetiche, quali i minerali radioattivi e l'energia geotermica.

È da tener presente come l'attività di esplorazione e coltivazione mineraria abbia un altissimo contenuto di ricerca scientifica nei due aspetti, distinti ma strettamente interconnessi, di « ricerca a scopo conoscitivo » e « ricerca metodologica e tecnologica ».

Nell'ambito delle sue attività l'Agip mineraria svolge sia ricerche che concorrono allo sviluppo delle conoscenze scientifiche, sia ri-

cerche di natura metodologica e tecnologica più direttamente finalizzate alla soluzione dei problemi dello sviluppo delle attività operative.

Tra le « ricerche a fini conoscitivi » che vengono svolte in modo continuativo, sono da menzionare:

— gli studi paleogeografici di bacini sedimentari (Pianura Padana, Italia centromeridionale, *off-shore* mediterraneo), che hanno lo scopo di individuare, nei bacini sedimentari, le aree più favorevoli per gli accumuli di idrocarburi, e di definire nuovi temi di ricerca per le perforazioni a grande profondità;

— lo studio del potenziale naftogenico dei bacini sedimentari condotto in collaborazione con la Phillips Petroleum per valutare la capacità naftogenica delle rocce madri e la distribuzione degli idrocarburi nei bacini;

— le determinazioni isotopiche per studi di migrazione di idrocarburi e per ricerche geometriche;

— la determinazione dei componenti litostratigrafici e del contenuto in fluidi delle rocce incontrate dai sondaggi esplorativi; gli studi della giacitura degli strati attraversati dai sondaggi; l'individuazione delle caratteristiche di roccia-serbatoio a mezzo diagrafie in pozzo.

Tra le « ricerche metodologiche e tecnologiche » in corso alcune riguardano i seguenti temi geologici:

— metodologie d'impiego della fotogeologia, al fine di individuare la stratigrafia relativa, la situazione tettonica e le zone di interesse per la ricerca petrolifera, geotermica e per la ricerca di minerali radioattivi;

— biozonatura mediante spore e nanoplancton per ottenere ulteriori dati cronologici e stratigrafici da affiancare a quelli ricavati dai foraminiferi e dai macrofossili;

— studio petrografico-mineralogico sedimentologico di facies clastiche continentali per ricerca di minerali uraniferi;

— studio di nuove metodologie per l'interpretazione dei logs registrati in pozzo;

(1) Dati preconsuntivi.

(2) La cifra non comprende le spese *extra muros*.

— studio di metodi geostatistici per la valutazione per giacimenti di minerali secchi.

Altre ricerche concernono temi geofisici, come:

— lo studio per l'inversione delle tracce sismiche per ottenere tracce comparabili con le registrazioni effettuate nei pozzi; è stato realizzato già un programma in Fortran che dà le sezioni sismiche in termini della loro impedenza acustica (invece che dagli indici di riflessione);

— la ricostruzione delle posizioni di sorgenti di vibrazioni immesse in uno spazio isotropo partendo dalla registrazione delle onde misurate in superficie; tale ricerca che ha la durata di 2 anni si inquadra nello studio della propagazione delle onde sismiche nel terreno;

— il miglioramento della migrazione delle sezioni sismiche tenendo conto della variazione laterale di velocità.

Sono in fase iniziale gli studi per nuovi metodi deterministici di deconvoluzione, e per l'identificazione della funzione di trasferimento elettromeccanica del pattern di geofoni.

Nel campo delle *ricerche sulle tecniche di perforazione e produzione*, lo sforzo è concentrato prevalentemente sui seguenti temi:

— studio del comportamento di prodotti sintetici rigonfiabili in acqua, da impiegare come viscosizzanti nei fanghi di perforazione; scopo della ricerca è di sostituire i normali viscosizzanti inorganici che forniscono una bassa resa;

— fanghi e cementi per perforazione per impiego a temperature fino a circa 250° C; si tenta di migliorare la tecnologia per impieghi a maggior profondità dove le temperature son più alte (la ricerca è finanziata in parte dalla CEE);

— messa a punto di fluidi a base oleosa da impiegare come separatori (*spacers*);

— messa a punto di tecniche di additivazione delle soluzioni acide per operazioni di stimolazione a temperatura elevata;

— caratterizzazione delle principali rocce in funzione della fratturabilità; il fine è di permettere una corretta programmazione di operazioni di fratturazione.

Per le ricerche aventi durata pluriennale sono da citare:

— la partecipazione al progetto SHELL-LOCKEED; nel corso del 1976 sono state completate le operazioni di posa delle *flow-lines* di collegamento tra le teste pozzo sottomarine e il *Manifold Center* e tra questo e la piattaforma; inoltre, a seguito della revisione apportata alla terza fase dell'accordo originario, occorrerà effettuare la progettazione completa (studio, dimensionamento e disegni costruttivi) di un sistema *cluster* di pozzi sottomarini, anziché la prevista realizzazione della *Pumping Station*. Il progetto si protrarrà fino ai primi del 1978;

— uno studio per l'applicazione di circuiti elettronici a bassissimo livello di energia da applicare ai sistemi di supervisione e controllo per la realizzazione di *facilities* di produzione sulle piattaforme completamente automatiche, per garantire livelli di una sicurezza sempre maggiori ed evitare eventuali deflagrazioni per presenza di miscele esplosive;

— lo studio di sistemi di automazione di impianti, trattamento gas su piattaforme;

— una ricerca per l'utilizzazione di gas naturale ad alta percentuale di inerti;

— uno studio per l'ottimizzazione della perforazione e della messa in produzione di pozzi fino a 30.000 ft;

— studio e progettazione di attrezzature di testa di pozzo per altissime pressioni.

Nel campo delle *ricerche sulle tecniche di coltivazione dei giacimenti*, l'AGIP mineraria ha in atto i seguenti progetti:

— La ricerca di un processo per lo sfruttamento dei giacimenti di olio pesante in Adriatico.

La ricerca, iniziata nel 1975 assieme al partner della *Joint Venture (Shell International Petroleum Mij)* e parzialmente finanziata dalla CEE, aveva come scopo lo studio e la

messa a punto di un processo di recupero per lo sfruttamento dei giacimenti di olio estremamente pesante e viscoso scoperti dall'AGIP-SHELL in Adriatico. Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sul giacimento, è stato perforato sulla struttura Emilio il pozzo n. 4; che è purtroppo risultato sterile; le informazioni fornite da questo pozzo sono state comunque estremamente importanti, in quanto hanno permesso di ridimensionare il valore delle riserve in posto ed hanno messo in evidenza il carattere estremamente erratico della distribuzione dell'olio nell'accumulo. Gli studi proseguono ora allo scopo di acquisire dalle carote, dai logs e dalle prove eseguite in pozzo, il massimo delle informazioni circa l'accumulo di olio. È invece purtroppo accertato che il volume ridotto di olio in posto e la sua distribuzione estremamente *random* non permettono la messa a punto di un processo per il recupero dell'olio stesso.

— La ricerca sull'utilizzazione del giacimento di Gela per lo stoccaggio sotterraneo di olio e/o di gas; la durata prevista è di un anno per la fase di studi in corso, di ulteriore 3 anni se si passerà alla fase di prove pilota in campo.

Scopo della ricerca (parzialmente finanziata dalla CEE) è di individuare la possibilità di impiego del giacimento di Gela e, più in generale, di giacimenti in rocce fratturate per lo stoccaggio strategico greggio di importazione nonché per lo stoccaggio di gas, ottenendo nel contempo un maggior recupero dell'olio inizialmente in posto nel giacimento stesso. È stata già terminata la parte di laboratorio comprendente ricerche sul comportamento termodinamico del greggio di giacimento in miscela con greggi a gas stoccati, studi sulla compatibilità chimica fra olio in giacimento e greggio stoccato, determinazioni del fattore di recupero dell'olio in presenza di meccanismi diversi di drenaggio. Parte delle misure di campo necessarie alla miglior conoscenza del giacimento è già stata eseguita, parte è attualmente in corso.

— Lo studio termodinamico di sistemi di idrocarburi ad altissima pressione e alta temperatura.

La necessità di questo studio è emersa dalla scoperta del giacimento di Malossa: alla pressione e temperatura di questo giacimento non esistono metodi di calcolo che permettano di prevedere, neppure in prima approssimazione, lo stato fisico ed il comportamento volumetrico e di fase degli idrocarburi nel giacimento.

Lo studio comprende la progettazione e messa a punto di un'attrezzatura (già realizzata) per studi termodinamici ad altissime pressioni e la conduzione di esperienze mediante la stessa, al fine di sviluppare correlazioni valide per giacimenti « tipo Malossa ».

— Infine sono in corso di svolgimento: uno studio del meccanismo microscopico di recupero dell'olio da sprigionamento da parte del gas; alcune ricerche connesse con il recupero secondario di olio mediante iniezione di acqua (giacimenti Bu Attifel e El Borma); uno studio dei processi terziari di recupero dell'olio mediante iniezione di « soluzioni micellari ».

Nel campo delle risorse *geotermiche*, l'AGIP mineraria sta proseguendo gli studi su alcune anomalie presenti nel territorio nazionale con l'esame delle caratteristiche degli acquiferi attraversati dai sondaggi petroliferi, in vista dello sfruttamento dell'energia geotermica, nonché lo studio ambientale della zona comprendente il permesso di ricerca « Lago di Patria » (Napoli).

Nel settore dell'*idrologia terrestre*, la predetta Società ha in corso lo studio geo-idrologico e ambientale della zona di Novazza (Bergamo), in vista dell'inizio dell'attività di coltivazione della miniera di uranio della SIMU. Lo studio, svolto in collaborazione di esperti esterni (CNEN, eccetera), dovrà fornire dati di riferimento che permettano il controllo della situazione dal punto di vista ecologico al momento della coltivazione della miniera stessa.

Per l'esplorazione del suolo, come risulta dalle indicazioni riportate nel successivo paragrafo 8, attività di ricerca sono condotte dalla Telespazio con il progetto TERRA.

Per l'esplorazione dell'ambiente marino aziende a partecipazione statale (Finsider, Selenia, eccetera) sono impegnate in seno alla Società Tecnomare in attività di ricerca avanzata.

3. — Assetto dell'ambiente umano

Nel campo dei sistemi di telecomunicazione terrestre, l'attività di ricerca del Gruppo STET (IRI) continua a procedere prevalentemente secondo le direttrici già segnalate nelle precedenti relazioni, volte da una parte alla numerizzazione in forma PCM dei sistemi di trasmissione e di commutazione, e dall'altra all'impiego di apparecchiature di comando e di controllo a programma registrato, per le centrali di commutazione e per le gestioni della rete.

Si riportano le principali attività sviluppate nel 1976 e quelle in corso, nel settore della commutazione e della trasmissione.

— *Sistema Proteo*. Le ricerche sono rivolte alla realizzazione di un sistema di commutazione pubblica a divisione di tempo e a programma registrato in grado di trattare fonia, dati e immagini. Nel corso del 1976, è continuata l'attività di specificazione di tutto il sistema; è stato verificato il funzionamento di una rete di transito comandata da elaboratori commerciali ed è stato realizzato parallelamente il primo prototipo di comando centrale completo. Nel corso del 1977, sarà effettuato il primo esperimento in laboratorio della rete di transito accoppiata al predetto comando centrale.

— *Sistemi di trasmissione numerica*. Gli obiettivi delle ricerche in questo settore riguardano prevalentemente lo sviluppo sia di sistemi ad elevata velocità di cifra su cavi e ponte radio, sia di apparati ottimizzati per l'impiego con le centrali di commutazione numerica, soprattutto nelle brevi distanze. Le ricerche più importanti conglobate nel progetto SINTRA (al quale collaborano SIT-Siemens, CSELT ed SGS-Ates) che prevede nel prossimo biennio il completamento dei sistemi a 34 Mbit/s e a 140 Mbit/s nonchè

l'avvio dello studio di fattibilità di sistemi numerici a capacità più elevata.

— *Nuovi mezzi trasmissivi*. È proseguita l'attività di ricerca sulle comunicazioni guidate in fibra ottica, secondo un programma quinquennale che prevede la realizzazione di un sistema sperimentale operante a 140 Mbit/s, con sviluppi autonomi dello CSELT e della SGS-Ates, rispettivamente nella tecnologia della fibra e dei dispositivi a semiconduttore. Nel corso del 1976, sono state raggiunte due tappe significative: la realizzazione in laboratorio di un sistema di trasmissione a 34 Mbit/s e la posa in area CSELT, del primo cavo sperimentale costruito dalla Pirelli per il trasferimento alla SITS dei risultati CSELT, allo scopo di pervenire ad un sistema sperimentale entro i prossimi tre anni.

Nel campo delle costruzioni ed assetto di edifici non residenziali, l'Alumetal del Gruppo EFIM conduce studi sull'opportunità di impiego dei prodotti di alluminio nella costruzione di edifici non residenziali e sulle caratteristiche delle leghe leggere da utilizzare a tale scopo.

4. — Protezione e promozione della salute dell'uomo

I problemi della promozione della salute dell'uomo, e quelli più direttamente inerenti alla protezione dell'ambiente, costituiscono continui elementi di stimolo allo sviluppo delle attività di ricerca delle aziende a partecipazione statale.

Tra le attività di ricerca sulla nocività, attualmente in corso, si segnalano per le aziende del Gruppo IRI:

— le ricerche condotte dal Centro sperimentale metallurgico, in collaborazione con l'Italimpianti e l'Italsider, per la prevenzione dell'inquinamento di origine industriale;

— le ricerche in continuo sviluppo presso l'Alfa Romeo per la riduzione e l'eliminazione dei gas di scarico di autoveicoli, e la sicurezza dei veicoli stessi;

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

— studi sulle condizioni dell'ambiente di lavoro, sono in corso presso numerose aziende del Gruppo;

— nel campo delle ricerche medico-ospedaliere, la Selenia (IRI) ed il Nuovo Pignone (ENI) partecipano alle attività della SAGO (Sistema automatico governativo organizzazione sanitaria).

Anche il Gruppo ENI sviluppa attività di ricerca per la promozione della salute dell'uomo.

Nel 1976 sono proseguite le ricerche condotte dall'AGIP, in collaborazione con l'Alfa Romeo, sulle emissioni inquinanti di carburanti e combustibili.

Nel settore della nutrizione, l'ANIC sta proseguendo una linea innovativa con la chimica per l'alimentazione, ed ha in fase di iniziale sviluppo il progetto per l'estrazione di proteine da vegetali; la SNAM-Progetti ha avviato un programma di ricerca per la produzione di enzimi da utilizzare nelle industrie alimentari, specialmente per la produzione di sciroppi zuccherini da amidi e per la produzione di alimenti dietetici privi di fenilalanina.

Per quanto riguarda le attività di ricerca condotte dalle aziende del Gruppo EFIM nel corso del 1976:

a) nel campo dell'inquinamento delle acque e dell'atmosfera, l'Istituto ricerche Breda ha proseguito, nel settore dell'inquinamento delle acque, le ricerche finanziarie della Cassa per il Mezzogiorno, relative allo studio del trattamento delle acque di rifiuto derivanti dalle lavorazioni di prodotti alimentari (conservazione di ortofrutticoli, inscatolamento delle carni e del pesce, produzione di olio di oliva in pressione);

— ha concluso inoltre le ricerche, svolte in collaborazione con la Breda Progetti e Costruzioni, relative all'inquinamento dei bacini dei fiumi Serchio e Bisentina, ed ai provvedimenti per il disinquinamento dei bacini stessi;

— ha proseguito le ricerche, iniziate negli anni precedenti in collaborazione con l'Alumental, riguardanti le immissioni nell'atmosfera di polveri e fumi prodotti dalle lavorazioni industriali;

— ha svolto, nel quadro dei programmi finalizzati dal CNR, ricerche sulla compostizzazione, per la trasformazione in fertilizzanti di rifiuti solidi urbani ed industriali, nonché dei fanghi di risulta dal trattamento delle acque di rifiuto;

— ha dedicato studi alla messa a punto di metodi di analisi e controllo della qualità degli ambienti di lavoro;

b) nel settore dell'igiene alimentare e sulla nutrizione, proseguono le ricerche condotte dalla Breda progetti e costruzioni.

5. — *Produzione, distribuzione e utilizzazione razionale dell'energia*

A) *Ricerche e sviluppo nucleari*

Nel corso del 1976, le aziende del gruppo IRI e del gruppo ENI hanno accentrato gli sforzi sui principali filoni di ricerca individuati negli anni precedenti, e diretti al conseguimento di adeguati livelli di autonomia delle licenze estere sia nel settore delle filiere dei reattori, che in quello del ciclo del combustibile.

In questo contesto particolare importanza rivestono le attività di ricerca delle aziende del gruppo IRI nei campi dei reattori provati e di nuovo tipo.

La NIRA prosegue le attività di sviluppo relative ai reattori ad acqua pesante ed ai reattori veloci utilizzando la tecnologia del sodio. In particolare, tali attività riguardano:

— la realizzazione dell'isola nucleare del reattore prototipo CIRENE, per cui l'Azienda è contraente principale, e le concomitanti attività di sviluppo della filiera ad acqua pesante e tubi in pressione;

— la realizzazione del reattore prototipo sperimentale veloce PEC, refrigerato a sodio;

— la partecipazione, in qualità di contraente principale, insieme al gruppo industriale francese che fa capo a Creusot-Loire, alla realizzazione della caldaia nucleare della centrale veloce a sodio Superphenix, da 1.200 MW, nonché allo sviluppo e alla definizione della centrale veloce commerciale basata sul medesimo concetto.

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

L'Ansaldo meccanico nucleare sviluppa interessanti attività di ricerca nel campo dei reattori provati; i principali temi in programma sono i seguenti:

— ricerca, sviluppo, progettazione e analisi del nocciolo della caldaia nucleare ad acqua bollente, essenzialmente tramite il consorzio Nuolital con il CNEN, con l'obiettivo di raggiungere a breve termine la padronanza delle conoscenze di base disponibili con la licenza e, a più lungo termine, l'incremento delle conoscenze per una gestione progressivamente più autonoma della licenza stessa;

— ricerca e sviluppo sul sistema e principali componenti della caldaia nucleare, tramite un contratto di associazione con il CNEN;

— studi e ricerche attraverso l'utilizzo di un finanziamento IMI-ricerca, per accrescere le capacità dell'azienda per quanto riguarda l'ottimizzazione e la standardizzazione dell'impiantistica generale;

— studi sulle apparecchiature di scambio termico.

La Progettazioni Meccaniche Nucleari procede nello sviluppo delle attività connesse al progetto CIRENE, quale subfornitore della NIRA per servizi di ingegneria, ed inoltre nella realizzazione, assieme alla FIAT, dell'impianto sperimentale di 300 KW di potenza termica per il reattore ESSOR di Ispra; sta inoltre intensificando gli studi sul reattore ad acqua pesante CANDU, in Italia e con tecnici distaccati presso l'ente nucleare canadese AECL.

Nel corso del 1976, l'AGIP nucleare del gruppo ENI, nell'ambito dell'attività volta all'acquisizione del necessario *know-how* per progettare e garantire gli elementi di combustibile dei reattori ad acqua leggera, ha dato corso ad un lavoro di controllo e caratterizzazione dei componenti dell'elemento di combustibile e di messa a punto di alcune tecniche di fabbricazione.

Ha in atto, in esecuzione del contratto triennale stipulato con il CNEN lo scorso anno, lo sviluppo di processi di fabbricazione e l'esecuzione di prove termomecca-

niche e di qualificazione di modelli di calcolo, in appoggio al progetto degli elementi di nocciolo del reattore.

Nel 1976 è proseguita presso detta società la messa a punto dei metodi analitici necessari per il controllo del combustibile con particolare riguardo all'UF6.

È stata svolta un'attività di caratterizzazione delle polveri, provenienti da diversi fornitori, allo scopo di acquisire conoscenza sui procedimenti da impiegare nei processi da UF6 arricchito a *pellets*, atti ad adeguare le caratteristiche dei prodotti intermedi a quelle richieste dalle specifiche dei diversi tipi di combustibile.

Le conoscenze acquisite in tali attività, potranno essere validamente utilizzate in relazione al previsto impiego dell'impianto Fabbricazioni Nucleari per la produzione di combustibile BWR e PWR a partire dalle polveri prodotte da un unico impianto di riconversione.

Nel campo della *rigenerazione del combustibile* l'AGIP Nucleare continua in collaborazione con il Centro comune di ricerca (CCR) di Ispra, lo studio del processo di ritrattamento pirochimico di combustibili per reattori veloci.

Inoltre, sta proseguendo una attività di ricerca volta alla definizione di un processo per l'incenerimento di rifiuti contaminati alfa (contenenti plutonio) in sali fusi; nell'ambito di un contratto stipulato con il CNEN nel corso del 1976 ha svolto, ed ha tuttora in corso, sul reattore RB-2, un programma di esperienze sulle caratteristiche di materiali strutturali e combustibili interessanti i reattori veloci.

Per quanto riguarda i futuri programmi di ricerca l'AGIP Nucleare prevede:

— la continuazione delle attività di ricerca e sviluppo nel campo della fabbricazione del combustibile ceramico in appoggio alle necessità industriali, in particolare per la risoluzione dei problemi connessi alla realizzazione di un impianto di riconversione presso la Fabbricazioni Nucleari, e alla utilizzazione degli impianti della Fabbricazioni Nucleari per la produzione di combu-

stibile per i diversi tipi di reattori nucleari che verranno adottati dal mercato italiano ed europeo;

— la messa a punto e qualificazione dei metodi analitici applicati al ciclo del combustibile;

— un'attività di caratterizzazione di materiali strutturali di elementi di combustibile per reattori LWR in appoggio alle attività di progettazione e fabbricazione del combustibile;

— un'attività di supporto alla Fabbricazioni Nucleari per la risoluzione di problemi inerenti il trattamento dei rifiuti radioattivi dell'impianto;

— un'attività di ricerca e sviluppo in collaborazione con il CNEN e la CEE, nel campo del ritrattamento di combustibili per reattori avanzati (carburi) e nel campo del trattamento dei rifiuti contenenti plutonio.

B) *Prodotti dell'industria energetica non nucleare*

Nel comparto dei prodotti petroliferi, le attività di ricerca vengono svolte nella quasi totalità presso i laboratori della SNAM Progetti, e sono attualmente concentrati sui problemi relativi sia alla formulazione sia all'uso dei prodotti.

Oltre ad una gamma di ricerche di assistenza ai prodotti che copre anche i problemi connessi all'utilizzazione, vengono affrontate ricerche di carattere fondamentale nei campi della combustione, dell'inquinamento da motori, della lubrificazione.

Sono anche in corso di definizione e di avvio, altre ricerche connesse con l'attuale fase di evoluzione del settore energetico e riguardanti sia la conservazione e migliore utilizzazione delle risorse, sia lo sviluppo di fonti nuove e di combustibili alternativi.

Il Consiglio nazionale delle ricerche ha affidato alla SNAM Progetti il coordinamento delle ricerche in questo campo nel quadro del progetto finalizzato « Energetica ».

Di particolare interesse, per le possibilità di applicazione, sono le attività di ricerca delle aziende a partecipazione statale volte all'impiego dell'energia solare per la produzione di calore.

Nel campo delle alte temperature l'Ansaldo del gruppo IRI ha ultimato la progettazione di impianti prototipi ad energia solare da 100 Kw ed ha in corso quella per un impianto prototipo da 1.000 Kw.

Nel settore delle basse temperature, la SNAM Progetti ha in programma la realizzazione di un impianto a condizionamento ad energia solare, studiato per edifici da realizzare in prefabbricazione.

Nel campo dell'energia eolica, sono attualmente allo studio presso l'ENI, le possibilità di sviluppare alcune linee di ricerca che potrebbero rientrare in una categoria abbastanza estesa di utilizzazioni (pompaggi di acqua, reiniezioni di gas in giacimenti, stoccaggio di aria compressa ecc.).

6. — *Produttività e tecnologia nell'agricoltura.*

Crescente attenzione rivolgono le Partecipazioni Statali alle attività di ricerca per la promozione della produttività e della tecnologia nell'agricoltura.

Tra le iniziative di maggior rilievo, sono da segnalare quelle condotte dalle aziende del Gruppo EFIM per lo sviluppo dell'acquicoltura, che trova in molte zone del territorio italiano condizioni assai favorevoli, e potrà contribuire al contenimento del deficit italiano con l'estero di alimenti proteici di origine animale.

La Sivalco sta proseguendo gli studi che hanno già condotto ai primi risultati positivi sulle possibilità di allevamento di anguille e pesce bianco nelle acque interne.

La Sirap ha concluso la messa a punto di un processo di riproduzione artificiale del bronzino, ed ha in fase di studio un analogo procedimento per altre varietà ittiche.

7. — *Produttività e tecnologie industriali.*A) *Prodotti dell'industria siderurgica e metallurgica.*

Il Centro sperimentale metallurgico è impegnato in stretta collaborazione con le aziende del Gruppo FINSIDER a rendere più autonoma l'innovazione nel settore siderurgico, allo scopo anche di giungere ad un miglioramento della bilancia tecnologica, mediante la vendita di brevetti, assistenza tecnica e consulenza.

Mentre le attività di ricerca del CSM si svolgono per singole commesse inquadrare in progetti più ampi, una visione più sintetica della tendenza di evoluzione tecnologica del Gruppo FINSIDER risulta dalla aggregazione di più progetti in grandi obiettivi che in alcuni casi si estendono oltre il quadriennio.

Detti obiettivi, da realizzare attraverso la ricerca, presentano fasi di sviluppo di costo tale da rendere necessaria la costituzione di nuovi organismi e l'accesso a cospicui finanziamenti, per i quali è auspicato un più adeguato intervento incentivante dello Stato.

In linea con tale indirizzo, particolarmente elevati risultano nel programma in corso gli investimenti relativi alla messa a punto di impianti prototipi.

È stata costituita la Società « Istituto di ricerca Finsider per la riduzione diretta », al fine di realizzare un impianto prototipo per un processo di riduzione diretta « in letto fluido », comportante un investimento di circa 34 miliardi.

Saranno iniziate le sperimentazioni sulla linea pilota del CSM per il decappaggio elettronico neutro; proseguiranno gli studi condotti dall'Italimpianti e dal CSM per la desalazione dell'acqua marina e per la fattibilità di un impianto semindustriale per coke formato; la Dalmine, in collaborazione con l'INNSE, continuerà la sperimentazione per la messa a punto della tecnologia per il nuovo treno medio per tubi senza saldatura.

Altri settori in cui si prevede un particolare sviluppo sono quelli relativi ai nuovi acciai inossidabili ed ai materiali per settori nucleari.

Per quanto riguarda le aziende facenti capo al disciolto EGAM, le ricerche condotte nel 1976 presso il Cerimet sono state prevalentemente indirizzate al miglioramento dei prodotti già esistenti.

Tra le principali ricerche concluse positivamente o in corso di realizzazione, si possono citare:

a) nel settore *siderurgico* degli acciai speciali:

— la caratterizzazione con la meccanica della frattura di acciai per usi specialissimi quali bocche da fuoco e assili;

— la caratterizzazione di nuovi acciai al boro mediante tenacità a frattura e resistenza a fatica;

— lo studio sulle caratteristiche di indeformabilità di speciali acciai ledeburitici da utensili;

— la caratterizzazione di vari acciai con la meccanica della frattura;

— il comportamento alla corrosione in particolari condizioni di un acciaio inossidabile;

— lo studio, con partecipazioni di enti esterni per l'impiego della disossidazione controllata al calcio negli acciai a truciolabilità migliorata;

— l'avviamento al piano di sviluppo riguardante i principi di scelta per acciai legati con obiettivo di mettere a punto « acciai su misura » per varie applicazioni;

— la ricerca sovvenzionata dalla CECA, per la determinazione dei valori critici delle inclusioni in acciai per differenti applicazioni meccaniche;

— lo studio per conto di un cliente USA sulla plasticità a caldo di particolari acciai rapidi;

— lo studio in collaborazione con l'ICEM di Bucarest su caratteristiche di aste per trivellazioni petrolifere e lo studio sui possibili miglioramenti con interventi di processo di un particolare acciaio legato;

LEGISLATURA VII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

b) nel settore *metallurgico*:

— la messa a punto di un procedimento per recupero di zinco e acido solforico da soluzioni di impianti elettrolitici;

— la produzione diretta di cadmio da cementi cadmiferi con un reattore appositamente studiato;

— la produzione diretta di rame da sottoprodotti di una fonderia di zinco;

— la valorizzazione per via termica di rottami zinciferi;

— la caratterizzazione di ossidi di antimonio commerciali;

— la preparazione ad una ricerca su scala pilota per il recupero del rame da schiume ottenute nella raffinazione del piombo;

— impiego del forno elettrico a resistenza di scoria nella produzione di antimonio;

— disciviazione intensiva di materiali zinciferi a letto fluido;

— impiego di solventi organici nella depurazione dell'elettrolito per zinco;

— applicazione « dell'inversione di corrente » nella raffinazione elettrolitica del piombo.

Sono inoltre effettuati lavori di ricerca in collegamento con alcuni tra i principali Enti esterni, e precisamente:

— la CECA per effetto di una ricerca sovvenzionata che ha fatto seguito ad una prima ricerca di carattere conoscitivo;

— l'ICEM (Istituto metallurgico nazionale rumeno) con il quale sono in corso ricerche in comune a seguito dell'accordo bilaterale di collaborazione tecnico-scientifica nel settore degli acciai;

— il CSM (Centro sperimentale metallurgico) con il quale vengono intrattenuti rapporti di collaborazione che hanno dato adito alla prima fase di impostazione di una ricerca comune su tema di primaria importanza tecnico-scientifica nel campo degli acciai per la quale è prevista una richiesta di sovvenzione CECA;

— il Comitato CREST della CEE con formalizzazione di proposte di ricerca comunitaria sui recuperi di metalli non ferrosi;

— i laboratori centrali FIAT, per un particolare studio riguardante la meccanica della frattura nel campo degli acciai;

— il ONEN attraverso proposte di ricerca su acciai da estrusione, da inquadrarsi nei progetti di ricerca finalizzata.

Anche le aziende del Gruppo EFIM sviluppano ricerche nel settore metallurgico.

Nel 1976 l'Istituto ricerche Breda è stato impegnato in numerose ricerche metallurgiche a lungo termine; tali ricerche sviluppate con il contributo CECA-Assider, si sono svolte in più direzioni:

— lo studio, con i metodi della meccanica della frattura, dell'emissione acustica e di tecniche di rilievo con ultrasuoni, di problemi di fabbricazione e di comportamento in servizio di *vessels* nucleari e chimici;

— gli studi sull'affidabilità di impianti funzionanti ad alta temperatura, nei confronti dei fenomeni dello scorrimento viscoso e della fatica oligociclica;

— altri studi riguardano fenomeni di corrosione ed autoprotezione di acciai legati al carbonio di mare.

L'Istituto sperimentale metalli leggeri, consolidando gli orientamenti seguiti negli ultimi anni, ha indirizzato i propri sforzi in diverse aree di ricerca: fonderia, leghe e processi, metallurgia fisica, trattamenti superficiali e corrosione, lavorazione plastica, tecniche di giunzione, sviluppo applicazioni.

Nell'area « fonderia » è stato condotto a buon punto il programma di ricerca sui meccanismi di solidificazione che regolano la colata in acqua di formati da lavorazione plastica, con particolare riferimento alla colata sotto battente ed è stata progettata e realizzata una lingottiera a scambio termico controllato, che consente la produzione di formati di qualità elevata e costante; per tale attrezzatura è in corso la richiesta di un brevetto.

Sempre nell'area della fonderia sono proseguite le ricerche sui trattamenti del liquido, comprendenti i problemi di filtraggio e di depurazione mediante flussi salini e le

ricerche sulla caratterizzazione delle leghe da getto.

Nell'area delle « leghe » e dei relativi processi, è stata svolta un'attività di ricerca assai diversificata, che ha interessato, tra l'altro, nuove leghe ISML di interesse aeronautico (con parziale finanziamento dell'Aeronautica Militare); leghe per estrusi da usare nella produzione di paraurti per autovetture; leghe di impiego navale (in collaborazione e con il finanziamento della Marina Militare); leghe adatte alla costruzione di carrozzerie automobilistiche, e leghe resistenti ad alte temperature; leghe adatte alla fabbricazione di cavi superconduttori multifilamentari (con finanziamento parziale CNEEN e, a partire dal 1977, si auspica anche da parte del CNR).

Nell'area della « metallurgia fisica », la ricerca si è concentrata nello studio dei meccanismi di frattura di leghe per impiego aeronautico e della deformazione plastica nel processo di estrusione di leghe complesse.

Nell'area dei « trattamenti superficiali e della corrosione » l'attività di ricerca è stata concentrata su tre temi di grande interesse applicativo: strutture di tipo aeronautico e in genere nel campo dei trasporti; verniciatura di semilavorati in lega leggera (impiegati nell'edilizia e nella costruzione di mezzi di trasporto), come alternativa all'ossidazione di profilati impiegati nella costruzione di pannelli solari.

Nell'area della « lavorazione plastica » la attenzione è stata concentrata nello studio di leghe dall'alluminio anche complesse.

Nell'area delle « tecniche di giunzione » è stata affidata all'Istituto la realizzazione di una cuffia saldata per cabinovie e di giunzioni saldate tra tubi di grosse dimensioni in alluminio e rame.

Per quanto riguarda lo « sviluppo di applicazioni », l'attività di ricerca dell'Istituto ha riguardato: il riciclaggio dei rottami, la realizzazione di strutture reticolari per coperture di edifici, per l'imballaggio di prodotti alimentari e per l'industria automobilistica.

Infine l'Alsar sta sviluppando studi sulla metallurgia dei minerali di alluminio.

B) *Prodotti dell'industria chimica.*

Nel settore chimico si svolge la parte maggiore delle attività di ricerca del Gruppo ENI.

Oltre al perfezionamento dei processi relativi ai prodotti esistenti, l'ANIC ha come obiettivo di ricerca l'individuazione di nuove tecnologie e di nuovi prodotti in tutti i comparti di attività.

In generale possono essere segnalate alcune ricerche relative a termoelastomeri e resine antiurto, copolimeri butadiene a struttura trans, polimeri liquidi per *coating*, resine idrocarboliche eccetera, alcune delle quali sono in fase di sviluppo su impianto pilota (oligomeri cationici e ATS).

Più in particolare, presso l'unità periferica di Ragusa sono in atto ricerche sulla produzione di polietilene ad alta densità con un nuovo catalizzatore ad alta resa per acquisire un processo che consenta all'ANIC di aumentare la produzione e migliorare la qualità: presso il nuovo centro di ricerca di Pisticci oltre alla messa a punto del processo poliesterammide viene svolta una ricerca tecnologica continuativa per il miglioramento dei processi e prodotti delle fibre poliestere e poliammidiche.

Nel campo della *chimica derivata*, sono avviate alcune interessanti ricerche esplorative volte a tecnologie innovative per l'ottenimento da olefine di prodotti tradizionali di origine naturale quali ammine, alcoli e acidi. Un'altra ricerca, che verrà ultimata nel corso dell'anno, è quella che ha per obiettivi la messa a punto di nuovi procedimenti per la sintesi di monomeri per nuovi tecnopolimeri.

Nel campo della *chimica secondaria* le attività di ricerca invece costituiscono il presupposto per la diversificazione ed il perfezionamento delle attività chimiche del Gruppo: sono in corso di esecuzione una ricerca sullo sviluppo applicativo di prodotti di chimica fine, la messa a punto del *know-how* eterociclici, ed una ricerca su stabilizzanti e additivi per polimeri.

Nel campo farmaceutico, le ricerche mirano al consolidamento e sviluppo dei prodot-

ti biologici e farmaceutici, dei prodotti diagnostici e della relativa strumentazione.

Circa i programmi futuri, sono in via di definizione alcune linee innovative che potrebbero cambiare gradualmente, ma in modo sensibile, l'immagine del Gruppo nella chimica secondaria; tra queste si può citare il piano farmaceutico, che prevede, accanto alle attività tipiche del settore, un forte impegno di ricerca oltre che nelle strutture periferiche anche in un nuovo apposito centro di ricerca.

Oltre alla ricerca sui prodotti un'area di crescente interesse è costituita dai *processi biochimici*; infatti lo spostamento della chimica di base verso Paesi meno industrializzati, se offrirà occasione per investimenti di chimica primaria in tali Paesi, provocherà la sua sostituzione nei Paesi più industrializzati, tra cui l'Italia, con una chimica più sofisticata.

Presso i laboratori di Monterotondo della SNAM Progetti nel campo della *biochimica industriale* è continuata la ricerca imperniata sulle applicazioni degli enzimi inglobati in fibre. Sono continuate, pertanto, le attività di aggiornamento e miglioramento dei processi per la produzione degli acidi 6-amminopenicillanico e 7-amminocefalosporanico, della D-fenilglicina e derivati del fruttosio, dando ampia assistenza a clienti in Italia e all'estero, ed è proseguito lo studio diretto alla applicazione degli enzimi immobilizzati in fibre nei campi analitico e biomedico, realizzando prototipi interessanti.

È iniziato uno studio per l'idrolisi del lattosio nel siero di latte secondo un processo che si integra bene con il recupero, già attuabile industrialmente, delle proteine del siero stesso valorizzandone contemporaneamente la parte carboidratica.

Sono stati infine sintetizzati nuovi coenzimi macromolecolarizzati adatti alla tecnologia della immobilizzazione in matrici fibrose.

Nel campo della *microbiologia industriale* sono continuate le ricerche sulla possibilità di produrre biomasse da metanolo ed etanolo con l'uso di lieviti capaci di crescere a temperature dell'ordine di 38°-40° C, e sulla degradazione degli idrocarburi e del greggio inquinanti acque marine, mettendo a punto

una formulazione di un complesso a basso costo, contenente nutrienti lipofili e disperdenti biodegradabili.

Sono stati selezionati microorganismi originali per separare antipodi ottici, adatti per ottenere D-fenilglicina e p-metossi - D-fenilglicina ed è stata iniziata la selezione di microorganismi alto produttori di Penicillina acilasi e di glucosio isomerasi.

Nel *campo della chimica fine* è stata individuata una classe di leganti asimmetrici: le amminofosfine. Tali leganti, per interazione con metalli di trasmissione, danno catalizzatori per idrogenazione asimmetrica molto efficaci nel promuovere la conversione di opportuni precursori olefinici ad amminoacidi, con elevato grado di purezza ottica.

C) *Prodotti dell'industria elettromeccanica*

Nel *comparto elettromeccanico* l'Ansaldo del Gruppo IRI ha in corso la realizzazione e messa a punto di azionamenti elettrici per centrifughe, da destinarsi agli impianti di arricchimento dell'uranio, gli studi di progetto e di ricerche su turbine e turbogeneratori di grande potenza; la progettazione di macchine idrauliche avanzate nell'ambito della società Hydroart; il prossimo avvio di importanti ricerche nel campo del macchinario superconduttore e degli equipaggiamenti elettronici per trazione elettrica, inclusa una locomotiva elettronica di grande potenza.

Presso la Breda Termomeccanica sono in corso ricerche tecnologiche e studi progettistici relativi ai componenti pesanti delle caldaie nucleari (vessels, generatori di vapore).

Anche il Nuovo Pignone del Gruppo ENI dedica un impegno abbastanza consistente nel settore elettromeccanico-nucleare.

Nel campo dell'arricchimento isotopico dell'uranio con il metodo della diffusione gassosa continuano, presso lo stabilimento di Firenze gli studi e la messa a punto dei prototipi di compressori assiali di media e piccola taglia e di componenti specifici per impianti nucleari.

Nel settore dell'ultracentrifugazione saranno sviluppati gli studi di ultracentrifughe subcritiche e ipercritiche, mentre per i com-

pressori centrifughi saranno proseguiti gli studi di normalizzazione delle giranti ed è stato avviato lo studio di un compressore bistadio con refrigerazione intermedia da installare in impianti di frazionamento aria e che si prevede in futuro sostituisca il compressore isoterma molto più costoso; altri studi di particolare interesse riguardano un compressore centrifugo ad alta pressione per impianti di produzione di polietilene e un compressore assialcentrifugo con stadio assiale di tipo transonico e stadio centrifugo di tipo subsonico con velocità periferica di 430 m/secondo.

Nel settore delle valvole, l'attività di ricerca, presso lo stabilimento di Bari, sarà indirizzata soprattutto verso il settore nucleare; gli studi riguarderanno le valvole di intercettazione e by-pass per impianti di arricchimento di uranio e nuove valvole a farfalla con diametri medio-alti e una serie di valvole di sicurezza pilotate e saranno svolte in collaborazione con il CNEN.

Un'altra attività di studio che va segnalata, è quella svolta presso lo stabilimento di Talamona, per la messa a punto di attuatori per impianti nucleari realizzati su progettazione originale del Nuovo Pignone, che presentano soluzioni tecniche nuove rispetto a quelli attualmente sul mercato.

Nel settore degli *impianti di riscaldamento*, la OTB (Officine Termotecniche Breda) del Gruppo EFIM continua le prove per la messa a punto del generatore termico di nuova produzione (Breda Sistema 91) — che ha già realizzato nel corpo caldaia e nelle altre attrezzature come da progetto — ed ha intensificato gli studi e le ricerche e le esperienze relative al bruciatore « Blufam » avendo quest'ultimo, nella fase di prova industriale e di durata, messo in evidenza alcuni inconvenienti, non prima prevedibili, data l'assoluta novità del prodotto.

Per quest'ultimo problema di ricerca, tuttora in corso, la OTB si avvale anche di operatori esteri specializzati nel campo.

Si presume che l'uscita di detto prodotto sul mercato possa avvenire nel corso del corrente anno.

D) Prodotti dell'industria elettronica, sistemi per il trattamento dell'informazione, automazione dei processi produttivi.

Oltre alle già descritte attività nel campo dei sistemi di telecomunicazione terrestre, particolare rilievo assumono nell'ambito del Gruppo IRI, come altre volte sottolineato, le attività svolte dalla SGS-Ates per i componenti elettronici; le attività condotte dalla Selenia nel settore delle apparecchiature per il trattamento dell'informazione; quella sviluppata da altre aziende nel campo dell'automazione dei processi.

Nell'ambito dell'*industria elettronica*, uno dei principali settori che è quello dei semiconduttori continua ad essere caratterizzato dalla creazione di nuovi dispositivi sempre più complessi e basati su tecnologie sempre più raffinate.

In tale direzione sono orientati gli sforzi della SGS-Ates, tesi allo sviluppo di nuovi componenti discreti, di nuovi circuiti integrati lineari e digitali, di nuove tecniche per l'automazione delle varie fasi dei processi produttivi.

In particolare, sono da segnalare il proseguimento dell'attività relativa al miglioramento dei transistori di potenza ad alta tensione e dei transistori di segnale ad alta frequenza; lo sviluppo di nuovi circuiti integrati lineari e digitali sia per il mercato professionale che per quello dei beni di consumo; si prevede inoltre, la realizzazione di componenti optoelettronici del tipo LED ad alta radianza e fotorivelatori a valanga.

L'attività di ricerca relativa all'informatica ed all'automazione riguarda lo sviluppo di prodotti finalizzati sia all'elaborazione automatica dei dati, che al controllo dei sistemi ed all'espletamento dei servizi.

Nel *campo dell'informatica* proseguono gli sviluppi rivolti al miglioramento delle prestazioni del minicalcolatore GP-160 della Selenia sia sotto l'aspetto del software che della capacità della memoria; inoltre è allo studio nei laboratori della Selenia un nuovo terminale video che costituirà l'elemento essenziale per la realizzazione dei sistemi gestiona-

li di preelaborazione e trasmissione e di « data collection » e « data entry ».

Per quanto riguarda le applicazioni dell'informatica alle telecomunicazioni, proseguono le attività riguardanti la già ricordata progettazione e sviluppo di elaboratori per il controllo centrale degli autocommutatori di tipo numerico, di « centri di inoltro dati » che consentono di ampliare le prestazioni di tali autocommutatori per soddisfare le esigenze dell'utenza dati, e di elaboratori di servizio per la supervisione, manutenzione e gestione della rete telefonica; nonchè gli studi sull'impiego più efficace dei microelaboratori nella commutazione e nella trasmissione.

Attività di ricerca e sviluppo sono inoltre rivolte dalle aziende del Gruppo IRI all'applicazione dell'informatica ai grandi sistemi civili, riguardanti in particolare l'automazione postale e il controllo numerico delle macchine, nonchè i sistemi di controllo del traffico (aereo, marittimo, ecc.).

Infine, studi sono in corso nell'ambito di aziende del Gruppo ENI per: dotare i distributori di carburante di testate elettroniche e di sistemi post-pagamento; mettere a punto una nuova linea elettronica e progettare un analizzatore a gas per il controllo dell'inquinamento.

E) Mezzi di trasporto.

Nel campo dei mezzi di trasporto, le aziende del Gruppo IRI continuano a dare impulso alle attività di ricerca e di sviluppo tecnologico.

Presso l'Ansaldo sono in corso studi relativi all'equipaggiamento ed al controllo del traffico ferroviario, con particolare riferimento all'automazione a bordo ed al controllo automatico centralizzato del traffico.

Nel settore aeronautico, l'Aeritalia è impegnata nello sviluppo del noto programma 7x7 in collaborazione con la Boeing.

Nel settore automobilistico, i massimi sforzi dell'Alfa Romeo sono e saranno orientati alla soluzione dei problemi derivanti dai continui inasprimenti, a livello internazionale, della normativa (particolarmente incidente

sugli aspetti della sicurezza e dell'inquinamento) oltre che dalla necessità di contenere i consumi di carburante, pur conservando la immagine e le prestazioni tipiche del prodotto aziendale.

Nel settore cantieristico, va sottolineato che, a seguito della recente legge 5 maggio 1976, n. 259, il Cetena, costituito in s.p.a., diviene il distributore ed in parte l'assegnatario del flusso di contributi pubblici stanziati dal citato provvedimento; tuttavia parte delle ricerche di interesse delle singole società (Italcantieri e Cantieri Navali Riuniti) continua ad essere a carico delle gestioni aziendali.

I programmi delle aziende costruttrici si orientano verso temi di più immediata applicazione utilizzando i modelli già esistenti per la determinazione delle frequenze proprie dovute a eccitazioni forzate, e perfezionando analisi sui modelli delle unità della Marina Militare, per ottemperare alle prescrizioni anti-shok.

Nel campo dell'automazione si sta procedendo nel programma di progettazione assistita da elaboratore, in particolare nella fase di progettazione precontrattuale (forma e calcolo di carene).

Per quanto riguarda la propulsione, presso la Grandi Motori Trieste sono in corso programmi per migliorare il rapporto prestazioni/costo dei motori a 2 tempi lenti per i quali saranno disponibili i disegni di alcuni prototipi entro il 1977.

Anche presso le aziende del Gruppo EFIM sono in corso attività di ricerca nel campo delle costruzioni aeronautiche e ferroviarie e di mezzi di trasporto su strada.

La Società Costruzioni Aeronautiche G. Augusta prosegue sui maggiori temi indicati nelle precedenti Relazioni.

Con il passaggio alla produzione di serie dell'elicottero Augusta A-109 — il primo di progettazione interamente italiana, che sta riscuotendo un largo successo sia in Italia, sia all'estero — la Società ha intensificato l'impostazione e la progettazione di modelli derivati A-119 ed A-129. Lo sviluppo e la messa in produzione di questi modelli, in tempi brevi, dipenderà dalla disponibilità di ade-

guati finanziamenti per l'impiego civile e militare.

Nel settore delle costruzioni ferroviarie la Breda Costruzioni Ferroviarie prosegue le ricerche su particolari caratteristiche dei mezzi di trasporto su rotaia e su strada.

Sono infine da segnalare:

— la Reggiane OMI, che prosegue gli studi tendenti ad ottimizzare le prestazioni degli impianti di trasporto pneumatici di uso industriale;

— la Ducati Meccanica, che prosegue gli studi sulle caratteristiche di nuovi modelli di motori diesel;

— la F.A.-Isotta Fraschini e Motori Breda, che sta sviluppando la ricerca nel campo dei motori diesel e trasmissioni automobilistiche per autobus, e dei motori diesel per i veicoli militari.

F) *Prodotti dell'industria meccano-tessile.*

Nel corso del 1976 le aziende a partecipazione statale hanno proseguito le ricerche indirizzate all'aggiornamento tecnologico del settore meccano-tessile.

Nell'ambito delle aziende facenti capo al disciolto EGAM, la Savio ha messo a punto alcuni prototipi di roccatrici; la Nuova San Giorgio ha continuato i lavori di perfezionamento e messa a punto di filatori open-end. La Congetex si è dedicata agli studi per il miglioramento e messa a punto di macchine preparatorie alla filatura, nonché di filatoi e di testurizzatrici. La Società ha inoltre posto le basi per l'effettuazione di analisi di carattere tecnologico sui fili, filanti e superfici tessili, con particolare riguardo a quelli di fibra sintetica.

Presso il Nuovo Pignone del Gruppo ENI l'impegno di ricerca nel settore meccano-tessile si preannuncia nel prossimo quinquennio in misura consistente.

Lo sforzo maggiore sarà dedicato alla messa a punto del telaio a « fuole ondulate » realizzato in collaborazione di un Istituto di ricerca russo e di un nuovo telaio a maglia con inserzione di trama.

Gran parte delle risorse disponibili sarà indirizzata verso studi di telai per nuovi settori produttivi, quelli del cotone e della spugna, nonché per il miglioramento tecnologico delle macchine tessili.

G) *Prodotti di industrie diverse.*

Molteplici sono i temi di ricerca che le aziende a partecipazione statale continuano a svolgere in altri settori, con l'obiettivo di migliorare i processi produttivi e sviluppare nuovi prodotti e servizi.

Tra le aziende del Gruppo IRI, sono da segnalare:

— la Cementir, che sta proseguendo le ricerche per migliorare le caratteristiche dei cementi;

— l'Autostrade, che svolge ricerche sui temi della sicurezza, i livelli di servizio in presenza di alti volumi di traffico, la convenienza di nuove installazioni al servizio degli utenti.

Nell'ambito del Gruppo EFIM, la SIV (Società Italiana Vetro) sta proseguendo gli studi per l'avanzamento tecnologico delle produzioni ed il miglioramento degli ambienti di lavoro.

8. — *Esplorazione e sfruttamento dello spazio.*

Nel campo spaziale proseguono presso l'Aeritalia lo studio e lo sviluppo del progetto « Space-Lado », mentre è giunto a termine il programma del satellite nazionale SIRIO, che impegna la Telespazio, la Selenia, la SIT-Siemens, STS e Aeritalia sulle cui attività nell'ambito dei programmi spaziali a partecipazione italiana si riferisce in altra parte di questa relazione.

L'attività relativa al progetto TERRA, che impegna la Telespazio nel rilevamento e nella elaborazione dei dati relativi alle risorse ambientali e alla meteorologia, si è svolto secondo il programma, in particolare, a medio e breve termine, si prevede di perfezionare il

processo di pretrattamento dei dati e di risolvere la serie di problemi connessi con l'utilizzazione dei futuri satelliti del tipo LANDSAT e NIMBUS-G.

Nel corso dell'anno è previsto il completamento dell'integrazione delle due stazioni SHF del Fucino e del Lario. La Telespazio e la Selenia hanno proseguito la loro attività connessa con il progetto del satellite europeo per telecomunicazioni OTS (Orbital Test Satellite); entro la metà dell'anno si prevede il completamento della stazione terrena ed il lancio del satellite.

9. — Difesa.

L'attività di ricerca delle aziende del Gruppo IRI e del Gruppo EFIM, nel settore della difesa, è rivolto prevalentemente allo sviluppo dei sistemi di riammodernamento dei mezzi della Marina e dell'Aeronautica Militare.

Nell'ambito del Gruppo IRI, la Selenia e la Elsas proseguono l'attività di sviluppo di sistemi missilistici antiaerei e navali.

La Selenia e la SIT-Siemens continuano ad essere impegnate in un consorzio con la Telettra, la Marconi e la IBM per lo studio di un sistema integrato di telecomunicazioni campale, in grado di assolvere le necessità dell'Esercito Italiano negli anni '80.

L'Aeritalia ha, recentemente, avviato una collaborazione con la MBB per lo studio di veicoli per la difesa aerea che rappresentino un sistema avanzato di volo, centrato sul tema dell'« Air superiority » a media e bassa quota e con capacità aggiuntive di « ground attack ». Altra collaborazione in programma è quella con la Northrop, nell'intento di poter partecipare al programma dell'F-18.

La Grandi Motori Trieste è impegnata in un programma di sviluppo di motori veloci diesel a 4 tempi, in collaborazione con la Marina Militare.

Intensa è anche l'attività di ricerca e sviluppo tecnologico che le aziende del Gruppo EFIM dedicano ai comparti dell'artiglieria, dei veicoli corazzati, dei razzi e della missilistica.

Per quanto riguarda l'artiglieria, è da sottolineare il rilascio da parte dell'OTO-Melara di licenze di produzione del cannone 76/62 alle Marine Militari degli Stati Uniti, della Spagna e del Giappone; ciò costituisce un indizio incoraggiante di un'inversione di tendenza, nel senso che la Società da licenziataria sta diventando licenziante. La OTO-Melara prosegue nell'attività di sviluppo del progetto del semovente campale da 155 mm, in collaborazione con la Rheinmetall tedesca e la Rarde inglese.

Nel comparto dei mezzi corazzati, la predetta Società sta sviluppando un nuovo carro cingolato, sulla base delle specifiche operative indicate dall'Esercito Italiano; ed ha inoltre stipulato un accordo con alcune principali società tedesche, al fine di realizzare un prototipo per un nuovo carro, derivato dal Leopard.

Nel comparto della missilistica, la OTO-Melara sta seguendo — in qualità di capo commessa di un gruppo di aziende che comprende la Breda Meccanica Bresciana e la SMA — lo sviluppo del sistema antimissilistico « Vanessa », per il quale è in corso di negoziazione il contratto con la Marina Militare.

La Breda Meccanica Bresciana ha continuato, con la collaborazione dell'OTO-Melara la realizzazione dei programmi missilistici « Sparviero » e « Folgore ».

Altre aziende del Gruppo EFIM impegnate nei sistemi e mezzi di difesa sono:

— la SIAI Marchetti, che conduce ricerche per l'approntamento, ad uso militare di nuovi veicoli leggeri dotati di ruote turbo-fan;

— la BRIF, che dopo aver messo a punto tra il 1975 e il 1976 una serie di prodotti nuovi (soprattutto motori a trasmissione marini; frizioni ed accoppiatori di nuovo tipo) sta sviluppando la ricerca e la progettazione nel campo dei motori per autobus e veicoli militari;

— l'Alumental, che sta proseguendo le sperimentazioni su leghe di alluminio, da caratteristiche di resistenza tali da trovare impiego nella realizzazione di mezzi di difesa.

10. — *Promozione generale delle conoscenze.*

Alcune delle attività di ricerca, svolte dalle aziende a partecipazione statale hanno importanti riflessi anche sul piano della promozione delle conoscenze.

Tali caratteristiche vengono presentate soprattutto da talune ricerche che l'ENI va conducendo nei settori geo-fisici, chimico-fisico, bio-chimico e microbiologico.

Ad esempio, per quanto riguarda le attività di ricerca tipicamente *gnoseologica*, si deve riconoscere che rilevamenti geo-fisici (sismici, gravimetrici, magnetometrici, ecc.), che fanno seguito all'esplorazione di superficie portano contributi essenziali alla conoscenza della morfologia profonda dei terreni. Tali contributi sono utilizzati anche al di fuori dell'esplorazione mineraria come nel caso della recente messa a disposizione degli studiosi, da parte dell'Agip Mineraria, dei dati geo-fisici e geologici per lo studio della sismicità della zona terremotata del Friuli.

Altri importanti contributi alla conoscenza scientifica vengono forniti dallo studio *geologico* dei terreni attraversati dai pozzi, soprattutto da quelli esplorativi.

Qui, il campo delle conoscenze diviene molto più ampio: esso investe la stratigrafia, la petrografia, la petrofisica, la paleontologia, la paleogeografia, la sedimentologia, lo

studio della naftogenesi, ecc. Si può anzi affermare che la quasi totalità delle informazioni dirette sulla geologia profonda dei bacini sedimentari italiani proviene dai pozzi perforati per ricerche dell'Agip Mineraria.

In proposito si ricorda che, per legge la prospezione geofisica preliminare di tutta la area sottomarina italiana e la relativa elaborazione debbono essere eseguite dall'ENI per conto dello Stato italiano. I risultati ottenuti vengono immediatamente resi pubblici e possono essere utilizzati, senza alcun costo di acquisizione, da parte di chiunque abbia interesse al loro impiego (vedi legge 21 luglio 1967, n. 613, art. 7). In particolare, tali risultati vengono utilizzati dalle Compagnie petrolifere italiane ed estere per la scelta dei permessi di ricerca petrolifera, e possono essere inoltre impiegati anche da Istituti universitari e da studiosi in genere, per ricerche in campo geologico e geofisico.

Tutto questo materiale costituisce un assieme di informazioni, che possono venire utilizzate per lo sviluppo delle conoscenze scientifiche. Si cita al riguardo l'enorme massa di informazioni sulla ubicazione, consistenza e caratteristiche idrologiche delle falde di acqua dolce attraversate dai pozzi Agip, che sono state rese pubbliche e distribuite ad Autorità ed Enti interessati all'approvvigionamento idrico italiano.