

**CAMERA DEI DEPUTATI** <sup>Doc. XIII</sup>  
<sub>N. 2</sub>

**RELAZIONE PREVISIONALE E PROGRAMMATICA**  
**PER L'ANNO 1970**

PRESENTATA DAL MINISTRO DEL BILANCIO  
E DELLA PROGRAMMAZIONE ECONOMICA  
(CARON)

E DAL MINISTRO DEL TESORO  
(COLOMBO EMILIO)

il 30 settembre 1969

---

*IN ALLEGATO:*

**RELAZIONE GENERALE SULLO STATO  
DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA IN ITALIA**

*(ai sensi della legge 30 marzo 1965, n. 330)*

## I N D I C E

PREMESSA . . . . .	Pag.	3
EVOLUZIONE ECONOMICA NEL 1969 . . . . .	»	8
Componenti dell'offerta . . . . .	»	9
Componenti della domanda . . . . .	»	10
Flussi monetari e finanziari . . . . .	»	11
GLI INTERVENTI DI POLITICA ECONOMICA NEL 1969 . . . . .	»	11
ASPETTI PARTICOLARI DELL'ATTIVITA' DELLA P.A. . . . .	»	14
Andamento dei residui passivi del bilancio statale . . . . .	»	14
La situazione della finanza locale e i provvedimenti predisposti	»	14
Situazione finanziaria degli Enti di Previdenza e di Assistenza	»	15

## PREMESSA

1. — L'andamento dell'economia italiana nel corso del 1969 presenta caratteri di pronunciata espansione. L'incremento del reddito nazionale lordo appare prevedibile intorno a un tasso del 6,8 per cento in termini reali. Esso risulterebbe il più alto, cioè, che si sia registrato a partire dalla flessione congiunturale del 1964.

Questo risultato soddisfa i proponenti enunciati nella Relazione previsionale e programmatica dello scorso anno, con la quale il Governo accentuava la sua linea di espansione economica. Tale accelerazione era stata decisa in base al giudizio che lo sviluppo della nostra economia, benchè di andamento sostenuto, e in linea con le direttive globali del Programma quinquennale, fosse tuttavia inferiore alle potenzialità già allora presenti nel sistema economico. Tali potenzialità si esprimevano soprattutto nell'esistenza di riserve di lavoro non utilizzate e sotto-utilizzate e nella perdurante formazione di risorse nette esportate. Le riserve di lavoro non utilizzate trovano la loro più evidente espressione nell'esistenza di un saldo migratorio passivo con l'estero. La formazione di risorse nette esportate prende forma, come è noto, in un consistente avanzo della bilancia dei pagamenti correnti, al quale si è accompagnato, a partire da un certo punto, un crescente impiego all'estero delle eccedenze monetarie costituite anche in relazione a tale avanzo.

Il sostanziale successo della linea espansiva di politica economica adottata dal Governo lo scorso anno — concretatasi in provvedimenti deliberati nell'estate 1968 e in alcune decisioni di spesa sociale della prima metà di quest'anno — è confermato dal fatto che, nel corso del 1969, tutte le componenti della domanda globale hanno mostrato uno spiccato dinamismo. Contrariamente a quanto verificatosi nel 1968, anche la domanda interna ha avuto una forte accelerazione. Gli investimenti — il cui andamento medio negli anni trascorsi era apparso l'aspetto meno soddisfacente del nostro sviluppo — sono decollati con un alto tasso di espansione. Il saggio di incre-

mento dei consumi, che si era lievemente flessò nel 1968, ha ripreso quota ai livelli sostenuti degli anni precedenti. La domanda estera ha conservato la sua funzione di rilevante tiraggio nei confronti della nostra economia, accentuandola ulteriormente.

Nel contempo, il pronunciato moto ascendente di tutte le componenti della domanda non è rimasto senza effetto sulla mobilitazione delle risorse. L'occupazione attratta nel settore industriale dagli altri settori è cresciuta. In taluni casi — come per prodotti base di primaria importanza, quali quelli della siderurgia — sembra si sia raggiunto il tetto della capacità produttiva, al punto da determinare una inversione delle precedenti tendenze dell'intercambio con l'estero, con la formazione di saldi passivi di settore. L'incremento delle importazioni è stato cospicuo, in percentuale maggiore di quello pur assai elevato delle esportazioni, determinando una lieve riduzione del saldo attivo della bilancia dei pagamenti per la parte corrente e quindi un utilizzo all'interno delle risorse prodotte in misura alquanto superiore allo scorso anno.

Nonostante questo maggiore impiego di risorse e di fattori produttivi, i margini potenziali ancora disponibili consentono di proseguire, a determinate altre condizioni, sulla via della espansione. Alla domanda di occupazione del settore industriale sembra continuare a rispondere, senza flessioni, un rilevante esodo dall'agricoltura, cui si è aggiunto di recente un certo deflusso di forze di lavoro dalle attività terziarie. La bilancia dei pagamenti nella parte corrente continua a presentare un elevato saldo attivo e ad offrire quindi possibilità di incrementare le importazioni necessarie allo sviluppo. Anche sotto il profilo della capacità produttiva in senso stretto, i margini, ridottisi quest'anno, globalmente considerati, dovrebbero cominciare a ricostituirsi attraverso l'aumento degli investimenti.

Le condizioni più generali, rilevate lo scorso anno, per la continuità dell'espansione sussistono perciò tuttora.

2. — L'esigenza di stimolare una più accelerata espansione economica — in presenza di margini ampi di fattori potenzial-

mente disponibili — nasceva, lo scorso anno, da considerazioni relative al grado di avvicinamento del nostro sistema economico ad alcune finalità fondamentali del Programma quinquennale di sviluppo. Tali considerazioni riguardavano principalmente tre obiettivi, fra loro strettamente e intimamente collegati: il raggiungimento di un alto livello di occupazione complessiva, la trasformazione economica del Mezzogiorno, il conseguimento di un elevato flusso di investimenti produttivi, tale da consentire alla nostra struttura industriale non solo accrescimenti di produttività e di competitività, ma un effettivo allargamento. Soltanto da una estensione ulteriore del nostro apparato industriale, infatti, può derivare sia una consistente possibilità di insediamenti produttivi nuovi nel Mezzogiorno, sia una più numerosa formazione di posti di lavoro nell'industria, di cui hanno bisogno soprattutto le regioni meridionali, principale fonte di lavoro disponibile ormai da molti anni. Questo nesso fra i tre problemi era stato sottolineato chiaramente e concordemente dalla Conferenza triangolare sulla occupazione, fra Governo, sindacati e organizzazioni degli imprenditori, conclusasi nel febbraio del 1968.

Nonostante l'alto tasso di sviluppo del reddito nazionale che si delinea per il 1969, e il maggiore equilibrio fra le voci che lo compongono (fra cui spicca la ripresa degli investimenti), le considerazioni presupposte lo scorso anno per motivare, sotto il profilo delle esigenze del Paese, una accelerata espansione, conservano ancora la loro ragion d'essere.

3. — L'andamento della occupazione mostra importanti trasformazioni di fondo: aumenta l'occupazione industriale dipendente, che esercita una notevole attrazione rispetto agli altri settori e alla occupazione indipendente. L'occupazione totale, tuttavia, diminuisce. Ciò significa che le forze di lavoro che escono dalle attività non industriali e dalla occupazione indipendente non sono interamente assorbite dall'industria. Però queste forze di lavoro che abbandonano gli altri settori e non vengono assor-

bite dalle attività industriali non si presentano come disoccupate: la disoccupazione, infatti, diminuisce. In conclusione, perciò, emerge un fenomeno di uscita netta dalle forze di lavoro. Ciò appare principalmente dovuto al fatto che, con l'imponente movimento in corso di esodo agricolo, di urbanizzazione, di sostituzione delle attività industriali a quelle agricole e terziarie più tradizionali nella nostra economia, donne, anziani, abbandonano la condizione di lavoratori e non chiedono di essere ulteriormente occupati, mentre le leve giovanili ritardano la loro richiesta di occupazione. L'aumento del tasso di scolarità motiva quest'ultima tendenza.

Il manifestarsi di questi fenomeni non tranquillizza però sullo stato del problema. In primo luogo perchè esiste ancora una rilevante emigrazione verso l'estero di lavoratori italiani, cui non è offerta una sufficiente possibilità di alternativa fra occupazione nel loro Paese e preferenza per l'estero. In secondo luogo perchè il passaggio a settori di attività più moderni si lega in gran parte a movimenti di dislocazione a grande distanza all'interno della penisola, i quali non sono soltanto disagiati per i lavoratori, ma sono pericolosi all'economia per i casi di congestione che creano con l'addensamento in alcune ristrette aree settentrionali. In terzo luogo perchè la tendenza stessa a una riduzione dell'occupazione femminile che si accompagna a questo fenomeno può a buon diritto prevedersi come transitoria, se si guarda ai più alti tassi femminili di attività che si registrano in quasi tutti i paesi economicamente avanzati. Vi è, infine, un aumento dello stato di disagio dei lavoratori occupati in settori di esodo, il quale permette di ipotizzare che l'uscita da questi settori abbia ancora un'alta potenzialità e che il suo flusso annuale sia contenuto oggi, rispetto a quella potenzialità, soltanto perchè tende a commisurarsi alla domanda di lavoro effettiva in attività industriali. D'altra parte, questa offerta potenziale di lavoro soffre di limiti di elasticità, sia nella mobilità territoriale, sia nella disponibilità delle qualifiche effettivamente domandate dall'industria e dalle attività

terziarie moderne. I limiti di mobilità territoriale sembrano essersi accentuati con il crescere delle difficoltà connesse all'insediamento in aree industriali sovraffollate e a seguito delle esperienze compiute dalle prime grandi ondate migratorie interne. I limiti di formazione e qualificazione della manodopera potenzialmente disponibile tendono ad aumentare a misura che migliorano i caratteri tecnologici dell'attività industriale e a misura che si assottigliano le possibilità di passaggio graduale e mediato dei lavoratori da attività più tradizionali ad altre più moderne e si deve ricorrere, da parte dell'industria, al reclutamento diretto nei settori più arretrati dell'economia.

Pertanto le prospettive future dell'occupazione nel nostro Paese appaiono dipendere principalmente dalle possibilità di una prolungata espansione economica con alti tassi di investimento; da un più accentuato localizzarsi di questi nelle regioni meridionali; da un adeguato programma di formazione e qualificazione di manodopera.

4. — Nell'economia delle regioni meridionali si sono verificati, negli ultimi anni, importanti mutamenti. Nuovi grandi impianti industriali si sono stabiliti in talune zone. È cresciuta l'attrazione verso alcune principali aree urbane, con un conseguente intenso sviluppo di attività terziarie. I divari salariali rispetto al resto d'Italia sono in via di superamento. La struttura dei consumi e delle abitudini di vita si è avvicinata con eccezionale velocità a quella delle zone a più alto reddito. Rilevanti progressi sono stati realizzati nell'agricoltura. È notevolmente aumentata la dotazione di infrastrutture. Se pur pagata con il prezzo doloroso di migrazioni interne, la disoccupazione e la sottoccupazione nelle campagne sono notevolmente diminuite.

Questa trasformazione è in corso e attraversa una fase delicata e difficile che impone una accelerazione e un rapido compimento. Ad essa occorre dare la base duratura di una consistente e moderna struttura industriale, fonte di forme di occupazione stabile e qualificata, tanto più urgente e necessaria in quanto il vecchio equilibrio

arcaico che si reggeva sull'immobilismo di una struttura agricola sovraffollata è irreversibilmente rotto, e il grado di tollerabilità sociale di condizioni economiche fondate sulla precarietà appare sempre minore.

Gli esiti di questo processo di trasformazione sembrano oggi sensibilmente più vicini che negli anni scorsi. Per l'azione congiunta dell'intervento straordinario della Cassa per il Mezzogiorno, degli investimenti delle imprese pubbliche, della contrattazione avviata, in sede di programmazione, con grandi imprese private, si sta delineando, per le regioni meridionali, un quadro di iniziative di considerevoli dimensioni, atto a fornire quelle basi di attività economiche moderne di cui esse hanno bisogno. Le tradizionali remore alla localizzazione meridionale di nuove iniziative — sotto la spinta dell'incentivazione governativa, dal coordinamento delle partecipazioni statali alle finalità del Piano, dei nuovi termini in cui il problema della manodopera si presenta alle imprese, e della vigorosa sollecitazione della contrattazione programmata — sono notevolmente diminuite.

Questa azione richiede di venire intensificata. Per essa si pongono sin d'ora numerosi problemi di coordinamento al fine di rendere massimi gli effetti delle scelte e di accorciare i tempi di realizzazione. Suo presupposto è però che l'espansione generale dell'economia del Paese possa continuare a ritmi elevati e con alti tassi di investimento.

5. — Per gli investimenti il 1969 si presenta come un anno di notevole ripresa. Ciò vale non soltanto per gli investimenti in costruzioni — i quali hanno subito l'impulso della cosiddetta legge-ponte — ma altresì per gli investimenti in attrezzature.

Negli anni precedenti i pur considerevoli incrementi nella formazione del reddito nazionale non erano stati accompagnati da sensibili aumenti nel flusso degli investimenti. Ciò dipendeva dall'esistenza di cospicui margini di capacità produttiva inutilizzata, i quali sono apparsi quest'anno in via di esaurimento.

Sembrano pertanto delinearsi le condizioni per un nuovo ampio ciclo di investimenti

nella nostra economia. I programmi del settore delle partecipazioni statali annunciano un ulteriore aumento di investimenti. Le intenzioni di investire delle imprese private mostrano anch'esse un andamento crescente. Sia nel settore pubblico che nel settore privato appare più elevata la quota di investimenti futuri per i quali si è orientati alla localizzazione meridionale.

Le prospettive di questo nuovo ciclo di investimenti — cui principalmente si legano, come è stato sopra detto, il problema della occupazione e quello del Mezzogiorno — dipendono, da un lato, dalle previsioni di mercato; dall'altro, dalle possibilità di finanziamento. Sotto il primo profilo sono condizioni rilevanti un alto livello della domanda interna e il permanere di favorevoli condizioni di competitività sui mercati internazionali. Sotto il secondo profilo sono condizioni rilevanti il mantenimento dello equilibrio fra costi e ricavi delle imprese e un buon funzionamento dei meccanismi di finanziamento pubblici e privati del nostro sistema economico.

Occorre pertanto esaminare se queste condizioni tendano a conservarsi nell'economia italiana e quale politica economica sia necessaria al loro mantenimento.

6. — Con il dispiegarsi di un più intenso ritmo di attività, in tutto il sistema economico, sono affiorati in questo alcuni indizi di tensione, i quali inducono a riproporre in termini di attenta sorveglianza il problema della stabilità monetaria. Tali tensioni riguardano da un lato il livello dei prezzi; dall'altro i nostri conti con l'estero.

Il livello generale dei prezzi ha subito, nel corso del 1969, una certa lievitazione. Complessivamente nei primi sette mesi dell'anno l'indice dei prezzi all'ingrosso è salito del 3,2 per cento, mentre l'indice dei prezzi al consumo ha registrato un aumento del 2,5 per cento. Del 2,4 per cento è cresciuto l'indice dei prezzi per le famiglie di operai e di impiegati. La scala mobile è scattata di cinque punti. Occorre inoltre aggiungere che questo andamento al rialzo dei prezzi, negli ultimi mesi, si è fatto più marcato. Siamo

cioè in presenza di una accelerazione degli aumenti.

Hanno influito su questi movimenti fattori diversi. Vi è, all'origine, una tendenza al rialzo nei prezzi internazionali, che si è trasferita nella nostra economia attraverso le importazioni. Ad essa si sono aggiunti fattori interni specifici, sia nell'ambito dei beni utilizzati dalla produzione (in modo particolare per l'elevata domanda del settore edilizio), sia nell'ambito dei beni di consumo. Su questi ha inciso il non favorevole andamento di alcune produzioni agricole stagionali, oltre agli aumenti deliberati per taluni prezzi amministrati.

In talune zone del territorio nazionale si è assistito inoltre ad un aumento dei canoni d'affitto delle abitazioni, che ha riacutizzato il problema sociale della casa, in relazione ai fenomeni di ulteriore affollamento urbano, e di conseguente accrescimento della domanda di alloggi, che l'espansione porta con sé.

La cornice economica internazionale lascia prevedere come probabile, nell'immediato futuro, un rallentamento dei ritmi di inflazione esterni, e quindi un aggravamento dei rischi di un andamento verso l'alto dei prezzi interni, se questi dovessero superare i ritmi di aumento di quelli esterni. Le nostre esportazioni potrebbero risentirne in misura accentuata, e con esse quelle nostre produzioni più strettamente condizionate alla domanda estera, nonchè gli investimenti da esse indotti. D'altra parte occorre dire che la formazione dei flussi di finanziamento della nostra economia, per le sue particolari caratteristiche, risentirebbe seriamente di uno sconvolgimento nell'equilibrio dei tassi di remunerazione del risparmio, quale deriverebbe da un pronunciato aumento dei livelli dei prezzi.

Ogni attenzione dovrà pertanto essere rivolta alla necessità di frenare le tendenze all'aumento nel costo della vita e, in generale, nell'andamento dei prezzi.

Gli aumenti registrati recentemente nell'ambito dei prezzi agricoli, in dipendenza di fattori stagionali, impongono una più decisa politica di intervento in questo settore,

che negli anni scorsi non aveva suscitato particolari preoccupazioni. I più recenti andamenti stagionali appaiono, al contrario di quelli della primavera-estate, piuttosto favorevoli. Occorre impedire che, nonostante questo, la tendenza dei prezzi al rialzo, per malformazioni connesse all'apparato distributivo, si consolidi.

Nel campo degli affitti, i provvedimenti in corso, di conferma e generalizzazione del blocco dei canoni, porranno un freno ai movimenti di ascesa di questo importantissimo capitolo dei bilanci familiari.

Per quanto concerne i prezzi amministrati di ogni tipo appare necessario che, per un certo periodo, nelle decisioni relative, le ragioni tecniche vengano rese compatibili con valutazioni di ordine più generale volte ad evitare influenze negative sul livello generale dei prezzi. Direttive specifiche in questo senso dovranno essere impartite al Comitato Interministeriale Prezzi (CIP).

Ove, in generale, le tendenze dei prezzi internazionali dovessero volgere in senso più favorevole, dal punto di vista del consumatore, rispetto a quelle dei prezzi interni, si potranno prevedere misure atte a facilitare, in via straordinaria, le importazioni, in modo da agevolare gli effetti calmieratori di queste.

7. — L'altro fattore di tensione manifestatosi nella nostra economia riguarda i conti con l'estero.

Nonostante le accresciute importazioni, la bilancia dei pagamenti, per la parte corrente — relativa all'intercambio di beni e servizi — presenta nei primi sette mesi del 1969 un avanzo di 594 miliardi di lire. Lo avanzo complessivo della parte corrente, alla fine dell'anno, sarà presumibilmente dell'ordine di 1.300 miliardi, non distante da quello dello scorso anno.

L'insieme dei conti con l'estero, tuttavia, presentava alla fine dei primi sette mesi dell'anno in corso un *deficit* di 534 miliardi di lire. Ciò è dovuto ad una uscita netta di capitali dell'ordine di 1.129 miliardi di lire. Di questi, 645 miliardi sono rappresentati dalla fuoriuscita clandestina di banconote,

il resto riguarda finanziamenti di esportazioni a pagamento differito, aiuti ai paesi in via di sviluppo e altri impieghi attraverso i normali canali previsti dalla legislazione valutaria.

Pertanto, nel 1969, il deflusso di capitali potrà determinare un sensibile *deficit* nell'insieme dei nostri conti con l'estero. Questo fenomeno si è manifestato, come si è detto, in presenza di una solida posizione attiva della bilancia delle merci e dei servizi; di un assai elevato volume delle nostre riserve monetarie; di un alto apprezzamento della lira sui mercati internazionali. Esso trae le sue principali motivazioni dall'attrattiva esercitata dai più alti tassi di remunerazione del risparmio formatisi all'estero, soprattutto a seguito della forte domanda proveniente dal mercato finanziario statunitense, e ripercossasi in Europa; e dalla disparità di trattamento fiscale e di grado di rischio esistente all'estero rispetto al nostro Paese.

Allo scopo di contrastare questa tendenza, date le proporzioni da essa assunte, si è provveduto, con alcune misure di ordine monetario, ad elevare i tassi di rendimento del risparmio all'interno, accorciando così la differenza con i tassi medi praticati all'estero, e riducendo la convenienza al collocamento di capitali italiani su taluni mercati.

Ciò ha tuttavia per effetto una restrizione delle possibilità di finanziamento da parte del sistema economico, di cui le imprese dovranno tener conto.

Nel contempo si è provveduto, con alcune misure, a favorire gli impieghi di capitali sul mercato finanziario italiano. È stato migliorato qualitativamente e quantitativamente il listino di borsa, con l'immissione in quotazione di tre grandi banche di interesse nazionale (Banca Commerciale, Banco di Roma, Credito Italiano) e di una grande impresa a partecipazione statale, l'Alfa Romeo. Il Governo ha presentato alle Camere un disegno di legge che concede agevolazioni fiscali per gli aumenti di capitale che saranno realizzati da società per azioni nei prossimi cinque anni. È stato infine presen-

tato al Parlamento il disegno di legge che istituisce anche in Italia i fondi di investimento, con particolari agevolazioni fiscali in favore dei risparmiatori minori. Di tali provvedimenti il Governo chiederà una sollecita approvazione.

8. — Nel corso del 1969, l'andamento delle retribuzioni di lavoro — i cui miglioramenti erano stati, negli anni scorsi, piuttosto costanti — ha mostrato una più spiccata dinamica.

Peraltro, gli incrementi di produttività intervenuti in questi anni nel sistema economico sono tali da lasciare margini al dispiegarsi dei movimenti rivendicativi in questo campo, attesi anche dalle imprese, in relazione alle scadenze di numerosi contratti collettivi di lavoro.

La maggior parte di queste scadenze è in corso o imminente. La loro simultaneità e la loro concomitanza con una situazione produttiva ad alti ritmi di attività — in cui sono comparse le tensioni prima indicate — conferiscono agli esiti salariali delle trattative e delle vertenze in atto, o prossime ad aprirsi, una particolare incidenza sull'immediato andamento futuro della nostra economia.

Non vi è dubbio che un innalzamento abbastanza diffuso del livello dei salari potrà avere un effetto espansivo importante sulla domanda globale, agendo direttamente sui consumi e indirettamente come sollecitazione agli investimenti.

Tale effetto espansivo, però, potrà estrinsecarsi positivamente solo se gli aumenti salariali, nell'entità e nei tempi di realizzazione, si manterranno in limiti compatibili con il permanere di una sostanziale situazione di stabilità monetaria. Questa potrà trovarsi minacciata se tali aumenti, per entità e concentrazione nel tempo, venissero, da un lato, a modificare radicalmente le condizioni di costo delle imprese e, dall'altro, a indurre nella domanda di consumo inordinamenti eccedenti le capacità immediate dell'offerta.

L'esperienza recente, sia interna che di altri paesi, dimostra che, in tal caso, il rial-

zo dei prezzi finirebbe presto con l'assumere dimensioni tali da vanificare rapidamente i vantaggi acquisiti dai percettori di redditi da lavoro. Inoltre la competitività internazionale delle nostre produzioni ne sarebbe colpita, le possibilità di funzionamento dei meccanismi di finanziamento dell'economia si troverebbero inceppati e il processo di espansione in atto subirebbe, di conseguenza, un rallentamento, con gravi effetti — sia pure transitori — sul reddito e sulla occupazione.

Pertanto, nelle vertenze sindacali in corso, le parti non decideranno soltanto di una maggiore partecipazione dei lavoratori al reddito prodotto. Decideranno, altresì, dell'effettivo potere di acquisto dei salari. E le loro decisioni influenzeranno la possibilità stessa di una prosecuzione del processo di investimento in atto, da cui dipendono gli sviluppi futuri dell'occupazione e della trasformazione delle regioni meridionali.

9. — Fondamentale compito della politica economica del Governo resta la realizzazione dei principali obiettivi della programmazione: piena occupazione, sviluppo del Mezzogiorno, programmi sociali nei settori dell'assistenza, della scuola, dell'abitazione. Per la realizzazione di questi obiettivi, come si è detto, è necessaria una prolungata espansione con alti tassi di investimento. Ma condizione per una tale espansione è il contenimento delle tensioni affiorate nel sistema entro un quadro di sostanziale stabilità del livello dei prezzi e di equilibrio nei conti con l'estero.

Compito della politica economica e monetaria del Governo è quindi di conciliare la prosecuzione dello sviluppo con gli equilibri interni ed esterni previsti dal Piano.

#### EVOLUZIONE ECONOMICA NEL 1969

10. — I tratti fondamentali dell'andamento dell'economia italiana nel corso del 1969 — messi in luce dalla Relazione previsionale e programmatica dello scorso anno — indicavano — come si è detto — l'esi-

stenza di ampie potenzialità di espansione del sistema le quali non appaivano utilizzate in misura pienamente soddisfacente.

Ai risultati positivi raggiunti complessivamente nel 1968 in termini di produzione e di creazione di nuovi posti di lavoro, si accompagnavano infatti sintomi della scarsa dinamicità di alcuni fattori dello sviluppo e della inadeguatezza dei ritmi di sviluppo conseguiti negli anni più recenti a risolvere i complessi problemi dell'economia italiana.

Da un lato il perdurare di un forte attivo delle transazioni correnti della bilancia dei pagamenti — in presenza di un ammontare di importazioni poco sostenute — costituiva l'indice della scarsa capacità del sistema economico italiano ad utilizzare all'interno le risorse prodotte, soprattutto nella direzione di un processo di investimenti in grado di assorbire le ampie disponibilità di risparmio esistenti e di sostenere l'aumento dell'occupazione e il progresso della produttività. Dall'altro l'esistenza di una massiccia offerta di lavoro, effettiva e potenziale, proveniente dai settori economicamente e socialmente depressi, e di margini non trascurabili di capacità produttiva non utilizzata presso le aziende, mostravano che il sistema economico produceva meno di quanto le disponibilità di fattori avrebbero consentito, compromettendo, almeno in alcune direzioni, il raggiungimento degli obiettivi settoriali fissati dal Piano.

Le direttive per il 1969, tracciate nella Relazione dello scorso anno, muovevano pertanto dall'esigenza fondamentale di imprimere allo sviluppo del sistema una marcata accelerazione, attraverso un più intenso processo di investimenti. La prospettiva di una espansione ad un ritmo più sostenuto di quello previsto dal Piano — e che un'analisi realistica della potenzialità del sistema consentiva di individuare in un aumento del reddito fra il 6 per cento e il 7 per cento — era suggerita, tra l'altro, dalla esistenza di margini piuttosto rassicuranti circa i vincoli fondamentali della stabilità del livello dei prezzi e dell'equilibrio dei conti con l'estero.

Tale constatazione era tuttavia qualificata con il richiamo — esplicitamente conte-

nuto nella Relazione — alle difficoltà di superare pienamente, nel periodo breve, gli squilibri di struttura e gli eventi non puntualmente prevedibili dai quali possono sorgere continuamente tensioni e attriti tali da frenare lo sviluppo.

La diagnosi sulle prospettive dell'economia italiana effettuata nel documento previsionale dello scorso anno, appare in larga misura confermata dall'evoluzione economica nel 1969.

Le tendenze dei principali fenomeni economici rilevate dall'ISCO e proiettate sull'intero anno 1969, pure nell'obiettivo incertezza connessa alla direzione e all'intensità che alcuni di essi potranno assumere nel corso dei prossimi mesi, permettono di precisare questa osservazione. Come nelle passate Relazioni, la sintetica esposizione che segue dei risultati economici del 1969 tiene conto distintamente degli aspetti dell'offerta, cioè della formazione delle risorse; della domanda, cioè degli impieghi all'interno e all'estero delle risorse disponibili; e, infine, di quelli connessi con l'evoluzione monetaria e finanziaria.

#### *Componenti dell'offerta.*

11. — Nel corso del 1969, il reddito nazionale lordo misurato a prezzi costanti è aumentato, sulla base delle valutazioni attualmente disponibili, a un tasso che si prevede del 6,8 per cento, in linea con l'ipotesi formulata nella Relazione previsionale e programmatica dello scorso anno.

Al conseguimento di questo risultato complessivo hanno contribuito, in diversa misura, i singoli settori produttivi. Gli elementi di stima utilizzabili allo stato attuale, consentono di valutare l'apporto della agricoltura in un aumento del prodotto lordo che ha consentito di recuperare e forse anche di superare i livelli primato del 1967 dopo la flessione del 1968.

Quanto all'andamento dei settori industriali si registra nel corso del 1969 una dinamica produttiva piuttosto sostenuta sia nei settori dell'industria in senso stretto — per i quali si può stimare un incremento del

prodotto lordo di circa l'8 per cento in termini reali rispetto al 1968 — che l'attività di costruzioni le quali, stimolate in larga misura da motivi di ordine amministrativo, hanno superato del 12-13 per cento circa i risultati produttivi, peraltro già più che apprezzabili, del 1968.

Infine, all'aumento del reddito nazionale hanno contribuito il maggiore apporto delle attività terziarie, con un tasso di espansione non dissimile da quello dello scorso anno e l'ampliamento delle attività della Pubblica Amministrazione, che può essere stimato pari ad un tasso di crescita del 3 per cento in termini reali.

L'insorgere di spinte autonome e di alcune strozzature in determinati settori, quali le costruzioni e i prodotti agricolo-alimentari, hanno contribuito a determinare un andamento del livello generale dei prezzi intorno al 3,4 per cento di aumento, lievemente più sostenuto, cioè, rispetto al 1968.

L'andamento dell'occupazione, come risulta dalle prime tre rilevazioni campionarie sulle forze di lavoro compiute dall'ISTAT, appare caratterizzato dalla marcata accentuazione di importanti fenomeni di ristrutturazione.

L'unico settore ad aumentare la propria domanda di lavoro nel corso del 1969 è l'industria, nella quale, tenendo conto anche del settore delle costruzioni, dovrebbero risultare creati circa 170 mila nuovi posti di lavoro. Un andamento del tutto opposto a quello risultante dalle rilevazioni del 1968 è invece in atto nelle attività terziarie, per le quali si stima una diminuzione di circa 200 mila occupati nel 1969, che si aggiungono ad altri 200 mila lavoratori, i quali nel corso dell'anno lasciano l'attività agricola.

Nel complesso quindi il saldo dell'occupazione registra una diminuzione: la ripresa della domanda di lavoro nell'industria, pur costituendo un apprezzabile elemento di ristrutturazione del mercato del lavoro in direzione delle attività di lavoro dipendente e a più alta remunerazione, non è ancora in grado di assorbire integralmente la vasta offerta di manodopera potenziale proveniente dai settori più arretrati dell'economia.

#### *Componenti della domanda.*

12. — Una sintetica analisi dei fattori di impulso della domanda globale, condotta secondo lo schema ormai consueto di questa relazione, permette di comporre un quadro organico dell'andamento economico del 1969.

In generale, gli aspetti di maggiore rilevanza posti in luce dall'evoluzione dell'anno in corso consistono nella vigorosa ripresa della domanda interna — in grado di assorbire sostanzialmente la produzione interna e di suscitare una più intensa attività di importazione — e nel contemporaneo permanere di un eccezionale flusso di esportazioni, che conferma l'esistenza di una salda capacità di espansione sui mercati esteri della nostra industria.

L'evoluzione dei singoli impulsi della domanda (esportazione, investimenti delle imprese, azione della Pubblica Amministrazione) e delle propensioni rilevanti (propensione al consumo e propensione all'importazione) presenta i seguenti caratteri fondamentali.

Le esportazioni dovrebbero segnare, rispetto al 1968, un incremento superiore al 15 per cento in termini reali.

Per gli investimenti fissi lordi si può stimare un aumento superiore al 12 per cento in termini reali, derivante sia dalla prosecuzione della espansione di attività nel settore delle costruzioni, già avviata nel corso del 1968, sia dall'intensificazione degli investimenti in attrezzature che, invece, nel corso del 1968, avevano mostrato una decelerazione.

Nel complesso la ripresa del ritmo di accumulazione, che costituiva la direttiva fondamentale tracciata nella Relazione dello scorso anno, ha consentito di espandere la capacità produttiva, creando altresì le condizioni per un ampliamento ulteriore della domanda di lavoro nei settori industriali.

Quanto all'azione svolta dalla Pubblica Amministrazione, essa è risultata, nel complesso, moderatamente espansiva e comunque in linea con l'esigenza di garantire il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo fissati attraverso un continuo e rigoroso sostegno, senza tuttavia costituire fattore di surriscal-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

damento in una fase di forte tiraggio della domanda privata ed estera.

Dalle stime analitiche dell'andamento della gestione di cassa dello Stato e dalle valutazioni relative all'attività degli altri centri della Pubblica Amministrazione, si traggono gli elementi essenziali per determinare l'influenza dell'azione pubblica nello sviluppo della domanda globale.

I consumi pubblici dovrebbero registrare in termini monetari un aumento del 9 per cento circa rispetto al 1968 mentre risulterebbe più contenuta l'espansione delle spese di investimento e in particolare l'erogazione per i pagamenti delle opere pubbliche, aumentati di circa l'8 per cento rispetto al 1968. Infine, l'effetto combinato di un prelievo tributario sostanzialmente in linea con lo sviluppo del reddito e dell'accresciuta attività di spesa per trasferimenti correnti alle famiglie e alle imprese ha determinato, anche per il 1969, un ampliamento del reddito disponibile dei privati a un ritmo più rapido di quello del reddito nazionale.

L'espansione del reddito disponibile dei privati ha consentito, a sua volta, una crescita della domanda per consumi che potrebbe avvicinarsi al 7 per cento in termini reali, notevolmente superiore a quella dello scorso anno, anche se la propensione al consumo resta su un valore piuttosto basso rispetto agli andamenti di lungo periodo. In tale direzione potrebbe aver agito, tra l'altro, l'eccezionale intensificazione degli investimenti in abitazioni avvenuta nel corso del 1969 e già individuata nell'anno precedente come una delle variabili in grado di spiegare l'abbassamento di tale propensione.

La propensione all'importazione, infine, come si è accennato, ha raggiunto un livello molto elevato, in conseguenza della ripresa della domanda interna. D'altra parte il favorevole andamento delle esportazioni ha assicurato anche per il 1969 un rilevante *surplus* pari a circa 1.300 miliardi nelle partite correnti della bilancia dei pagamenti.

#### *Flussi monetari e finanziari.*

13. — La ripresa del ritmo degli investimenti comporterà presumibilmente nel 1969 una emissione complessiva di titoli per 1.900

miliardi relativi al finanziamento delle imprese (principalmente istituti speciali, IRI, ENI, ENEL). A tali emissioni si aggiungerà — di riflesso alla politica espansiva del bilancio — un ammontare di Buoni del Tesoro per 2.150 miliardi necessari al finanziamento del settore pubblico. Tuttavia il disavanzo del Tesoro, della Cassa Depositi e delle Aziende Autonome è previsto per un valore di 2.500 miliardi, per cui vi sarà un'ulteriore richiesta del settore pubblico al credito di circa 350 miliardi, che sarà coperta dalla raccolta postale e da altri finanziamenti a breve.

Si può considerare che i titoli emessi saranno assorbiti in misura relativamente elevata (1.600 miliardi contro 1.370 nel 1968) dai privati; il resto sarà sottoscritto da Aziende di credito e dalla Banca d'Italia.

La domanda di credito a breve subirà anch'essa una notevole espansione (da circa 2.000 miliardi nel 1968 a 3.000 miliardi nel 1969) corrispondentemente all'aumentato ritmo produttivo e commerciale.

Tale fabbisogno sarà soddisfatto da una raccolta ordinaria (depositi) per 4.000 miliardi (3.670 nel 1968).

Le Aziende di credito saranno gravate per 1.100 miliardi da investimenti in titoli (1.544 miliardi nel 1968).

Al fine di sostenere gli impegni di finanziamento a carico delle Aziende di credito opereranno la manovra della liquidità, e i riflessi della posizione netta delle banche sull'estero.

La creazione complessiva di mezzi di pagamento (base monetaria) potrà raggiungere i 1.300 miliardi. Essa sarà utilizzata per 900 miliardi per usi creditizi e il resto servirà ad accrescere le riserve delle Aziende di credito.

#### GLI INTERVENTI DI POLITICA ECONOMICA NEL 1969

14. — L'azione iniziata nel 1968 (decreto-legge 30 agosto 1968 e disegno di legge integrativo) per sostenere gli investimenti sia pubblici che privati — in ritardo rispetto agli obiettivi del Piano — è proseguita nel 1969, soprattutto con misure tese ad aumen-

tare la domanda interna a sostegno della espansione della capacità produttiva, a reintegrare i mezzi per gli interventi nel Mezzogiorno e ad ammodernare la struttura tecnologica.

All'espansione della domanda interna hanno contribuito soprattutto aumenti di spesa di parte corrente decisi in relazione a pressanti esigenze di ordine sociale. I tentativi di azione espansiva attraverso investimenti pubblici hanno incontrato i consueti ritardi nella realizzazione. Con le misure del 1968 si è provveduto, d'altra parte, a incentivare gli investimenti privati.

L'azione di espansione della domanda interna è stata effettuata sostanzialmente con due interventi pubblici: la riforma del sistema pensionistico (legge 30 aprile 1969, n. 153); e il riassetto del personale statale (legge 1° agosto 1969, n. 464).

In entrambi i casi si può notare come sia stata colta l'esigenza di un bilancio statale espansionistico per attuare importanti riforme: l'una (pensioni), tesa ad effettuare una ampia redistribuzione di reddito a fini sociali; l'altra (riassetto statali), tesa a reintegrare al personale dello Stato il proprio potere di acquisto rispetto alle altre categorie dei lavoratori e a riordinare le carriere per una più efficiente struttura dell'organico.

Particolare rilievo assume il provvedimento di riforma del sistema pensionistico.

Sotto l'aspetto sociale esso porta il nostro sistema di prestazioni previdenziali all'avanguardia nei paesi della Comunità Economica Europea e mette in atto un sistema di redistribuzione del reddito di ampio valore sociale anche per il futuro, avviandoci, soprattutto con la fiscalizzazione del Fondo Sociale, verso un compiuto sistema di sicurezza sociale.

L'azione di redistribuzione del reddito è sottolineata dal meccanismo di finanziamento usato, che non agisce prelevando sui salari (né direttamente né indirettamente) ma gravando sul bilancio statale. Il tipo di finanziamento assume un particolare rilievo congiunturale in quanto centrato sull'indebitamento e non sul prelievo fiscale; in tal modo si ottiene un'aggiunta di domanda netta sul mercato interno. Ciò manifesta chiaramente l'intenzione di stimolo della doman-

da al fine di utilizzare al massimo le risorse produttive del Paese.

Anche il sistema di finanziamento della spesa per il riassetto manifesta l'intenzione di non operare un trasferimento di domanda ma un'aggiunta. Infatti solo una parte (24 miliardi su 186) della spesa relativa è stata coperta con prelievo tributario (aumento del prezzo delle sigarette).

Intervento di rilevante peso finanziario e di importanza per la politica meridionalistica è l'avvenuto finanziamento dell'attività della Cassa per il Mezzogiorno per il 1969-1970, con un onere complessivo per il sessennio 1965-70 di 2.200 miliardi. Tale finanziamento non solo permetterà la continuazione della politica di dotazione infrastrutturale del Sud, ma realizzerà altresì un'attiva promozione degli investimenti produttivi in misura maggiore che in passato.

Nel quadro della politica meridionalistica hanno inoltre particolare rilevanza i contatti avviati, presso gli organi di programmazione, con alcune grandi imprese, in base alle procedure della contrattazione programmata. L'attività spiegata in questo campo nel corso dell'anno ha creato prospettive di investimenti, di proporzioni anche notevoli, in settori ad alta occupazione, i quali potranno, nei prossimi anni, inserirsi nell'economia meridionale con importanti effetti di trasformazione del tessuto di questa. Tali contatti proseguono e si estendono, e da essi appare legittimo attendersi risultati capaci di incidere effettivamente nel senso dell'industrializzazione di queste regioni.

Allo scopo di accelerare il progresso e lo sviluppo del sistema industriale del Paese e l'adozione da parte di questo delle tecnologie più avanzate è stata approvata una legge (25 ottobre 1968, n. 1089) che autorizza una spesa di 100 miliardi da dedicare alla ricerca applicata nelle aziende. Questa somma è costituita in fondo speciale presso l'IMI. È ora all'esame del Parlamento un progetto di legge che si propone di accrescere le disponibilità del Fondo e di superare talune difficoltà procedurali emerse nell'applicazione della legge n. 1089.

Per l'ammodernamento tecnologico della nostra produzione è stata inoltre approvata la legge (14 luglio 1969, n. 471) che istitui-

sce un Fondo gestito dall'IMI per 100 milioni di dollari tendente a favorire l'acquisto di materiale ad alto contenuto tecnologico sia da parte del settore pubblico che privato.

Questi fondi sono stati concepiti come strumenti di politica economica sottoposti alle direttive del CIPE.

I problemi di ristrutturazione di quella parte della nostra struttura industriale affetta da tradizionali situazioni di crisi, sono all'origine di due tipi di intervento adottati negli scorsi anni.

Il primo tipo di intervento è stato rivolto ad alcuni settori tradizionalmente in difficoltà: in particolare, ristrutturazione dei cantieri navali, provvedimenti a favore dell'industria tessile.

Il secondo tipo di intervento ha avuto origine dalla istituzione di un fondo, anche esso presso l'IMI, per il finanziamento alle industrie manifatturiere, fondo successivamente rifinanziato. Le ragioni di questo tipo di intervento sono dovute al fatto che, accanto al finanziamento agevolato già assicurato alle piccole e medie imprese manifatturiere sin dal 1959 con la legge 623 (e con le sue successive proroghe sino alla vigente legge 38), si è rivelato necessario l'impiego di uno strumento che potesse svolgere un'azione di più diretto intervento nei casi di riorganizzazione aziendale.

Si pone ora l'esigenza che la politica di ristrutturazione risponda a criteri coerenti con le tendenze dello sviluppo industriale, e unitari per quanto riguarda la sua strumentazione.

La moderna realtà industriale indica come il settore merceologico non costituisca un criterio selettivo valido. Gli interventi potranno, al contrario, riguardare diversi settori merceologici per la soluzione di esigenze proposte da interdipendenze di problemi tecnologici, da esigenze di verticalizzazione, dal raggiungimento di migliori economie di scala, perseguibili mediante assorbimenti o fusioni di carattere orizzontale o dalla realizzazione di comuni reti di distribuzione.

L'altro criterio che sarà assunto al fine di provocare vasti e validi processi di ristrutturazione del nostro sistema industriale è quello di riconoscere che esistono « crisi » non solo manifeste, ma anche latenti

la cui terapia non può essere lasciata alle spontaneità del mercato; l'intervento pubblico risulterà quindi tanto più valido quanto più riuscirà a prevenire situazioni di crisi potenziali, a irrobustire iniziative industriali anche se strutturalmente fragili, piuttosto che a cercare di porre rimedio temporaneo a situazioni di crisi aperta. La politica di ristrutturazione non si dovrà perciò proporre la sopravvivenza di imprese gravemente ammalate o in cui la situazione di crisi è giunta al punto di determinare situazioni di tensione non più tollerabile. Essa si proporrà invece di prevenire l'insorgere di difficoltà future implicite nella inadeguatezza di strutture esistenti, di sostenere imprese di recente costituzione che affrontano complessi problemi di tecnologia, di mercato o di servizi e la cui struttura risulta inadeguata rispetto ai temi da affrontare.

Una particolare attenzione è stata posta dall'intervento pubblico al problema della esportazione di capitali.

Gli interventi adottati sia dal Ministero del Tesoro, sia dal Ministero del Commercio estero che dalla Banca d'Italia hanno teso a frenare i movimenti speculativi. Tali provvedimenti sono stati l'aumento del tasso di interesse per una parte dei Buoni ordinari del Tesoro; l'aumento del tasso ufficiale di sconto dal 3,5 per cento al 4 per cento, e in particolari casi fino al 5,5 per cento; manovre di mercato aperto per rendere più onerose le divise estere oggetto di speculazione; l'aumento del tasso d'interesse sulle anticipazioni a scadenza fissa della Banca d'Italia alle Aziende di credito; l'obbligo a queste di pareggiare la loro posizione verso l'estero; limitazioni ai fondi comuni di investimento estero nel reperimento di capitali in Italia. Si sta adottando una politica per migliorare il nostro mercato finanziario, la quale si è estrinsecata finora con la decisione di quotare in borsa le tre banche di interesse nazionale e, successivamente, l'Alfa Romeo e con il provvedimento per la concessione di facilitazioni fiscali alle aziende che intendono quotare in borsa i loro titoli. Questi ultimi provvedimenti tendono ad ampliare le occasioni di investimento finanziario all'in-

terno e ad ampliare le alternative di finanziamento delle imprese finora eccessivamente gravanti su prestiti piuttosto che su capitali di rischio.

Altri particolari interventi sono stati assunti per far fronte alla crisi che si manifesta attraverso l'aumento dei fitti e la grave carenza in alcune aree di edilizia economica, nel settore dell'edilizia abitativa.

L'intervento in questo settore dovrà essere reso più efficace nella dotazione di alloggi economici e popolari rimuovendo le lentezze e le strozzature (soprattutto relative all'acquisizione dei suoli e alle opere di urbanizzazione) che ne fanno uno dei settori di intervento pubblico che manifesta il maggiore ritardo rispetto agli obiettivi del Piano.

È di un certo interesse, a chiusura dell'esame dell'attività pubblica per il 1969, richiamare l'attenzione sull'ingente sforzo di predisposizione di provvedimenti di spesa effettuato tra il luglio 1968 e il luglio 1969. Tali provvedimenti hanno gravato in aggiunta al bilancio di previsione iniziale del 1969 per oltre 2.000 miliardi, sia in parte corrente che in conto capitale. I riflessi di questo ingente stanziamento si riscontreranno nella gestione di cassa del bilancio anche sugli esercizi futuri.

#### ASPETTI PARTICOLARI DELL'ATTIVITÀ DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

15. - *Andamento dei residui passivi del bilancio statale.* — Al 31 dicembre 1968 la consistenza dei residui passivi è passata da 5.168 a 5.821 miliardi con un aumento (più 653 miliardi) inferiore a quello verificatosi al 31 dicembre 1967 (più 1.128 miliardi).

Vi è da rilevare la diversa misura in cui sono aumentati i residui inerenti a partite di bilancio già impegnate rispetto a quello dei residui di stazionamento (partite di bilancio non ancora impegnate, mantenute nel conto residui ai sensi dell'articolo 36 della legge di contabilità di Stato).

I residui per spese impegnate (o residui « propri ») sono saliti a 3.692 miliardi contro 3.096 al 31 dicembre 1967 (più 596 miliardi).

I residui di stanziamento sono stati pari a 2.129 miliardi contro 2.073 miliardi al 31 dicembre 1967 (più 56 miliardi). Di questi i residui relativi al solo conto capitale sono passati a 1.770 miliardi contro 1.383 miliardi al 31 dicembre 1967 (più 387); per cui vi è stata una forte riduzione nei residui di stanziamento in parte corrente e per rimborso di prestiti (da 690 miliardi al 31 dicembre 1967 a 359 miliardi al 31 dicembre 1968).

La consistenza e le cause del formarsi dei residui passivi sono state oggetto di studio di un gruppo di lavoro nell'ambito della « Commissione per l'esame dei rapporti tra spesa pubblica, risparmio pubblico, mercato monetario e finanziario » presso il Ministero del Tesoro, che ha concluso la ricerca pubblicando al riguardo un « libro bianco ».

16. — *La situazione della finanza locale e i provvedimenti predisposti.* — La situazione della finanza locale (particolarmente dei Comuni e delle Provincie) manifesta un ulteriore appesantimento.

Per il 1969 si prevede che il disavanzo di parte corrente si aggirerà intorno ai 200 miliardi di lire e l'indebitamento netto supererà i 600 miliardi di lire.

Tale situazione preoccupa non solo sotto il profilo finanziario ma anche sotto l'aspetto del *deficit* di servizi che Comuni e Provincie non sono in grado di fornire stante la situazione finanziaria.

A far fronte a questa continua espansione del *deficit* (finanziario e di servizi) degli Enti territoriali, il Governo ha approntato un disegno di legge (riproposto dalla scorsa legislatura).

Tale provvedimento ha un duplice scopo:

1) predisporre gli strumenti per offrire agli Enti territoriali la possibilità di reperire in misura maggiore, più rapidamente e a migliori condizioni, i mezzi finanziari necessari per fronteggiare le spese;

2) introdurre disposizioni straordinarie e provvidenze a favore degli Enti territoriali al fine di iniziare un processo di risanamento della situazione deficitaria.

Il provvedimento legislativo tende ad attuare il primo obiettivo con la riattivazione

della « Sezione autonoma di credito comunale e provinciale » e l'istituzione della « Sezione autonoma di credito a breve termine ».

La prima ha lo scopo diretto di reperire, a mezzo di emissione di cartelle, nuovi mezzi per fronteggiare la crescente domanda dei mutui autorizzati a copertura dei bilanci comunali e provinciali; indirettamente tale provvedimento tende ad aumentare la disponibilità della Cassa Depositi e Prestiti per mutui per opere pubbliche, sgravando con la nuova gestione e il nuovo sistema di approvvigionamento la gestione con approvvigionamento normale.

La seconda sezione, invece, ha il compito di sopperire ai ritardi che si verificano nella realizzazione dei mutui, eliminando, di conseguenza, il ricorso da parte degli Enti territoriali al credito ordinario, i cui elevati interessi vanno ad aggravare maggiormente la già difficile situazione economico-finanziaria della finanza locale.

L'azione di risanamento di situazioni patologiche nella finanza locale viene realizzata attraverso la riduzione dei ritardi relativi alla deliberazione dei bilanci di previsione degli Enti territoriali; il blocco per un triennio delle assunzioni di personale al di fuori degli organici, sia degli Enti territoriali che delle aziende municipalizzate; la inclusione per un triennio dei *deficit* di tali aziende nel disavanzo economico degli enti municipalizzati nella misura del 50 per cento.

Il provvedimento, d'altra parte, riconosce le ragioni fisiologiche dei *deficit* della finanza locale dovute allo scompenso fra entrate e compiti, prevedendo l'aumento delle entrate dei Comuni e Province attraverso le maggiori devoluzioni a favore degli Enti territoriali di tributi erariali e l'istituzione di un'addizionale sulla birra per i Comuni con meno di 10.000 abitanti.

Il provvedimento in corso di approvazione è un inizio di riforma della finanza locale, secondo gli indirizzi del Piano. Il successivo passo dovrà essere nel senso del coordinamento della finanza e dei compiti dei Comuni e delle Province con la finanza e i compiti delle istituende regioni, in conside-

razione della riforma tributaria, anche essa in corso di approvazione.

17. — *Situazione finanziaria degli Enti di Previdenza e di Assistenza.* La legge del 30 aprile 1969, n. 153, ha dato un assetto nuovo e organico al regime delle prestazioni pensionistiche. Essa consentirà anche un graduale miglioramento della gestione finanziaria degli Enti, fino al raggiungimento del pareggio d'esercizio prevedibilmente nell'anno 1975.

Lo sforzo finanziario a carico dello Stato è considerevole: i trasferimenti agli Enti di previdenza raggiungono per il settennio 1969-75 la cifra di 8.131 miliardi di lire.

La soluzione data al sistema pensionistico, non esaurisce i problemi degli Enti previdenziali, in quanto gli Istituti di assistenza malattia versano in una crisi organizzativa e finanziaria che pone in maniera urgente la necessità di affrontare il problema organicamente, onde avviare una radicale riforma del sistema in coerenza con quanto stabilito dal Piano 1966-1970.

La legislazione che disciplina le prestazioni sanitarie è frammentaria, disorganica e difforme. Ne consegue una differenziazione nelle prestazioni e nel carico contributivo tra gli assistiti, particolarmente avvertita ed evidenziata dall'aggravarsi della crisi finanziaria di alcune gestioni.

Lo squilibrio finanziario riguarda soprattutto l'INAM e l'ENPAS, per i quali gli andamenti a forbice delle spese e delle entrate spingono a livelli sempre più alti e preoccupanti i disavanzi. In particolare, l'INAM è passata da un disavanzo di esercizio (saldo fra entrate e uscite, esclusi gli accantonamenti a riserva) di 110 miliardi nel 1965 a circa 210 miliardi nel 1968. L'ENPAS è passata da 10 miliardi nel 1965 a 48 miliardi nel 1968. Nel 1969 i due Enti cumuleranno prevedibilmente un disavanzo di oltre 300 miliardi. Queste cifre sono al netto dei contributi trasferiti dallo Stato, per altro rivelatisi insufficienti a risanare le gestioni. In ogni caso si sono dimostrati inadeguati a risolvere problemi che richiedono un complesso organico di provvedimenti e non meri interventi finanziari straordinari.

PAGINA BIANCA

*ALLEGATO*

**RELAZIONE GENERALE SULLO STATO  
DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA IN ITALIA  
NEL 1969**

---

La relazione del Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Prof. Vincenzo Caglioti, è stata presentata e discussa al Comitato interministeriale per la programmazione economica integrato dai Ministri della pubblica istruzione, della difesa e dal Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica, nella seduta del 30 settembre 1969.

Per la preparazione di detta relazione è stata seguita la procedura prevista dall'articolo 2 della legge 2 marzo 1963, n. 283.

I documenti relativi sono stati raccolti dal C.N.R. e presentati al Comitato interministeriale.

Il Comitato interministeriale per la programmazione economica ha preso atto della relazione per quel che riguarda lo stato della ricerca e ha approvato gli indirizzi generali in essa contenuti che saranno tenuti presenti nelle decisioni che il C.I.P.E. stesso adotterà in riferimento ai problemi prospettati e ai programmi formulati.

## I N D I C E

PREMESSA E CONCLUSIONI . . . . .	Pag.	19
CAPITOLO I. — Attività di ricerca del Paese . . . . .	»	31
CAPITOLO II. — Istruzione e ricerca . . . . .	»	42
CAPITOLO III. — Ricerca e servizi pubblici . . . . .	»	43
CAPITOLO IV. — Ricerca e industria . . . . .	»	47
CAPITOLO V. — Stato della ricerca scientifica e tecnologica - Servizi scientifici e attività di ricerca presso Amministrazioni ed Enti pubblici . . . . .	»	54
CAPITOLO VI. — Attività organizzativa e scientifica del C.N.R. . . . .	»	78
CAPITOLO VII. — La collaborazione scientifica e tecnologica internazionale . . . . .	»	108

## PREMESSA E CONCLUSIONI

La Relazione di quest'anno sottolinea soprattutto i più gravi problemi che occorre risolvere perchè la ricerca scientifica e tecnologica sia anche per il nostro Paese efficiente e valido strumento dello sviluppo sociale ed economico.

La Relazione pone l'accento sui problemi di deficienza delle strutture e delle normative di gestione delle attività di ricerca, con particolare riguardo ai problemi relativi al personale e all'adeguamento delle strutture dei servizi scientifici e di ricerca della pubblica Amministrazione; tratta inoltre i problemi dell'Università e dell'incentivazione della ricerca industriale.

I problemi organizzativi e strutturali, segnalati nelle Relazioni precedenti, non hanno trovato ancora soluzione, sicchè ne è derivato il deterioramento del livello delle attività di ricerca e relative prospettive e, inoltre, un grave e diffuso decadimento delle strutture stesse.

Pertanto, mentre nelle Relazioni precedenti si consideravano le esigenze di provvedimenti e insieme gli sviluppi dei programmi di ricerca, con la presente Relazione si ritiene necessario e doveroso richiamare l'attenzione del Governo e del Parlamento sulla preminente necessità di una adeguata riorganizzazione delle strutture, tale cioè da consentire un efficiente svolgimento delle attività di ricerca e un corrispondente progressivo sviluppo quale è richiesto dal divenire stesso della nostra società.

1. — Tra le vicende più rilevanti per le attività di ricerca scientifica e tecnologica, dal 1° ottobre 1968, si richiamano:

— *sul piano legislativo*, lo stanziamento di un fondo pari a 100 milioni di dollari per acquisti all'estero di strumenti scientifici e beni strumentali per tecnologie avanzate, dei quali non è prevista la costruzione in Italia;

— *sul piano parlamentare*, l'avvio della trattazione, in commissione senatoriale, del

disegno di legge per l'istituzione del Ministero della ricerca scientifica e tecnologica;

— la presentazione di una proposta di legge per la modifica della disciplina del fondo IMI, destinato alla ricerca industriale, e per il suo incremento da 100 a 150 miliardi di lire;

— *sul piano governativo*, la presentazione di un disegno di legge sui territori montani, che prevede una spesa di 6 miliardi di lire per studi, ricerche e attività sperimentali, per la carta della montagna, oltre che per il riassetto dei comprensori di bonifica montana.

La spesa pubblica e privata per attività di ricerca è nel 1969 di circa 422 miliardi, con un incremento di circa il 10 per cento rispetto al 1968.

2. — Occorre però dire chiaramente che in questo periodo non sono stati adottati gli attesi *provvedimenti necessari per lo sviluppo della ricerca*.

Non si è ancora pervenuti alla riforma degli studi universitari, non si è provveduto per lo stato giuridico e per un adeguato trattamento economico del personale degli enti di ricerca, peraltro insufficiente, (Università, Istituto di sanità, C.N.E.N., C.N.R., Stazioni sperimentali dell'industria e dell'agricoltura, Servizio geologico, e altri servizi scientifici delle varie amministrazioni), non sono state ammodernate la normativa di gestione nè le strutture degli enti e servizi di ricerca.

Nel decorso anno l'esigenza di tali provvedimenti è apparsa nelle sue reali preoccupanti proporzioni.

Gli incrementi delle attività di ricerca corrispondenti al necessario aumento degli stanziamenti — fortemente cresciuti per parecchi settori negli ultimi anni — hanno reso poi ancora più grave la situazione.

Il C.N.R., la cui attività si svolge in connessione con pressochè tutti i settori della ricerca pubblica, ha risentito indirettamente delle accennate generali difficoltà; e nelle proprie strutture la crisi è diventata acuta.

Per il C.N.R. si tratta, come è noto, di problemi non recenti, già ripetutamente sottolineati anche nelle precedenti Relazioni e oggetto altresì di varie sollecitazioni agli organi responsabili, e che per la mancata soluzione sono divenuti ancora più gravi, sì da destare le più vive preoccupazioni.

Non si può aumentare il carico senza badare ai limiti di portata, ossia non si possono attribuire efficientemente compiti al C.N.R., le cui disponibilità sono state incrementate dal 1964 ad oggi di ben il 300 per cento, se non si adeguano contemporaneamente ordinamenti, organici e normativa di gestione dello stesso C.N.R.

Nel momento stesso in cui si attribuivano nuovi compiti al C.N.R., e nuovi stanziamenti con una legge entrata in vigore quasi contemporaneamente (1962), ma predisposta molti anni prima, si bloccavano le assunzioni di personale amministrativo.

In questi anni non si è riusciti a superare questo grave ostacolo che rende difficile — se non impossibile — il funzionamento degli organi di ricerca del C.N.R. (istituti, laboratori e centri).

Per il C.N.R. occorre inoltre uscire dall'equivoca forma dell'articolo 1 del decreto legislativo luogotenenziale 1° marzo 1945, n. 82, di « organo dello Stato fornito di personalità giuridica », che, quale possa essere il significato tecnico, si è rilevata in pratica fonte di notevoli remore, in quanto il Consiglio viene considerato autonomo o subordinato secondo prospettive che nulla hanno da spartire con le finalità ed esigenze funzionali dell'Istituto: ne deriva infatti un irrigidimento dell'agibilità dell'Ente quando si accentua la qualifica di « organo dello Stato », mentre è possibile, è vero, una maggiore libertà di azione quando si sottolinea la qualifica di « persona giuridica », ma si resta sempre incerti circa i limiti di validità formale dell'azione, che per altro diviene ogni giorno più intensa in relazione con le possibilità di più ampi interventi.

Un simile equivoco non può continuare: ai crescenti compiti deve far fronte un organismo di natura non ibrida, che possa effettivamente operare in regime di auto-

nomia e sia espressione, orientamento ed integrazione, di tutta la complessa e (per ora disarticolata) attività pubblica di ricerca scientifica.

3. — *Le esigenze e i problemi relativi al personale* sono di importanza essenziale per lo sviluppo della ricerca.

Il trasferimento della ricerca fondamentale in applicazioni è infatti strettamente legato alla disponibilità di uomini adatti al momento giusto e al posto giusto.

La formazione di un numero sufficiente di ricercatori adeguatamente preparati è la condizione prima per lo sviluppo della ricerca in Italia.

Per formare un ricercatore medio occorrono anni di specializzazione e in alcuni casi la richiesta di personale specializzato è già molto superiore alle disponibilità esistenti.

A ciò si ricollega anche il problema dello stato giuridico e di un adeguato trattamento economico del personale di ricerca, già illustrato e sottolineato nelle Relazioni precedenti. L'ultima reca, tra l'altro: « ma, come molte, troppo volte segnalato, il discorso sull'ottimizzazione delle strutture rischia di restare in buona parte astratto se non si affronta decisamente il problema del personale, sia nella parte normativa sia in quella degli effettivi, che ha raggiunto ormai un livello di pericolosità allarmante non solo per il rendimento della ricerca, ma anche sul piano morale e psicologico ».

« Va ancora ribadito che non è possibile consolidare strutture o progettare riforme in materia di ricerca se non previa soluzione dei problemi, ormai critici, del personale: formazione, stato giuridico, trattamento ».

La persistente inadempienza ha dato la sensazione che i problemi della ricerca non suscitino quell'interesse che meriterebbero in un paese moderno e ha dato necessariamente luogo, come era prevedibile, a conseguenze gravi sullo stato e sulle prospettive della ricerca in Italia.

La crisi endemica del mondo della ricerca ha assunto aspetti e livelli paralizzanti ed eversivi: gli Enti di ricerca (Università,

C.N.E.N., C.N.R., Istituto superiore di sanità, Istituto internazionale di genetica e biofisica) hanno conosciuto nel medesimo periodo assenteismi, agitazioni, occupazioni.

Seppure nelle agitazioni del personale di ricerca si può ravvisare una componente irrazionale, esse sono state indubbiamente determinate dalle antinomie che tuttora caratterizzano la condizione del personale, le strutture, le normative di gestione e le finalizzazioni specifiche della ricerca pubblica. Occorre pertanto pervenire rapidamente ad una regolamentazione valida dello stato giuridico e del trattamento economico di tutte le categorie del personale degli enti di ricerca, in modo da assicurare un clima di fattiva collaborazione. La normativa dovrebbe prevedere per tutto il personale di ricerca, quale che sia l'ente di appartenenza, un agevole trasferimento da un ente di ricerca all'altro o ai servizi scientifico-tecnici dello Stato o agli organi di ricerca di interesse industriale.

Ciò, oltre all'ovvia importanza per gli interessati, concorrerebbe a creare per il nostro Paese quelle condizioni di utile collegamento tra i vari settori della ricerca e dell'amministrazione che si devono ritenere essenziali per lo sviluppo e della ricerca e delle sue utili applicazioni.

4. — L'azione pubblica diretta a conseguire un armonico ed equilibrato progresso sociale ha come presupposto e strumento una efficiente e tempestiva attività di ricerca.

Ciò vale particolarmente per il settore dell'istruzione, per i servizi scientifici dello Stato e per la ricerca industriale.

Occorre infatti che il settore educativo sia articolato in modo da poter risolvere il problema della formazione mediante un sistema capace non solo di adeguarsi man mano alle trasformazioni sociali, ma anche di essere centro propulsivo dell'evoluzione del Paese.

È necessario poi che i vari servizi scientifici dello Stato per la collettività siano indirizzati coerentemente alla soluzione dei

molti problemi sociali che pur si accompagnano al crescente benessere economico.

Dall'azione pubblica, infine, dipendono sempre di più le condizioni atte a stimolare da parte delle imprese il maggiore impegno per l'innovazione tecnologica:

## I.

### CONDIZIONI LIMITANTI DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA

Le condizioni limitanti della ricerca, delle sue applicazioni e del suo sviluppo vanno considerate, avuto riguardo alla nostra potenzialità, in relazione a strutture, personale e finanziamenti.

#### 1. Università

La riforma universitaria, anche attraverso l'articolazione degli ordinamenti a più livelli, dovrà costituire un impegno preminente dell'attuale legislatura per ridare all'Università la sua funzione naturale di essere centro di irradiazione culturale, di innovazione, di nuove prospettive per l'evoluzione delle strutture del Paese. Una Università viva, al tempo stesso matrice di ricerca e formatrice di una rinnovata coscienza civile, è condizione essenziale per l'adeguamento continuo del sistema di formazione dei giovani, cioè della nuova società.

Per questo la crisi dell'Università, che è insieme l'espressione ed una delle cause determinanti dell'attuale crisi dei valori, è di una eccezionale gravità.

È una crisi di strutture che devono adeguarsi in modo da poter soddisfare alle esigenze di formazione professionale di una massa sempre crescente di giovani, rendendo anche possibile, per coloro che ne hanno la vocazione, lo svolgimento di attività di ricerca scientifica a livelli superiori.

Istituti e laboratori universitari sono gli organi di ricerca dell'Università e costituiscono il fulcro dei futuri dipartimenti e delle strutture dei livelli superiori. Le dotazioni di funzionamento loro attribuite sono del

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

tutto insufficienti. Nella Relazione dello scorso anno era stato proposto che esse venissero incrementate del 50 per cento all'anno per i prossimi cinque anni; e invece gli stanziamenti per il 1969 e quelli previsti per il 1970 sono ancora inadeguati.

Non è però soltanto un problema di dotazioni ma, come è stato giustamente rilevato, è anche un problema di strutture. Occorrerebbe a tal fine avviare un sistema di sperimentazione di nuovi ordinamenti suscettibili di autonomi, tempestivi aggiornamenti e occorrerebbe inoltre promuovere per i livelli superiori una vera e propria competizione scientifica tra le varie sedi universitarie.

A parte ciò, va accolto con soddisfazione il provvedimento che consente l'acquisto di strumenti scientifici e attrezzature di ricerca per 100 milioni di dollari di cui, in parte, potrà beneficiare anche l'Università; ma esso va considerato solo come un primo passo, per altro di importanza limitata, e relativa ad una parte soltanto dei problemi accennati.

## 2. Servizi scientifici pubblici.

a) Presso i servizi pubblici indirizzi, strutture e dimensioni della ricerca sono del tutto inadeguati alle esigenze attuali, funzionali e di intervento, della pubblica Amministrazione. Tranne poche eccezioni, si tratta di organi afflitti da crisi più o meno gravi, che in alcuni casi li portano ad un progressivo deterioramento. Orbene, mentre nelle norme istitutive sono generalmente ben definiti compiti e finalità degli Enti, per contro, nella maggior parte dei casi, agli obiettivi vasti ed impegnativi stabiliti nelle rispettive leggi istitutive corrispondono strutture organizzative inefficienti.

L'azione pubblica comporta oggi una integrazione sempre più spinta della ricerca nelle ordinarie attività amministrative; pertanto le amministrazioni centrali dovrebbero disporre di organi di ricerca collegati tra loro orizzontalmente e non, come avviene oggi, attraverso il vertice burocratico della piramide ministeriale. Corrispondentemen-

te si rende necessaria una penetrante verifica dei risultati in relazione alle finalità perseguite, il che presuppone una accurata ed efficiente organizzazione e la disponibilità di adeguate infrastrutture.

Ai fini del progresso generale occorre, altresì, che le singole Amministrazioni diventino esse stesse — attraverso le loro attività — centri di stimolo per lo sviluppo dei settori di competenza.

Ciò si traduce nella necessità di:

— trasferire a livello operativo delle singole amministrazioni i risultati della ricerca;

— impostare appositi programmi di ricerca per risolvere le questioni che si presentano con il procedere dell'intervento pubblico;

— rafforzare il ruolo propulsivo della pubblica Amministrazione per lo sviluppo di innovazioni autonome nell'ambito di grandi progetti sociali.

b) Caratteristica della ricerca è che essa deve essere condotta tempestivamente: ogni ritardo ne infirma la validità e al limite la rende inutile, perchè superata.

Nella Relazione vengono di seguito indicati taluni esempi che illustrano come sia difficile istituire una collaborazione di ricerca tra organi dipendenti da amministrazioni diverse.

Le esigenze sopra esposte comportano non soltanto stanziamenti e strutture adeguati, ma anche un urgente ammodernamento della normativa, che oggi impedisce lo svolgimento di qualsiasi tempestiva attività di ricerca presso gli organi incaricati di servizi scientifici, direttamente dipendenti dalle pubbliche amministrazioni.

## II.

### DIMENSIONI DELLA RICERCA INDUSTRIALE

L'indirizzo e lo sviluppo della ricerca industriale diventano sempre più dipendenti dall'azione pubblica: le decisioni industria-

li di gestione sono infatti per loro natura condizionate da considerazioni di costi e rischi troppo limitanti; e si formano per lo più su un orizzonte di interessi e prospettive aziendali anguste rispetto agli interessi generali.

L'Italia è un paese le cui imprese industriali devono ancora ricorrere prevalentemente ad una strategia « intermedia » di sviluppo industriale, largamente basata su prodotti che sono « maturi » per gli USA, ad « alto sviluppo » per il mercato nazionale ed europeo, « nuovi » per i paesi sottosviluppati (ad esempio elettrodomestici, auto, moto, macchine utensili, macchine agricole, motori elettrici, generatori, prodotti alimentari conservati pronti all'uso, prodotti dell'abbigliamento, eccetera).

Le imprese industriali, in altri termini, utilizzano a proprio vantaggio quelle che sembrano le attuali tendenze della divisione internazionale del lavoro.

Conviene tener presente che la nostra ricerca industriale, svolta direttamente e acquistata, ha dimensioni comparabili a quella dei paesi CEE in termini di rapporto ricerca-fatturato; in alcuni settori, quali la chimica, gli autoveicoli, eccetera, tale rapporto è anche superiore alla media.

Le difficoltà di sviluppo dell'industria italiana riguardano soprattutto alcuni settori a medio ed elevato contenuto tecnologico; ne risulta che una strategia di sviluppo industriale programmato non può non essere selettiva sotto il profilo settoriale (oltre che, beninteso, geografico).

L'azione pubblica deve essere pertanto rivolta a garantire — nel breve e nel lungo periodo — la competitività dei prodotti nazionali ampliando, attraverso opportuni programmi di promozione, la base industriale del Paese. In tale contesto *l'innovazione tecnologica autonoma* diventa effettivamente un fattore determinante.

In questa prospettiva si pone l'assoluta urgenza della completa entrata in funzione dei finanziamenti alla ricerca industriale attraverso il fondo IMI, finanziamenti che possono risultare uno strumento incisivo per il migliore sviluppo della tecnologia e dell'industria del nostro Paese.

Risulta che fino ad ora sono pervenute al fondo IMI domande di finanziamenti per circa 400 progetti per un ammontare di circa 300 miliardi di lire; tali progetti sono concentrati soprattutto nei settori dell'elettronica e telecomunicazioni, della chimica, della meccanica, delle costruzioni aeronautiche, della metallurgia, dell'elettromeccanica, dei tessili, degli alimentari.

Sembra opportuno che i finanziamenti siano destinati a rafforzare le strutture di ricerca delle aziende e la corrispondente specializzazione.

Attraverso il fondo IMI, attraverso l'azione delle aziende a partecipazione statale e attraverso l'azione dei servizi scientifici delle varie amministrazioni potranno essere sostenuti i settori nuovi strategici per il progresso sociale ed economico ed i settori ad alto sviluppo, la cui domanda è destinata a crescere a ritmo sempre più elevato; si potrà effettuare una politica di grandi progetti sociali che — attraverso una vasta richiesta di beni pubblici e di prodotti tecnologicamente avanzati — stimoli ed orienti l'industria, sempre più, verso fini che interessano la collettività.

### III.

#### POLITICA SCIENTIFICA E PROBLEMI DI SVILUPPO

Si accennerà di seguito alle responsabilità della politica scientifica; sono stati già richiamati i problemi del personale di ricerca dell'Università, dei servizi scientifici e della ricerca industriale. Vengono ora considerati i problemi della ricerca nucleare e di quella spaziale e quelli connessi con l'attività del C.N.R.

##### 1. — Ricerche nucleari.

Le attività nel settore nucleare cui partecipa l'Italia sono condotte per la parte fondamentale dall'I.N.F.N., e in parte dal C.N.E.N., dal CERN e per la parte applicativa dal C.N.E.N. e dall'Euratom.

CERN ed I.N.F.N. sono organizzazioni mature, ben strutturate, con programmi di ricerca pluriennali ben definiti che svolgono lavoro scientifico a carattere fondamentale con ritmo regolare ed in competizione onorevole con analoghe organizzazioni internazionali o nazionali.

I problemi di questo tipo di enti che fanno ricerca di frontiera sono quelli di uno sviluppo equilibrato che mantenga la vivacità intellettuale dei ricercatori, produca una certa fertilizzazione culturale in campi vicini, ma il criterio di valutazione è sostanzialmente interno alla disciplina stessa e relativo ad altre istituzioni analoghe operanti altrove.

I finanziamenti sono congrui per i mezzi strumentali a disposizione. Si pone per il CERN un problema di obiettivo futuro, se costruire cioè un superacceleratore da 300 Gev, il cui progetto è da tempo redatto; vi è da augurarsi che una decisione venga presa a carattere definitivo e in senso positivo dato che si tratta di uno dei settori di punta della ricerca europea.

Per quanto riguarda l'I.N.F.N. è urgente che si provveda all'approvazione del suo piano quinquennale, altrimenti alla fine del 1969 questo Istituto entrerà in crisi per mancanza di finanziamento.

Euratom e C.N.E.N. sono enti a finalità applicative, anche se svolgono della ricerca fondamentale di appoggio, e il giudizio sulla loro validità deve essere basato essenzialmente su quanto viene prodotto in modo efficace per essere trasferito sul piano produttivo anche a lunga scadenza da parte delle industrie, in termini di studi di progetto, prodotti tecnologicamente avanzati, preparazione di personale e relative scuole.

Per comprendere completamente la loro funzione bisogna pensare ad essi come strutture in rapida evoluzione, nate dall'esigenza da parte dei governi di accelerare i tempi di sviluppo di un'industria nuova ad alto rischio e a limitato mercato iniziale; ne discende che le strutture e gli obiettivi di questi enti debbono essere periodicamente rivisti e adattati alle mutevoli esigenze, pena la crisi. Questa crisi si è già manifestata per l'Euratom e non è stata ancora risolta né

nei riguardi degli obiettivi dell'organizzazione né, tra l'altro, per la sorte del centro comune di ricerca di Ispra. Non mancano le proposte e i suggerimenti ed è forse mancata la volontà politica di affrontare il problema dal punto di vista sopra accennato, che porterebbe a favorire il trasferimento « extra muros » dell'attività di sviluppo e della conversione delle attività « intra muros » da obiettivi interni ad obiettivi condizionati dall'esterno.

Questa potrebbe essere la fisionomia per una buona frazione degli anni 70 con in vista, nella seconda metà della decade, un ulteriore ridimensionamento dei compiti di agenzia ed il collocamento dell'attività di ricerca applicata di base in una struttura più ampia e più interdisciplinare.

Un discorso analogo, se pur non identico, può essere fatto per il C.N.E.N. A parte una azione di supporto tecnologico all'industria per i reattori provati, e il proseguimento nei propri laboratori di quei temi di ricerca tecnologica che più rispondono alle possibilità di trasferimento anche in altri settori, si dovrebbero prevedere una tappa intermedia di sviluppo della problematica dei convertitori avanzati e, parallelamente, anche se a più lungo termine, una azione costante di sviluppo della linea dei reattori veloci, ormai considerata come la soluzione finale del problema energetico di origine nucleare. Per quanto riguarda le ultime due attività, il C.N.E.N. dovrebbe riproporre ogni possibile aspetto di collaborazione europea, sia per ridurre il costo dei progetti, sia per accelerare i tempi delle realizzazioni. Dovrebbe inoltre dare il necessario appoggio ed esercitare una azione di stimolo sull'industria per i problemi relativi all'intero ciclo del combustibile e per le tecnologie tradizionali applicate all'industria nucleare. Dovrebbe infine, con l'appoggio dei propri laboratori, incidere fortemente sullo sviluppo delle tecnologie di misura e sui sistemi di regolazione degli impianti, sviluppando ulteriormente le proprie competenze nel calcolo automatico, impegnarsi ulteriormente nella tecnologia degli automi, gestire importanti mezzi strumentali per tutte le applicazioni della fisica nucleare alla conoscenza della struttu-

ra e delle proprietà dei materiali, ai vari settori della tecnologia, della biologia, della agraria, da mettere a disposizione degli studiosi interessati. Dovrebbe infine svolgere una importante azione nella preparazione dei giovani nel settore di competenza, prima del loro avvio alle attività produttive.

## 2. — Ricerche spaziali.

Della ricerca spaziale si tratta in questo capitolo a parte per il fatto che essa viene finanziata dallo Stato con legge speciale, anche se la grande maggioranza delle attività stesse viene coordinata dal C.N.R. attraverso la Commissione intercomitati per lo studio dei problemi spaziali (C.I.S.P.S.).

Tra i fatti più significativi dell'ultimo anno vogliamo elencare:

a) la composizione della vertenza dell'Italia con l'Organizzazione europea per lo sviluppo dei lanciatori (ELDO) che per troppo tempo aveva bloccato il nostro Paese nei riguardi dei « partners » europei su posizioni di protesta per la cancellazione del programma di telecomunicazioni per noi qualificante.

È stato riconosciuto il danno subito dall'Italia e la sua quota di partecipazione al programma iniziale ridotta di conseguenza di 11 milioni di dollari. L'Italia da parte sua rimane nell'Organizzazione e desidera anzi prendere parte attiva in un possibile programma di sviluppo. Si può affermare che la soddisfacente conclusione della vertenza ha determinato un nuovo e più vivace interesse italiano verso le collaborazioni spaziali europee;

b) la decisione del CIPE dava attuazione in sede nazionale al programma di telecomunicazioni ad altissima frequenza non più effettuato in sede ELDO, con un finanziamento « ad hoc ». Il programma prevede la costruzione di un satellite nazionale denominato SIRIO, da parte di un consorzio di industrie italiane, da lanciare alla fine del 1971 in orbita geostazionaria a mezzo di un vettore NASA. Oltre a detto esperimento di telecomunicazioni su bande di frequenza 12-18 GHz il satellite conterrà vari esperi-

menti scientifici sul plasma confinato attorno alla terra, sugli elettroni primari ed infine conterrà dei sensori per rilevamento di condizioni meteorologiche.

Il satellite del peso di circa 400 Kg è dotato di un sistema di propulsione per il suo collocamento in orbita geostazionaria e per il suo posizionamento;

c) il lancio da parte dell'Organizzazione europea per le ricerche spaziali (ESRO) del satellite HEOS/A-1 che ha imbarcato due esperimenti scientifici condotti da laboratori italiani e precisamente: un esperimento sul vento solare effettuato dai gruppi di ricerca degli Istituti di Fisica di Firenze e Roma e un esperimento sulla radiazione cosmica primaria effettuata dal gruppo di ricerca dell'Istituto di Fisica di Milano; il lancio da parte della NASA del satellite OSO-G con a bordo un esperimento sulle sorgenti celesti di raggi X effettuato dal gruppo di ricerca dell'Istituto di Fisica di Bologna.

Tutti i detti esperimenti funzionano regolarmente e vi è già un ricco patrimonio di dati accumulati e in corso di analisi.

Una serie di otto nuovi esperimenti per satelliti ESRO o NASA è stata approvata ed è in corso di progressiva realizzazione.

Anche la preparazione per il satellite San Marco C da lanciarsi dalla piattaforma San Marco da parte del CRA procede regolarmente. È prevista inoltre anche una serie di lanci dalla stessa piattaforma di razzi sonda;

d) la creazione del Comitato interministeriale per le attività spaziali (C.I.A.S.), organo politico per il coordinamento di tutte le attività spaziali italiane alle dipendenze della Presidenza del Consiglio, che permetterà una programmazione ad ampio respiro che tenga conto delle esigenze e delle capacità dei ricercatori scientifici ma anche delle necessità delle varie Amministrazioni interessate all'utilizzo delle tecniche spaziali, sia per quanto riguarda i programmi nazionali sia per le partecipazioni internazionali;

e) l'intenso lavoro svolto su mandato della Conferenza spaziale europea (C.S.E.) del Comitato Alti Funzionari incaricato di tracciare il programma per una unica Organizzazione spaziale europea e la relativa convenzione.

L'unificazione delle varie Organizzazioni può permettere di realizzare un programma più coerente e più ambizioso, di meglio coordinare l'impegno europeo con gli sforzi nazionali e di avere un più facile colloquio con Enti spaziali extra-europei, oltre alla ovvia razionalizzazione delle strutture di base e dei servizi.

### 3. — Consiglio nazionale delle ricerche.

Come è stato fatto rilevare nella relazione del 1968, negli ultimi anni il C.N.R. ha cercato di concentrare gran parte delle crescenti risorse in un numero sempre più ristretto di iniziative, in settori di ricerca che offrivano prospettive promettenti, pur sostenendo attraverso contratti di ricerca e centri di studio una gran parte della ricerca universitaria.

Nel 1969, ad esempio, gli stanziamenti attribuiti dal Ministero della pubblica istruzione ai laboratori Universitari e osservatori astronomici per dotazioni di funzionamento, attrezzature, programmi di ricerca, borse di studio eccetera (cap. 2.401, 2.402, 2.403, 2.408, 5.041) ammontavano a circa 34 miliardi. Il C.N.R. ha attribuito in forme varie per attività di ricerca 17 miliardi.

L'esigenza di disporre di efficienti strutture di ricerca, specializzate in vari settori, è dimostrata dal fatto che al momento opportuno, allorché sorgono problemi concreti da risolvere, sono necessari specialisti qualificati nei vari rami del sapere; i paesi che non ne dispongono rimangono fuori dell'agone scientifico.

Orbene, negli ultimi quattro anni l'attività del C.N.R. si è andata differenziando con l'avviamento e lo sviluppo di « programmi speciali » il cui impegno è andato via via crescendo per gli uomini ed i mezzi impegnati.

In applicazione della legge n. 283 il C.N.R. ha provveduto ad una ristrutturazione delle proprie attività anche al fine di caratterizzare le proprie forme di intervento e definire meglio i propri rapporti con l'Università.

A seguito della suddetta ristrutturazione le attività del C.N.R., quali risultano dal bi-

lancio preventivo 1969 e variazioni successive, risultano così articolate:

#### 1. — Istituti e Laboratori del C.N.R.

n. 70, di cui 36 aventi carattere di ricerca fondamentale e 34 di carattere applicativo, con una dotazione di 10 miliardi circa;

#### 2. — Programmi speciali, circa 12 miliardi;

#### 3. — Centri di studio istituiti presso le Università

n. 108 di cui 78 di ricerca fondamentale, 30 di ricerca applicata, con una dotazione di 3 miliardi circa;

#### 4. — Contratti di ricerca e interventi vari presso le Università, 17 miliardi.

#### 5. — Personale di ricerca per Istituti, Laboratori e Centri, 8,6 miliardi.

Le diminuzioni raggiunte dalle attività del C.N.R. e l'articolazione e gli indirizzi di ricerca coltivati pongono a questo punto dei problemi di politica scientifica: sono infatti disponibili gli strumenti di azione per l'elaborazione di una vera e propria strategia dello sviluppo della ricerca.

Gli Istituti e Laboratori di ricerca fondamentale potrebbero in futuro essere gestiti anche in collaborazione con consorzi interuniversitari; i Centri di studio e i contratti di ricerca costituiscono un intervento catalizzatore ed incentivante della ricerca universitaria.

Parte degli interventi del C.N.R. di sostegno alla ricerca universitaria potrà essere soppressa quando i livelli delle dotazioni universitarie avranno raggiunto le più volte auspiccate dimensioni ragionevoli. Quando ciò avverrà vi sarà solamente l'esigenza di un finanziamento rigorosamente selettivo e incentivante della ricerca universitaria e questo dovrebbe rimanere anche compito istituzionale del C.N.R.

Gli Istituti ed i Laboratori di ricerca applicata dovrebbero in futuro avvicinarsi sempre di più ai problemi della ricerca industriale e potrebbero in definitiva essere gestiti

in collaborazione con associazioni di industrie.

Altri problemi sorgono con la istituzione delle *aree di ricerca* destinate a valorizzare tradizioni, vocazioni ed energie disponibili nelle diverse sedi, per le inevitabili interferenze che tale istituzione può determinare nei confronti delle Università, con le quali l'azione del C.N.R. è naturale che sia di stretta cooperazione ed integrazione.

Infatti piuttosto che creare nuove e delicate strutture di ricerca nelle varie Università, il che richiederebbe tempi lunghi prima che si possano irrobustire e affermare, meglio sarebbe concordare una cooperazione efficiente tra il Ministero della pubblica istruzione e C.N.R. tale da utilizzare al massimo le rispettive strutture.

Sembra opportuno sottolineare che la istituzione di queste aree presenta particolare validità ai fini di una politica di sviluppo nelle regioni del Mezzogiorno.

Si tratta quindi di definire meglio in quali direzioni concentrare gli sforzi di ricerca e determinare la vocazione di ricerca autonoma del C.N.R., che potrebbe consistere non soltanto nel finanziamento rigorosamente selettivo ed incentivante della ricerca universitaria, ma anche nella promozione di *programmi speciali* di ricerca interdisciplinare, in settori di preminente interesse economico e sociale (quali ad esempio i già avviati programmi per la conservazione del suolo, l'approvvigionamento idrico, l'industrializzazione dell'edilizia), da svolgersi sia attraverso i propri organi di ricerca, sia utilizzando tutte le possibilità di lavoro scientifico del Paese.

Questa breve elencazione dimostra che vi sono problemi di politica scientifica da risolvere che devono essere discussi e definiti caso per caso anche in sede politica, tenendo presenti le risorse disponibili e la efficienza prevedibile delle soluzioni prospettate.

Rimangono peraltro tuttora aperti per il C.N.R. problemi strutturali e funzionali di vario ordine ai quali accenneremo qui, salvo a trattarne specificamente nel seguito; oltre a quelli indicati all'inizio di questo capitolo, vanno segnalati quelli relativi alla rappresentatività, alla continuità nel tempo, all'efficienza.

Per quanto attiene alla rappresentatività occorre che il regolamento elettorale vigente venga adeguato all'evoluzione dei rapporti quantitativi delle varie componenti del mondo della ricerca.

Per quanto riguarda la continuità nel tempo, bisogna sottolineare che l'attività del C.N.R. è soggetta a periodiche stasi in relazione al fatto che ogni quattro anni i Comitati arrestano totalmente la propria attività per qualche mese, a seguito del rinnovo totale dei loro componenti.

Si potrebbe considerare meglio rispondente, per esempio, un periodico rinnovo di una congrua parte dei componenti dei Comitati, al fine di assicurare la continuità dei lavori.

In ordine all'attività dei Comitati va ricordato che essi devono esprimere giudizi qualitativi non solo sull'attività del C.N.R. ma anche su quella di organismi esterni, e dato che ciò comporta spesso raccolta di dati e notizie e di elementi di giudizio emerge chiara l'opportunità che i Comitati stessi intensifichino le necessarie collaborazioni e rafforzino l'attività di consulenza attraverso incontri con i responsabili di organi di ricerca, esperti esterni, visite *in loco*, eccetera.

Occorre per altro considerare l'opportunità che i Comitati operino non soltanto per settore ma intensifichino la propria opera per programmi pluridisciplinari così come si è cominciato a fare negli ultimi anni.

A tale fine si renderebbe opportuno riformare compiti e strutture della Giunta Amministrativa perchè essa assuma maggiore responsabilità.

È certo che le riforme a cui si è sopra accennato rafforzerebbero la funzione del C.N.R. quale organo dove si dibattono la validità scientifica dei programmi di ricerca, la fattibilità tecnica di progetti di dimensioni elevate e se ne effettua il necessario coordinamento tecnico.

#### 4. — *Le responsabilità nazionali della politica scientifica.*

La politica scientifica — di cui abbiamo richiamato alcuni aspetti e problemi — è di per sé il sistema continuo delle decisioni politiche concernenti la ricerca; *decisioni cioè*

*relative ad interessi pubblici inerenti alla ricerca ed insieme ad altre materie* (come, tot miliardi da assegnare a ricerca o a pensioni; tot miliardi alla ricerca nel settore della difesa o in quello dell'agricoltura; o ancora: tot miliardi per la ricerca spaziale o per la biologia, eccetera).

Tali decisioni devono essere quindi a livello adeguato: in particolare, *alto abbastanza da consentire* la valutazione politica di vertice degli interessi in causa, *da imporsi* alle determinazioni delle singole amministrazioni sì che risulti, in definitiva, *efficace* anche nei confronti delle decisioni di gestione delle imprese.

Il coordinamento in materia di ricerca è in realtà una esigenza di centralizzazione delle decisioni.

L'azione pubblica in materia di ricerca si articola in:

a) ricerca svolta attraverso organi della pubblica Amministrazione per cui è questa stessa a fissare finalità, obiettivi e programmi;

b) ricerca spontanea, per la quale l'azione pubblica si limita a fornire strutture e mezzi;

c) ricerca industriale, per la quale l'azione pubblica è essenzialmente di intervento e di incentivazione.

Su queste linee si può sviluppare la nostra politica scientifica con l'obiettivo primario di adeguamento delle varie strutture alle rispettive funzioni.

Il CIPE — ricerca scientifica — svolge la funzione decisionale.

Affinchè il suo impegno diventi un fatto continuo e organico, l'organo di coordinamento e di promozione a livello politico e autorità di governo è il Ministro per il coordinamento delle attività di ricerca scientifica e tecnologica.

Le attribuzioni dell'istituendo Ministero sono indicate nel disegno di legge attualmente in discussione al Senato. Esse non comprendono gli interventi indicati al punto b), che sono propri dell'Università.

Nelle more della discussione del disegno di legge è stato inoltre approvato il provvedimento che affida all'IMI la gestione del

fondo per la ricerca industriale attribuito nel citato disegno di legge al Ministero per il coordinamento della ricerca scientifica, punto c) di cui sopra.

Soddisfatta questa esigenza, si tratta di vedere se non si debba accentuare l'azione del Ministero attribuendo ad esso il compito di promuovere e curare l'istituzione o l'adeguamento dei servizi scientifici presso le varie amministrazioni in modo da dotare il Paese di strutture operative valide per una efficiente attività dei diversi settori amministrativi.

##### 5. — *Priorità e scelte.*

L'impegno per ricerca non può essere realisticamente superiore alle relative limitate disponibilità di risorse nel concorso di tante altre esigenze presenti: questo limite superiore costituisce una scelta di fondo di esclusiva responsabilità politica.

Stabiliti in sede politica i necessari presupposti quantitativi, si pone, nell'ambito di questi, il difficile problema (di ordine tecnico e scientifico) di determinare le concrete strategie scientifiche di ricerca per il nostro Paese, che non è in grado di coprire adeguatamente tutti i settori.

Si tratta di scelte difficili, perchè non si può misurare il futuro col metro del presente se non, addirittura, del passato; né si può misurarlo e cioè limitarlo in base a previsioni tecnologiche, possibili, ma quasi sempre opinabili.

Le scoperte e quindi le innovazioni sono sollecitate non tanto da « domande » esterne, ma piuttosto dalla individuazione di correlazioni e di legami tra discipline e metodologie differenti, intuite da uomini dotati di fantasia creativa unita ad una robusta preparazione scientifica e capacità di sintesi.

Le innovazioni pertanto derivano dalla possibilità di disporre di uomini adeguatamente preparati nel momento giusto e nel posto giusto.

Diventa pertanto compito primario la ricerca fondamentale ai fini della preparazione di talenti capaci di individuare i settori di larghe prospettive. In ordine di importanza si suggerisce poi di organizzare e mante-

nere aggiornato un sistema di informazione e documentazione sulla disponibilità dei dispositivi e delle realizzazioni conseguite o rese immediatamente accessibili nei vari settori: ciò allo scopo non soltanto di evitare di perseguire obiettivi già acquisiti, ma anche di facilitare l'avviamento di ricerca autonoma da condursi in condizioni di efficienza, al di sopra cioè della soglia artigianale che caratterizza generalmente l'attività di ricerca nei paesi di medio sviluppo industriale come il nostro.

Infine si raccomanda lo sviluppo della ricerca tecnologica nei settori che offrono prospettive più favorevoli con l'obiettivo di rafforzare la competitività della nostra economia e procurare maggiore benessere alla comunità nazionale.

#### IV.

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

1. — In ordine al *potenziale di ricerca* è urgente prevenirne l'ulteriore deterioramento e assicurarne lo sviluppo. Vanno considerati sotto questi profili gli attesi e ripetutamente invocati provvedimenti per lo stato giuridico e per un adeguato trattamento economico del personale di ricerca; per l'ammodernamento delle normative di gestione e delle strutture organizzative e attrezzature degli enti ed organi di ricerca; per la riforma degli studi universitari secondo le linee e finalità sopra accennate.

In particolare per il personale di ricerca occorre anzitutto pervenire rapidamente ad una regolamentazione valida dello stato giuridico e del trattamento economico di tutte le categorie del personale degli enti di ricerca, in modo da assicurare condizioni di fattiva collaborazione. La normativa dovrebbe essere uniforme per tutto il personale di ricerca, quale che sia l'ente di appartenenza, in modo che sia agevole il suo trasferimento da un ente di ricerca all'altro o ai servizi scientifico-tecnici dello stato o agli organi di ricerca di interesse industriale.

Ma non è solo questione di provvedere al personale esistente: la formazione di un numero sufficiente di nuovi ricercatori adegua-

tamente preparati è infatti condizione per lo sviluppo della ricerca in Italia ed è la più difficile per taluni settori. Al riguardo il C.N.R. continuerà l'attuale programma di borse di studio e di addestramento alla ricerca; per i settori più carenti si dovranno sviluppare maggiormente le attuali iniziative di corsi di specializzazione e aggiornamento.

Per quanto riguarda i problemi universitari, dovrebbero in particolare essere subito aumentate le dotazioni di istituti e laboratori universitari di almeno il 50 per cento all'anno per cinque anni, come già richiesto nella relazione dello scorso anno, ricorrendo per ora, ove occorra, ad una variazione di bilancio.

Per le attrezzature scientifiche, sul fondo speciale di 100 milioni di dollari, è necessario che una quota pari a 20 miliardi di lire sia riservata ad istituti e laboratori universitari, una quota di 10 miliardi di lire ad organi di ricerca del C.N.R., e una quota di 3 miliardi di lire ai laboratori dell'I.N.F.N.

2. — Per quel che riguarda la priorità da dare agli interventi, dovrà essere considerata in sede primaria la ricerca fondamentale, ai fini della preparazione di talenti capaci di individuare i settori di larghe prospettive.

Nell'ordine si deve poi organizzare e mantenere aggiornato un sistema di informazione e documentazione, che il C.N.R. ha progettato e di cui ha avviato la attuazione.

Infine si sottolinea come lo sviluppo della ricerca tecnologica costituisca da sé, e per il nostro Paese in particolare, la via per la elevazione e il progresso sociale.

3. — Saranno perseguiti col maggior impegno tutti i programmi speciali in corso, con particolare riferimento a quelli che riguardano la conservazione del suolo, la difesa dell'ambiente dagli inquinamenti di ogni genere, l'approvvigionamento idrico e l'elettronica.

4. — Sembra peraltro urgente avviare tre nuovi programmi speciali di interesse nazionale: PREMATEO, SIRIO e SAGO.

Il progetto PREMATEO riguarda un programma quinquennale per il potenziamento dei servizi nazionali di assistenza meteorolo-

logica alla difesa civile del territorio e per lo sviluppo di ricerche e studi di meteorologia e climatologia della regione mediterranea.

Il progetto tende a potenziare i servizi meteorologici nazionali e a realizzare un sistema di preavvertimento in tempo utile delle popolazioni delle regioni interessate dell'eventuale incombenza delle perturbazioni atmosferiche di particolare pericolosità.

La spesa prevista è di 15 miliardi per il quinquennio; il finanziamento non è stato ancora deliberato.

Il programma SIRIO prevede il lancio in orbita geostazionaria di un satellite, corredato da motore di apogeo, interamente sviluppato in Italia. Il lancio verrà effettuato dalla NASA dal poligono di Capo Kennedy con vettore Thor Delta - 9 Castor.

Scopo principale del progetto, da attuarsi in tre anni, è costituito da esperimenti di comunicazioni (a banda stretta e in televisione) ad altissima frequenza (12-18 GHz). Queste bande sono più alte di quelle attualmente impiegate nei satelliti di comunicazione in esercizio sia civili che militari e porteranno alla soluzione del problema della carenza di banda disponibile che già si sta prospettando per questi servizi.

È importante notare che questo esperimento potrebbe essere effettuato dal nostro Paese prima di qualunque altro. Questo spiega il grande interesse mostrato da Istituti di ricerca europei e americani che coopererebbero, insieme alla Società Telespazio ed al Politecnico di Milano, allo svolgimento dell'esperimento con proprie stazioni terrestri.

Collaborano a questi esperimenti due laboratori del C.N.R., l'Università di Roma, l'Università di Bologna, l'Università di Milano e un laboratorio della NASA.

L'Organizzazione europea ESRO è interessata a seguire lo svolgimento del progetto SIRIO per l'interesse anche scientifico dell'orbita geostazionaria: l'esecuzione del satellite con il motore d'apogeo, l'assemblaggio degli esperimenti a bordo e la esecuzione del complesso di telecomunicazioni (12-18 GHz) verrebbero affidati a industrie nazionali. Inoltre tre stazioni a terra sareb-

bero situate presso il Centro del Fucino di Telespazio, presso il Politecnico di Milano, mentre la terza mobile si sposterà secondo le esigenze delle prove di propagazione.

La spesa prevista per il triennio è di circa 17,7 miliardi di lire: il finanziamento è stato deliberato solo in parte.

Come si può rilevare dagli elementi sopra riportati, il complesso del programma SIRIO rappresenta un programma « speciale » che, oltre a dare un rilevante contributo alla qualificazione spaziale di industrie nazionali, dà luogo anche a un importante esempio di collaborazione produttiva fra i laboratori scientifici e quelli dei settori più avanzati delle industrie.

Il progetto SAGO riguarda un programma quadriennale per un sistema automatico di governo ospedaliero.

La concezione del SAGO è ispirata alla ricerca delle metodiche più efficienti per ogni misura biomedica e ad una organizzazione a sistema, tale da consentire che tutti i nuovi mezzi tecnici di analisi e tutta la potenza di elaborazione disponibile nella Sede centrale dove è situato il calcolatore di governo siano direttamente accessibili anche a ospedali e ambulatori distanti centinaia di chilometri.

L'importanza del progetto dal punto di vista sociale e politico consiste nel fatto che il SAGO non si propone tanto di creare un super ospedale ma di servire con i nuovi mezzi tecnici tutta una rete di ospedali di una intera regione, ivi compresi piccoli ospedali di paesi, infermerie e ambulatori periferici, in modo da rendere disponibile a molti i nuovi ritrovati tecnici finora accessibili a pochi.

Per quanto riguarda la struttura del SAGO, nella fase sperimentale di attuazione prototipica del sistema, essa può essere concepita come segue:

a) una sede centrale, dove è installato il calcolatore di governo funzionante a partizione di tempo;

b) alcune sedi periferiche, situate a distanza dalla sede centrale, funzionanti come

unità terminali collegate mediante una opportuna rete di trasmissioni di dati. Queste sedi terminali dovrebbero essere situate in « regioni campione », a differente struttura socio-economica e pertanto anche nel Mezzogiorno, per sperimentare varie ipotesi di substrati sui quali innestare la rete organizzativa.

Il costo del progetto sarà dell'ordine dei 10 miliardi di lire, ripartiti come spesa in un periodo di 4 anni: il finanziamento non è stato ancora deliberato.

Alla realizzazione del progetto potrebbero partecipare oltre all'IMI e alle industrie anche il Ministero della sanità, le Regioni e altri Enti interessati. Il C.N.R. svolgerà compiti di consulenza e di coordinamento tecnico in quanto il programma di tecnologie biomediche del C.N.R. è rivolto a creare un gruppo di competenti nelle attività indispensabili per il successo di un sistema di computerizzazione dell'assistenza ospedaliera del tipo del SAGO.

#### CAPITOLO PRIMO

#### ATTIVITA' DI RICERCA DEL PAESE

##### 1. — *Finanziamenti alla ricerca scientifica e tecnologica nel 1969 (1).*

La spesa globale pubblica e privata per attività di ricerca è stata, nel 1969, di 422.471

milioni di lire; di questa somma 217.694 milioni provengono dallo Stato, 53.975 dalle imprese a partecipazione statale e 150.802 dalle imprese private. (L'importo relativo alle imprese private risulta dalla « Indagine sulla spesa per la ricerca scientifica » dell'I.S.T.A.T. e si riferisce al 1968).

L'impegno del settore pubblico, per la ricerca svolta all'interno del Paese, ammonta a 186.648 milioni, con un aumento del 13,74 per cento rispetto all'anno precedente, mentre l'impegno per ricerca svolta nell'ambito delle organizzazioni internazionali è diminuito a 31.046 milioni di lire.

I finanziamenti delle imprese a partecipazione statale assommano a 53.975 milioni, con un aumento del 22,07 per cento rispetto all'anno precedente.

Nel quinquennio 1965-1969 sono stati complessivamente destinati all'attività di ricerca 1.680,171 miliardi di lire; 857,223 miliardi dal settore pubblico (51%) e 822,948 miliardi (49%) dal settore privato.

Nell'ambito del settore pubblico, la spesa per la ricerca scientifica e tecnologica all'interno del Paese presenta nel 1969, rispetto al 1965, un aumento del 96,7 per cento.

Per quanto riguarda il settore « privato », va segnalato l'incremento della spesa per ricerca delle imprese a partecipazione statale; tale spesa è passata, tra il 1965 e il 1969, da 20,630 a 53,975 miliardi, con un aumento del 161,6 per cento. Nelle imprese private censite, per le quali non è disponibile il dato relativo al 1969, l'aumento è stato del 40,6 per cento.

(1) Al sistema di raccolta dei dati relativi alle spese di ricerca si stanno apportando continui miglioramenti, in parte per poter situare al posto loro spettante le discipline e sottodiscipline nuove, in parte perché non si è ancora trovata una formula completamente soddisfacente né in Italia né all'estero. Diversi enti internazionali si interessano a questo problema, sia pure studiandolo con angolazioni differenti.

L'O.C.S.E., che se ne occupa da diversi anni, ha tenuto nel dicembre 1968 a Frascati il suo secondo convegno per aggiornare le norme di rilevazione dei dati stabilite nel 1963. L'UNESCO, con la collabora-

zione della C.E.E., ha riunito a Ginevra nel giugno scorso gli statistici del ramo dei Paesi occidentali e dell'Europa orientale per concordare un metodo comune che possa servire a raccogliere in tutti i Paesi dati paragonabili tra di loro. Infine, la C.E.E., nell'ambito del Gruppo di lavoro sulla politica della ricerca scientifica e tecnica, ha promosso, nel luglio scorso, la prima di una serie di riunioni con l'intento di studiare la comparabilità dei dati dei bilanci preventivi e dei programmi di spesa delle amministrazioni pubbliche della Comunità.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

TABELLA N. 1

DATI GLOBALI DI SPESA PER LA RICERCA SCIENTIFICA IN ITALIA DAL 1965 AL 1969

SETTORI	A prezzi correnti				
	1965	1966	1967	1968	1969
	(in milioni di lire)				
Settore pubblico:					
Spesa pubblica per la ricerca scientifica e tecnologica del Paese .....	94.883	105.784	144.344	164.095	186.648
Spesa per la partecipazione ad organizzazioni internazionali .....	22.250	33.666	37.273	37.284	31.046
Totale.....	117.083	139.450	181.617	201.379	217.694
Settore privato:					
Imprese a partecipazione statale .....	20.630	25.583	36.337	44.215	53.975
Imprese private .....	(a) 107.241	(a) 107.241	(a) 138.467	(a) 138.467	(a) 150.802
Totale.....	127.871	132.824	174.794	182.682	204.777
Totale generale.....	244.954	272.274	356.411	384.061	422.471

(a) L'importo indicato per le imprese private è quello che è stato ricavato dall'ISTAT nella sua « Indagine sulla spesa per la ricerca scientifica in Italia per l'anno 1965 », ripetuta nel 1967 e nel 1968. In mancanza di dati aggiornati per il 1966 e per il 1968 sono stati adottati i valori della spesa delle imprese private uguali a quelli dell'anno precedente; per il 1969 sono stati adottati i dati provvisori per il 1968.

2. — *La ripartizione settoriale dei finanziamenti.*

Con riferimento alla ripartizione per settori dei finanziamenti pubblici, le variazioni

più rilevanti nel 1969 rispetto al 1968 riguardano: le scienze chimiche (incremento relativo di quasi il 27%), le ricerche nucleari (incremento relativo del 9%) in seguito ai maggiori investimenti del C.N.E.N. nel set-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

tore, le ricerche a carattere interdisciplinare (2).

Nel settore privato, incluse le imprese a partecipazione statale, gli aumenti più elevati riguardano: il settore chimico (aumento relativo del 13%) e le ricerche di ingegneria e tecnologiche (aumento relativo del 17%).

I maggiori finanziamenti del settore pubblico provengono dal Ministero della pubblica istruzione (31% del settore), dal C.N.R. (22,05%) e dal C.N.E.N. (19,20%); vengono infine i contributi alle organizzazioni internazionali (14,26%), notevolmente inferiori a quello dello scorso anno, data la forte diminuzione delle quote destinate alle ricerche

---

(2) In quest'ultima voce sono anche compresi alcuni programmi di ricerca che negli anni precedenti figuravano sotto la voce ricerche di ingegneria e tecnologiche.

Quest'anno il finanziamento per ricerche multidisciplinari risulta separato dalle spese destinate ai servizi ausiliari di ricerca, data la sempre maggiore importanza assunta dalle ricerche che interessano diverse discipline.

Si nota infatti da qualche tempo una certa tendenza alla creazione di gruppi di ricercatori di diversa specializzazione che lavorano in comune per la realizzazione di progetti multidisciplinari. È un metodo di lavoro moderno usato nei grandi istituti di ricerca stranieri e spesso nelle grandi imprese dove, accanto ai laboratori settoriali, con personale specializzato in un'unica direzione, esistono attività per progetti, ai quali è impegnato personale specializzato in discipline differenti. Il C.N.R. ha intrapreso già da tempo anche questa strada con l'istituzione dei programmi speciali di ricerca che, quest'anno, hanno notevole peso sulle previsioni di spesa dell'Ente: dai 4.173 milioni di lire per la realizzazione di sette programmi disponibili nel 1968, i finanziamenti sono stati aumentati a 10.030 milioni per sedici programmi di ricerca nel 1969.

nucleari. Appaiono ridotti anche i finanziamenti provenienti dal Ministero della difesa e quelli iscritti alla voce altri Ministeri.

La spesa per ricerca della Cassa per il Mezzogiorno risulta inferiore di circa 2 miliardi di lire, essendo giunti al termine i contributi versati per la costruzione del Centro sperimentale metallurgico di Castel Romano.

Globalmente i finanziamenti del settore pubblico passano da 201,4 miliardi nel 1968 a 217,7 miliardi nel 1969, con un incremento dell'8 per cento.

Oltre a tali finanziamenti occorre anche considerare i 100 miliardi del fondo IMI per la ricerca applicata ed i 62 miliardi di lire per l'acquisto di apparecchiature scientifiche all'estero, che rappresentano due nuove forme di intervento pubblico, destinate ad incidere profondamente nella struttura tecnologica e innovativa dell'università, dei servizi scientifici e dell'industria.

Tali finanziamenti, insieme alla diminuzione delle spese per ricerca per cooperazioni internazionali, (a cui fanno riscontro aumenti della spesa interna), sono indici di una tendenza ad una razionalizzazione degli interventi pubblici nel settore.

Il Ministero della pubblica istruzione partecipa con il 31 per cento alla spesa per ricerca nel settore pubblico.

I contratti di ricerca tra il C.N.R. ed Università ammontano a circa 17 miliardi di lire.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

## RIPARTIZIONE DELLE SPESE PER RICERCA NEI

SETTORI DISCIPLINARI	Settore pubblico					
	Ministero pubblica istruzione (Università)	C.N.R.	C.N.E.N.	Ministero della sanità	Ministero della difesa	Ministero della agricoltura e foreste
Scienze matematiche .....	3.086	979	—	—	504	—
Scienze fisiche .....	4.442	4.894	7.716	500	783	—
Scienze chimiche .....	6.351	5.585	—	535	257	—
Scienze biologiche e mediche .....	19.235	5.864	2.126	341	180	—
Scienze geologiche e minerarie .....	2.060	1.433	738	—	—	—
Scienze agrarie .....	2.749	2.543	589	—	—	5.025
Scienze storiche, filosofiche e filologiche ...	10.614	1.457	—	—	—	—
Scienze giuridiche e politiche .....	6.697	753	—	—	—	—
Scienze economiche, sociologiche e statistiche	3.663	759	—	—	—	—
Ricerche nucleari .....	—	—	28.648	—	1.719	—
Ricerche spaziali .....	—	60	—	—	2.626	—
Ricerche di ingegneria e tecnologiche .....	8.587	(a) 6.841	706	113	2.559	—
Interventi per ricerche interdisciplinari e varie	—	(b) 12.417	1.280	—	164	—
Servizi ausiliari di ricerca - Spese generali	—	(c) 4.415	—	—	28	—
Totale spese .....	67.484	48.000	(d) 41.803	1.489	8.820	5.025
Percentuale sul totale del settore pubblico .	31,00	22,05	19,20	0,68	4,05	2,31
Percentuale sul totale generale .....	15,97	11,36	9,89	0,35	2,09	1,19

- (\*) La ripartizione del totale delle spese per ricerca, nei singoli settori disciplinari, è stata elaborata dal C.N.R., in base ai
- (a) Tale importo comprende 2.695 milioni di lire per ricerche di ingegneria ed architettura e 4.146 milioni di lire per ricerche per l'industria; per programmi derivanti da accordi internazionali 875 milioni di lire (compresi 620 milioni per accordi)
- (b) Tale importo comprende: per programmi particolari di ricerca tecnologica di interesse economico 10.030 milioni di lire; per programmi derivanti da accordi internazionali 875 milioni di lire (compresi 620 milioni per accordi)
- (c) Tale importo comprende: 3.113 milioni di lire per spese generali; 500 milioni per acquisto e costruzioni di beni ed opere
- (d) Tale somma si riferisce al contributo dato al C.N.E.N. dal Ministero per l'industria e commercio, corrisponde allo stanziamento delle mancate quote di partecipazione Euratom ai contratti di ricerca. In realtà il C.N.E.N. (cfr. doc. C.N.E.N. prevista nel bilancio 1969 ed i contributi dello Stato è dovuta: per 4.400 milioni all'avanzo di amministrazione del 1968
- (e) Tale importo comprende 1.605 milioni di lire per ricerche della Cassa per il Mezzogiorno, e 575 milioni per l'attività di
- (f) Tale somma è dovuta a ricerche effettuate dall'ENEL.
- (g) Tale importo comprende: 7.941 milioni di lire per ricerche effettuate dall'ENEL e 1.017 milioni per ricerche del Ministero
- (h) Tale importo comprende 5.400 milioni di lire per il programma spaziale ELDO e 4.000 milioni per il programma spaziale
- Per le imprese a partecipazione statale si tenga presente che, nella voce « scienze chimiche », sono compresi 100.682 milioni di lire per siderurgia, metallurgia e attività connesse; 22.718 milioni per la meccanica (di cui per l'elettro

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

TABELLA N. 2

1969 PER SETTORI DISCIPLINARI ED ENTI

				Settore privato			In complesso	
Altri Ministeri	Contributi organizzazioni internazionali	Totale	%	Imprese a partecipazione statale	Imprese private (*)	Totale	Totale	%
(in milioni di lire)								
—	21	4.590	2,11	—	105	105	4.695	1,11
—	5.825	24.160	11,10	—	1.900	1.900	26.060	6,17
150	—	12.878	5,92	12.022	54.364	66.386	79.264	18,76
—	1.104	28.850	13,25	—	5.700	5.700	34.550	8,18
301	—	4.532	2,08	—	1.704	1.704	6.236	1,48
(e) 2.473	130	13.509	6,21	—	1.930	1.930	15.439	3,65
—	—	12.071	5,55	—	—	—	12.071	2,86
15	70	7.535	3,46	—	—	—	7.535	1,78
24	—	4.446	2,04	—	—	—	4.446	1,05
(f) 830	13.528	44.725	20,54	—	3.951	3.951	48.676	11,52
—	(h) 9.400	12.086	5,55	—	165	165	12.251	2,90
(g) 9.869	70	28.745	13,20	41.938	80.935	122.873	151.618	35,89
365	898	15.124	6,95	—	48	48	15.172	3,59
—	—	4.443	2,04	15	—	15	4.458	1,06
14.027	31.046	217.694	100,00	53.975	150.802	204.777	422.471	100,00
6,45	14,26	100,00	—	—	—	—	—	—
3,32	7,35	51,53	—	12,78	35,70	48,47	100,00	—

valori rilevati dall'ISTAT nella sua « Indagine sulla spesa per la ricerca scientifica in Italia per l'anno 1968 ».

tecnologiche.

per ricerche di interesse multiplo e vario 1.150 milioni di lire (compreso il contributo di 600 milioni alle Stazioni sperimentali di collaborazione scientifica tra Italia e Stati Uniti).

immobiliari; 802 milioni per fondo di riserva.

mento previsto per il 1969 di 37.500 milioni di lire e da quello di 4.303 milioni di lire concesso dal Ministero del tesoro, in (69) 274 Rev.) spende nel 1969 per ricerche 49.548 milioni di lire; la differenza (7.545 milioni di lire) tra il totale della spesa e per 3.145 milioni ad altre entrate. Questa somma è destinata quasi per intero alla voce ricerche nucleari.

ricerca dell'Istituto nazionale della nutrizione.

delle poste e telecomunicazioni.

ESRO.

milioni di lire per ricerche nel settore del cemento; l'importo della voce « ricerche di ingegneria e tecnologiche » comprende: nica 9.400 milioni); 500 milioni per i cantieri navali; 9.200 milioni per radiotelevisione.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

3. — *Personale di ricerca.*

Si riportano nella tabella n. 3 i dati relativi al personale di ricerca, ripetendo le considerazioni dello scorso anno.

Il personale dell'Università e delle amministrazioni statali non può, in effetti, essere considerato come impegnato a tempo pieno nella ricerca, dedicando una parte, molto difficilmente valutabile, del proprio tempo alle esigenze dell'insegnamento nella università ed ai diversi compiti di ufficio nelle altre amministrazioni.

Il personale degli altri enti pubblici è invece calcolato correttamente, non sussistendo per esso le difficoltà su esposte.

Per quanto riguarda i dati concernenti il settore privato, ci si attiene all'indagine com-

piuta dall'I.STAT. per il 1968, pur mantenendo le riserve già espresse nella Relazione dello scorso anno sulla diversità e incertezza dei criteri di valutazione impiegati dalle imprese.

I dati sul personale scientifico e tecnico indicano la diversa distribuzione dei ricercatori, dei tecnici, degli ausiliari, all'interno degli organi, degli enti, delle imprese che svolgono attività di ricerca.

Occorre però qui rilevare che la situazione reale, per quanto riguarda i ricercatori, non è espressa correttamente dalle cifre sopra riportate, perchè accanto ad essi operano oggi, presso Laboratori ed Enti di ricerca, circa tremila borsisti (taluni con anzianità di vari anni) e ricercatori con rapporti precari di lavoro, contratti di ricerca con l'Università o incarichi di ricerca del

TABELLA N. 3

## PERSONALE SCIENTIFICO E TECNICO 1969

RAMO	Ricercatori	Tecnici diplomati	Ausiliari	Totale
<b>Settore pubblico:</b>				
Amministrazioni dello Stato .....	1.032	504	1.271	2.807
C.N.R. ....	797	319	343	1.459
C.N.E.N. ....	959	1.527	743	3.229
Università .....	(b) 15.123	1.961	3.145	20.229
E.N.E.L. ....	272	349	610	1.231
Totale .....	18.183	4.660	6.112	28.955
<b>Settore privato (a):</b>				
Imprese a partecipazione statale .....	2.355	2.200	1.487	6.042
Imprese private .....	6.234	8.290	11.477	26.001
Totale .....	8.589	10.490	12.964	32.043
Totale generale .....	26.772	15.150	19.076	60.998

(a) Indagine I.STAT. sulla spesa per la ricerca scientifica in Italia nel 1968.

(b) Questa cifra comprende tutti i professori e gli assistenti di ruolo.

C.N.R., a gran parte dei quali occorrerà provvedere nel quadro degli auspicati provvedimenti normativi per l'assetto del personale di ricerca.

Appare evidente comunque, dall'esame dei dati, che il rapporto numerico tra ricercatori e tecnici e ausiliari è generalmente insoddisfacente.

La situazione si presenta particolarmente grave nel settore pubblico, sicchè è auspicabile un aumento cospicuo del numero dei tecnici e degli ausiliari di quegli enti ed organi presso i quali i rapporti ricercatori-tecnici-ausiliari si presentano assolutamente inadeguati, rispetto a quelli considerati ottimali.

Alla situazione sopra esposta si potrà ovviare solo progressivamente, stante l'impossibilità di improvvisare personale qualificato, a tutti i livelli.

In taluni settori poi, si dovrà, al contrario, avviare senza indugi una politica per il personale che renda possibile la formazione e la specializzazione di quei contingenti di ricercatori, tecnici, ausiliari che già oggi sono uno dei più gravi fattori limitanti delle attività di ricerca dei settori stessi.

Si rendono quindi necessarie per la gran parte dei settori strutture formative nuove, oggi non esistenti o non adeguate, sia per dimensione che per contenuti, atte a rispondere alle esigenze delle attività di ricerca attualmente in via di sviluppo. In particolare, per quanto riguarda la formazione dei ricercatori, le esigenze sopra esposte potranno essere soddisfatte con l'istituzione del dottorato di ricerca e di corsi di specializzazione.

Per assicurare un congruo reclutamento di tecnici e di ausiliari, invece, dovranno essere approntate scuole di qualificazione e specializzazione, oggi pressochè inesistenti.

#### *Produttività del personale scientifico-tecnico.*

È noto che non esiste alcun sistema valido per avere una misura della produzione scientifica, nè in campo nazionale, nè, tanto

meno, in campo internazionale; tuttavia il numero degli articoli e memorie scientifiche pubblicate in qualificate riviste nazionali ed internazionali e le statistiche dei brevetti e indicatori del *know-how* tecnico possono dare, se utilizzate con molta cautela, un panorama abbastanza significativo della produzione scientifica e tecnologica di un paese, dalla ricerca pura a quella applicata e di sviluppo.

Al fine di disporre di indicatori della produzione scientifica degli studiosi italiani si pubblicano nella tabella n. 4 i risultati di una indagine, già effettuata lo scorso anno per iniziativa del C.N.R., estesa ora al 1968, sulla serie di dati del « Bulletin signalétique » del C.N.R.S. francese.

Da tale rilevazione risulta che gli studiosi italiani hanno pubblicato, nel 1968, 8.177 lavori; di questi 1.777 (21,73%) su riviste straniere.

Dal confronto con gli anni precedenti risulta una diminuzione della cifra assoluta della produzione scientifica, quasi uniformemente ripartita fra tutte le sezioni; solamente in tre sezioni è possibile registrare incrementi nelle pubblicazioni rispetto agli anni precedenti e cioè: struttura della materia, patologia generale sperimentale, biologia e fisiologia vegetale.

È difficile individuare le cause specifiche che hanno contribuito alla diminuzione della produzione di pubblicazioni scientifiche degli studiosi italiani; tale fenomeno si presenta generalizzato sicchè potrebbe, forse, in qualche misura, essere attribuito ad una situazione di crisi latente che, proprio nel 1968, ha avuto manifestazioni eclatanti, sia presso le università che gli enti di ricerca.

Altra interessante osservazione è quella relativa all'aumento, nel 1968, della percentuale di lavori pubblicati su riviste italiane, rispetto a quelli pubblicati su riviste straniere; tale fenomeno non interessa le sezioni struttura della materia, chimica I, biofisica, eccetera, biologia e fisiologia vegetali, per le quali si riscontra un aumento delle percentuali dei lavori pubblicati su riviste estere.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

TABELLA N. 4

## LAVORI DI RICERCATORI ITALIANI RECENSITI NEGLI ANNI 1966, 1967 E 1968

SEZIONI	Totale lavori recensiti nel 1966	Totale lavori recensiti nel 1967	Lavori recensiti nel 1968				
			Totale	In Italia		All'Estero	
				valori assoluti	%	valori assoluti	%
Matematica .....	198	282	222	198	89,2	24	10,8
Astronomia, astrofisica, fisica del globo	264	301	217	174	80,2	43	19,8
Fisica I: generalità, fisica matematica, meccanica, acustica, ottica, calore, Termodinamica .....	248	303	201	152	75,6	49	24,4
Fisica II: elettricità .....	125	217	95	53	55,8	42	44,2
Fisica nucleare: nuclei, particelle, energia atomica .....	230	581	176	106	60,2	70	39,8
Struttura della materia: cristallografia, solidi, fluidi, atomi, ioni, molecole	294	310	383	163	42,5	220	57,5
Chimica I: chimica generale, chimica fisica, chimica minerale, chimica analitica, chimica organica .....	758	810	647	417	64,5	230	35,5
Chimica II: chimica applicata, metallurgia .....	190	233	171	146	85,4	25	14,6
Scienze di ingegneria .....	112	113	111	90	81,1	21	18,9
Scienze della Terra I: mineralogia, geochimica, petrografia .....	93	86	65	57	87,7	8	12,3
Scienze della Terra II: fisica del globo, geologia, paleontologia .....	357	382	130	122	93,8	8	6,2
Biofisica, biochimica: chimica analitica biologica .....	260	446	196	107	54,6	89	45,4
Scienze farmacologiche, Tossicologia .	518	1.164	846	694	82,1	152	17,9
Microbiologia, Virologia, Immunologia	575	—	839	722	76,0	117	14,0
Patologia generale e sperimentale ..	678	828	1.566	1.360	83,7	266	16,3
Biologia e fisiologia animale .....	686	2.142	890	734	82,5	156	17,5
Endocrinologia e riproduzione, Genetica .....	—	—	935	720	77,0	215	23,0
Biologia e Fisiologia vegetale .....	178	153	173	148	85,5	25	14,5
Scienze agricole: zootecnia, fitiatria, fitofarmacia, alimenti e industria alimentari .....	460	494	254	237	93,3	17	6,7
Totali .....	6.224	8.845	8.177	6.400	78,27	1.777	21,73

Fonte: « Bulletin Signalétique 1966 », vol. 27, pubblicato dal « Conseil National de la Recherche Scientifique », per l'anno 1967, vol. 28, e per l'anno 1968, vol. 29.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Soltanto sulla base di serie storiche più estese e più omogenee di quelle attualmente disponibili, potrebbero essere possibili valutazioni più approfondite del fenomeno osservato.

Si aggiunge un prospetto relativo agli *Abstracts* di fisica e di chimica pubblicati dai vari Paesi, come percentuale del totale mondiale, nel quale l'Italia si colloca al settimo posto.

Un prospetto sulla bilancia dei pagamenti tecnologici, riguardante cioè i trasferimenti di valuta conseguenti a transazioni commerciali dirette e riferentesi ad acquisto o vendita di brevetti, licenze di brevetto, *know-how* e relativa assistenza tecnica, fornisce poi un altro mezzo indiretto per valutare la produttività scientifica e tecnologica del Paese.

TABELLA N. 5

## ORIGINE DEI RIASSUNTI SCIENTIFICI

PAESI	In percentuale sul totale mondiale	
	Riassunti di fisica 1961	Riassunti di chimica 1965
Stati Uniti d'America .....	31,6	28,5
U.R.S.S. ....	15,6	20,7
Regno Unito .....	13,6 (*)	6,7
Giappone .....	7,8	7,3
Germania Ovest .....	6,2	6,3
Germania Est .....		2,2
Francia .....	6,3	4,5
Italia .....	3,4	2,7
Canada .....	1,1	2,0
India .....	1,8	2,2
Polonia .....	1,5	2,9
Australia .....	0,5	1,2
Romania .....	0,6	0,9
Spagna .....	0,2	0,4
Svezia .....	0,7	0,9
Paesi Bassi .....	5,2 (*)	0,8
Belgio .....	0,3	0,6
Cecoslovacchia .....	0,9	1,6
Svizzera .....	1,0	1,0
Ungheria .....	0,5	1,0
Austria .....	0,2	0,5
Bulgaria .....	0,2	0,5
Altri Paesi .....	0,8	4,6

(\*) Cifra modificata in seguito alla pubblicazione, nel citato Paese, di uno o più importanti periodici internazionali. *Fonti*: DEREK J. DE SOLLA PRICE, *Research on Research*, « Journeys in Science », University of New Mexico Press, 1967.

Esaminando l'andamento della bilancia tecnologica dell'Italia dal 1956 al 1967, si può rilevare come il *deficit* valutario sia in aumento, anche se non costantemente. Restrungendo l'indagine ai principali paesi con i quali l'Italia ha avuto scambio di conoscenze tecnologiche in questi ultimi anni, si nota che essa mantiene un saldo negativo sempre con gli stessi paesi. La Spagna rimane in testa all'elenco dei paesi con i quali il nostro saldo è positivo, mentre quelli ad essa successivi variano di anno in anno come graduatoria.

La maggior parte degli acquisti di conoscenze tecnologiche fatti dall'Italia proviene da un gruppo ristretto di paesi altamente industrializzati, mentre non esiste un mercato stabile per la nostra vendita di tecnologie. Si può pensare che l'Italia si trovi in una certa condizione di dipendenza per quel che riguarda l'acquisto di prodotti tecnologicamente avanzati e che, nello stesso tempo, svolga una funzione di intermediario fra i paesi più industrializzati, dai quali acquista tecnologie originali, e quelli in via di industrializzazione ai quali vende innovazioni utili per tecnologie dette « mature ».

Comunque è importante sottolineare come i dati relativi agli introiti per cessioni di conoscenze tecnologiche — rapportate alle spese di ricerca autonoma o acquistata — per i vari paesi della Comunità mostrino indici più elevati per il nostro Paese; il che sembra implicare una tendenza ad una crescen-

te competitività tecnologica della nostra industria.

#### 4. — *Confronti internazionali.*

Nonostante la spesa per la ricerca scientifica in Italia sia in costante aumento, lo sforzo sostenuto dal Paese non è sufficiente per raggiungere un livello comparabile a quello degli altri paesi industrializzati. È ben vero che, nel caso di paragoni in questo settore, occorre considerare i dati con molta cautela, tenendo presente che i criteri di rilevazione delle spese non sono omogenei, specialmente per quel che riguarda l'Università; tuttavia la differenza rimane troppo sensibile per lasciare ragionevolmente pensare che sia superabile in breve tempo.

Uguale divario fra il nostro e gli altri paesi si nota nel numero delle persone che si occupano di ricerca, pur permanendo anche in questo settore le difficoltà che si incontrano nella comparazione delle spese.

Si fa anche rilevare che quest'anno il rapporto fra le spese per ricerca in Italia e il reddito nazionale lordo ai prezzi di mercato è diminuito dello 0,05 per cento rispetto al 1968, al contrario degli anni precedenti nei quali progrediva, sia pure lentamente. Le ragioni di tale arresto nello sviluppo della spesa per ricerca sono verosimilmente molteplici e sono state analizzate in altra parte di questa Relazione.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

TABELLA N. 6

## SPESA PER RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA PER ABITANTE E IN PERCENTUALE DEL PRODOTTO NAZIONALE LORDO IN VARI PAESI

PAESI	Anno	Spese per ricerca	Spese per ricerca per abitante	Spese per ricerca in % del PNL	Ricercatori e tecnici	
					Totale	su 10.000 abitanti
		(in dollari)				
Belgio .....	1965	222.340.000	23,59	1,3	15.598	16
Canada .....	1965	631.203.703	32,19	1,3	104.000	53
Francia .....	1966	2.191.515.151	44,36	2,0	189.122	38
Germania .....	1966	2.200.000.000	36,86	1,8	187.013 (1964)	43
Giappone .....	1966	1.352.721.600	13,60	1,7	427.400	43
Gran Bretagna ..	1966-67	2.466.201.117	45,04	2,2	161.763 (1964-65)	29
Paesi Bassi .....	1967	513.812.154	40,78	2,2	50.200	39
U.R.S.S. ....	1967	9.111.111.111	38,68	3,6 (a)	664.600 (1965)	28
U.S.A. ....	1966	22.220.000.000	111,59	2,9	503.600 (1965) (b)	25
Italia .....	1966	421.562.000	7,9	0,7	31.783 (1965) (c)	6
	1967	520.312.000	9,7	0,8	35.221 (c)	6
	1968	614.497.600	11,4	0,9	41.412 (c)	7
	1969	677.036.859	12,5	0,85	41.922 (c)	7

(a) Questa percentuale si riferisce alle spese per ricerca in percentuale del prodotto materiale netto, non disponendo di dati sul PNL dell'Unione Sovietica.

(b) Il numero indicato si riferisce soltanto ai ricercatori.

(c) I numeri indicati si riferiscono ai ricercatori e tecnici.

Fonte: Elaborazione, a cura del C.N.R., di dati O.C.S.E.; per l'U.R.S.S. i dati provengono dall'UNESCO; per l'Italia, cfr. *Relazioni generali sullo stato della ricerca scientifica e tecnologica in Italia*, e dati ISTAT.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

## CAPITOLO SECONDO

## ISTRUZIONE E RICERCA

1. — L'insufficiente rispondenza del nostro sistema educativo alle esigenze della società in trasformazione in questi ultimi tempi è diventata critica.

Poichè funzione del sistema educativo è quella di provvedere alla trasmissione e formazione di valori e di conoscenza, tale inadeguatezza è in posizione cruciale rispetto alle esigenze della società, e al ruolo della ricerca in essa.

2. — L'aumento della popolazione scolastica, nelle migliorate condizioni economiche del Paese, corrisponde, come è noto, oltre che all'andamento demografico, alla più diffusa e democratica presa di coscienza della necessità culturale e formativa, avvertita ormai da tutte le categorie sociali, anche ai fini di migliori prospettive di inserimento e partecipazione sociale.

Va qui rilevato anzitutto che un grande sforzo è stato compiuto negli ultimi anni per destinare una aliquota sempre crescente delle risorse disponibili al settore dell'istruzione, come risulta dalla seguente tabella.

ANNI	Spese per la pubblica istruzione in Italia	
	Totale	di cui destinate all'istruzione universitaria
	(in milioni di lire)	
1966 .....	1.317.542	91.621
1967 .....	1.365.764	96.496
1968 .....	1.653.589	143.636
1969 .....	1.806.381	162.684
1970 .....	1.953.767	204.705

Fonte: Bilanci di previsione del Ministero della pubblica istruzione.

E però quadri, impianti, strutture, finanziamenti restano gravemente insufficienti per le esigenze quantitative del sistema educativo, nonostante gli ingenti incrementi della spesa pubblica.

Contenuti e metodi di insegnamento e formazione risultano sempre più inattuali rispetto alla realtà e sue prospettive.

Le risorse dell'innovazione tecnologica consentono per altro il completo rinnovamento del sistema educativo. Come è noto, i nuovi linguaggi modificano profondamente le vecchie forme di espressione legate alla struttura orale o scritta; i nuovi mezzi di comunicazione (computer, televisione, ecc.) sono dotati di caratteristiche di istantaneità, di sincronia, di precisione, di completezza, di produzione quasi illimitata di informazioni e tali pertanto da facilitare il compito del docente e restituire ad esso l'insostituibile ruolo di educatore.

3. — Al vertice dell'intero processo educativo, l'Università costituisce, al più alto livello delle sue funzioni, la principale sede della ricerca di base e della formazione dei ricercatori.

A questi fini sono necessarie anzitutto funzionalità ed efficienza a tutti gli altri livelli, anche per alleggerire la tendenza a trasferire a livello universitario tutte le esigenze di formazione tecnica e professionale.

La crisi di strutture e di uomini dell'Università, che è insieme l'espressione ed una delle cause determinanti dell'attuale crisi dei valori, è di una eccezionale gravità.

4. — La riforma universitaria dovrà rafforzare la funzione dell'Università quale centro di irradiazione culturale, di innovazioni, di nuove prospettive sociali e tecnologiche per l'evoluzione delle strutture del Paese. Una Università viva, al tempo stesso matrice di ricerca e formatrice di una rinnovata coscienza civile, è necessaria per l'adeguamento continuo del sistema di formazione dei giovani, cioè della nuova società.

Un primo necessario passo deve consistere nel modificare la struttura e la validità esterna dei titoli: essa non corrisponde alle sempre più articolate e diversificate esigenze del mondo del lavoro e di quello della ricerca.

L'istituzione di più livelli di laurea (in numero diverso per i vari indirizzi di studi)

soddisferà meglio non solo queste esigenze, ma consentirà anche ai giovani di trovare più facilmente la via più adatta a meglio soddisfare le attitudini personali. Vantaggio, quest'ultimo, particolarmente notevole in una società che, mentre aumenta molto le opportunità personali, allo stesso tempo vede crescere anche le possibilità di frustrazione e disadattamento.

In particolare, il primo livello di laurea colmerà una vera lacuna della nostra società: si potrebbero attribuire moltissime funzioni a persone in possesso di un diploma intermedio tra quello medio superiore e l'attuale titolo di laurea.

Il livello del dottorato di ricerca istituzionalizzerà, poi, l'attuale processo di perfezionamento post-universitario, se sarà concretamente strutturato ai soli fini scientifici.

Come si è già detto in altra Relazione, il dottorato di ricerca dovrebbe poter essere conseguito presso organi di insegnamento e di ricerca che, per tradizione e stato di avanzamento, presentino particolare e qualificata competenza in determinati e specifici settori. Ciò favorirà l'auspicabile condensarsi di capacità specifiche attorno a nuclei avanzati di ricerca e lo spontaneo costituirsi di quel clima e di quelle dimensioni critiche che sono condizione indispensabile per la ricerca scientifica. Apposite convenzioni, a cui potrebbe partecipare anche il C.N.R., potranno consentire di conseguire, con diritto di reciprocità, il dottorato di ricerca presso centri o università straniere di elevata qualificazione scientifica.

Fino a quando questo non si sarà verificato occorrerà pur provvedere al funzionamento delle istituzioni universitarie, quali esse sono oggi.

Istituti e laboratori universitari sono infatti attualmente gli organi di ricerca dell'Università e costituiscono il fulcro dei futuri dipartimenti e delle strutture dei livelli superiori. Le dotazioni di funzionamento loro attribuite sono del tutto insufficienti. Nella Relazione dello scorso anno era stato proposto che esse venissero incrementate del 50 per cento all'anno per i prossimi cinque anni. Invece l'aumento è stato del tutto ina-

deguito: dai 29,8 miliardi del 1968, si è passati ai 34,4 del 1969, con una previsione di 42,7 miliardi per il 1970.

Non è però soltanto un problema di dotazioni, ma, come è stato giustamente rilevato, è anche un problema di strutture. Occorrerebbe a tal fine avviare la sperimentazione di nuovi ordinamenti, suscettibili di autonomi tempestivi aggiornamenti; occorrerebbe inoltre promuovere per i livelli superiori una vera e propria competizione tra le varie sedi universitarie.

Premesso quanto sopra, va accolto con soddisfazione il già richiamato provvedimento che consente l'acquisto di strumenti scientifici e attrezzature di ricerca per 100 milioni di dollari di cui, in buona parte, dovrà beneficiare l'Università; ma esso va considerato soltanto come un primo passo rispetto alle dimensioni del problema sopra prospettato.

### CAPITOLO III

#### RICERCA E SERVIZI PUBBLICI

1. — L'Italia è entrata, nel corso degli ultimi anni nel novero degli Stati di più avanzato sviluppo industriale. Ciò ha implicato trasformazioni strutturali profonde nel sistema produttivo, che si riflettono anche nelle mutate caratteristiche esteriori del Paese.

La diffusione del benessere economico anche nelle regioni meno sviluppate del Paese e nelle categorie meno fortunate, la garanzia di un'assistenza sociale e sanitaria adeguata, il rispetto dei valori umani e culturali, pur nel processo di trasformazione dell'ambiente che è proprio dello sviluppo industriale, non possono essere però conseguenze automatiche e dirette di una efficiente attività economica; anzi, dal processo di industrializzazione, insorgono accentuate disparità.

Spetta all'intervento equilibratore dello Stato assicurare che l'espansione economica, derivante dall'industrializzazione del Paese, non si risolva in un mero aumento quantitativo del reddito disponibile, ma consenta il raggiungimento di una serie di obiettivi so-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

ciali, che coincidono con una trasformazione qualitativa delle condizioni di vita.

2. — In questa logica riformatrice l'apporto della scienza e della tecnologia può essere senza dubbio fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi indicati, anche di quelli di carattere sociale che sono di più stretta pertinenza dell'intervento statale e dell'operato delle pubbliche amministrazioni.

3. — L'intervento del legislatore richiede sempre più un approccio interdisciplinare ed un'analisi preventiva dei vari mezzi alternativi da porre in essere per raggiungere gli obiettivi prescelti: tra questi mezzi occorre identificare se per la soluzione di qualcuno dei problemi sociali che si vogliono risolvere sia presente la possibilità di ricorrere al ritrovato tecnologico (ad esempio, è più facile risolvere il problema dell'approvvigionamento idrico sul piano scientifico tecnico che impedire per legge l'uso di quantità eccessive di acqua alla popolazione; così si salvano più vite umane modificando il fattore sicurezza delle automobili e delle strade che rendendo più severe le norme sulla circolazione; eccetera).

Evidentemente, non sempre sarà possibile utilizzare la tecnologia per risolvere problemi sociali oppure altri mezzi risulteranno preferibili; ma è importante che tali problemi siano studiati in base ad un approccio coerente che porti ad analizzarne tutti gli aspetti ed a prevedere le implicazioni delle varie, possibili soluzioni. Deriva anche da ciò la necessità di istituire, laddove mancano, e in ogni caso di rendere efficienti e validi, i servizi scientifici-tecnici dei diversi settori della pubblica amministrazione.

4. — Per raggiungere tale obiettivo è indispensabile che l'intervento pubblico assuma un carattere sempre più « scientifico », specie sul piano metodologico.

Ciò implica sul piano dei contenuti una integrazione sempre più spinta della ricerca nelle normali attività amministrative e regolamentari; sul piano delle strutture la creazione presso tutte le amministrazioni centrali di organi a cui sia attribuita la respon-

sabilità delle attività di ricerca, organi che dovrebbero essere tra di loro collegati orizzontalmente e non come avviene oggi solo attraverso il vertice della piramide ministeriale; sul piano dei controlli un più ampio controllo sull'efficacia degli sforzi compiuti (e ciò per evidenziare sin dall'inizio le finalità che si intendono perseguire), prevenendone le strutture organizzative e quindi costi, tempi e personale necessari.

5. — È altresì indispensabile che le singole amministrazioni divengano esse stesse — attraverso le loro attività — centri di stimolo per lo sviluppo dei settori di competenza. Il che si risolve in una politica di commesse pubbliche al fine di creare un mercato per apparecchiature ad elevato contenuto di innovazione tecnica.

Nei Paesi che hanno vasti programmi militari questa funzione è svolta soprattutto dalla Difesa; nel nostro Paese, tutte le amministrazioni (dalla Difesa ai Trasporti, dai Lavori pubblici alle Poste e Telecomunicazioni, eccetera) dovrebbero contribuire a ciò sia con l'attribuzione di contratti per lo sviluppo dei prototipi sia con l'acquisto della produzione risultante, quando questa risulti competitiva. D'altro canto questa funzione è ampiamente riconosciuta dal programma economico; ad esempio, laddove, al fine di promuovere l'ammodernamento dell'industria edilizia, condiziona l'intervento finanziario dello Stato all'adozione di nuovi metodi (qualità elevata, contenimento dei costi), frutto di ricerche e sperimentazione.

6. — Questa funzione di impulso, di guida dovrebbe essere esaltata e coordinata nell'ambito di grandi progetti sociali pubblici, tesi a risolvere i problemi strutturali della nostra società in evoluzione (educazione, sanità, lavoro, difesa dell'ambiente naturale ed umano, eccetera). Tali progetti dovrebbero poter coagulare le forze nuove e vitali della ricerca, della cultura, dell'amministrazione, nella consapevolezza della priorità di questi obiettivi per la società civile.

7. — Anche i rapporti, che annualmente pervengono al C.N.R. per la Relazione annua-

le dai vari Ministeri ed Enti, sono espliciti circa le finalità che lo Stato deve conseguire nei settori più delicati, dalla salute pubblica allo sviluppo urbanistico, alla conservazione del suolo; epperò, nella gran parte dei casi, agli obiettivi vasti ed impegnativi, indicati dalle rispettive leggi istitutive, non corrisponde una struttura organizzativa adeguata.

8. — Uno dei servizi pubblici in cui l'esigenza dell'attività di ricerca è particolarmente sentita è il settore dell'istruzione.

Il sistema educativo è stato in tutti i Paesi l'ultima attività economico-sociale a porsi il problema della propria produttività. Già nella Relazione dello scorso anno si ricordava come negli Stati Uniti dopo il 1965 sia stato creato un servizio nazionale di ricerca per l'educazione, con 20 laboratori statali di ricerca, 11 centri universitari, 2.000 centri sussidiari di osservazione, per ricerche sulle nuove metodologie, sull'innovazione e sui programmi di insegnamento. L'investimento in ricerca è passato dallo 0,25 per cento del bilancio all'1 per cento e si calcola che nel 1970 sarà dell'1,8 per cento. Ciò significa, in termini assoluti e tenendo conto dell'espandersi del bilancio dell'istruzione, circa un miliardo di dollari per ricerca sull'istruzione.

L'O.C.S.E. ha creato nel 1968 un Centro di ricerca sull'innovazione e sull'insegnamento. In Gran Bretagna funzionano due centri di ricerca sull'educazione già dal 1948; in Francia un analogo centro del Ministero dell'Educazione funziona dal 1955; l'Olanda è all'avanguardia, dato che l'amministrazione dell'istruzione pubblica in quel Paese si occupa di questi problemi sin dal 1928. In tutti questi Paesi lo sforzo pubblico in termini di investimenti finanziari è dell'ordine dello 0,20 per cento del bilancio dell'istruzione.

Non esistono nel nostro Paese strutture che consentano la ricerca e la sperimentazione nel campo dell'educazione, così come manca un efficiente sistema di rilevamento statistico, di studio sulla evoluzione delle strutture, sulla domanda e sull'offerta di formazione, di programmazione a medio e a lungo termine, con la finalità di introdurre

in maniera concreta il concetto di efficienza nella condotta di un sistema scolastico.

Le conseguenze di tale carenza si notano nella crisi in cui versano tutte le strutture formative, dall'Università alle scuole elementari. Per non parlare della tragedia dei bambini sub-normali che hanno bisogno soprattutto di interventi educativi e quindi delle attività di ricerca connesse.

Eppure il bilancio per le attività di istruzione e formazione rappresenta circa il 21 per cento delle spese dello Stato.

Se si dovesse applicare in Italia la proporzione, considerata insoddisfacente negli altri Paesi, si dovrebbero spendere per ricerche sull'istruzione alcuni miliardi all'anno.

9. — Altri problemi che implicano una programmazione nel tempo illustrano l'apporto che ci si attende dalle pubbliche amministrazioni.

Basti pensare all'azione necessaria per la conservazione delle risorse naturali di fronte ai mutamenti ed ai guasti che vengono recati all'ambiente dal processo di industrializzazione.

L'inquinamento dell'aria, dell'acqua, il problema dei rumori, degli eventi meteorologici, dei trasporti, delle telecomunicazioni, dell'urbanizzazione, rappresentano taluni dei temi prescelti nell'ambito della C.E.E. per una eventuale collaborazione centrata su problemi di interesse comune.

Si tratta di « missioni » molto vaste, tipiche dell'intervento pubblico programmato e che richiedono la più ampia collaborazione interdisciplinare e possono costituire l'obiettivo da raggiungere e delle relative riforme da porre in opera nell'ambito di tutte le pubbliche amministrazioni, così che la riforma generale dell'Amministrazione non si risolva in una costruzione destinata ad invecchiare rapidamente ma si concreti invece in strumenti atti a realizzare un adeguamento continuo e progressivo dei servizi alle esigenze dell'azione pubblica.

10. — Nell'attuale grave situazione di carenza di strutture si finisce invece per affidare la soluzione dei molti problemi ricor-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

rendo per lo più a Commissioni, i cui membri possono dedicare ad esse soltanto porzioni marginali del proprio tempo, mentre sarebbe necessario un lavoro continuativo e interdisciplinare che può essere assicurato soltanto attraverso modifiche istituzionali.

Di conseguenza, le amministrazioni pubbliche sembrano sovente disarmate per affrontare i problemi che lo sviluppo economico ed il progresso tecnico creano continuamente.

A questi motivi probabilmente dobbiamo se i servizi pubblici del Paese non hanno progredito di pari passo con l'apparato produttivo e se quasi ogni evento naturale si tramuta in una catastrofe.

11. — Che fare quindi per garantire l'indispensabile apporto di conoscenze avanzate al conseguimento di quegli obiettivi del programma che, nel caso dei pubblici servizi, riflettono le aspirazioni più generali del Paese?

Si avverte a tale riguardo una triplice esigenza, a cui si è più volte accennato nelle precedenti relazioni:

a) trasferimento ed adattamento a livello operativo delle singole amministrazioni dei frutti, ovunque conseguiti, della ricerca scientifica e tecnologica;

b) impostazione di appositi programmi di ricerca per risolvere le questioni che si presentano con il procedere dell'intervento pubblico;

c) rafforzamento del ruolo promozionale della pubblica amministrazione per lo sviluppo di innovazioni autonome nell'ambito di grandi progetti sociali.

12. — La realizzazione di tali obiettivi presuppone però una ferma volontà di innovare nella legislazione e di riorganizzare strutture, il cui funzionamento è reso difficile da norme regolamentari paralizzanti.

Il Consiglio nazionale delle ricerche ha affrontato, in questi ultimi anni, lo studio di taluni problemi di preminente interesse sociale ed economico, attraverso i propri organi di ricerca, in collaborazione con l'industria e con istituzioni universitarie.

Si tratta di programmi speciali, in corso di svolgimento, riguardanti l'approvvigionamento idrico, la difesa del territorio, l'industrializzazione dell'edilizia, la meccanizzazione agricola, le risorse marine, le forze endogene e quelli in corso di avviamento e che riguardano problemi chiave, delle tecnologie elettroniche, biomediche, agrarie e industriali.

Nell'ambito di tali programmi e ricerche collaterali il C.N.R. ha in corso accordi con le amministrazioni pubbliche per potenziare i servizi con l'avviamento di iniziative scientifiche comuni (Stazioni sperimentali dell'industria, Istituto superiore di sanità, Ministero della difesa, ed altri) nel rispetto delle reciproche responsabilità verso la comunità nazionale.

Bisogna però osservare, a tale proposito, che la normativa antiquata ed inadeguata ha rallentato o impedito lo svolgimento di « tempestive » attività di ricerca in collaborazione coi predetti organi, direttamente dipendenti dalla pubblica amministrazione.

Per esemplificare, si ricorda come l'inizio di una più vasta ed organica collaborazione con le Stazioni sperimentali dell'industria, nel campo della documentazione scientifico-tecnica e della ricerca, per le accennate ragioni amministrative, abbia subito un ritardo di circa un anno; come da due anni si tenti invano di avviare alcune collaborazioni scientifiche con l'Istituto superiore di sanità; come da circa tre anni si sia stabilito un programma di ricerche comuni con il Ministero della difesa, senza riuscire a superare ostacoli di natura formale, per l'avvio della collaborazione stessa.

Tale stato di cose si accompagna al grave disagio più volte sottolineato in questa Relazione derivante dagli insoluti problemi del personale scientifico-tecnico e di quello dei servizi amministrativi connessi.

Questi problemi — che sono presenti anche negli Enti di ricerca (Università, C.N.R., C.N.E.N., Sanità) ed in maniera particolarmente critica — sono relativi non soltanto alla formazione del personale, ma anche alla sua mobilità, allo stato giuridico, al trattamento economico.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

13. — Occorre perciò mobilitare all'esterno ed all'interno delle amministrazioni energie ed indirizzi nuovi, e in questo senso il problema delle riforme strutturali si salda con quello del necessario ricambio del personale.

I sistemi di trattamento economico e di carriera in vigore nella pubblica amministrazione non sono certo tali da attrarre energie promettenti e da stimolare il continuo aggiornamento delle conoscenze indispensabili. Tanto meno quando si tratta dei ruoli tecnici dello Stato i cui concorsi vanno spesso deserti. Un raffronto in tale campo con le amministrazioni tecniche degli Stati a noi vicini (Francia, Inghilterra, Germania) permetterebbe di constatare tra l'altro l'elevatissimo prestigio di cui godono in quei Paesi, ad esempio, gli ingegneri dello Stato, che sono spesso all'avanguardia nelle realizzazioni tecniche, anche se la concorrenza sul mercato del personale esercitata dall'industria è forse superiore a quella che si verifica in Italia.

Negli U.S.A. negli ultimi 10 anni, nella amministrazione federale gli ingegneri sono aumentati del 67 per cento, i fisici del 60 per cento, i chimici del 29 per cento, i biologi del 28 per cento, mentre gli impiegati non specializzati sono diminuiti del 30 per cento: la burocrazia si trasforma quindi in una industria ad alto livello di produttività.

Sono indispensabili perciò norme che consentano una accentuata mobilità del personale tecnico e scientifico tra laboratori di ricerca, università e servizi tecnico-scientifici delle Amministrazioni statali.

## CAPITOLO QUARTO

## RICERCA E INDUSTRIA

1. — *Progresso tecnologico e sviluppo sociale ed economico.*

Il progresso tecnologico non è automaticamente fonte di benessere per tutti: ad esempio, portando alla soppressione di alcuni posti di lavoro ed alla creazione di al-

tri, sconvolge il senso di sicurezza dei lavoratori, esige una loro più accentuata mobilità sia intersettoriale che geografica e chiede loro un riadattamento professionale che è sempre difficile e talvolta risulta impossibile. Questo è un grave problema specie per il nostro Paese.

Nella relazione del 1968 si affermava che nella attuale fase di sviluppo la crescita dell'occupazione industriale avrebbe dovuto essere superiore (o almeno non inferiore) a quella del settore terziario, se si voleva perseguire uno sviluppo sociale ed economico armonico. Solo verso la fine degli anni '70 il peso del settore terziario potrà crescere con ritmi più accelerati, sia in termini di reddito, che ancor più, in termini di occupazione, rispetto alla industria.

E infatti per la prima volta, nell'ultimo anno il settore terziario ha contratto notevolmente la sua occupazione (— 282 mila unità), trasferendo sul settore industriale, tutto il peso dell'esodo nuovo accanto a quello antico dall'agricoltura.

L'industria italiana dovrà quindi assorbire, da qui al 1980, una buona parte dell'offerta di lavoro che si riverterà nei settori extra agricoli, per quasi 3 milioni di unità secondo le stime più attendibili (Bureau International du Travail - Progetto '80, SVI-MEZ).

Questo problema e tutti gli altri legati all'incidenza del progresso tecnologico sullo sviluppo sociale richiedono un impegno dei pubblici poteri per favorire continui riadattamenti professionali dei lavoratori e per affrontare gli sconvolgimenti causati dal progresso tecnico.

È necessario, quindi, analizzare le prospettive di evoluzione delle tecniche nel lungo periodo e studiare le conseguenze che una tale evoluzione potrà avere per il nostro Paese.

2. — *Le attuali tendenze alla ripartizione internazionale del lavoro.*

Una industria di prodotti in fase di sviluppo deve adottare una strategia dell'innovazione tanto più avanzata quanto più il settore è ad elevato tasso di innovazione so-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

stanziale (aeronautica, elettronica, strumentazione, eccetera). Una strategia dell'innovazione — anche se non necessariamente « sostanziale », ma, più spesso, semplicemente « estetica » — viene seguita anche dalle imprese che operano nei settori a tecnologia consolidata (automobili, elettrodomestici, eccetera).

L'abbassamento del tasso di innovazione sostanziale di certi prodotti ha consentito alle industrie di alcuni paesi tecnologicamente meno progrediti degli Stati Uniti (Giappone, Italia, Germania, eccetera) di fabbricare prodotti competitivi con quelli americani a costi unitari nettamente inferiori, grazie non solo al minor costo del fattore lavoro, ma anche al basso contenuto di lavoro qualificato e alle scarse difficoltà organizzative e gestionali connesse alla lavorazione di tali prodotti. È questo il caso dei beni di consumo elettronici, delle navi, di taluni prodotti siderurgici, dei motocicli, delle auto, delle armi non militari, dei giocattoli, dei tessili, dell'abbigliamento, eccetera. Per altri prodotti attualmente interessati da un certo rallentamento del tasso di innovazione tecnologica (ad esempio microcircuiti elettronici, macchine utensili a controllo numerico, eccetera) si assisterà probabilmente in pochi anni ad un fenomeno analogo.

In sostanza si può dire che oggi l'industria di un paese tecnologicamente avanzato, come è quella degli Stati Uniti d'America, riesce a restare competitiva sui mercati internazionali solo per i prodotti ad alta tecnologia e ad elevato tasso di innovazione sostanziale, sia per l'indubbia superiorità tecnologica di cui gli U.S.A. beneficiano, sia per l'altrettanto indubbio primato che gli Stati Uniti detengono nelle tecniche di direzione aziendale necessarie per conseguire elevati saggi di produttività, con processi più o meno massificati anche laddove i prodotti debbono subire continue innovazioni.

Ciò si verifica in particolare anche per l'Italia nei confronti dei paesi meno sviluppati: ne è esempio probante il successo sullo stesso mercato italiano dei prodotti conservieri spagnoli, portoghesi e bulgari, dei tessuti jugoslavi, eccetera.

Tenuto conto di tutti i fattori disponibili, l'Italia è un paese le cui imprese industriali ricorrono ancora prevalentemente ad una strategia « intermedia » di sviluppo industriale, largamente basata su prodotti che sono « maturi » per gli U.S.A., ad « alto sviluppo » per il mercato nazionale ed europeo, « nuovi » per i paesi sottosviluppati (elettrodomestici, auto, moto, macchine utensili, macchine agricole, motori elettrici, generatori, prodotti alimentari conservati, prodotti dell'abbigliamento, eccetera), controllando e sfruttando a proprio vantaggio quelle che sembrano essere le attuali tendenze alla divisione internazionale del lavoro.

Dobbiamo allora restare completamente assenti dai settori nuovi ed aspettare gli anni '75-'80, quando prevedibilmente le dimensioni del nostro mercato cominceranno ad essere favorevoli al sorgere di una industria nazionale in tali settori, ma quando ormai il nostro mercato sarà saldamente in mano (come già lo è in gran parte oggi) di imprese straniere?

Certamente questa strategia corrisponderebbe ad una scelta errata sia nei riguardi della eccessiva dipendenza tecnologica dall'estero, sia a motivo delle difficoltà che avremo di assorbire le nuove leve di laureati e diplomati.

D'altra parte qual'è la posizione dell'Italia rispetto ai paesi più avanzati nel processo di innovazione industriale?

L'introduzione nelle industrie tradizionali di tecnologie avanzate, sviluppate nelle industrie nuove, ha un effetto positivo per le prime che, pur spendendo per ricerca infinitamente meno delle imprese che operano in settori nuovi, presentano non solo elevati saggi di incremento della produttività, ma anche elevati tassi di innovazione dei prodotti. Un esempio è quello del settore dei tessili e dell'abbigliamento che, pur destinando, negli U.S.A., meno dello 0,2 per cento del fatturato per ricerca, presenta un tasso di innovazione dei prodotti pari a quello dell'industria automobilistica (che spende per ricerca il 2,3 per cento del fatturato) ed a quello dell'industria chimica (3,5 per cento del fatturato).

Il volume di spesa per ricerca non costituisce da solo un indicatore di progresso in sè di una azienda. E ciò per due motivi. Il primo è che al variare del tipo di industria varia l'importanza relativa dei fattori di produzione (mano d'opera, capitale, ricerca, economie esterne, direzione aziendale, eccetera); per cui le spese per ricerca devono necessariamente avere nelle industrie ad alto contenuto tecnologico (ad esempio elettronica, aero-spazio ed anche chimica) un peso relativamente maggiore di quello che esse hanno nelle industrie più tradizionali (ad esempio tessili).

Un secondo motivo è che a disposizione dell'azienda che voglia innovare — e soprattutto se si tratta di una azienda impegnata nelle produzioni « maturate » e « ad alto sviluppo » — c'è una massa di informazioni tecniche acquisibili attraverso la letteratura tecnica, la consultazione di scienziati e di ingegneri. Per cui spesso può essere più conveniente per l'azienda — e specialmente per quella di piccole e medie dimensioni — raccogliere, selezionare e classificare le informazioni, anzichè impegnarsi in proprio in costosi programmi di ricerca.

Al livello aziendale, dunque, *l'attività autonoma* di ricerca, non è, nella quasi generalità, dei casi, il solo elemento chiave dell'innovazione. Ciò che conta infatti in una impresa è anche e soprattutto la capacità di tenersi costantemente al corrente dello stato della tecnologia, delle prospettive della domanda e dell'offerta nazionale ed internazionale a medio e lungo termine, in modo da poter *prendere decisioni corrette e tempestive*. L'attuale crisi di competitività dell'industria inglese, che pur si colloca ai primi posti tra i paesi europei per numero di invenzioni, rappresenta un esempio significativo a sostegno di questa tesi.

Queste conclusioni valgono, comunque, soprattutto al livello micro-economico. Nel momento in cui non si tratta più dell'efficienza e dell'espansione della singola impresa, ma della efficienza e della espansione dell'intero sistema, il discorso, evidentemente, non può più essere lo stesso. In tal caso si tratta, infatti, di garantire — nel breve

e nel lungo periodo — la competitività dei prodotti nazionali e si tratta altresì di ampliare, attraverso opportuni programmi di promozione, la base industriale del Paese. In tale contesto l'innovazione tecnologica autonoma diventa effettivamente un fattore determinante.

3. — *La posizione dell'Italia nel processo di innovazione tecnologica: entità, origine e costi dell'innovazione.*

Orbene, l'innovazione intesa in senso lato (comprensiva, cioè, dell'imitazione innovativa) viene nelle imprese italiane sostenuta soprattutto dalla cosiddetta « esperienza aziendale » e dai risultati non brevettati della R.S. aziendale. Seguono poi, a notevole distanza, le aziende che si avvalgono della R.S. brevettata e dell'acquisto di brevetti. Vengono, infine, le aziende che utilizzano brevetti di pubblico dominio. Una importante fonte di innovazione è naturalmente rappresentata anche dagli investimenti esteri. I rilevamenti statistici indicano che la spesa sostenuta nel 1967 dalle imprese manifatturiere italiane per R.S. è stata circa il triplo del saldo della bilancia dei pagamenti tecnologici (155 miliardi contro 61).

L'acquisto di brevetti e licenze per sostenere il processo di innovazione non può rappresentare un pericolo per un paese altamente industrializzato che ha un notevole coefficiente di innovazione autonoma, in quanto l'innovazione importata viene assimilata e costituisce essa stessa la base per nuove innovazioni.

Il problema è naturalmente quello di evitare che il paese, per carenza di strutture di innovazione autonoma, si venga a trovare a dipendere completamente dall'estero per il suo progresso tecnico.

Sotto questo aspetto va considerato positivamente il fatto che il rapporto fra gli introiti per la cessione di brevetti e *know-how* e assistenza tecnica all'estero e la spesa totale per la ricerca effettuata nel Paese è, per l'Italia, confrontabile e talvolta superiore a quello degli altri Paesi della Comunità.

Un'indagine sull'innovazione effettuata nell'industria italiana ha confermato alcuni fatti già noti:

— la scarsità quali-quantitativa dei settori tecnologicamente avanzati, generalmente appartenenti al grosso comparto della meccanica-aerospazio, elettronica, elettromeccanica, strumentazione;

— la buona presenza quali-quantitativa dei settori di base: chimica, metallurgia, carta, minerali non metalliferi e di beni di consumo: autoveicoli, elettrodomestici, anche attestati su livelli tecnologici discreti o decisamente buoni;

— una massiccia presenza di settori tradizionali, i cosiddetti settori « regressivi », la cui inevitabile perdita di peso nel tessuto industriale dovrebbe essere compensata da analoga crescita nei settori nuovi e tecnologicamente avanzati.

La crescita difficile della nostra base industriale dipende in larga misura dalla scarsa « velocità » con cui si trasforma la struttura della nostra industria. Se i settori regressivi e quelli di base continueranno ad attrarre le maggiori risorse finanziarie ed umane (sia da parte delle imprese private che delle pubbliche), i settori progressivi e quelli tecnologicamente avanzati non potranno svilupparsi con il ritmo necessario perchè il sistema industriale assuma un assetto più moderno ed idoneo alle esigenze del Paese.

#### 4. — Una politica per la ricerca industriale e l'innovazione.

Gli obiettivi di conciliare innovazione e crescente occupazione nazionale possono realizzarsi solo attraverso un più accelerato processo di industrializzazione e questo non potrà non tener conto delle esigenze degli anni '70 sia dal lato della domanda che della offerta.

Perchè l'industria italiana si sviluppi in settori a medio ed elevato contenuto tecnologico, una strategia di sviluppo industriale non può non essere selettiva sotto il profilo settoriale (oltre che, beninteso, geografico).

Le esigenze di una tale strategia sembrano bene evidenziate dagli obiettivi di una « politica delle strutture settoriali » (così come sono stati in parte definiti anche nei programmi di ricerca di sviluppo a medio termine della CEE):

a) incoraggiare con incentivi e provvedimenti *ad hoc*, validi per tutte le imprese e tutto il territorio nazionale (anche se sarà inizialmente necessario diversificarle sul piano regionale ai fini di uno sviluppo economico più estensivo verso le aree depresse) quei settori « ad alto sviluppo » la cui domanda cresce (e crescerà negli anni '70) sicuramente a ritmi più elevati della media nazionale.

I successi internazionali di auto ed elettrodomestici italiani, di navi ed elettronica di consumo giapponesi, e la quasi totale scomparsa dai mercati internazionali delle navi e dell'elettronica di consumo U.S.A., in confronto con il successo crescente dei prodotti U.S.A. ad elevato contenuto tecnologico (soprattutto calcolatori, strumenti scientifici ed aerei), evidenziano chiaramente le grosse possibilità di espansione che un Paese come l'Italia può avere in prodotti a tecnologie intermedie, ma sufficientemente assestate per poter essere impiegate con successo da aziende che, attualmente, nella grande maggioranza non possono ancora competere nelle spese di ricerca scientifica con le imprese di oltre Atlantico.

Sulla base delle prospettive di sviluppo della domanda interna ed internazionale, sulla base delle effettive difficoltà tecnologiche e manageriali a sviluppare certe produzioni, potrebbero essere considerate prioritarie, ai fini degli incentivi al progresso scientifico e tecnologico ed allo sviluppo economico ed occupazionale programmato dei prossimi anni, le industrie alimentari moderne (scatolati, precucinati, surgelati, eccetera); meccanica strumentale (macchine operatrici di ogni tipo); tessili (artificiali e sintetici); parachimica (detersivi, cosmetici, farmaceutici, vernici, prodotti in plastica, eccetera).

I settori indicati raggruppano quasi tutti prodotti « ad alto sviluppo » per i quali è già in atto un deciso incremento della domanda nazionale ed internazionale; e per i

quali, fatto importante ai fini della possibilità di creare nuova occupazione, la produttività è prevista crescere meno della domanda.

L'indicazione di questi settori è basata soprattutto sulle possibilità di ulteriore espansione dell'occupazione a medio termine. La espansione occupazionale sottintende logicamente una espansione produttiva; non sempre è vero il caso inverso, in particolare per i settori nei quali sono in atto o previsti importanti innovazioni tecnologiche e organizzative che determinano tassi di produttività all'incirca pari (e in certi casi superiori) a quelli della domanda.

Merita di essere sottolineato soprattutto l'interesse che presentano le prospettive di sviluppo dell'industria meccanica, che mentre in altri paesi si avvia ad assorbire il 40 per cento e più dell'occupazione industriale manifatturiera ed a concorrere al 20 per cento del prodotto nazionale, in Italia è ancora lontana da questi obiettivi.

b) sostenere con interventi e strumenti più diretti, anche se circoscritti, i settori nuovi, strategici per il progresso scientifico e sociale.

Essenziale è il ruolo che tali settori (componenti elettronici, elettronica strumentale, aeronautica da trasporto, strumentazione scientifica, energia nucleare, eccetera) possono giocare in una politica di sviluppo sul lungo periodo.

Il mercato nazionale di questi settori non ha ancora dimensioni tali da assicurare una autonoma significativa presenza di nostre imprese dati i livelli di investimento che normalmente in tali settori sono richiesti.

Poichè oggi uno sviluppo significativo dei settori « nuovi » non ha mercato remunerativo, questo sviluppo deve essere sostenuto con opportuni interventi dello Stato.

Ma soprattutto nelle prime fasi laddove l'esperienza ammonisce che il capitale privato, neanche con adeguati incentivi, si avventura in intraprese che reputa troppo rischiose, lo Stato potrebbe impiegare il più importante strumento di azione diretta in suo possesso, le imprese a partecipazione statale, per operare su più ampia scala nei settori ad alto tasso di innovazione tecnologica.

D'altronde da più parti si riconosce l'esigenza di aumentare l'importanza delle imprese pubbliche nei settori di punta maggiormente interessati al progresso tecnologico e quindi dotati di una indubbia capacità condizionante nei confronti dell'intera crescita economica.

c) la strategia industriale sin qui delineata trova il suo limite di validità in motivazioni extra-economiche: si tratta di una « linea difensiva » che tende non a correggere gli squilibri sempre più accentuati di una divisione internazionale del lavoro e a proporre un nuovo modello di sviluppo sociale, ma ad utilizzare economicamente le caratteristiche della situazione attuale.

Altra direttrice di intervento può essere quella di qualificare la cultura e la ricerca scientifica applicata sempre più a fini sociali.

Una politica di grandi progetti sociali — nell'ambito degli obiettivi fissati dalla programmazione economica: progresso della istruzione e della cultura; qualificazione e promozione del lavoro; protezione sanitaria e sicurezza sociale; tutela dell'ambiente e assetto del territorio (difesa dell'ambiente fisico, difesa ed arricchimento del patrimonio culturale ed artistico, assetto delle aree metropolitane); sistema dei trasporti e delle comunicazioni — che attraverso una vasta richiesta di beni pubblici e di prodotti tecnologicamente avanzati, stimoli ed orienti la ricerca e l'industria sempre più verso fini collettivi, può costituire, anche per il sistema economico, un fattore di espansione e di progresso.

« L'esistenza di una forte domanda pubblica di beni di consumo e di beni strumentali, certa e differenziata, è infatti in grado di creare un nuovo sistema di convenienze per le decisioni di investimento e di espansione produttiva delle imprese, ampliandone le prospettive di mercato » (Progetto '80). D'altra parte, una più abbondante offerta di servizi pubblici può influenzare le preferenze dei consumatori, orientandole verso impieghi del reddito più soddisfacenti dal punto di vista della società. Ed inoltre la applicazione ai progetti sociali delle moderne tecnologie, determinando una forte

domanda pubblica di attrezzature e servizi tecnologicamente complessi, stimolerà la crescita dei settori industriali più avanzati e diffonderà l'innovazione; così come gli stessi progetti sociali, mirando alla produzione di servizi solo in parte massificabili o automatizzabili, determineranno un aumento dell'occupazione e una sua migliore qualificazione dal punto di vista dell'individuo (maggiore soddisfazione nel lavoro) e da quello di una maggiore cooperazione sociale;

d) non incoraggiare con fondi pubblici iniziative *non innovative* nei settori cosiddetti « regressivi », fisiologicamente soggetti a crisi « strutturali », destinati a vedere ridotta la loro base occupazionale; in una economia moderna la costante modificazione della struttura settoriale è la condizione *sine qua non* di un progresso economico-sociale rapido, continuo ed equilibrato; gli interventi di sostegno in tali settori andrebbero pertanto essenzialmente rivolti ai lavoratori (interventi sociali) e non alle singole imprese.

\* \* \*

Le direttive del CIPE per l'utilizzazione del fondo IMI sono coerenti ad entrambi gli ordini di esigenze sopra accennati, quello di progresso civile e quello di sviluppo industriale.

##### 5. — *Innovazione e sviluppo del Mezzogiorno.*

L'accelerazione del progresso tecnico non è un fatto indifferente per quanto attiene agli aspetti territoriali dello sviluppo.

A livello internazionale il successo su larga scala nell'innovazione tecnologica non ha equamente interessato tutti i paesi, ma si è concentrato in relativamente poche aree del mondo, accrescendo il divario economico e civile tra paesi ricchi e paesi poveri. Il progresso tecnico segue quindi anch'esso la logica « cumulativa ».

Questa constatazione è di grande importanza ai fini della politica di sviluppo per il Mezzogiorno. Il Sud si trova oggi in una

posizione di notevole ritardo rispetto alle regioni settentrionali per quanto riguarda sia il livello di progresso tecnico raggiunto sia l'esistenza di infrastrutture e di organismi di ricerca. Gli stessi grandi complessi dell'industria di base sono per lo più assimilabili a degli stabilimenti periferici impegnati nella produzione di prodotti progettati altrove secondo metodi definiti altrove per servire un mercato che è quello dell'impresa-madre. La innovazione, in altri termini, è tuttora un fatto importato nel Mezzogiorno. Le stesse Università — poche, sovraffollate e male attrezzate ed organizzate — non riescono ad operare con efficacia nel contesto della struttura economica meridionale. L'accumulazione di capitale — ritenuta il veicolo più importante per introdurre il progresso tecnico nel sistema — fa registrare un ritmo inferiore a quello delle regioni settentrionali. L'ambiente è tuttora caratterizzato dai residui di una cultura scarsamente innovativa.

Tutto ciò concorre a far sì che l'innovazione non rappresenti nel Mezzogiorno un fenomeno normale, connaturato all'ambiente, ma un fatto individuale, straordinario e discontinuo. Sono carenti, cioè, nel Sud quelle infrastrutture, quei gruppi di ricerca, quegli organismi di indagine, quei centri di documentazione tecnico-scientifica, quegli uffici di ricerca e di progettazione aziendale che contribuiscono, nei paesi e nelle regioni più avanzate, a fare dell'innovazione un fatto ordinario, generalizzato, regolare e continuo.

In una tale situazione è necessario avere ben chiari i rischi e le opportunità che la accelerazione del progresso tecnico può comportare.

Caratteristica della innovazione tecnologica è che essa, nei paesi e nelle regioni meno sviluppate, tende a manifestarsi sotto la forma di un incremento della produttività, cui normalmente si accompagna la diminuzione di un certo numero di posti di lavoro. Per converso, le innovazioni che rendono possibile il sorgere di nuove industrie e portano, pertanto, alla creazione di nuovi posti di lavoro, interessano soprattutto le aree più avanzate. In tal modo l'in-

novazione tecnologica, per lo meno nel breve periodo, tende ad aggravare il problema della disoccupazione proprio nelle regioni più povere. Lasciando i fattori cumulativi operare indisturbati, c'è quindi il rischio che il processo di innovazione che porta alla creazione di nuove industrie, e conseguentemente di nuovi posti di lavoro, deserti il Mezzogiorno proprio quando nelle industrie tradizionali l'introduzione del progresso tecnico provoca una diminuzione di posti di lavoro (3).

Se invece sarà opportunamente guidata, l'innovazione potrà significativamente contribuire alla risoluzione del problema meridionale, in modo da pervenire ad una più armonica ed equilibrata distribuzione territoriale e ad una maggiore diversificazione delle attività produttive. Una politica attiva dell'innovazione per il Mezzogiorno potrà in particolare trarre vantaggio dal fatto che il processo di innovazione tecnologica obbligherà molte aziende delle aree più sviluppate a rinnovare e ad ampliare i propri impianti. Misure di politica economica appropriate vanno perciò studiate perchè le imprese che sono alla ricerca di nuove localizzazioni siano indotte a preferire il Mezzogiorno. Una seconda — e più importante — opportunità è offerta dalla circostanza che i fattori di localizzazione delle industrie nuove ad alto contenuto tecnologico differiscono nettamente rispetto a quelli delle industrie tradizionali: tra i nuovi fattori di localizzazione ha particolare rilievo la vicinanza a grandi centri di ricerca scientifica e tecnologica. È quindi possibile rendere conveniente la localizzazione nel Sud di grandi e medie industrie avanzate (informatica, elettronica professionale e dei componenti, aeronautica, industria nucleare, eccetera) attraverso la promozione di alcune aree di ricerca, il potenziamento delle università esistenti, la creazione di nuove università ed il rafforzamento delle altre in-

(3) Sulla base dei risultati di una recente ricerca nel quindicennio 1965-1980 nel Mezzogiorno potrebbero essere soppressi nell'industria manifatturiera circa 300 mila posti di lavoro per effetto del progresso tecnico.

frastrutture di ricerca fondamentale ed applicata.

La politica rivolta alla creazione nel Mezzogiorno di industrie tecnologicamente avanzate impone naturalmente che gli stessi strumenti dell'intervento straordinario vengano a tal fine rettificati.

In tale quadro potrebbe essere preferenzialmente considerata anche l'assegnazione sul fondo IMI di contributi straordinari a fondo perduto per la costituzione e il funzionamento per un certo periodo di tempo di strutture di ricerca industriale o applicata anche nell'ambito aziendale, ai fini della formazione di quadri qualificati nei vari settori produttivi.

Negli ultimi anni sono state realizzate alcune iniziative di rilievo nel Mezzogiorno promosse dalla Cassa per il Mezzogiorno. A tale proposito va segnalata la recente creazione a Bari del CSATA (Centro di studi e di applicazioni in tecnologie avanzate) che fa seguito alla costituzione a Napoli del CSEI (Centro studi economia applicata all'ingegneria). Il CSATA, formato con il concorso della Facoltà di fisica della Università di Bari, della Cassa per il Mezzogiorno e del FORMEZ, ha lo scopo di promuovere attività di ricerca fondamentale ed applicata e attività di formazione specializzata nei settori elettronico e nucleare; il CSEI, costituito con il concorso della Facoltà di ingegneria dell'Università di Napoli, della Cassa per il Mezzogiorno, del FORMEZ e della SVIMEZ, ha per obiettivo l'introduzione nella Facoltà di ingegneria dei temi della organizzazione e della gestione aziendale e dell'economia della produzione. Si tratta in entrambi i casi di iniziative innovative, che hanno carattere di avanguardia per il nostro Paese.

Altre iniziative di avanguardia operanti già da alcuni anni sono: il Centro sperimentale metallurgico, che tratta i problemi tecnologici della siderurgia; il Laboratorio di chimica e tecnologica delle acque del C.N.R., con sede a Bari, che studia i metodi di dissalazione tecnicamente ed economicamente idonei alla soluzione del problema dell'approvvigionamento idrico delle zone aride del nostro Paese. A queste iniziative si ag-

giungono il Laboratorio di biologia lagunare in via di completamento a Lesina, che svolgerà attività di ricerca sull'incremento della produttività di quella laguna e la Sezione di Bari dell'Istituto di ricerche Breda che svolge attività di ricerca nei settori della metallurgia, della meccanica e della disselezione delle acque.

In tale quadro va ribadita come essenziale la esigenza che vengano create nel Sud alcune aree di ricerca, che diventi sollecitamente operativa l'università calabrese e che siano potenziate almeno tre delle università già esistenti nel Mezzogiorno attrezzandole adeguatamente e creando le condizioni atte a trattenere *in loco* le energie più promettenti.

#### CAPITOLO QUINTO

### STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

#### SERVIZI SCIENTIFICI E ATTIVITÀ DI RICERCA PRESSO AMMINISTRAZIONI ED ENTI PUBBLICI

##### 1. — Ricerche sanitarie.

La crisi dell'Istituto superiore di sanità è grave e, se non si provvederà a risolvere i problemi di struttura con immediatezza, comporterà un crescente pregiudizio oltre che per la ricerca anche per la situazione sanitaria del Paese.

È una crisi di funzionalità di strutture, di inadeguatezza di ordinamento amministrativo, di insufficienza di personale da adibire alla ricerca.

Vi sono poi problemi di decentramento regionale, di controlli e analisi con modalità note, di razionalizzazione dei servizi, di adeguamento del trattamento del personale.

Nella Relazione del 1966 si scriveva: « Permane ancora, come è già stato rilevato nella Relazione generale del 1964 ed in quella del 1965, il disagio derivante dall'inadeguatezza dell'ordinamento amministrativo, che non è più rispondente alle esigenze di un moderno ente di ricerca ».

È così nel 1968: « Come inizio di una riforma radicale degli organismi pubblici di ricerca e delle strutture sanitarie, avrebbe

soccorso il disegno di legge sulle modifiche ai compiti, all'ordinamento e alle strutture dell'Istituto superiore di sanità (n. 4347), se esso fosse stato definitivamente approvato dal Parlamento nel corso della IV legislatura. Risulta quindi tanto più evidente la necessità di procedere al più presto alla ristrutturazione dell'Ente ».

Allo stato attuale si può considerare realistico quanto affermato nella relazione per il 1968 del Direttore dell'Istituto e cioè: « Purtroppo però le vicende parlamentari suddette, lo stato di disagio e di malcontento del personale, le agitazioni interne ed esterne come quelle universitarie, hanno, nel 1968, influito negativamente sull'attività dei singoli e dei reparti, anche se hanno contribuito a concentrare l'attenzione del Governo, del Parlamento e dell'Amministrazione sulla grave inadeguatezza dell'ordinamento e delle strutture di questo Istituto, ai compiti sempre più gravosi di sanità pubblica che gli competono ».

Le disfunzioni determinate nell'Istituto dagli ulteriori ritardi nell'*iter* parlamentare del provvedimento hanno mostrato che anche settori particolarmente attivi nel campo della ricerca, e con i quali il CNR ha da vari anni rapporti di collaborazione, non resistono più allo stato di acuto disagio prodotto da ordinamenti ormai anacronistici per un Istituto scientifico.

L'attività dell'Istituto superiore di sanità nel 1968 è stata varia. Infatti, a fianco di una attività di carattere analitico (elaborazione e messa a punto di metodi di analisi, esecuzione di controlli su oltre tremila alimenti, su oltre duemila prodotti medicinali, sieri e vaccini, su oltre mille materiali vari, quali presidi sanitari e preparati di radio), è stata svolta opera di consulenza per il Ministero fornendo circa mille pareri. Per le questioni più complesse e per la normativa tecnica, tali attività sono state svolte anche attraverso Gruppi di studio appositi. È anche da ricordare che, su richiesta del Ministero, l'Istituto ha supplito alla carenza di organi tecnici specializzati locali e pertanto ha eseguito accertamenti diagnostici vari, tipizzazioni e identificazioni batteriologiche in numero di oltre quarantamila; parimenti ha eseguito circa quattro-

cento analisi e controlli riguardanti casi di inquinamento di aria e di acque.

Circa gli interventi diretti dei ricercatori dell'Istituto, effettuati sia per eventi eccezionali (quali le alluvioni nel Nord Italia ed il terremoto in Sicilia) che per altri eventi (quali inquinamenti atmosferici di origine industriale o intossicazioni e infezioni varie) si deve far rilevare che tale impiego di ricercatori, in sostituzione di mancanti organi tecnici periferici, non è certo razionale.

È invece insostituibile l'opera dei ricercatori dell'Istituto nella attività di elaborazione di norme tecniche sanitarie attraverso commissioni nazionali e internazionali in tutti i campi di interesse sanitario per l'Italia. Dato però il rapidissimo sviluppo di tali attività, specie in sede comunitaria europea, è opportuno ricordare anche qui la necessità dell'aumento degli organici del personale.

Per quanto riguarda la ricerca di base e quella applicata svolte tuttora con notevole impegno, nonostante la priorità da dare a molte delle sopraricordate attività, è difficile qui farne una sintesi a causa della grande varietà dei settori di attività dell'Istituto.

Sono tuttavia da segnalare le ricerche svolte in biologia molecolare, in biofisica, biochimica (ed in particolare sull'azione del New Growth Factor sul metabolismo dei gangli nervosi), in micologia, in chimica organica, chimica analitica, elettronica sanitaria, fisiofarmacologia fisica, delle ultrastrutture, ingegneria sanitaria, microbiologia, parassitologia, veterinaria.

\* \* \*

Nel complesso risulta che numerosissimi campi di ricerca, aventi diretto o indiretto interesse sanitario, sono stati coltivati, nonostante le predette difficoltà. Una osservazione di carattere generale che può essere fatta è che con il previsto ma sempre rinviato riordinamento dell'Istituto sarebbe favorita, attraverso la discussione negli organi collegiali previsti, la programmazione e il coordinamento delle ricerche con

evidenti vantaggi per l'Istituto e per la sanità pubblica.

Crescenti sono però ora le difficoltà da superare per mantenersi al rapido passo col quale avanza all'estero la ricerca in tali settori di avanguardia. E purtroppo crisi ricorrenti si manifestano in qualche gruppo di ricerca. Ciò nonostante oltre 260 lavori scientifici sono stati pubblicati nel 1968 su riviste italiane ed estere dai ricercatori dell'Istituto.

A conclusione dell'esame delle attività si deve ricordare l'attività didattica, sia quella rivolta alla formazione e aggiornamento di personale sanitario, sia quella esplicata attraverso l'ospitalità nei suoi Laboratori di circa 200 laureati e studenti, in notevole parte stranieri. Tra questi vi sono elementi inviati da Paesi in via di sviluppo che, ritornati in patria, mantengono con l'Italia utilissimi collegamenti attraverso l'Istituto.

## 2. — I problemi di ricerca del CNEN.

Le linee di azione che verranno sviluppate nel 1969 riguardano, come per gli anni precedenti, i settori « Sviluppo reattori », « Ciclo del combustibile », « Ricerche applicate di base » e « Ricerche fondamentali di fisica ».

Nel settore « Sviluppo reattori » è da segnalare, nell'ambito del « Programma reattori ad acqua pesante (CIRENE) », la prosecuzione nel 1969 delle attività previste dalla Convenzione CNEN-Enel stipulata tra i due Enti nel 1967 per la realizzazione e lo esercizio del prototipo di reattore CIRENE da 110 MWt presso la centrale elettronucleare di Latina.

Nel quadro del programma Reattori veloci, nel settembre 1968, è stata affidata la costruzione del reattore prova elementi di combustibile PEC alla Società SNAM-Progetti, la quale ha a tal fine costituito ai primi del 1969 un apposito Consorzio industriale con la Società italiana impianti del Gruppo IRI.

Nel campo del « Ciclo del combustibile » per quanto riguarda il *ritrattamento dei combustibili*, completata la costruzione degli impianti di ritrattamento EUREX presso il

Centro di Saluggia ed ITREC presso il Centro di La Trisaia, sono iniziate con il 1968 le prove a freddo dei due impianti; per lo impianto EUREX le prove a freddo sono terminate alla fine del 1968.

Per l'esercizio dell'impianto EUREX si prevede nel 1969 il ritrattamento degli elementi tipo MTR di reattori di ricerca italiani e della Comunità e di 4 tonnellate di combustibile scaricato dal reattore di Latina, secondo accordi intervenuti con l'Enel.

Per l'esercizio dell'impianto PCUT nel 1969, terminata la fase di prove a caldo, avrà inizio la prima campagna di ritrattamento, riguardante gli elementi di combustibile del nocciolo del reattore di Elk-River (Minnesota-U.S.A.) sulla base dell'accordo C.N.E.N.-U.S.A.E.C., mentre è in corso di valutazione la possibilità di utilizzare una parte del materiale Elk-River, riprocessato nell'impianto ITREC, per la fabbricazione di un nocciolo per il reattore di Halden in Norvegia, nel quadro di un più ampio accordo C.N.E.N.-U.S.A.E.C. - Progetto Halden.

Sempre nel campo del ritrattamento, a seguito delle indicazioni del 2 agosto 1968 del C.I.P.E. e della conseguente deliberazione della Commissione Direttiva del C.N.E.N., è stato firmato, agli inizi del 1969, l'accordo C.N.E.N.-E.N.I., cui potranno partecipare altre industrie interessate, per la progettazione di un impianto industriale (EUREX-2) di ritrattamento di elementi di combustibile per centrali di potenza, basata sulla esperienza acquisita dal C.N.E.N. nella realizzazione degli impianti EUREX e ITREC.

Nel campo dello sviluppo di combustibili a plutonio, presso il Centro della Casaccia è stata terminata la costruzione del Laboratorio Plutonio: dopo le lavorazioni a freddo sono iniziate verso la fine del 1968 le prime lavorazioni con modeste quantità di plutonio.

Nel 1969 avrà inizio la seconda fase del programma consistente nella sperimentazione, su scala impianto, di materiale combustibile plutonifero progettato, preparato e caratterizzato con le tecniche, le attrezzature e le competenze disponibili.

Il programma prevede lo svolgimento di varie attività comprendenti in particolare

prove di irraggiamento presso reattori nazionali ed esteri, tra questi ultimi il reattore Kahl in Germania in cui verrà inserito e provato nel corso dell'anno un elemento prototipo a plutonio. Al termine di questa fase di lavoro le attività del Laboratorio Plutonio verranno sempre più indirizzate verso il settore dei combustibili per reattori veloci.

Per quanto attiene il problema dell'approvvigionamento di uranio naturale verranno proseguite le prospezioni sia in Italia che all'estero.

Per quanto concerne le azioni del C.N.E.N. in Italia, abbandonate alcune zone di interesse secondario, quali le Alpi Marittime e la Sila, si prevede di intensificare gli sforzi di ricerca per il 1969 nelle Alpi Orobriche orientali; in Val Rendena e nel Lazio settentrionale. Per quanto concerne l'estero, continuerà la collaborazione con l'E.N.I. su azioni concrete che saranno di volta in volta decise in vista di una organica collaborazione.

Nel settore delle « Ricerche applicate di base » verranno proseguite le attività riguardanti il campo tecnologico, l'elettronica, quello della fisica dei plasmi, della conversione diretta, delle applicazioni delle radiazioni alla biologia, alla agricoltura, alla chimica, alla geologia nucleare ed ai problemi di protezione sanitaria; le ricerche di chimica delle radiazioni, di geologia nucleare verranno sviluppate anche nel 1969 nell'ambito dei contratti di collaborazione con il C.N.R.

Nei campi dei mezzi strumentali legati alla ricerca applicata nel 1969, oltre all'entrata in esercizio del reattore TAPIRO, saranno potenziati i mezzi di calcolo, soprattutto per la parte relativa al collegamento dei vari centri del C.N.E.N. col Centro del Calcolo di Bologna e per consentire l'accesso del calcolatore centrale 7040-7094 su di una base di maggiore efficienza.

Nel settore della « Ricerca fondamentale di fisica » il C.N.E.N. svolge direttamente attività di fisica nucleare e di fisica degli stati aggregati presso i Centri di Ispra e della Casaccia. La parte preponderante peraltro dei programmi nel settore viene svolta, come noto, con fondi del C.N.E.N., sotto la responsabilità scientifica dell'I.N.F.N., come

segnalato nella relazione dello scorso anno. Per quanto attiene ai Laboratori nazionali di Frascati del C.N.E.N., con il 1969 è entrato in esercizio l'anello di accumulazione Adone, e si prevede entreranno in funzione la Sala Pioni del Progetto LEALE e l'elettrosincrotrone potenziato con l'installazione di un microtrone come iniettore.

Vi sono infine da ricordare le attività svolte dal C.N.E.N., in ottemperanza ai suoi fini istitutivi, nel campo della sicurezza e controlli, della protezione sanitaria e della preparazione del personale.

In particolare, nel campo della radiobiologia animale, intensa è l'attività dello stabulario installato presso il Centro della Casaccia; sono da segnalare i notevoli risultati conseguiti nell'acclimatazione e nell'allevamento dei primati. Lo sforzo effettuato nel campo degli animali da laboratorio negli scorsi anni sta dando ora i suoi frutti nel senso che in campo internazionale, e nazionale, l'attività ha avuto lusinghieri successi. Le attività di ricerca hanno riguardato: la immunogenetica con particolare riferimento alla determinazione del danno prodotto dalle radiazioni e alla riparazione negli organismi viventi. Di buon livello la produzione, sia dal punto di vista qualitativo sia quantitativo, delle linee di ricerca in biochimica e radioprotezione chimica, in fisiopatologia e radiotossicità dei neutroni.

Le attività di protezione sanitaria hanno compreso temi di ricerca nel settore dell'ingegneria sanitaria con particolare riferimento allo studio del condizionamento dei rifiuti radioattivi ad alta attività, nel campo della fisica sanitaria per i problemi di protezione delle radiazioni, nel settore della dosimetria e standardizzazione, nel campo della radioattività ambientale e della medicina nucleare.

In quest'ultimo campo in particolare il C.N.E.N. opera attivamente mediante la concessione di borse di studio ed il finanziamento di numerosi corsi di specializzazione nucleare e l'organizzazione di simposi e congressi per la diffusione delle conoscenze.

A fronte dell'impegno del C.N.E.N. e del settore industriale sul piano nazionale è da rilevare un acuirsi nel 1968 della crisi di

Euratom e quindi della collaborazione europea che ha reso impossibile l'approvazione del III Piano quinquennale di Euratom. In tale situazione il Consiglio dei ministri di Euratom ha proposto alla fine del 1967 un progetto di bilancio interinale per il solo anno 1968 riguardante esclusivamente l'attività diretta: nessuno stanziamento è stato iscritto nel bilancio 1968 di Euratom per i contratti di ricerca e associazione, con i singoli Paesi membri, scaduti il 31 dicembre 1967.

Ciò ha comportato, in sede di aggiornamento del II Piano quinquennale, una integrazione di fondi (un contributo straordinario di lire 4.303 milioni, corrispondenti alle quote di associazione non versate) per quelle attività (CIRENE, Veloci, Fusione, Biologia ed Agricoltura) per le quali i contributi di Euratom avrebbero dovuto estendersi durante tutto l'arco del II Piano quinquennale del C.N.E.N.

È da segnalare la presentazione al Senato di un disegno di legge inteso ad accentuare i rapporti tra le attività del C.N.E.N. e quelle dell'industria. È necessario che tale provvedimento venga discusso al più presto anche in relazione ai problemi del personale che negli ultimi tempi hanno determinato una serie di scioperi e agitazioni e ridotto notevolmente le attività dell'Ente.

### 3. — *L'attività di ricerca dell'Istituto nazionale di fisica nucleare.*

L'Istituto nazionale di fisica nucleare, dopo il riordinamento amministrativo stabilito con decreto ministeriale 26 luglio 1967, è articolato in 9 sezioni, 4 sottosezioni e 2 gruppi collegati. La sede dell'Istituto si trova presso i laboratori nazionali di Frascati del C.N.E.N., mentre l'attività di ricerca si svolge presso le sezioni dell'Istituto, presso i laboratori nazionali di Frascati del C.N.E.N. e presso i laboratori internazionali del C.E.R.N.

Collaborano all'attività dell'Istituto 375 ricercatori (54 dei quali dipendenti) e 321 collaboratori, cioè ricercatori associati alle attività dell'I.N.F.N. tramite incarichi annuali di collaborazione. Altre 477 persone dipendono dall'Istituto e, insieme con 223 collaboratori non dipendenti, compongono il

personale tecnico, amministrativo e ausiliario.

Le spese previste per il 1969 ammontano a 4.950 milioni di lire, di cui 2.784 milioni per personale e 378 milioni per funzionamento e servizi.

Il contributo maggiore proviene dal C.N.E.N. ed ammonta a 3.910 milioni; inoltre si prevede che il C.N.E.N. stanzi anche quest'anno 400 milioni di lire per l'attività di ricerca in fisica dei nuclei allo scopo di sostituire i finanziamenti che in passato erano assicurati dal contratto di associazione con l'Euratom (per questo settore della ricerca).

Dal C.N.R. è previsto un contributo di 360 milioni di lire per il finanziamento dei Gruppi di struttura della materia e di fisica cosmica ancora operanti nell'ambito dell'Istituto.

Lo sviluppo delle attività dell'I.N.F.N. nel 1969 è stato oggetto di un approfondito esame, svolto sia localmente nelle varie Sezioni che a livello nazionale, in occasione della programmazione del Piano quinquennale 1970-1974.

Prima cura dell'I.N.F.N. è quella di garantire nel corso del 1969 un proficuo ed efficiente sviluppo delle iniziative già intraprese, ed assicurarne la massima « resa » dal punto di vista scientifico.

È previsto inoltre l'inizio degli esperimenti di « prima generazione » presso ADONE. Un notevole sforzo finanziario ed organizzativo verrà dedicato al potenziamento dei gruppi sperimentali impegnati presso il protosincrotrone del C.E.R.N., per aumentarne competitività e rendimento; sono già avvenuti i primi interventi in questo senso, con appositi finanziamenti assegnati alla fine del 1968. Sempre nell'ambito di una migliore utilizzazione della stessa macchina sarà sviluppato l'adattamento ed il potenziamento dei mezzi di misura e calcolo, per la analisi in sede dei risultati ottenuti al C.E.R.N. con camere a bolle e camere a scintilla.

In previsione della entrata in funzione degli anelli di accumulazione protone-protone del C.E.R.N., saranno potenziati i progetti per una efficace inserzione di laboratori italiani in tale campo di ricerche.

Sarà studiata infine la eventuale collaborazione ad un esperimento presso il protosincrotrone di Serpukov, nel quadro di « accordi » da stipularsi con l'Accademia delle Scienze dell'U.R.S.S.

Di fronte alle promettenti possibilità di ricerca di punta aperte a gruppi italiani anche per il 1969, sta tuttavia la inadeguatezza dei mezzi finanziari che rende critica la possibilità di inserimento in tali iniziative. In particolare sono evidenti i gravissimi danni che derivano allo sviluppo degli esperimenti delle ricerche di fisica dei nuclei donde la necessità di distogliere parte dei mezzi finanziari previsti per le altre esperienze per poter far fronte provvisoriamente alle esigenze minime di tale settore.

La cosa è ancora più grave se si considera che, ai mancati finanziamenti di cui si è detto prima, si aggiunge la mancata realizzazione delle nuove iniziative previste come indispensabili già dal Piano quinquennale elaborato nel 1964.

#### 4. — *Attività di ricerca dell'Ente nazionale per l'energia elettrica.*

I programmi di studio e di ricerca dell'Ente nazionale per l'energia elettrica hanno, per la maggior parte, durata pluriennale.

All'attività di studio e di ricerca condotta dall'Enel portano un sostanziale contributo i tre istituti autonomi: C.E.S.I., C.I.S.E. e I.S.M.E.S., e numerosi istituti universitari.

L'attività scientifica svolta nel 1968, come del resto quella in corso, è particolarmente intensa.

Tra le ricerche nucleari trova assoluta prevalenza il progetto CIRENE: lo stato di avanzamento dei lavori ha già consentito l'emissione di richieste di offerta per alcune componenti dell'impianto, il cui completamento è previsto per il 1972.

Proseguono, nel settore nucleare, i contratti Euratom (centrali di Latina e Trino Vercellese).

È da citare, in particolare, l'attività svolta nel 1969 relativa al contratto di ricerca per lo sviluppo del riciclo del plutonio nei reattori termici, stipulato nel 1966 con l'Euratom.

Nel corso della fermata estiva del reattore del Garigliano, per il ricambio del combustibile, sono state eseguite, con recipiente del reattore aperto, esperienze di minimo critico su alcuni insiemi costituiti da elementi di combustibile normale ad uranio arricchito e da elementi contenenti plutonio, che erano stati ordinati nel 1967, come riferito nella precedente relazione. Si è proceduto, inoltre, ad un debole irraggiamento di una configurazione critica di nove elementi dei due tipi ed al successivo smontaggio delle singole barrette di tre elementi, per procedere a misure della distribuzione di potenza nell'insieme.

Le verifiche sperimentali hanno dato risultati in buon accordo con le previsioni teoriche, confermando la validità dei metodi di calcolo adottati.

Successivamente, sono stati inseriti nel nocciolo dodici elementi di prototipo contenenti plutonio; il reattore del Garigliano funziona dall'ottobre del 1968 in modo soddisfacente, senza che si sia rivelata anomalia alcuna, dovuta alla presenza di tali elementi.

Nell'ambito del contratto con l'Euratom è continuata la messa a punto e lo sviluppo delle tecniche di calcolo e l'esecuzione di verifiche sperimentali, presso laboratori della Comunità.

Inoltre, nel quadro della gara per la fabbricazione nella Comunità della seconda serie di elementi prototipo contenenti plutonio, sono state tenute riunioni con l'Euratom e con i costruttori interessati per individuare la soluzione che dia le migliori condizioni tecnico-economiche per la realizzazione di tali elementi. È stata quindi indetta una gara per la fabbricazione nella Comunità di un numero limitato di elementi contenenti plutonio.

Un'attività di ricerca di prevalente interesse è quello inerente al comportamento della rete elettrica nel suo assetto attuale e nei prevedibili sviluppi.

Le ricerche sugli impianti sono programmate verso lo studio della stabilità nei sistemi idraulici in pressione e dei fenomeni di risonanza, e verso la soluzione di problemi idraulici e delle centrali termiche.

Nel 1968 è stata completata un'indagine a vasto raggio sulle caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione, mentre è tuttora in corso un'indagine generale sulle proprietà geotecniche dei materiali morenici impiegabili per la costruzione delle dighe in materiale sciolto. Inoltre, nell'ambito del programma congiunto dell'Enel con la Central Electricity Generating Board, è stato iniziato nello scorso anno lo studio sperimentale di base delle caratteristiche dei calcestruzzi da impiegare per la costruzione di contenitori nucleari in cemento armato precompresso.

Le ricerche idrologiche e glaciologiche hanno all'esame le variazioni dei ghiacciai, il rendimento in acqua dei monti nevosi e l'automazione delle reti di stazioni idrometeorologiche.

Sono tuttora in corso esami e controlli fisico-metallurgici per i materiali impiegati nelle centrali termiche e nucleari, lo studio di problemi di tecnologia delle acque, di corrosione e di inquinamento dell'ambiente naturale.

La ricerca riguardante la generazione termoelettrica ha trovato un notevole incremento nello studio dei modelli matematici delle caldaie e delle turbine, che è stato potenziato con l'uso di un calcolatore analogico, nell'applicazione di un calcolatore *on-line* per la supervisione e il controllo automatico delle centrali termoelettriche, nonché nella conversione magneto-idrodinamica a ciclo aperto (ricerca svolta in collaborazione con la Electricité de France).

Un potenziamento hanno avuto le ricerche su impianti di trasporto e di distribuzione che hanno portato all'introduzione di più elevati livelli di tensione per le grandi linee di trasmissione e la loro unificazione.

L'attività di ricerca dell'Enel in campo geotermico è strettamente coordinata con il C.N.R. In particolare nel corso del 1968 i primi risultati di prospezioni geologiche, geoelettriche e geotermiche e di indagini geoidrologiche e geochimiche, hanno permesso di esaminare le possibilità produttive di determinate zone.

È da rilevare che l'attività scientifica dell'Enel si va intensificando di anno in anno.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Per il 1969 l'Enel ha disposto per ricerca uno stanziamento di 8.771 milioni di lire, di cui 830 per ricerche nucleari (comprensivo dell'attività per il prototipo CIRENE) e circa 8 miliardi per ricerche di ingegneria e tecnologia.

5. — *Ricerche nel settore della difesa nazionale.*

La ricerca che viene svolta dalla Difesa è quasi interamente ricerca applicata e di sviluppo: essa si concretizza per la maggior parte nella progettazione e realizzazione di prototipi di materiali, di sistemi e procedimenti che implicano, oltre a studi ed esperienze, un ampio investimento di risorse.

Rientrano nel settore telecomunicazioni l'esperimento F9, condotto con il C.N.R., inteso a provare l'affidabilità di taluni prototipi per telecomunicazioni spaziali, e la realizzazione di talune apparecchiature per telecomunicazioni radiotelegrafiche.

Nel campo delle attrezzature a terra la Difesa provvede al funzionamento e al potenziamento del Poligono Sperimentale di Salto di Quirra (Sandegna), che oltre ad una attività interessante più strettamente le Forze armate, esplica ricerche di carattere scientifico per programmi nazionali ed internazionali, con un impegno di spesa di circa 1.900 milioni di lire. Sono stati inoltre svolti numerosi altri studi su razzi aventi particolari caratteristiche e su loro banchi di prova, per una spesa ammontante complessivamente a 465 milioni.

Tra gli studi nel campo degli esplosivi, meritano di essere menzionati quelli sui propellenti detti d'avanguardia al poliuretano e al polibutiadene e altre riguardanti la verifica di alcune leggi dell'ottica degli esplosivi. Ricerche di carattere medico-biologico sono state svolte dal Centro studi e ricerche di medicina dell'aeronautica.

Attività di ricerca in campo nucleare è effettuata dal Centro applicazioni militari energia nucleare (CAMEN), che collabora con il C.N.E.N. per il settore della protezione nucleare, con l'E.N.I. per il settore del « ri-

processamento » e con la FIAT per la progettazione di una nave nucleare. L'impegno finanziario per tali programmi è di 1.382,6 milioni di lire.

Altri settori in cui si estende l'attività scientifica della Difesa sono l'elettronica nelle sue molteplici specializzazioni, l'informatica, la tecnologia dei materiali, le costruzioni aeronautiche e spaziali.

Il Centro ricerche aero-spaziali (CRA) continua a svolgere il noto programma spaziale San Marco più volte illustrato nelle precedenti relazioni, di cui sarà detto nel capitolo relativo alla collaborazione internazionale. Il Centro inoltre è in grado di effettuare controlli di congruità della spesa nel settore aeronautico e spaziale e collabora con la Difesa nel campo delle costruzioni aeronautiche per lo svolgimento di singole ricerche, per prove di materiali e strutture mediante le importanti attrezzature di cui dispone per la preparazione di personale specializzato per i lanci spaziali.

Si deve per altro sottolineare come i programmi di ricerca impostati in collaborazione col C.N.R. negli anni scorsi si realizzino con molta lentezza: i notevoli ritardi e le difficoltà amministrative comportano gravi disagi tecnici e materiali che si riflettono negativamente sulla tempestività delle ricerche.

Sembra altresì necessario che l'amministrazione militare affidi — con maggiore frequenza e impegno — ad imprese nazionali l'esecuzione di attività di ricerca e sviluppo che prevede anche la costruzione di prototipi.

6. — *Ricerche in campo navale e per la marina mercantile e la pesca.*

Il Ministero della marina mercantile ha il compito di svolgere attività di studio e ricerca nel campo delle costruzioni navali ed usufruisce, a tale scopo, ai sensi dell'articolo 28 della legge 4 gennaio 1969, n. 19, di uno stanziamento annuale di 50 milioni di lire.

Il programma di ricerca per lo scorso anno non ha avuto tuttora principio di attuazione.

Ricerche sono per altro svolte nel settore delle costruzioni navali dal Ministero della difesa. Per l'automazione navale il C.N.R. ha predisposto un Programma speciale come è detto in altra parte della Relazione.

Prosegue, a cura dell'Istituto nazionale per studi ed esperienze di architettura navale, la realizzazione del progettato Centro di idrodinamica « S. Rota », attrezzato con tre bacini ed un lago di 35 mila metri quadrati per prove di governo, che sarebbe dovuto entrare in funzione nel 1969.

Merita menzione l'attività del CETENA. Tale centro, istituito su iniziativa della Fincantieri, del gruppo I.R.I., con la partecipazione di altre aziende private dell'industria navalmeccanica, svolge ricerche nel settore delle costruzioni navali in collaborazione con l'Università di Genova, usufruendo anche di contributi del C.N.R.

Svolge attività di studio e di ricerca nel settore della pesca, oltre al Laboratorio di tecnologia della pesca e al Programma risorse marine del C.N.R., cui si accenna più ampiamente in altro capitolo, il Ministero della marina mercantile, che usufruisce di un contributo annuo di 20 milioni di lire.

Nel corso del 1968 è stato portato a termine, a cura del Ministero, lo studio « Pesca e biologia di alcune specie ittiche atlantiche ».

L'approvazione e l'entrata in vigore del Regolamento concernente la disciplina della pesca marittima (D.P.R. 2 ottobre 1968, n. 1639), di cui un capitolo è dedicato alla ricerca scientifica e tecnologica, dovrebbe incrementare gli studi in questo settore.

#### 7. — Servizio geologico d'Italia.

Da molti anni il Servizio geologico, al quale è affidata per legge la stesura della carta geologica del territorio nazionale e la consulenza per le pubbliche amministrazioni, lamenta l'estrema scarsità di ricercatori di cui dispone (35 geologi) e l'esiguità assurda della dotazione (43 milioni).

Entro il giugno 1970 sarà portato a termine il compito fissato al Servizio dalla legge 3 gennaio 1960, n. 15 per il completamento e l'aggiornamento della carta geolo-

gica. Infatti, grazie ad uno stanziamento particolare ed ad una ampia collaborazione da parte degli Istituti di geologia dell'Università, sono stati rilevati e sono in corso di pubblicazione 140 fogli della carta geologica già esauriti o scientificamente superati.

Ma il rilevamento della carta geologica al 100.000 non può dirsi per questo completato.

Il Servizio geologico ha inoltre in programma di proseguire nei nuovi progetti che sono allo studio o già iniziati, una carta gravimetrica, una geoidrologica, una minerogenetica; inoltre ricerche sui movimenti franosi, sulle condizioni idrogeologiche e sui giacimenti minerali del Paese.

I programmi di carte geologiche a scala diverse dal 100.000, di nuove carte tematiche e di studi e ricerche presuppongono il potenziamento e la ristrutturazione preliminare di questo servizio di importanza fondamentale per tutte le scienze geologiche.

Lo scorso anno è stato iscritto nel fondo speciale del Ministero del tesoro la somma di lire 600 milioni per il potenziamento e la ristrutturazione del Servizio geologico. Successivamente, durante il 1969, il C.N.R., dietro iniziativa del Comitato delle scienze geologiche e minerarie formulava un pressante voto, comunicato alla Presidenza del Consiglio e a tutti i Ministeri interessati, sulla indifferibile necessità di ristrutturare e potenziare il Servizio geologico d'Italia.

Attualmente su questo problema esistono due proposte di legge d'iniziativa parlamentare, una presentata nel luglio 1968, l'altra nell'aprile 1969; vi è inoltre un progetto di legge di iniziativa governativa, sul quale il C.N.R., dietro richiesta del Ministero Industria, ha espresso il proprio parere, ponendo in evidenza la necessità di ristrutturare il Servizio geologico secondo moduli organizzativi che tengano presenti i caratteri e le necessità di un organo di ricerca scientifica.

Purtroppo tutte queste iniziative sono praticamente ferme.

Possiamo aggiungere che, a distanza di un anno, la situazione del Servizio geologico è ulteriormente peggiorata; allo scoraggiamento dei ricercatori si sono aggiunte le precarie condizioni di stabilità dell'edificio

del Servizio, che hanno reso necessario il trasferimento di parte della biblioteca e la sistemazione in un magazzino del deposito delle pubblicazioni.

#### 8. — *Le Stazioni sperimentali per l'industria.*

Le stazioni sperimentali per l'industria attendono oramai da troppo anni il riordimento delle strutture giuridiche e il potenziamento dei ruoli tecnici e del personale. Perdurando questo stato di cose, il Consiglio nazionale delle ricerche ha stanziato per il 1968 un contributo per lo svolgimento di ricerche di particolare interesse e per il consolidamento dei servizi di documentazione, anche in vista dell'inserimento dei servizi delle diverse Stazioni nel più ampio Servizio nazionale di documentazione e informazione scientifico-tecnica del C.N.R.

L'apporto finanziario del C.N.R. sia pur con un notevole ritardo sui tempi programmati, dovuto alla troppo complessa regolamentazione amministrativa esistente, ha permesso l'avviamento del servizio di documentazione e ha dato un impulso ai progetti di ricerca di tutte le Stazioni, ha permesso l'acquisto di apparecchiature necessarie per lo svolgimento del programma di lavoro e l'assunzione di alcuni ricercatori e tecnici. Tuttavia l'azione del C.N.R. ha un carattere provvisorio e sostitutivo, mentre le Stazioni, per lo svolgimento di un programma di lavoro organico e a lungo termine, avrebbero urgenza di strutture normative più moderne e più vicine alla struttura delle imprese per le quali sono state istituite e, soprattutto, di personale qualificato a cui poter offrire condizioni di lavoro adeguate.

#### 9. — *Istituti sperimentali per l'agricoltura.*

Il Ministero dell'agricoltura e foreste ha iniziato l'ardua e complessa opera di ristrutturazione dei propri Organi di sperimentazione agraria. Sono stati creati 22 istituti sperimentali a carattere nazionale specializzati in altrettanti settori, aventi

personalità giuridica ed autonomia amministrativa, articolati in 85 sezioni operative centrali e 50 sezioni periferiche, ubicate nelle zone in cui più concretamente gli obiettivi della ricerca si identificano con il processo produttivo, con lo scopo di assicurare i contatti tra ricerca e base operativa.

Nell'anno 1969 il Comitato nazionale della sperimentazione agraria ha cominciato ad operare. Tale organo che, com'è noto, ha una funzione-guida di impulso e di coordinamento in seno alla sperimentazione agraria, ha svolto un approfondito esame dell'attività sperimentale programmata per il 1969 dagli Istituti sperimentali agrari e dagli Istituti universitari collaboratori; ha iniziato inoltre l'elaborazione degli indirizzi programmatici della ricerca sperimentale in agricoltura e delle direttive tecniche cui si devono uniformare i programmi ordinari e straordinari degli Istituti sperimentali per i prossimi anni, anche al fine di stabilire, sulla base di scelte prioritarie, una gradualità di interventi.

Gli Istituti di sperimentazione agraria, attraverso la coordinata attività delle sezioni operative centrali e periferiche, hanno portato a termine o proseguito importanti ricerche.

Nel settore pedologico ed agronomico le sperimentazioni effettuate hanno avuto per argomento lo studio delle acque, della loro regimazione ed erogazione a fini irrigui nei terreni argillosi e declivi, nonché una serie di sperimentazioni destinate a mettere a punto nuove metodologie per evidenziare le carenze nutrizionali delle piante coltivate, con particolare riguardo al fosforo.

Numerose specifiche ricerche sono state condotte nel settore ortofrutticolo, floricolo, olivicolo ed importanti lavori sono in corso in materia fitosanitaria, in viticoltura, agrumicoltura, selvicoltura.

Altre esperienze hanno riguardato il miglioramento agronomico e genetico delle piante erbacee, con particolare riguardo alle graminacee, alle colture foraggere ed a quelle industriali.

Attività sperimentale è stata svolta pure nel settore enologico, dell'elaiotecnica, in

quello lattiero-caseario e della valorizzazione tecnologica dei prodotti agricoli.

Per quanto attiene la meccanizzazione agraria, ricerche e studi sono stati effettuati per risolvere problemi inerenti la raccolta e la conservazione dei foraggi.

L'attività sperimentale zootecnica ha interessato la specie bovina, equina, suina e bufalina con una serie di ricerche di cui le principali si riconducono a temi relativi all'alimentazione, alla nutrizione del bestiame e alla genetica applicata.

Nel 1967 la spesa consuntiva a favore della sperimentazione agraria è stata di 2.430 milioni di lire; nel 1968, anno in cui è iniziata la ristrutturazione, la spesa preventivata in 4.853 milioni in effetti è stata di 2.889 milioni. Per l'anno in corso è stata prevista pari a 5 miliardi di lire.

È necessario che ai recenti provvedimenti legislativi che hanno permesso la ristrutturazione ed hanno disposto la concessione di congrui finanziamenti per il settore della sperimentazione facciano seguito efficaci interventi che tengano conto della situazione reale del personale che svolge la propria attività nel settore. Basterà ricordare a tale proposito che il rapporto tecnici-ricercatori, già anomalo in Italia rispetto ad altri Paesi (1 a 2 contro 2 a 1 in Francia, Belgio, Gran Bretagna, Repubblica Federale Tedesca), per l'agricoltura accentuerà ancor più la sua anomalia (1 a 4), al momento in cui sarà completato l'organico previsto dal decreto del Presidente della Repubblica del 23 novembre 1967, n. 1318.

In conclusione, se un passo avanti è stato fatto, se sono state impiantate le basi con la normativa 1966-1970 per attuare una seconda attività di ricerca, estesa a tutto il territorio nazionale, che tenga conto delle esigenze e delle impellenti necessità nella nostra agricoltura, ora si deve promuovere questa attività, incrementarla, coordinarla. Si deve cioè creare un sistema organico di collaborazioni, che in base a scelte precise svolga quelle funzioni e quei compiti che si rivelano di vitale interesse per la nostra agricoltura.

10. — *L'attività dell'Istituto nazionale della nutrizione.*

Meritano di essere menzionate le ricerche sull'alimentazione di comunità italiane, svolte sia con il metodo del campione sia mediante rilevazione universale.

In special modo l'Istituto si è dedicato all'esame di comunità scolastiche e, in genere, al problema delle carenze di proteine.

11. — *Ricerche nel settore delle opere pubbliche.*

Il Ministero dei lavori pubblici ha promosso fin dal 1966, d'intesa con il Ministero del bilancio, studi ed indagini per la formulazione delle ipotesi di assetto territoriale, da servire come base per la predisposizione degli schemi di piano di sviluppo di ciascuna regione. Questi studi sono stati avviati attraverso i Comitati regionali per la programmazione economica ed i Provveditorati alle opere pubbliche e vengono elaborati dall'Ufficio per il coordinamento dei piani istituito presso il Ministero che ha il compito di verificare e coordinare le ipotesi regionali di assetto territoriale e dei programmi di infrastrutture. Appare qui necessario sottolineare l'importanza che nell'ambito di questi studi è assegnata ai numerosi problemi dell'urbanizzazione e degli insediamenti umani. I lavori delle commissioni o dei gruppi di lavoro (attualmente 23) sono sempre più impegnativi anche in relazione al continuo evolversi delle tecnologie costruttive che introducono continuamente nuovi materiali e nuovi metodi di costruzione delle abitazioni, attraverso la prefabbricazione globale o parziale e la modularizzazione delle costruzioni. Particolare menzione va fatta dei lavori svolti dalla Commissione per lo studio della conservazione del suolo, dalla Commissione per lo studio dei problemi di Venezia, e da quella che ha redatto il piano ospedaliero nazionale.

L'attività di ricerca del Ministero viene svolta attraverso il Servizio tecnico centrale che si occupa soprattutto di elaborare la normativa tecnica, e avvalendosi anche, per

alcuni settori, di studi ed esperienze effettuati dal C.N.R. Dal Servizio tecnico inoltre dipendono il Servizio idrografico e quello mareografico. Come è stato rilevato nella relazione dello scorso anno, è vivamente auspicabile rafforzare il servizio idrografico, la cui struttura non corrisponde assolutamente ai compiti impegnativi a cui deve assolvere.

Le dotazioni finanziarie per l'attività di ricerca del Ministero dei lavori pubblici ammontano per il 1969 a 450 milioni di lire; comprendono anche le spese per ricerche svolte dal Centro sperimentale di Cesano. Quest'ultimo, con legge 7 febbraio 1968, numero 95, è stato formalmente riconosciuto come Ufficio di ricerca e di studi alle dipendenze del Servizio tecnico dell'A.N.A.S. ed incluso nell'elenco dei laboratori ufficiali dello Stato. L'attività del Centro, distribuita in 15 laboratori e reparti, consiste nell'effettuare controlli e prove su materiali stradali, consulenze tecniche per conto dei compartimenti dell'A.N.A.S., ricerche nel settore dei materiali di uso corrente impiegati nei lavori stradali, studi di progettazione su pavimentazioni, sul corpo stradale e su nuove strutture, nonché norme sulla conduzione dei lavori dei Compartimenti sulla viabilità. È da segnalare la costruzione di una strada sperimentale (per circa 3 Km.) in corrispondenza del grande raccordo anulare, lo studio della quale viene condotto in collaborazione con l'Istituto Strade all'Università di Roma, secondo accordi internazionali presi in seno all'OCDE.

Il personale di ricerca, come già detto nella Relazione dello scorso anno, è inadeguato anche ai compiti ridotti attualmente svolti; è indispensabile un aumento notevole sia dell'organico dei ricercatori e dei tecnici, sia delle dotazioni finanziarie, che non consentono di provvedere all'acquisto di apparecchiature di ricerca essenziali.

#### 12. — Ricerche nel settore dei trasporti.

L'Azienda Autonoma delle Ferrovie dello Stato svolge una intensa attività di ricerca, connessa anche al programma generale di ammodernamento della rete nazionale.

In particolare si sta attuando un complesso di ricerche sul comportamento di organi di rotabili per incrementare la velocità, il conforto, la sicurezza. Si studia anche l'idoneità a particolari servizi di rotabili di tipo convenzionale. Circa i problemi delle alte velocità, si approfondisce l'esame dei fenomeni principali e secondari relativi al rapporto ruota-rotaia.

Sul piano internazionale di particolare rilievo sono gli studi per ricerche nell'ambito o sotto gli auspici della Comunità europea, tra i quali meritano menzione quelli relativi alla intensificazione degli scambi tra i paesi membri e i collegamenti fra grandi agglomerati e tra alcuni poli di crescita economica nell'area europea.

Nel settore dei trasporti, effettuano attività di ricerca il Centro sperimentale impianti a fune ed il Centro prove autoveicoli e dispositivi (sperimentazioni su motori e carburanti, ricerche nel campo della fonometria e della fotometria).

#### 13. — Ricerche nel settore delle telecomunicazioni.

Nell'ambito del Ministero delle poste e telecomunicazioni, l'Istituto superiore delle poste e telecomunicazioni svolge attività di ricerca applicata rivolta a promuovere lo sviluppo dei servizi di telecomunicazione e postali e a fiancheggiare l'attività sia di programmazione e di scelta per nuovi impianti, sia di esercizio e manutenzione degli impianti stessi. Questo legame stretto tra servizi attivi, controlli e ricerca assume prevalentemente un carattere di servizio scientifico tecnico tempestivo per la soluzione dei problemi che via via insorgono.

Non è per ora previsto, nel bilancio del Ministero, un apposito capitolo destinato alla ricerca scientifica; ma a partire dall'anno 1969 è stato istituito un articolo con una dotazione di fondi di 200 milioni di lire destinati esclusivamente all'acquisto di apparecchiature per la ricerca.

L'Istituto opera in collaborazione con la Fondazione « U. Bordoni ».

Per l'anno 1969 è prevista una spesa di 1.017 milioni destinati alla ricerca scientifi-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

ca, di cui 547 milioni sono impiegati dalla Fondazione Bordini e 470 dall'Istituto superiore poste e telecomunicazioni.

Le ricerche sui « laser » assumono primaria importanza; vengono studiati un sistema di trasmissione multicanale con portanti laser, laser gassosi, tecniche ottiche per la elaborazione dell'informazione, capacità di informazione di canali laser.

Proseguono ricerche sulla teoria delle reti, su impianti di trasmissione telefonica e telegrafica, su controlli automatici e calcolatori, su commutazione elettronica e telegrafico, su componenti e circuiti integrati, sui campioni di frequenza.

Nel campo Radio e Televisione sono in corso studi relativi all'approntamento delle norme per la televisione a colori e si sta esaminando la documentazione dei risultati ottenuti sui sistemi di telecomunicazioni televisivi in bianco e nero ed a colori a mezzo satelliti.

Anche l'Istituto superiore delle poste e telecomunicazioni è interessato all'esperimento Fq in collaborazione con il C.N.R., il Ministero della difesa e l'industria, allo scopo di qualificare in volo su orbita bassa un radoripetitore a larga banda per trasmissioni telegrafiche e telefoniche.

Inoltre, è in fase di avanzata elaborazione, in collaborazione con il C.N.R., la Società telespazio ed il Politecnico di Milano, il progetto SIRIO, che dovrà utilizzare per telecomunicazioni alla fine del 1971 un satellite geostazionario interamente prodotto dalle industrie nazionali.

Nel corso del 1969 le ricerche in questo settore hanno ricevuto un notevole impulso, specie quelle relative alla propagazione delle onde centimetriche e millimetriche, di così viva importanza per il recente sviluppo delle comunicazioni via satellite.

#### 14. — *Protezione civile e servizi antincendi.*

Per i problemi relativi alla protezione civile ed ai servizi antincendi opera istituzionalmente il Centro studi ed esperienze antincendi nell'ambito del Ministero dell'interno.

Lo svolgimento di una ricerca efficiente in tale settore è reso impossibile da carenza di strutture (il Centro dispone di soli 9 laureati e di un diplomato per i suoi sette laboratori di chimica applicata, elettrotecnica e telecomunicazioni, idraulica applicata, macchine antincendi, scienza delle costruzioni, studi nucleari, termotecnica) e da carenze finanziarie (in bilancio non è previsto alcuno stanziamento specifico per ricerca).

Eppure un efficiente servizio di ricerca nel settore avrebbe importanza ai fini della elaborazione delle norme tecniche tendenti a diminuire il pericolo di incendi.

#### 15. — *Preservazione del patrimonio storico.*

È in corso di attuazione un programma organico in base al quale gli Archivi di Stato stanno compilando una guida dei propri fondi archivistici, cui potrà seguire la pubblicazione di inventari analitici di fonti, registi e monografie. Tale programma ha una durata pluriennale e va inquadrato nel più ampio problema della preservazione del patrimonio storico, artistico, oggi sottoposto ad un grave rischio di deterioramento e di perdita.

Sono inoltre in programma piani di ricerche che mirano alla tutela ed illustrazione di fonti documentarie per la storia d'Italia conservate negli archivi non di Stato, ricerche che saranno effettuate con il contributo del Consiglio nazionale delle ricerche.

Va rilevato però che nel bilancio del Ministero dell'interno, da cui dipende la Direzione generale degli Archivi di Stato, non è stato mai istituito il capitolo « Spese per la ricerca » previsto dall'articolo 3 della legge 2 marzo 1963, n. 283.

#### 16. — *L'attività di ricerca presso il Ministero delle finanze.*

Gli stanziamenti per attività di ricerca — come già sottolineato nella Relazione dello scorso anno — non sono indicati nel bilancio di spesa del Ministero delle finanze, né esiste uno specifico capitolo di spesa, né vengono fornite contrariamente a quanto

previsto dalla legge 2 marzo 1963, n. 283 le aliquote delle spese iscritte a bilancio imputabili a ricerca.

L'attività dei laboratori chimici delle dogane si è sviluppata nei settori e nelle dimensioni già indicate nella Relazione dello scorso anno: è una attività molto delicata e impegnativa che non sempre può essere resa di pubblico dominio.

Nel campo topografico l'amministrazione del catasto e dei servizi tecnici erariali si è interessata ad esperimenti tendenti ad introdurre nuovi criteri e formule di tolleranza per rilievi condotti con il metodo aerofotogrammetrico.

Va infine ricordato che sono stati portati a termine i lavori della commissione di studio, che doveva esaminare le possibilità di riorganizzazione dell'Istituto scientifico sperimentale per i tabacchi, « onde adeguarlo alle nuove esigenze anche sotto il profilo della dotazione dei mezzi necessari per impostare completi ed approfonditi programmi di lavoro, tenuto conto del prevedibile sviluppo della situazione produttiva nonché degli indirizzi del monopolio ».

Secondo le proposte della Commissione il nuovo istituto opererebbe in stretto collegamento con il C.N.R., e avrebbe il compito di provvedere agli studi e ricerche riguardanti la genetica e la biochimica del tabacco, la tecnica di coltivazione e cura delle diverse cultivar, la difesa fitosanitaria delle medesime, le tecniche di fermentazione e lavorazione dei tabacchi greggi fino allo stadio dell'impiego del tabacco.

#### 17. — *L'attività di ricerca delle imprese a partecipazione statale.*

1. — L'impegno finanziario delle imprese a partecipazione statale nel settore della ricerca ha assunto dimensioni sempre più rilevanti, in questi ultimi anni, passando da 20 miliardi nel 1965 a circa 47,9 nel 1968; nel 1969 è prevista la spesa di 53,9 miliardi.

I settori in cui si svolgono prevalentemente le attività di ricerca delle imprese sono quelli della siderurgia, degli idrocarburi, dell'industria meccanica (che ha attività in campo nucleare, elettronico, spaziale, aeronau-

tico, automobilistico) ed i settori telefonico e radiotelevisivi, ambedue interessati ampiamente all'elettronica.

Nei laboratori aziendali di ricerca sono stati sviluppati quei programmi che sono più strettamente legati all'andamento delle produzioni; la creazione di centri di ricerca settoriali ed intersettoriali ha permesso poi la messa in atto di forme di coordinamento delle iniziative all'interno del sistema delle imprese e quindi la migliore utilizzazione dei mezzi, degli strumenti, del personale.

L'avvio di nuove forme di collaborazione con centri di ricerca esterni (Università, eccetera) — e lo sviluppo di quelle esistenti — ha reso possibile la utilizzazione di un flusso di conoscenze scientifiche di elevato livello ed al tempo stesso ha determinato il sorgere di idee e progetti nuovi.

L'utilizzazione su larga scala anche dei risultati della ricerca esterna ha consentito poi un giudizio sull'economicità delle singole attività di ricerca interna.

La diffusione delle nuove tecnologie, in relazione alla considerevole importanza dei settori produttivi in cui operano le partecipazioni statali, rappresenta anche una notevole azione propulsiva per l'economia del Paese in generale; in tal modo gli effetti del potenziamento delle attività di ricerca scientifica presentano fenomeni di ricaduta di natura scientifica, organizzativa, economica.

Va segnalato infine, indice e conferma delle potenzialità di sviluppo dell'innovazione tecnica presso le imprese, l'interesse manifestato per il fondo IMI per la ricerca applicata.

Le imprese del gruppo I.R.I. hanno elaborato progetti per circa 42 miliardi (dei quali oltre 2/5 relativi all'elettronica, circa 2/5 alla metallurgia, la parte restante alla termoelettromeccanica e alla cantieristica).

Le ricerche delle imprese del gruppo E.N.I. sono state concentrate in 16 programmi di ricerca che interessano l'AGIP, la SNAM-Progetti, la Nuova Pignone, la Pignone Sud.

Nell'ambito del Gruppo E.F.I.M. sono stati elaborati 21 programmi di ricerca per una spesa di 9 miliardi.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Va dunque ribadita, anche in questa sede, la opportunità di una tempestiva trasformazione della natura giuridica del fondo IMI per la ricerca applicata onde poter avviare, con procedure più rapide di quelle attuali, quei programmi di ricerca elaborati dalle imprese a partecipazione statale, che il CIPE riterrà di dover finanziare nel quadro del complesso degli interventi di politica scientifica.

Si deve infine segnalare la richiesta, da parte delle imprese, a fianco degli interventi tipo fondo IMI, di una politica programmata di commesse statali, di durata pluriennale, che dia adeguato riconoscimento, in sede di assegnazione di ordini attraverso gare, ai costi di ricerca.

2. — Le dotazioni per ricerche delle industrie a partecipazione statale per il 1969 ammontano a 54 miliardi di lire, con un incremento del 12,7 per cento rispetto al 1968 risultante da una flessione del 7,2 per cento degli investimenti e da un incremento del 18,2 per cento nelle spese correnti.

L'ammontare assoluto degli investimenti, pari a 9,7 miliardi di lire circa, è ripartito in maniera abbastanza uniforme tra i settori della siderurgia, della metallurgia e attività connesse, della meccanica, degli idrocarburi, della petrolchimica e attività connesse, dei telefoni e delle telecomunicazioni.

Le spese correnti si valutano in 44,3 miliardi e sono assorbite per la maggior parte dal settore meccanico (46,2 per cento), dal settore degli idrocarburi, da petrolchimica e attività connesse (21,7 per cento), dal settore telefonico e altre telecomunicazioni (15,8 per cento), e da quello siderurgico (10 per cento).

Le previsioni di spesa per il quinquennio 1970-1974 nel complesso sono pari a oltre 290 miliardi di lire, di cui 25 per investimenti e 265 per spese correnti.

Al settore degli idrocarburi, petrolchimica e attività connesse, comprese le attività di ricerca in campo nucleare, sarà destinato circa il 40 per cento degli investimenti del quinquennio.

Gli addetti alla ricerca e sviluppo, nelle imprese a partecipazione statale nel 1969 si prevede corrispondano a circa 5.800 uni-

tà; tale cifra comprende gli addetti a tempo parziale sulla base di una riduzione in numero equivalente di addetti a tempo pieno.

Secondo i dati preconsuntivi la spesa delle partecipazioni statali per ricerca scientifica e sviluppo ha raggiunto nel 1968 un ammontare complessivo di 48 miliardi di lire circa, di cui 10,5 per investimenti e 37,5 circa per spese correnti.

Rispetto alle originarie previsioni di spesa nel complesso si registra un aumento di 3,7 miliardi, relativo in parte ad attività di sviluppo in precedenza non imputate alla ricerca scientifica.

Gli investimenti sono stati di 860 milioni inferiori alle previsioni, a seguito degli slittamenti di spesa inerenti alla costruzione di edifici del Centro sperimentale metallurgico di Castel Romano; le spese correnti hanno invece superato di 4,5 miliardi le previsioni.

## GRUPPO I.R.I.

Nel quadriennio 1965-1968, nel gruppo I.R.I., si è proceduto allo sviluppo dei centri interaziendali (Centro sperimentale metallurgico - C.S.M., Centro studi e laboratori telecomunicazioni - C.S.E.L.T., Centro per gli studi di tecnica navale CETENA) e all'ampliamento di laboratori aziendali (Selenia, A.T.E.S., S.I.T.-Siemens, Alfa Romeo, ecc.). L'attività scientifica all'interno del gruppo I.R.I. ha consentito, nel 1968, di registrare 92 brevetti in Italia e 103 all'estero (questi ultimi sono quasi sempre una estensione di quelli italiani). Secondo le previsioni, il personale tecnico addetto alla ricerca dovrebbe accrescersi di circa 1.200 unità nel quadriennio 1969-1972.

Va ricordato, infine, che le esigenze organizzative della ricerca hanno portato il gruppo I.R.I. alla decisione di svolgere presso l'I.F.A.P., nel 1969, un corso per dirigenti ricercatori.

Di notevole rilievo nel quadro dell'industria italiana sono i livelli raggiunti soprattutto nel settore metallurgico e in quello elettronico (con particolare riferimento alle applicazioni per telecomunicazioni).

Nel settore *metallurgico* va segnalata la entrata in funzione, nel 1968, del Centro sperimentale metallurgico la cui attività è integrativa di quella, prevista in aumento, delle aziende siderurgiche del gruppo. Il Centro prevede tra l'altro di installare vari impianti pilota (convertitore LD, forno elettrico ad arco, impianto di degassaggio fuori del contatto con l'aria, ecc.) e di svolgere una serie di studi che in pratica interesserà tutta la siderurgia primaria. In un secondo momento il campo delle ricerche si estenderà alla laminazione e successivamente abbraccerà ulteriori campi di interesse anche più vasto, che terranno conto del valore condizionante della tecnologia dei metalli sulle possibilità di innovazione o di progresso di molta parte dell'industria manifatturiera.

È da rilevare che la siderurgia italiana opera, senza riparo di protezione, in una comunità economica ove la concorrenza da tempo ha sviluppato la ricerca in tale settore (per esempio, in Germania e in Francia esistono 22 ricercatori laureati per ogni milione di tonnellate di acciaio prodotto contro circa 10 per l'Italia); non di meno l'onere sopportato dal gruppo Finsider per la ricerca, pari a circa lo 0,5 per cento del valore della produzione e destinato presumibilmente a crescere nei prossimi anni non sfigura rispetto a quelli (0,7% e 0,9%) di industrie metallurgiche come la statunitense e la francese, che ormai da tempo hanno consolidato la propria struttura di ricerca secondo le dimensioni richieste dal mercato; a tale onere va aggiunto quello relativo al personale, dovendo il Centro curare corsi di formazione e specializzazione di ricercatori e tecnici data l'attuale carenza in tale campo degli istituti universitari attribuibile anche al rapido sviluppo tecnologico che caratterizza la metallurgia.

Per quanto riguarda i rapporti del gruppo Finsider con università o altri enti di ricerca, si ricordano la convenzione con l'Università di Genova per una cattedra di siderurgia, mentre alcune aziende del gruppo finanziano il Centro studi costruzioni metalliche sorto da alcuni anni presso l'Università di Pisa; studi in collaborazione sono stati pu-

re svolti con il Politecnico di Torino, l'Istituto italiano della saldatura e la Stazione sperimentale delle conserve alimentari.

Nel settore *elettronico* notevoli sono stati gli sviluppi nel campo delle telecomunicazioni di pubblico servizio in cui, come è noto, opera il gruppo S.T.E.T., una delle maggiori sedi di ricerche elettroniche nel nostro Paese. Ad essa fanno capo la S.I.P., la Telespazio, l'Italcable, la Società italiana telecomunicazioni Siemens, l'A.T.E.S. e il Centro di ricerche C.S.E.L.T.

A fine 1968 il gruppo S.T.E.T. occupava in tale attività circa 1.150 tecnici (di cui oltre 300 ricercatori) con un incremento di oltre il 50 per cento rispetto al 1965. È entrata in piena funzione, nel corso del 1968, la nuova sede del C.S.E.L.T. cui è stato tra l'altro affidato dalla Comsat, a conclusione di una gara internazionale, lo svolgimento di uno studio sull'impiego di circuiti telefonici nei collegamenti via satellite; a tale studio collaborerà la Telespazio che, da parte sua, ha svolto attività di ricerca dei sistemi di telecomunicazioni spaziale (specie ai fini delle trasmissioni televisive) e delle stazioni a terra ed ha elaborato le specifiche della seconda grande antenna orientabile e relative apparecchiature.

Della S.I.T.-Siemens, vanno ricordati gli studi sui sistemi di commutazione a comandi centralizzati (ove si sono raggiunti notevoli risultati), quelli su un sistema semi-elettronico per centrali interurbane di transito ed il progetto di una centrale per impianti privati interamente elettronica, il cui prototipo è già in servizio nell'azienda.

L'attività di ricerca sarà fortemente sviluppata nei prossimi anni specie sul tema della commutazione elettronica.

L'A.T.E.S., nel campo dei componenti elettronici, nel 1968 ha messo a punto nuovi tipi di transistori a partire dalle licenze di cui è in possesso.

Presso le altre aziende elettroniche del gruppo I.R.I. (Selenia e Nuova S. Giorgio) è proseguito il regolare sviluppo delle sperimentazioni in programma. In particolare l'impegno della Selenia, assorbito per buona parte da temi militari, ha riguardato nume-

rosi campi, dalla microelettronica ai sistemi elettronici avanzati, ai plasmi e al laser; importanti risultati sono stati raggiunti specie nel campo della fabbricazione delle celle solari e loro protezione. La Selenia ha inoltre definito una vasta gamma di progetti da sviluppare, interessanti il mercato civile e pertanto atti a sopperire alle oscillazioni tipiche delle commesse derivanti dai programmi governativi internazionali (per esempio, ELDO e ESRO) e da quelli militari.

Una misura dello sforzo effettuato nell'elettronica è data dal rapporto tra spese di ricerca sostenute *in proprio* e valore della produzione delle aziende manifatturiere (Società italiana telecomunicazioni Siemens (4), A.T.E.S., Selenia; N. S. Giorgio) rapporto che nel 1968 ha superato l'8 per cento. Va rilevato che la corrispondente percentuale per il settore elettronico era pari, nel 1965 al 3 per cento negli Stati Uniti, al 5 per cento nel Giappone e al 7 per cento nella C.E.E.; la bassa percentuale degli Stati Uniti dipende naturalmente dal largo concorso dello Stato (circa l'85% in tale settore) al finanziamento della ricerca svolta dalle aziende.

Quanto ai rapporti con Università e altri enti sono da segnalare in particolare i rapporti del gruppo S.T.E.T. con la Fondazione Bordoni (al cui finanziamento nel 1968 il gruppo ha concorso per 0,4 miliardi), del C.S.E.L.T. con il Politecnico di Torino e con l'Istituto Galileo Ferraris, e della Società italiana telecomunicazioni Siemens con il Politecnico di Milano; presso tale azienda si svolgono inoltre « tirocini » cui hanno partecipato 65 studenti universitari nel 1968.

Nel settore nucleare il gruppo è impegnato nei programmi CIRENE e PEC oltre che nello sviluppo delle licenze di cui è in possesso; la prevista espansione dell'attività della Progettazioni Meccaniche Nucleari dipende anche dall'esito delle proposte di riforma degli enti pubblici di ricerca nucleare e dal ruolo che in tale quadro verrà assicurato all'industria.

(4) La Società italiana telecomunicazioni Siemens svolge una produzione prevalentemente elettromeccanica, mentre l'attività di ricerca riguarda soprattutto l'elettronica.

Va segnalata l'espansione dell'attività di ricerca e progettazione presso l'Alfa Romeo ove le spese di ricerca sono state pari al 2,2 per cento del valore della produzione (2,2% e 2,3%, rispettivamente, presso l'industria automobilistica francese e statunitense); tra i principali temi, la sicurezza del veicolo, la riduzione dell'inquinamento atmosferico, nuovi sistemi di produzione, eccetera.

Per le *costruzioni aeronautiche*, i notevoli traguardi produttivi dell'Aerfer, raggiunti e previsti, costituiscono una valida premessa per significativi sviluppi dell'attività di ricerca e progettazione; ciò naturalmente una volta che siano state poste le premesse per un adeguato sostegno pubblico al rilancio di questo settore, secondo le linee che l'I.R.I. sta mettendo a punto nel quadro degli indirizzi del Governo. Ciò vale anche per lo stabilimento di Pomigliano dell'Alfa Romeo, impegnato nella produzione su licenza dei più avanzati tipi di motori a reazione. Va infine ricordata nel campo della strumentazione di bordo la buona specializzazione raggiunta dalla Filotecnica Salmoiraghi.

Nell'*elettromeccanica* il non ancora soddisfacente andamento economico costituisce una remora allo sviluppo di ricerche nella misura richiesta dal mercato; tuttavia le relative spese raggiungono l'1,8 per cento del valore della produzione; soprattutto la A.S.G.E.N. dispone di un consistente e valido nucleo di tecnici. Va rilevato che la elettromeccanica è uno dei rami che ha risentito maggiormente della mancanza di un concorso pubblico alle spese di ricerca, operante invece negli altri maggiori Paesi industriali.

Va segnalata la collaborazione di alcune aziende meccaniche con Università e altri enti di ricerca, con il C.N.R., nel campo delle macchine utensili, con il C.N.E.N., in materia nucleare.

Considerazioni analoghe valgono per le *costruzioni navali*, ove il gruppo, con la creazione del CETENA e le realizzazioni produttive di questi ultimi anni, possiede ormai strutture che, con l'ausilio degli altri enti interessati allo studio sull'ingegneria

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

navale (il C.N.R., il Registro navale, la Vasca, le Università di Genova e Napoli, eccetera) ove si potesse disporre di mezzi finanziari addizionali, sarebbero in grado di sviluppare una vasta gamma di progettazioni già compendiate in un programma.

La spesa per la ricerca scientifica e lo sviluppo prevista dal gruppo I.R.I. per l'anno 1969 ammonta complessivamente a 40,1 miliardi di lire, di cui 7 miliardi di investimenti, ripartiti quasi totalmente in pari misura fra i settori siderurgico, meccanico e telefonico, e 33,1 miliardi di spese correnti, per il 55,7 per cento circa destinati alla meccanica, per il 21,1 per cento al settore dei telefoni ed altre telecomunicazioni, per il 12,7 per cento alla siderurgia, per il 6,6 per cento alla radiotelevisione e per il rimanente ai cantieri navali ed al settore del cemento.

Il personale tecnico addetto alla ricerca nel gruppo I.R.I. si prevede raggiunga le 4.263 unità (equivalenti a tempo pieno).

## GRUPPO E.N.I.

## 1) ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTA NEL 1968.

A) *Attività svolta all'interno del Gruppo E.N.I.*

L'attività di ricerca scientifico-tecnica svolta dai Laboratori riuniti studi e ricerche nell'anno 1968 ha conseguito le linee programmatiche stabilite dal Comitato di ricerca per i vari settori di interesse del Gruppo E.N.I., e si è concretizzata nel deposito a nome della S.N.A.M.-Progetti di 34 domande di brevetti in Italia e di 239 estensioni di brevetti nei vari Paesi esteri.

Nel settore petrolifero, oltre a sviluppare e migliorare i processi già acquisiti, si è iniziato lo studio di greggi di recente ritrovamento al fine di ottimizzare la loro utilizzazione nelle raffinerie del Gruppo.

L'esperienza acquisita nell'alchilazione delle olefine ha consentito di avviare gli studi per la preparazione di lubrificanti sintetici ad alto indice di viscosità; si è così pervenuti alla produzione di un nuovo tipo

di lubrificante, denominato Sint 2000 che è stato immesso sul mercato nei primi mesi del 1969.

Per l'« hydrotreating » il lavoro sperimentale condotto con catalizzatori commerciali e con greggi tipici può ritenersi ultimato. È stato costruito ed avviato un impianto pilota che permetterà di disporre di quantitativi di olio lubrificante ad alto livello di viscosità, sufficienti per prove complete con autovetture su strada.

Nel campo dei carburanti sono stati approfonditi gli studi sulle esigenze ottaniche dei nuovi motori messi in commercio e le ricerche sui fenomeni di detonazione e preaccensione per ottenere e formulare benzine sempre più bilanciate.

Nel campo dei prodotti petroliferi è stata inoltre dedicata una notevole attività ai problemi dell'inquinamento atmosferico causato da motori a scoppio.

Nel settore chimico l'attività di ricerca si è indirizzata verso lavori sulla ossidazione catalitica di olefine in fase omogenea, e sulla deidrogenazione di idrocarburi ad opera di catalizzatori ad alta conversione e si sono iniziate ricerche per la estrazione di dieni da idrocarburi correnti utilizzando un solvente selettivo brevettato dai L.R.S.R.

Nel campo dei polimeri, gli studi attualmente in corso sulla catalisi stereospecifica, hanno permesso di definire un processo per la produzione di polietilene ad alta densità. Ulteriori miglioramenti sono stati ottenuti nella definizione industriale del processo dei L.R.S.R. sul poliisoprene e nello studio tecnologico del prodotto, di cui sono state meglio evidenziate le proprietà che lo differenziano dai prodotti del mercato con i quali si confronta favorevolmente.

Per i terpolimeri olefinici la ricerca di nuovi termonomeri ha permesso di ottenere polimeri sperimentali a rapida vulcanizzazione.

Nel campo delle fibre sintetiche è proseguita l'attività di ricerca a lungo termine tendente ad ottenere nuovi tipi di prodotti.

Sono state iniziate ricerche a medio termine su filamenti testurizzati e coniugati; in impianto pilota sono state ottenute fibre bicomposte di poliestere, ed in laboratorio

filamenti continui bicomposti di fibre acriliche.

Nel settore nucleare l'attività di ricerca è stata sviluppata verso le tecnologie di fabbricazione dei combustibili nucleari, il trattamento dei combustibili nucleari irradiati, le tecnologie dei materiali strutturali per reattori e gli studi di progetto di reattori prototipi e di impianti nucleari, nonché le tecniche speciali di calcolo e di misura.

Per quanto riguarda i prodotti di base per i combustibili nucleari, è stata portata a conclusione la ricerca svolta nel quadro di un contratto con il C.N.E.N. per l'estensione del processo originale dei L.R.S.R. per la fabbricazione di microsfele contenenti plutonio. Sono stati progettati quindi, e sono in avanzata fase di costruzione, due impianti pilota, uno per la produzione in continuo di microsfele a base di plutonio e l'altro per la produzione in continuo di microsfele a base di uranio.

Si è provveduto anche alla fabbricazione del combustibile per il programma avviato in collaborazione con il progetto Dragone, il T.N.P.G. e la Belgonucleaire, avente per obiettivo lo sviluppo di un elemento di combustibile per reattori a gas ad alta temperatura, realizzato con microsfele di produzione dei L.R.S.R.

È stata sviluppata la collaborazione con il CAMEN nel campo dei metodi di ritrattamento dei combustibili irradiati sia per via umida che per via secca. Questi ultimi (ritrattamenti per via secca o pirometallurgia) sembrano particolarmente interessanti per i combustibili di reattori veloci.

Per quanto riguarda i materiali strutturali, per conto dell'Euratom, è stato completato l'irradiamento di provini di calcestruzzo nel reattore G. Galilei del CAMEN, e sono proseguiti gli studi sul comportamento alla corrosione ad alta temperatura in terfenile e sulle caratteristiche meccaniche a caldo di leghe per lo zirconio.

Per quanto riguarda i reattori prototipi è stato eseguito lo studio di progetto del reattore veloce al sodio P.E.C. sul quale è stata impostata l'offerta presentata al C.N.E.N. che ha portato all'acquisizione del contratto relativo. Sono stati inoltre svolti studi di

progetto e fornita l'assistenza tecnica necessaria per la realizzazione di una fabbrica per la produzione di combustibile nucleare.

Nel campo delle tecniche speciali di misura e di calcolo sono state eseguite le necessarie modifiche al reattore Argonaut per adeguarlo alle esigenze di installazione di un dispositivo di nuovo tipo adatto alla misura di parametri nucleari di reticoli con il metodo dell'oscillatore a reattività nulla.

Le ricerche svolte nei laboratori dell'A.G.I.P. (Direzione mineraria) hanno riguardato temi relativi all'esplorazione e produzione petrolifera. In particolare temi in funzione di alcuni importanti problemi geologici, studi stratigrafici, paleontologici e paleosedimentologici, temi in funzione della prospezione (ricerche geofisiche e geochimiche); temi relativi alla perforazione in terra e in mare (sui fanghi di perforazione e sui cementi); processi di trattamento, depurazione e trasporto di idrocarburi ed altri temi in funzione della produzione e coltivazione di giacimenti (ricerche sulla chimica-fisica dei fluidi di strato, problemi di installazione e strutture in mare).

Il complesso dell'attività di ricerca svolta all'interno del gruppo E.N.I. nel 1968 ha comportato un impegno di spesa di circa 7 miliardi e mezzo con un numero di addetti alla ricerca pari a mille unità.

*B) L'attività di collaborazione con centri di ricerca universitaria ed extra universitaria.*

Alla fine del 1968 l'E.N.I. aveva stipulato 109 contratti di ricerca con Istituti universitari appartenenti a 22 Atenei nazionali; con taluni centri privati di ricerca, nonché con alcuni centri dipendenti dal Consiglio nazionale delle ricerche.

I contratti di ricerca hanno riguardato i principali settori di interesse del Gruppo con un impegno finanziario complessivo di 1 miliardo e 300 milioni di lire: il valore medio di ciascuna commessa di ricerca è di circa 12 milioni di lire e risulta impegnato l'equivalente di circa 350 ricercatori e tecnici.

Al settore chimico, è stata dedicata quasi la metà di tutti i contratti stipulati. Anche i problemi di strumentazione e fisica applicata hanno avuto un notevole rilievo in quanto riguardano la soluzione di problemi relativi agli impianti del Gruppo e che interessano l'E.N.I. sia quale utilizzatore di impianti sia quale fornitore di impianti a terzi attraverso le consociate S.N.A.M.-Progetti, Nuovo Pignone e Pignone Sud.

L'attenzione dedicata al settore agrario, testimoniata dal numero di contratti stipulati, tende a sviluppare le tecniche di coltivazione agraria attraverso un più razionale uso del patrimonio fondiario ed attraverso una migliore utilizzazione dei mezzi tecnici che elevano la produttività agricola; in particolare l'E.N.I. intende sperimentare nuovi impieghi dei tipi di fertilizzanti già esistenti sul mercato, studiando al tempo stesso la possibilità di mettere a punto nuove formule in funzione delle necessità dell'agricoltura del Paese.

L'E.N.I. ha posto anche attenzione a che lo sforzo di collaborazione fosse diretto a quasi tutte le principali Università italiane.

Infine allo scopo di incoraggiare lo svolgimento di tesi di laurea su argomenti di interesse per il Gruppo E.N.I. sono stati concessi 26 premi di laurea a studenti di nazionalità italiana che stanno affrontando i temi suddetti.

## 2) ATTIVITÀ DI RICERCA PREVISTA PER IL BIENNIO 1969-70.

### A) Attività prevista all'interno del Gruppo E.N.I.

L'attività di ricerca scientifico-tecnica del Gruppo E.N.I. per gli anni 1969-70 prevede un'intensificazione dello sforzo di ricerca in tutti i campi di interesse del Gruppo ed in particolare nel settore nucleare nonché in quello della collaborazione e con gli Istituti universitari.

Nel settore petrolifero saranno sviluppate le ricerche tendenti ad ottenere prodotti sempre più qualificati. In particolare verranno sviluppate in laboratorio e su impianto pilota le ricerche per la valorizzazione e uti-

lizzazione del greggio libico con particolare riferimento alla produzione di basi lubrificanti e paraffine.

Nel campo dell'alchilazione delle olefine con aromatici per ottenere lubrificanti ad alto indice di viscosità, si prevede di sintetizzare prodotti con caratteristiche ancora più elevate di quelle già ottenute e di valutarne, in maniera più estesa, tutte le proprietà.

Particolare attenzione sarà rivolta allo studio di nuovi catalizzatori per specifici processi di idrogenazione, al fine di aumentare la flessibilità di lavorazione e la competitività sul mercato.

Verrà ulteriormente intensificato, anche attraverso la collaborazione con società esterne al Gruppo, lo studio per risolvere i problemi connessi con l'inquinamento atmosferico di origine autoveicolare ed industriale. In questo quadro saranno anche impostate ricerche per l'ottenimento di nuovi additivi antidetonanti per le benzine, diversi dal piombo.

Nel settore chimico si prevede di sviluppare un'indagine approfondita sulla catalisi omogenea per definire processi suscettibili di sviluppo. Altri studi tenderanno alla ottimizzazione della deidrogenazione ossidativa per ottenere dieni, da frazioni di craking catalitico, ed altri prodotti chimici. In un impianto pilota dovrebbe inoltre essere messo a punto il ciclo di separazione dei dieni nei processi estrattivi.

Nel campo dei polimeri continueranno gli studi dei catalizzatori atti a copolimerizzare monomeri ritenuti incompatibili, essendo già stati ottenuti, in alcuni casi, risultati incoraggianti.

Poichè si ritiene che sia possibile ottenere risultati ancora migliori nella catalisi stereospecifica per mezzo dei derivati di alluminio-idruri, è prevista la prosecuzione di uno studio più approfondito e sistematico dei medesimi. Anche la polimerizzazione cationica, che si ritiene possa avere un notevole futuro sviluppo, sarà oggetto di una ricerca.

Nel campo degli elastomeri, mentre continueranno gli studi per l'ottimizzazione del processo poliisoprene e per gli sviluppi applicativi del prodotto, un'intensa attività sarà rivolta alla definizione del miglior ter-

monomero, tra quelli già brevettati dai L.R.S.R., da impiegare nella produzione di terpolimeri a base di etilene-propilene.

Nel campo delle materie plastiche continueranno gli studi per ottenere poliolefine attraverso processi originali, utilizzando i catalizzatori steroespecifici di proprietà brevettuale del Gruppo, con particolare riguardo alla messa a punto del processo per la produzione di polietilene ad alta densità.

Nel campo delle fibre, sulla base dei precedenti lavori, sarà curato lo studio per l'ottenimento di fibre sintetiche che non presentino le deficienze di lavorabilità e di uso di quelle attualmente in commercio, apportando le opportune modifiche sia per via chimica che tecnologica.

Nel campo delle tecnologie di fabbricazione di combustibili nucleari, le ricerche saranno rivolte all'acquisizione delle principali tecniche di fabbricazione dei prodotti di base per combustibili nucleari di vario tipo, allo sviluppo del processo di fabbricazione degli elementi di combustibile nucleare, fino al « fuel assembly », con particolare riferimento ai combustibili per reattori veloci al sodio.

Nel campo del ritrattamento dei combustibili nucleari irradiati sarà proseguito ed intensificato il programma sperimentale per lo sviluppo dei metodi di ritrattamento per via secca o pirometallurgica. Nel quadro di un accordo di collaborazione con il C.N.E.N., sarà sviluppato, e sarà avviato un programma congiunto per la messa a punto su scala semindustriale delle diverse fasi del ciclo di combustibile dei reattori a gas HTR, con particolare riguardo al ritrattamento ed alla fabbricazione.

Nel campo degli studi di impianti relativi al ciclo del combustibile verrà studiata l'applicazione delle microsferiche come prodotto di base per la fabbricazione di elementi di combustibile per reattori veloci, oltre alle applicazioni già accertate per i reattori commerciali. In particolare verrà svolto un ampio programma di prove sperimentali in appoggio alla progettazione del reattore PEC (prova elementi combustibile).

In relazione allo sviluppo del combustibile a base di microsferiche è prevista l'elabora-

zione di modelli fisico-matematici atti a prevedere il comportamento degli elementi di combustibile sotto irraggiamento, e la messa a punto di tecniche relative alla misura di parametri nucleari di reticoli o di modelli particolari.

Per quanto riguarda le ricerche sui materiali strutturali saranno ultimati in collaborazione con l'Euratom gli studi sulle leghe ternarie di uranio, sul calcestruzzo per alte temperature e sulle leghe di zirconio. Ulteriori ricerche saranno orientate verso lo studio di materiali suscettibili di impiego nei reattori veloci al sodio.

L'attività di ricerca dell'A.G.I.P. (Divisione mineraria) proseguirà nel biennio lungo le direttrici seguite nel 1968 approfondendo ed estendendo la trattazione dei temi relativi a problemi geologici, di prospezione, di perforazione in mare e in terra, di trattamento, depurazione e trasporto di idrocarburi nonché a problemi di produzione e coltivazione.

Le spese correnti per la ricerca dovrebbero aumentare dai 7 miliardi di lire del 1968 a 9,6 miliardi nel 1969, ed a 12 miliardi circa nel 1970; a queste vanno aggiunti gli investimenti pari a 500 milioni nel 1968, a 2,3 miliardi nel 1969, a 1,9 miliardi nel 1970.

Gli addetti esclusivamente alla ricerca, nel 1969, saranno 1.243 contro i 991 del 1968; le unità addette parzialmente alla ricerca si manterranno sulla trentina, come nel 1968.

#### B) *Attività di collaborazione prevista con centri di ricerca ed altri enti.*

La collaborazione con il Consiglio nazionale delle ricerche sui temi di matematica applicata ed in vista della partecipazione ad una importante campagna oceanografica ha richiesto uno stanziamento di circa 150 milioni di lire come contributo dell'E.N.I. ad un programma di impegno finanziario molto più ampio.

In relazione alle citate disposizioni di legge che hanno affidato all'IMI il compito di promuovere la ricerca scientifica applicata nelle industrie italiane, l'E.N.I. ha presentato per conto delle sue consociate A.G.I.P., S.N.A.M.-Progetti, Nuovo Pignone e Pignone

Sud, 16 programmi di ricerca nei settori di rispettiva competenza di ciascuna società ed ha avviato concreti contatti per la definizione dei rispettivi contratti di ricerca.

In particolare, per la chimica sono stati proposti all'I.M.I. otto programmi di ricerca riguardanti le proteine da petrolio, gli elastomeri avanzati, le materie plastiche avanzate, il miglioramento delle tecnologie tessili, lubrificanti sintetici, i composti antidetonanti non nocivi, l'eliminazione degli inquinanti di origine veicolare e delle acque del mare. Per il settore meccanico sono stati proposti tre programmi riguardanti uno studio di fluidodinamica per il miglioramento delle prestazioni dei compressori, uno studio sui refrigeranti per compressori ed uno studio sulla industrializzazione e standardizzazione dell'edilizia prefabbricata leggera in particolari settori specializzati. I due programmi, che si riferiscono alle attività della Pignone-Sud, consistono in uno studio sulla regolazione digitale ed in un programma di sviluppo di calcolatori di processo.

Per l'A.G.I.P. (Direzione mineraria) e la S.N.A.M.-Progetti è stata presentata un'importante proposta relativa alla costituzione di una società di ricerca per lo sviluppo delle tecniche di operazione in acque marine profonde: si tratterebbe, cioè, di sviluppare le tecnologie che consentano all'uomo di soggiornare ed operare a profondità superiori ai cento metri in modo che possa intervenire direttamente in tutti i casi in cui ciò si renda possibile.

Le altre proposte riguardano il miglioramento del tasso di sfruttamento dei giacimenti di idrocarburi mediante la loro stimolazione, e lo sviluppo dei programmi di calcolo, di linguaggi matematici atti alla soluzione di problemi tecnici, gestionali d'interesse aziendale, nonché di più vasto interesse generale.

#### GRUPPO E.F.I.M.

L'E.F.I.M. dedica alla ricerca ragguardevoli sforzi, ma questi non sono sufficienti alle esigenze che sempre più si manifestano in-

dispensabili per mantenersi al livello della competizione internazionale.

#### A) *Ricerche svolte con mezzi propri del Gruppo.*

Come di consueto la parte preponderante del lavoro di ricerca è stato svolto dall'Istituto di Ricerche Breda, presso i laboratori di Milano e di Bari; lavori di una certa importanza sono stati eseguiti anche presso le varie aziende, pure se, in alcuni casi, questi sono stati condizionati da difficoltà finanziarie e di bilancio.

Tenuto conto che molti dei lavori di ricerca hanno carattere poliennale, l'attività del 1968, così come quella svolta nel 1969 e 1970, è in parte la continuazione di ricerche già iniziate ed avviate nei precedenti esercizi.

#### — *Ricerche presso l'Istituto di Ricerche Breda.*

Sono state portate a termine le ricerche sui principali materiali di formature impiegati in fonderie e gli studi sulla influenza dei contenuti in rame e stagno sulla saldabilità degli acciai; sono continuati gli studi sulla dissalazione dell'acqua di mare ed in particolare sulla termodinamica e cinetica del processo di distillazione multistadio e sulla corrosione dei materiali relativi.

Si sono iniziate le ricerche sul trattamento delle acque di rifiuto, in particolare il trattamento biologico delle acque di scarico di comunità urbane e la depurazione, per il riciclo, delle acque di scarico delle cartiere; sono pure in corso le ricerche sul processo di osmosi inversa nella dissalazione e nella depurazione di succhi, soluzioni, eccetera.

Nel quadro di un programma C.E.C.A. hanno già avuto altresì l'avvio le ricerche sulla proprietà di tenacità degli acciai bonificati, sulle cause di dispersione dei risultati delle prove di scorrimento, sulla corrosione degli acciai al carbonio negli impianti di dissalazione dell'acqua marina, sulla corrosione dei profilati a freddo.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

## — Ricerche presso le Aziende.

Nel settore della *meccanica* i programmi riguardano:

— la Breda Termomeccanica per prove per l'esecuzione di pareti a membrane; per studi per la realizzazione di un invertitore di fluido, per impianti di combustioni e di nuovi tipi di valvole;

— la Isotta Fraschini e Motori Breda per esperienze su motori e macchine agricole;

— la Ferroviaria Breda Pistoiese (ed in parte la Breda Fucine) per lo studio e la messa a punto dell'aggancio automatico per i veicoli ferroviari (quanto prima il dispositivo realizzato verrà esaminato da un'apposita commissione internazionale); per lo sviluppo di nuove tecniche per veicoli *ferroviari* trainanti e trainati ad alta velocità con particolare riguardo ai carrelli;

— la Breda Precision per studi nel settore dell'acustica subacquea;

— la Ducati Meccanica per la preparazione e messa a punto di nuove produzioni;

— la Reggiana O.M.I., la Breda Meccanica Bresciana, e la Hupp per studi tendenti al miglioramento tecnologico delle produzioni (nella Reggiana tra i risultati concreti conseguiti si citano un filtro da applicare in impianti per zuccherifici ed una bocca per aspirazione pneumatica del grano dalle stive con alto grado di rendimento).

Nel ramo delle *attività varie* è stata considerata una modesta spesa riguardante gli oneri relativi ad alcuni studi in corso presso la Cartiera Mediterranea.

Nel campo della *metallurgia* sono stati avviati, da parte dell'A.L.S.A.R., studi per la soluzione dei problemi connessi con il miglioramento dei rendimenti dei processi tecnologici di riduzione dell'allumina.

## B) Ricerche subordinate alla concessione dei finanziamenti IMI.

Le aziende del Gruppo hanno elaborato un vasto programma pluriennale di ricerche, subordinate alla concessione di finanziamenti e contributi IMI, che dovrebbero essere svol-

ti in parte presso l'Istituto di Ricerche Breda. L'onere previsto, tra investimenti e spese correnti, è di circa 8 miliardi di lire.

Nel 1968, gli addetti esclusivamente alla ricerca, nel gruppo E.F.I.M., sono stati 148, altre 72 unità sono state impiegate nella ricerca solo parzialmente.

Per il 1969 si prevede un aumento di una ventina di unità addette esclusivamente alla ricerca e una lieve diminuzione degli addetti parzialmente alla ricerca.

## NAZIONALE COGNE S.p.A.

La Nazionale Cogne cura con particolare attenzione il settore della ricerca scientifica sia per quanto riguarda il campo siderurgico, sia per quanto riguarda il campo meccanico-tessile.

Nel settore siderurgico, oltre ad essere associata al Centro sperimentale metallurgico, alla cui attività contribuisce, la Società svolge un impegnativo programma di ricerche presso il proprio laboratorio, aggregato allo stesso stabilimento d'Aosta.

In campo siderurgico le linee secondo le quali si svilupperà lo studio saranno prevedibilmente le seguenti:

1) ricerche sulla qualificazione della produzione di acciai speciali al convertitore ad ossigeno, particolarmente collegate alla possibilità di rendere sempre più elevata la qualità dei prodotti degli impianti in via di installazione;

2) studi sulla applicazione e sui risultati ottenibili con la colata sotto vuoto nella produzione di acciai speciali al convertitore ad ossigeno, anch'essi connessi con le nuove imponenti attrezzature in programma per l'acciaieria;

3) prove di fabbricazione e relativi studi su acciai indurenti per precipitazione (maraging, eccetera);

4) ricerche su nuovi acciai per valvole per motori endotermici;

5) fabbricazione e lavorazione di acciai ad alta lega rifusi sotto scoria elettroconduttrice;

6) studi sui particolari della fabbricazione e della lavorazione degli acciai al tellurio,

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

7) esame teorico e pratico delle rispettive influenze delle aggiunte di piombo, tellurio e zolfo sugli acciai speciali allo scopo di aumentarne la lavorabilità.

Tali iniziative rientrano nel costante sforzo di indirizzare in futuro la produzione siderurgica della Società verso realizzazioni sempre più qualificate e di applicazione sempre più specialistica, in modo da ottenere prodotti a più elevato valore unitario ed a più soddisfacente redditività.

Nel campo meccanico-tessile, va sottolineato che sono in via di conclusione interessanti accordi tra lo stabilimento meccanico di Imola e il Politecnico di Bologna per lo svolgimento in comune di ricerche sul macchinario tessile.

Questa realizzazione, che si colloca nell'interessante quadro dei rapporti fra università ed industria, sarà di particolare appoggio all'attività già attualmente svolta dalla Cogne in tale settore, che prevedibilmente si articolerà secondo le seguenti direttrici:

1) perfezionamento del funzionamento delle macchine attualmente prodotte, ricercando in particolare soluzioni che permettano una più elevata automazione delle lavorazioni;

2) ricerche su nuovi sistemi di filatura, in particolare in relazione alla filatura senza anelli, e di torcitura soprattutto per quanto riguarda la torcitura a falsa torsione e a doppia torsione;

3) ricerca di nuove soluzioni per la lavorazione delle fibre sintetiche ed in particolare di quelle a bava continua.

## AMMI S.p.A.

Nel 1969, la società prosegue gli studi sul trattamento dei minerali e sul trattamento metallurgico, nonché quelli geologici, giacimentologici e di tecnica mineraria.

18. — *Provvedimenti per la ricerca nel Mezzogiorno.*

Le attività della Cassa per il Mezzogiorno, nel settore della ricerca applicata sono state sviluppate nel 1969 lungo le direttrici di in-

tervento già indicate nella « Relazione » dello scorso anno per una spesa complessiva di oltre 2 miliardi di lire. Nell'anno precedente tale cifra aveva raggiunto quasi 5 miliardi, dei quali 2,3 riservati a contributi per la realizzazione e il potenziamento del Centro sperimentale metallurgico e della Stazione di biologia marina del Salento.

In particolare sono state finanziate ricerche agropedologiche per 405 milioni; idrologiche e idrografiche per 258,1 milioni. Sono stati inoltre finanziati per 1,5 miliardi circa studi relativi a riconversioni settoriali, a trasformazioni tecnologiche e alla evoluzione economica di varie regioni meridionali.

I programmi di maggiore impegno sono: studi e ricerche nel settore agricolo industriale (trasformazione dei prodotti); studi e ricerche di potenziamento di particolari settori industriali (enologico, eccetera); studi e ricerche relativi alla valorizzazione di taluni settori produttivi (quali la pesca); contributi alla realizzazione ed al potenziamento di strutture di istituti universitari e centri di ricerca pubblici e privati.

È proseguita inoltre la collaborazione tra il C.N.R. e la Cassa; nel settore idrico è stata sviluppata la seconda fase di sperimentazione industriale del programma speciale di approvvigionamento idrico (svolto dal C.N.R. con la partecipazione tecnica e finanziaria della Cassa).

Per lo studio dei problemi attinenti alla razionalizzazione degli impieghi di acqua a scopo industriale, è stata affidata all'Istituto di ricerche Breda una indagine sul riciclo e sul recupero delle acque impiegate nelle cartiere, e cioè in industrie ad altissimo consumo di acqua e assai diffuse nel Mezzogiorno.

Nel settore agricolo sono state finanziate attività di ricerca per il miglioramento genetico varietale, la nuova tecnica di raccolta, il miglioramento zootecnico; tali ricerche sono state affidate agli istituti universitari di patologia vegetale e di meccanica agraria di Bari e all'Istituto di produzione animale di Portici.

Nel settore dell'energia nucleare va segnalato l'avvio della collaborazione tra la Cassa e il C.N.E.N. nell'ambito del programma 1969-73 sul riciclo dei combustibili nucleari nell'impianto di trattamento e di rifabbrica-

zione (I.T.R.E.C.) di Rotondella. Va segnalata inoltre l'attività dell'Istituto di assistenza allo sviluppo del Mezzogiorno (IASM) e quella del Centro di formazione e studi (FORMEZ) che operano con finanziamenti ed in stretto collegamento con la Cassa, ma con propria personalità giuridica.

Lo IASM provvede ai servizi di assistenza tecnica alle imprese ed alle organizzazioni amministrative locali, ai fini di favorire la espansione e l'ammodernamento delle strutture produttive; il FORMEZ provvede all'aggiornamento ed al perfezionamento dei quadri direttivi ed intermedi nei vari settori produttivi, in funzione delle particolari esigenze della trasformazione economica e sociale.

Merita qui menzione l'attività del Centro Studi di economia applicata all'ingegneria di Napoli, costituito mediante una convenzione tra l'Università di Napoli, la Svimez, la Cassa per il Mezzogiorno e il Formez; il Centro opera per la diffusione nella facoltà di ingegneria dei temi dell'organizzazione e della gestione aziendale e dell'economia della produzione.

A tali attività sono stati interessati laureandi e giovani laureati delle facoltà di ingegneria, economia e commercio, scienze, giurisprudenza.

È stato avviato un fattivo scambio di esperienze tra il mondo accademico e grandi aziende nazionali e meridionali in particolare, e si possono intravedere prospettive favorevoli per tale iniziativa.

#### 19. — *La ricerca e lo sviluppo dell'economia.*

L'Istituto nazionale per lo studio della congiuntura (ISCO) ha proseguito la sua attività di ricerca nel 1969, nei settori già indicati nella « Relazione » del 1968, ed inoltre ha dato maggior sviluppo alle indagini congiunturali riguardanti il settore inchieste e all'approfondimento di problemi metodologici.

Accanto all'ampliamento del « paniere » dell'inchiesta sull'attività industriale, ampliamento riguardante sia il profilo settoriale che il profilo territoriale, l'ISCO ha dato avvio ad una nuova « inchiesta sull'agricoltura »,

mentre è in fase di svolgimento, a titolo sperimentale, l'inchiesta sulla installazione di impianti.

Per quanto riguarda i problemi metodologici ed econometrici, sono state portate a termine, oltre allo studio monografico: « La funzione degli investimenti nei modelli econometrici », anche una ricerca comparativa sulla funzione del consumo ed una ricerca econometrica disaggregata riguardante le importazioni e le esportazioni considerate con periodicità trimestrale.

Inoltre, sono in corso di completamento lo studio tendente a delineare un quadro dei modelli econometrici di previsione di breve periodo con alcune applicazioni alle serie economiche italiane e una rassegna sulla letteratura internazionale inerente ai modelli previsionali di lungo termine.

Un altro lavoro di ampio respiro, svolto dall'ISCO, riguarda la partecipazione dell'Istituto al progetto internazionale « Nuova tecnologia » condotto in associazione con alcuni dei principali istituti di ricerca economica dei paesi industrializzati (con il concorso finanziario del C.N.R. per la parte italiana).

Il gruppo di lavoro internazionale ha concluso la prima parte della ricerca raccogliendo informazioni sui tempi di introduzione e l'intensità di diffusione di dieci processi tecnologici di carattere innovativo e con esse gli apprezzamenti sui vantaggi e svantaggi forniti dalle stesse aziende. La seconda parte della ricerca è stata già avviata e con essa s'indagherà sui complessi motivi che hanno accelerato o ritardato l'introduzione e la diffusione del progresso tecnologico.

Nel quadro della collaborazione esistente tra il Ministero del bilancio e della programmazione economica ed il C.N.R., diretta ad approfondire lo studio e ad estendere la rilevazione dei rapporti tra ricerca e programmazione, è stato istituito nel 1969 presso l'Istituto di Studi per la programmazione economica (ISPE), con convenzione tra il C.N.R. e l'ISPE, il « Centro di ricerche sullo sviluppo tecnologico ».

Al Centro è affidata l'esecuzione di studi ed indagini, di interesse del C.N.R., sull'effettivo livello di aggiornamento delle tecnolo-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

gie produttive applicate nei vari settori dell'economia nazionale, con particolare riguardo alla situazione riscontrabile in altri Paesi, specialmente per quanto concerne il confronto fra livello tecnologico dei settori produttivi italiani e le *best techniques* già praticamente operanti in altri sistemi produttivi.

L'Istituto di Studi per la programmazione economica (ISPE), costituito nel 1967, ha sviluppato, nel 1969, il « Progetto '80 », complesso di studi e ricerche, in vista della redazione del 2° programma quinquennale di sviluppo economico 1971-1975.

Sulla base dell'attività di ricerca svolta nell'ambito del « Progetto 80 » è stato elaborato il « Rapporto preliminare al programma economico nazionale 1971-1975 »; tale documento si inserisce in una complessa procedura, per la elaborazione del 2° programma quinquennale, che interessa il CIPE, il Governo, il Parlamento, le organizzazioni sindacali e di categoria, le regioni.

Il lavoro di ricerca richiesto per la elaborazione del « Progetto 80 » è stato ampio; per ciascuno dei temi generali nei quali si articola il documento (La Programmazione italiana nella prospettiva degli anni 70. Le tendenze dello sviluppo economico e l'avvio della programmazione. La strategia del piano. Le direttive per i progetti sociali. Le direttive per l'ammodernamento e il riequilibrio territoriale della struttura produttiva. Le direttive per l'integrazione economica internazionale. L'Italia nel 1980: tre possibili varianti dello sviluppo. Il quadro istituzionale) viene fornita una serie di opzioni.

Il documento sarà completato da una serie di dossiers, per ciascun argomento; che forniranno una documentazione relativa alla evoluzione dei fenomeni trattati, in Italia e negli altri paesi, ed una rassegna delle implicazioni economiche ed istituzionali di ciascuna delle scelte suggerite rispetto alle altre.

## CAPITOLO SESTO

CONSIGLIO NAZIONALE  
DELLE RICERCHE

## 1. — ATTIVITA' ORGANIZZATIVA

È noto come i Regolamenti di attuazione della legge 2 marzo 1963, n. 283, disponevano la revisione degli organi di ricerca diretta del C.N.R. esistenti e ne disciplinavano la costituzione, al fine di definire organicamente e strutturalmente i compiti del C.N.R. nel quadro delle attività di ricerca nel Paese.

Nella relazione dello scorso anno si esprimevano i criteri che hanno presieduto a tale attività e si riferiva sullo stato di tale complessa e delicata operazione, allora in corso.

È ora possibile dire circa i risultati finora raggiunti, di tale lavoro, che ha impegnato, per quasi due anni, i Comitati di consulenza del C.N.R., gli organi direttivi ed il personale di ricerca ed amministrativo.

Le seguenti tabelle, che trovano riscontro nel bilancio 1969 del C.N.R., danno la misura dello sforzo del Consiglio in termini organizzativi e di spesa.

## ORGANI DI RICERCA

	Dotazione 1969	Funzionamento	Investimento
Istituti e Laboratori n. 70 .....	9.937.500.000	5.238.500.000	4.699.000.000
Centri di studio (in fase di costituzione) n. 108	2.839.115.000	1.947.915.000	891.200.000
Totale.....	12.776.615.000	7.186.415.000	5.590.200.000

N.B. — È in corso la costituzione di altri Laboratori e altri Centri.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Una classificazione degli organi di ricerca del Consiglio in base al prevalente indirizzo di ricerca indica che tra gli Istituti e i Laboratori, 36 si dedicano alla ricerca fondamentale e 34 alla ricerca applicata, mentre i Centri di studio rivolgono la loro attività prevalentemente alla ricerca fondamentale (78 Centri: ricerca fondamentale; 30 Centri: ricerca applicata).

Riportando tale criterio di classificazione alla appartenenza disciplinare di questi organi si possono considerare 23 Istituti e Laboratori di ricerca fondamentale nei settori delle scienze matematiche, fisiche, chimiche e geologiche; negli stessi settori gli Istituti e Laboratori di ricerca applicata sono 13.

Nel settore delle scienze biologiche (ivi comprese le scienze agrarie) gli Istituti e Laboratori di ricerca fondamentale sono 11, di ricerca applicata sono 5.

Nei settori dell'ingegneria e della ricerca tecnologica gli Istituti e Laboratori di ricerca sono rispettivamente i seguenti: 1 per la ricerca fondamentale; 15 per la ricerca applicata.

Nell'ambito delle scienze umanistiche rispettivamente: 1 per la ricerca fondamentale e 1 per la ricerca applicata.

## PROGRAMMI SPECIALI

Stanziamen- to 1969	Funziona- mento	Investi- mento
11.180.000.000	6.420.000.000	4.760.000.000

*Personale di ricerca.*

Nel bilancio 1969 è prevista una spesa per il personale ricercatore e tecnico di lire 8.600.000.000, corrispondente a 797 ricercatori, 319 aiutanti, 343 tecnici (di cui 80 ausiliari) in servizio dal 1° gennaio 1969, e agli incrementi previsti per altri 1.100 unità.

Dagli statuti degli Istituti e Laboratori risulta che l'incremento del personale scientifico e tecnico per detti organi nel 1970 dovrebbe essere di 657 unità.

Dalle Convenzioni dei Centri di studio risulta che l'incremento del personale scien-

tifico e tecnico per i Centri stessi nel 1970 dovrebbe essere di 450 unità.

In totale dovrebbero essere 1.107 unità in più.

*Interventi presso l'Università.*

Nel 1969 gli interventi del C.N.R. nelle Università (contratti di ricerca, borse di studio e di addestramento, missioni, stampa, eccetera) sono previsti in 17 miliardi di lire circa.

*Possibili linee di attività futura.*

Conviene ora dire del significato « politico » di tale operazione: le possibili direttrici di azione del C.N.R., nel campo della ricerca fondamentale, nel sostegno della ricerca universitaria, nella ricerca applicata di base e su programmi speciali, trovano ora disponibili gli strumenti di azione negli Istituti e Laboratori di ricerca fondamentale (che potrebbero in futuro essere gestiti anche in collaborazione con consorzi universitari), nei Centri di studio e contratti di ricerca (che costituiscono un intervento catalizzatore ed incentivante della ricerca universitaria), negli Istituti e Laboratori di ricerca applicata, che potrebbero in futuro essere ancora più vicini ai problemi della ricerca industriale e gestiti anche in collaborazione con associazioni industriali.

Si tratta quindi di definire meglio in quali direzioni concentrare gli sforzi di ricerca e determinare la vocazione di ricerca autonoma del C.N.R., che potrebbe consistere non soltanto nel finanziamento rigorosamente selettivo ed incentivante della ricerca universitaria, ma anche nella promozione di *programmi speciali* di ricerca interdisciplinare, in settori di preminente interesse economico e sociale (quali la conservazione del suolo, l'approvvigionamento idrico, l'industrializzazione edilizia, eccetera) da svolgersi sia attraverso i propri organi di ricerca, sia utilizzando tutte le possibilità di lavoro scientifico del Paese.

*I problemi da affrontare.*

L'attività del Consiglio, di cui sopra si è reso sommariamente conto e che nelle pa-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

gine seguenti trova più ampia descrizione, è stata pesantemente condizionata dall'esistenza di numerose strozzature di carattere normativo e conseguentemente gestionale.

Con accentuazioni diverse, tutti i Comitati nazionali nelle relazioni del settore di competenza, hanno posto in luce l'eccessiva rigidità dei recenti regolamenti, specialmente in quanto applicati nel procedimento di ristrutturazione ad una gamma di situazioni diverse preesistenti.

Viene altresì unanimemente sottolineata la necessità veramente fondamentale di una coerente politica di formazione del personale nelle sue componenti di ricerca, tecnica ed amministrativa. Si intende dire che oltre a disporre di un maggiore numero di ricercatori e di amministrativi — e tale carenza assume valori rilevanti in taluni settori come ad esempio matematica, geologia, fisica, tecnologia — occorre predisporre ed attuare un articolato programma di reclutamento e di formazione. A tale riguardo lo strumento delle borse di studio deve essere ricondotto alla sua naturale funzione di preparazione dei giovani, aumentandone il numero e l'importo, in vista del loro inserimento nella ricerca attiva. Viene tuttavia osservato che tutto questo presuppone un'altra considerazione: che si raggiunga cioè finalmente « uno stato giuridico possibilmente unitario del personale tutto ». (Comitato biologia e medicina).

Infine va denunciata la situazione estremamente grave dell'operatività dell'amministrazione del C.N.R., per inadeguatezza dei quadri e della normativa vigente. L'inadeguatezza deriva dal fatto che, mentre con la legge 2 marzo 1963, n. 283 si attribuivano nuovi compiti e nuovi stanziamenti al C.N.R., con provvedimento entrato in vigore quasi contemporaneamente (legge 11 dicembre 1962, n. 1683) ma predisposto qualche anno prima, si bloccavano le assunzioni di personale amministrativo.

In questi anni non si è riusciti a superare tale grave ostacolo che rende difficile, se non impossibile, il funzionamento degli Organi di ricerca del C.N.R. (istituti, laboratori e centri). Ove tale situazione non si potesse nel più breve tempo sbloccare, si arriverebbe alla paralisi dell'Ente.

Riassumendo, l'impegno primario del Consiglio nell'immediato futuro deve consistere nel porre ordine nelle proprie strutture gestionali e, in quanto coadiuvato dal potere politico, nell'aggiornare alla luce dell'esperienza la normativa vigente e nel risolvere i problemi connessi alle esigenze del personale.

## 2. — ATTIVITA' SCIENTIFICA

## SCIENZE MATEMATICHE

L'obiettivo principale dell'attività del Comitato è stato la promozione della ricerca fondamentale mediante la collaborazione interuniversitaria anche a livello internazionale. Strumenti specifici per quest'azione sono stati 43 contratti di ricerca, raggruppanti intorno ad un argomento docenti di università diverse. A questi contratti collaborano circa 600 ricercatori matematici.

Un'altra iniziativa con lo stesso obiettivo, proseguita nel 1968, è rappresentata dal programma « professori visitatori », che ha permesso l'inserimento di alcune decine di matematici di diverse nazionalità nell'attività di ricerca e di seminario svolta nelle università italiane.

Sono stati inoltre organizzati corsi e convegni sia a carattere altamente specializzato, sia a carattere informativo.

Per la preparazione di nuovi ricercatori il C.N.R. ha bandito vari concorsi a borse di studio o addestramento alla ricerca, anche per attività all'estero.

L'ampiezza dello sviluppo del settore viene rilevato dalla costituzione di nuove discipline collegate alla matematica, in particolare « Computer science » e la creazione di nuovi corsi di laurea: « Teoria dell'informazione » presso l'Università di Pisa e « Cibernetica » presso l'Università di Milano.

Si può concludere che nel 1968 vi è stato un progresso almeno quantitativo per quanto riguarda la ricerca matematica nel settore universitario, e che questo progresso è dovuto in buona parte all'intervento del C.N.R. L'Istituto Nazionale di Alta Matematica, che ha pure un compito di promo-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

zione della ricerca, ha ancora una gestione commissariale in attesa, da oltre 7 anni, di una riforma della sua legge istitutiva.

Nel settore pubblico in generale è rimasta invariata una situazione di grave carenza per quanto riguarda la ricerca matematica e le sue applicazioni.

Di maggiore rilievo è la ricerca matematica presso il C.N.E.N.

Grave carenza della ricerca matematica permane anche nel settore privato: scarseggiano i ricercatori matematici qualificati e, spesso, sono poco utilizzati; manca in generale una documentazione adeguata per poter dare una valutazione qualitativa e quantitativa anche in raffronto con la situazione internazionale.

Il problema più urgente e grave da risolvere consiste nella formazione di un adeguato numero di ricercatori qualificati: a tale scopo nel 1969 è stato ampliato il programma borse di studio e addestramento alla ricerca da usufruirsi in Italia o all'estero ed è stato progettato un corso estivo della durata di 5 settimane per 150 borsisti presso la Scuola Normale di Pisa. Sono state bandite per la prima volta borse di studio per laureandi per avviare i giovani aspiranti ricercatori in questo campo particolarmente carente.

Per la prima volta nel 1969 sono stati stipulati contratti per ricerca matematica al di fuori dell'Università; questo rientra nella direttiva di sviluppare ricerche matematiche collegate ai problemi posti dalle applicazioni tecnologiche.

L'Istituto Applicazioni del Calcolo del C.N.R. continua le sue attività tradizionali di servizio calcolo e di ricerca e sta ora svolgendo una vigorosa politica di formazione di nuovi quadri di ricercatori.

L'Istituto di Elaborazione dell'Informazione del C.N.R. svolge anche una notevole attività nel campo matematico in settori per i quali è particolarmente avvertita oggi la carenza di specialisti.

Sono in via di costituzione altri due organi del C.N.R.: un Centro di matematica e fisica teorica ed un Laboratorio di Analisi Numerica.

Per il prossimo quinquennio sono state formulate:

- 1) previsioni di incremento dell'organico dei docenti universitari di matematica dal 1968-69 al 1972-73;
- 2) previsioni di incremento dei ricercatori matematici nel quinquennio 1969-73;
- 3) previsione di incremento dei ricercatori matematici nel settore pubblico o privato;
- 4) predisposizione del numero dei laureati matematici dal 1968-69 al 1972-73;
- 5) preparazione dei matematici che svolgono ricerche presso l'Università;
- 6) preparazione dei matematici che svolgono ricerca extra-universitaria.

Da quanto sopra si prevede che nei prossimi cinque anni vi sarà una richiesta di circa 600 ricercatori matematici nell'Università e di un numero più volte superiore a questo fuori dell'Università. Nel quinquennio vi saranno circa 6.000 nuovi laureati in matematica e sulla base della situazione attuale si può presumere che al più 2.000 possano avere attitudini ed interesse per la ricerca.

Pertanto occorrono alcuni anni di specializzazione dopo la laurea per qualificare questi laureati come ricercatori. Pertanto la carenza di ricercatori matematici permarrà e si aggraverà nel prossimo quinquennio. Di fronte ad un fenomeno così grave sarebbe forse opportuno predisporre un programma speciale per la formazione di nuovi ricercatori nel settore, puntando eventualmente a riqualificare come ricercatori matematici anche ricercatori di settori affini.

## SCIENZE FISICHE

Il problema a cui si è particolarmente rivolta l'attenzione del Comitato per la Fisica è stato quello della ristrutturazione dell'attività afferenti al Comitato secondo l'ordinamento di organi propri del C.N.R.

L'ordinamento stesso ha dovuto però essere applicato in modo un po' differente

dalla maggioranza degli altri Comitati per tener conto della particolare propensione dei fisici alle strutture associative. Nè è derivata, come caratterizzazione, la necessità di dare un'importante funzione ai Gruppi Nazionali come organi di secondo grado con funzioni di coordinamento su un intero settore della disciplina. È così che è stato creato il Gruppo di ricerca per la Fisica Cosmica (GIFCO) che coordina le attività di 4 Laboratori (con due sezioni staccate). Ad esso è seguita la creazione del Gruppo di ricerca per la Cibernetica che coordina le attività di 3 Laboratori e 1 Centro. In seguito è stato creato il Gruppo Nazionale di Struttura della Materia, cui afferiscono 27 unità di ricerca e 3 Laboratori a carattere nettamente applicativo che dovrebbero costituire un valido supporto tecnico alle varie unità di ricerca ed essere aperti al colloquio con i Laboratori industriali.

A tale riguardo si fa presente che presso le unità di ricerca del Gruppo, dislocate presso varie Università, si è concluso un primo programma applicativo biennale tendente alla costruzione di nuovi dispositivi ed alla realizzazione di nuovi materiali. Sono stati realizzati tra l'altro: un diodo a dislocazione (Bologna), un bolometro superconduttore di alta sensibilità (Genova), vari dispositivi dilatometrici per la misura di piccolissimi spostamenti dell'ordine di  $10^{-8}$  cm (Pisa), un apparecchio a risonanza magnetica per la determinazione non distruttiva di sostanze grasse in semi (Pavia); sono stati preparati nuovi interessanti semiconduttori ternari a coordinazione tetraedrica (Cagliari) e sono state messe a punto tecniche per la preparazione di semiconduttori monocristallini (Parma). L'attività applicativa nei campi dell'elettronica dello stato solido, dei materiali speciali semiconduttori e magnetici e della strumentazione fisica avanzata verrà intensificata a partire da quest'anno con l'avvenuta costituzione, da parte del C.N.R., di tre nuovi laboratori a Parma, a Pisa ed a Roma.

Infine è stato costituito il Gruppo Nazionale di Elettronica Quantistica e Plasmi. È stato strutturato in 2 Laboratori, 1 reparto di competenza di un Laboratorio afferente

al Gruppo di ricerca per la Cibernetica e 2 unità di ricerca.

Per le discipline astronomiche, il lavoro di ristrutturazione è stato iniziato, ma non ancora concluso e lo stesso si dica per le discipline geofisiche.

Non si vuole qui affermare che questo tipo di ordinamento sia un risultato positivo sotto ogni aspetto, perchè, se pure permette un migliore coordinamento delle attività per settore, tende a radicare la separazione tra settori e rendere più difficile la nascita di interessi interdisciplinari. Ma sarà la sperimentazione globale di questo sistema che negli anni futuri potrà indicare gli opportuni correttivi da introdurre o addirittura le modifiche di indirizzo. Il Comitato porrà ogni cura nel vagliare attentamente le proposte che provengono anche dai ricercatori isolati, onde scoprire i motivi validi e di originalità o la nascita di nuovi interessi al di fuori delle tematiche proprie dei gruppi.

Una intensa attività di ricerca applicata nel campo dell'elettronica e dei dispositivi a stato solido è stata svolta presso il C.I.S.E., nell'ambito del contratto C.I.S.E.-C.N.R. per la tecnologia e la sperimentazione elettronica.

Tra i risultati conseguiti nell'ambito di tale contratto va menzionata la realizzazione di un laser di potenza ad argon; la relativa tecnologia è stata trasferita ad una industria nazionale per lo sviluppo e la produzione industriale di tale sorgente laser. Inoltre è in fase finale di messa a punto un elettrocardiografo a duecento sonde, capace di rilevare i relativi potenziali cardiaci, in funzione del tempo, durante il singolo battito; tale strumento ha notevole importanza sia da un punto di vista fisiologico che clinico.

Un altro orientamento del Comitato per la Fisica è stato quello di porre particolare attenzione alle discipline ambientali e alla collaborazione con altri Comitati per i programmi a carattere interdisciplinare.

Basti ricordare ad esempio l'oceanografia e le ricerche spaziali.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Vogliamo ricordare che la Commissione Oceanografica ha visto quasi raddoppiare le sue possibilità di azione, il che ha permesso di iniziare, tra l'altro, una ampia campagna nel Tirreno meridionale e di partecipare ad una importante campagna internazionale nel Mar Ligure.

Le attività di ricerca spaziale, di cui si dice in altra sede, hanno ricevuto particolare attenzione in quanto gli studi di base si svolgono in buona parte nei Laboratori del GIFCO o presso le Università.

Il Comitato infine ha proposto l'istituzione di 3 nuovi Laboratori per i problemi delle maree, per i problemi della geosismica e per i problemi degli eventi meteorologici catastrofici, di cui il primo è già in funzione a Venezia, il secondo è allo studio e infine il terzo ha dato lo spunto per un più ampio programma di sviluppo.

Gli Istituti di acustica, di onde elettromagnetiche, di elaborazione dell'informazione e l'IFA recentemente ristrutturati, hanno proseguito la loro attività, largamente apprezzata anche internazionalmente.

L'IFA, in collaborazione con i Servizi tecnico-scientifici delle amministrazioni interessate, ha elaborato un progetto per un sistema di allarme meteorologico che è stato già presentato al Governo.

Per quanto riguarda gli altri programmi interdisciplinari, ci si augura che l'impegno

iniziato quest'anno abbia un seguito più sostanziale nel futuro, costituendo questo tipo di partecipazione la migliore via per interessare i fisici all'attività orientata e in definitiva alla ricerca applicata.

Durante l'anno si è concluso il lavoro lungo e minuzioso per la formulazione di un piano quinquennale 1970-74 per le scienze fisiche. Esso presenta in modo chiaro ed equilibrato, tenendo conto di tutti i fattori che hanno portato la fisica italiana all'attuale fase di sviluppo, le realistiche capacità di ricerca della fisica italiana nel prossimo quinquennio considerato come un periodo ancora di sviluppo e di proporzionamento tra i vari settori. A detto piano, ad opera del Comitato sarà data ampia diffusione.

## SCIENZE CHIMICHE

1. — *Strutturazione e organizzazione degli organi di ricerca.*

Il lavoro di strutturazione degli organi di ricerca ha impegnato a fondo le attività del Comitato e non si può dire ancora esaurito.

Finora sono stati istituiti: 1 Istituto, 18 Laboratori e 24 Centri nelle zone a fianco di ciascuno indicate:

	Istituti	Laboratori	Centri
Lombardia (Milano) . . . . .	1	1	7
Veneto (Padova) . . . . .	—	2	3
Liguria (Genova) . . . . .	—	—	2
Emilia (Bologna, Ferrara, Parma) .	—	4	3
Toscana (Pisa, Firenze) . . . . .	—	2	1
Lazio (Roma) . . . . .	—	6	7
Campania (Napoli) . . . . .	—	3	—
Puglia (Bari) . . . . .	—	—	1

Sono stati richiesti altri Laboratori (4) e Centri (14). Il Comitato prevede che vengano istituite aree di ricerca oltre che nelle regioni su indicate anche nella Italia meridionale.

2. — *Finanziamento della ricerca.*

Il Comitato per la chimica ha dovuta affrontare grosse difficoltà per il finanziamento della ricerca di base e tecnologica; le dispo-

nibilità di fondi, rispetto agli stanziamenti, sono mediamente di 1:3.

Sono rimaste insoddisfatte molte richieste per grosse apparecchiature, per le quali occorrerebbe disporre nel 1970 una somma di 25 miliardi.

È anche certo, peraltro, che con l'aumentato affluire dei mezzi rispetto agli anni precedenti, le ricerche chimiche stanno risalendo quantitativamente, e, ciò che più conta, qualitativamente a livello internazionale: di ciò se ne deve prendere atto e riconoscere l'opera del C.N.R. nel campo della ricerca.

### 3. — I risultati più importanti.

Oltre che nel campo dei reattori e della catalisi, dei plasmi, dei fenomeni, di superficie e di interfase, di alcuni ossidi e dei sistemi salini fusi, della struttura diffrattometrica e neutronica, ove l'Italia continua ad avere un posto preminente in campo internazionale, delle metodologie analitiche, della complessazione, degli elettroliti e processi elettrochimici — sono stati ottenuti nei seguenti settori:

a) *macromolecole*: sono state preparate nuove poliolefine e realizzate numerose sintesi stereospecifiche, ed è stato pure dato l'avvio allo studio sistematico con tecniche moderne delle proprietà fisiche di polimeri, è stato inoltre iniziato lo studio di alcuni polimeri inorganici, il cui interesse tecnico appare notevole;

b) *radiochimica e fotochimica*: sono state condotte indagini con elementi marcati e traccianti, sui processi ioni-radicali, sui complessi di plutonile e uranile, sulle reazioni nucleari contro « bersagli » organici, sulle applicazioni industriali delle radiazioni alla conservazione dei prodotti alimentari; d'altro canto, ricerche notevoli sono quelle relative alle reazioni a impulsi con tecniche nano/sec., su alcune fotolisi e radiolisi, sulle fotosensibilizzazioni e su alcune reazioni fotodinamiche di interesse biologico;

c) *sostanze biologicamente attive e farmaci*: sono stati tra l'altro studiati compo-

sti antibatterici, antifungini e antivirali recettori e adrenergici, modelli enzimatici; è stata realizzata la sintesi di alcune proteine e di composti ribonucleasi-simili;

d) *sostanze naturali*: nuovi iridoidi e terpenoidi, neoantimicina e fusicocina, sintesi nel campo della ribonucleasi, biogenesi di ofioboline e di steroli;

e) *chimica teorica e spettroscopia molecolare*: affinamento del calcolo di strutture molecolari e struttura elettronica dei metalli di transizione, studio delle forze intermolecolari, eccetera; mentre nel campo della spettroscopia molecolare emergono alcune ricerche sulla risonanza magnetica e specie quelle sulla spettrofotometria i.r. in alta risoluzione, queste anche collegate ai problemi di astrofisica;

f) *chimica organica*: oltre alla realizzazione di nuove sintesi nel campo dei peptidi e di eterociclici e allo studio della reattività di questi ultimi, e accanto alla cinetica a scopo meccanicistico e allo studio di alcune melanine l'attenzione è stata giustamente polarizzata sulle reazioni omolitiche, sulla stereochimica e sull'analisi conformazionale, sulla applicazione dei metodi di risonanza magnetica: fra l'altro sono stati caratterizzati isomeri rotazionali, nuove specie labili molecolari e ioniche; con tale metodo si sono pure risolti alcuni problemi relativi alla geometria molecolare di composti di recente preparazione;

g) *composti di coordinazione*: sono stati preparati nuovi composti di coordinazione e studiati la loro struttura elettronica e la loro energetica, sono stati studiati alcuni meccanismi di sostituzione e alcune reazioni template, alcuni complessi enzimo-simili, nonché la catalisi stereospecifica di polimerizzazione e di attivazione.

L'attività del Comitato per la chimica e lo stato della ricerca sovvenzionata dal C.N.R., si può desumere da quanto è stato riassunto nelle pagine precedenti, ma al Comitato stesso sembra opportuno raccomandare agli organi superiori del C.N.R. i punti seguenti:

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

1) rendere operanti anche con edifici adeguati tutti gli organi di ricerca deliberati dal Comitato;

2) aumentare congruamente il bilancio totale per la chimica, moltiplicando l'attuale per almeno un fattore 3;

3) attribuire il personale scientifico ed amministrativo ai vari organi di ricerca del C.N.R., compresi i Centri, o completarne i ruoli.

## SCIENZE BIOLOGICHE E MEDICHE

Il Comitato di biologia e medicina all'inizio di questo suo nuovo quadriennio di attività è stato condizionato nel suo funzionamento dalle stesse difficoltà e dagli stessi limiti già messi in evidenza nella precedente Relazione e che si possono così riassumere:

a) ampiezza e relativa eterogeneità dell'arco di discipline istituzionalmente afferenti al settore;

b) altissimo numero di Istituti universitari afferenti (oltre 710);

c) peso ancor limitato delle problematiche scientifiche di valore più generale e unificante, dispersione dei rami e delle iniziative scientifiche; conseguente difficoltà di scelte prioritarie;

d) inadeguatezza dell'impegno finanziario complessivo del Paese nel campo delle scienze biologiche e mediche, in contrasto con le esigenze poste anche da noi dalla « esplosione » delle ricerche nel settore.

A queste difficoltà iniziali va aggiunto un aumento di rigidità nelle disponibilità di bilancio derivante da un cospicuo eccesso, rispetto alle previsioni, della spesa per la ristrutturazione degli organi avviati nel precedente quadriennio.

In via preliminare il Comitato ha dedicato una serie di riunioni alla scelta di un proprio metro di lavoro che consentisse di stabilire delle priorità negli orientamenti nei campi di ricerca da sostenere e da promuovere nell'anno in corso, ricollegandosi al lavoro del precedente quadriennio.

Pertanto il lavoro del Comitato si è svolto secondo il seguente indirizzo:

esame degli organi già in corso di ristrutturazione;

istituzione di nuovi organi di ricerca (laboratori e centri);

problemi di particolare gravità in alcuni organi di ricerca;

costituzione di Commissioni di studio per il potenziamento di particolari settori di ricerca biologica e medica;

programmi speciali;

iniziative nel campo della ricerca biomedica applicata;

sostegno di iniziative scientifiche presso altri Enti;

problemi di formazione del personale scientifico e tecnico.

1. — *Organi di ricerca.*

Il Comitato ha attentamente riconsiderato le motivazioni scientifiche, la struttura e la spesa per ciascuno degli organi di ricerca già in corso di strutturazione al termine del precedente quadriennio. Tale lavoro ha riguardato 4 Istituti, 5 Laboratori e 17 Centri.

2. — *Istituzione di nuovi organi di ricerca.*

È stato ritenuto di dover promuovere la istituzione di un Laboratorio di biologia cellulare e di un Laboratorio di psicobiologia e psicofarmacologia nonchè di 5 Centri.

Questi nuovi organi vengono a coprire importanti settori della ricerca biomedica moderna di base e applicata, finora non adeguatamente potenziati nel nostro Paese; inoltre l'istituzione di questi organi consentirà il recupero per il nostro Paese di alcuni valenti ricercatori.

A proposito dei Centri si segnala il gravissimo problema della finora mancata assegnazione di personale del C.N.R., problema che è pregiudiziale al funzionamento dei Centri stessi e quindi di tutta la politica di questo settore.

3. — *Problemi di particolare gravità in alcuni organi di ricerca.*

È stata dedicata notevole attenzione alla situazione dell'IIGB di Napoli — che è il più cospicuo organo di ricerca del C.N.R. nel campo della biologia e medicina — anche in rapporto al progettato « *Studium* di biologia molecolare » da tenere in collaborazione con gli U.S.A. L'intervento del Comitato attraverso i suoi strumenti di indagine era orientato a prevenire la grave crisi che, come è noto, ha successivamente colpito questo organo di ricerca del C.N.R.

Il Laboratorio ha raggiunto, in un tempo troppo breve, dimensioni superiori ad un massimo critico rispetto al programma iniziale che riguardava attività di ricerca di un settore ben delimitato della biologia moderna e che si sarebbe dovuto sviluppare gradualmente e armonicamente.

Sono sorte così difficoltà di poter regolare, nel quadro della normativa esistente, livelli e prospettive di carriera e remunerazioni adeguate per il personale di riconosciuto valore scientifico: tali difficoltà aggravate da dispareri circa la localizzazione e la strutturazione dello *Studium* hanno dato l'avvio ad un crisi, che si è acuita e infine è esplosa nelle forme di altre attività contestatarie che si sono andate espandendo in tutta Italia negli ultimi mesi.

La direzione dell'IIGB è affidata attualmente ad un Commissario, professore Arnaudi; l'attività scientifica si è ridotta durante il 1969 (contro le 91 pubblicazioni scientifiche del 1968, quelle apparse nel 1969 sono 25).

Per normalizzare la situazione, appare necessaria una profonda ristrutturazione che rafforzi la specializzazione e l'efficienza dei laboratori proprio per consentire la interdisciplinarietà dei progetti di ricerca.

Per l'Istituto di psicologia del C.N.R. il Comitato ha proposto l'istituzione di una sezione di psicologia comparata, accanto ai temi di ricerca già in atto, al fine di ampliarne gli orientamenti.

4. — *Costituzione di Commissioni di studio per il potenziamento di particolari settori di ricerca biologica e medica.*

Allo scopo di potenziare e coordinare gli sforzi del C.N.R. anche al di fuori dei propri organi di ricerca in alcuni settori di attuale interesse il Comitato ha costituito le seguenti Commissioni di studio:

Commissione consultiva per la medicina sperimentale;

Commissione per gli ormoni steroidei;

Commissione di genetica;

Commissione consultiva per la virologia animale;

Commissione per le Ultrastrutture biologiche.

Tali Commissioni hanno operato sia affiancando il Comitato nella sua attività consultiva ordinaria, sia avanzando proposte di coordinamento e di programmazione nei settori di rispettiva competenza.

5. — *Programmi speciali e tecnologie biomediche.*

Per quanto concerne il programma speciale di biopatologia con particolare riguardo alla virologia, il Comitato, con l'ausilio di apposite commissioni di studio, ha avviato il coordinamento di valide iniziative scientifiche in vista di una programmazione di tutto il settore. Inoltre il Comitato ha dedicato particolare attenzione agli aspetti di propria competenza nel campo delle ricerche spaziali e delle tecnologie biomediche.

6. — *Sostegno di iniziative scientifiche presso altri Enti.*

Sono state in particolare sostenute iniziative di ricerca di studiosi universitari. In questo campo hanno in parte operato le Commissioni di cui al punto 4), per ridurre la dispersione dei già scarsi mezzi finanziari a disposizione e per favorire il coordinamento spontaneo di studiosi validi, interessati ai campi di ricerca affini e convergenti.

Si sottolinea che questa attività di promozione e di coordinamento è gravemente ostacolata dalle incertezze esistenti in merito alla istituzione dei Gruppi di Studio previsti dal Regolamento.

Nella stessa linea sono stati compiuti interventi a sostegno di quella stampa scientifica che, attraverso la struttura dei propri organi redazionali, dà garanzie di selettività per la pubblicazione dei lavori.

Con gli stessi criteri si è altresì provveduto alla sovvenzione di congressi e simposi a carattere internazionale svoltisi in Italia.

In questo ordine di interventi va segnalato il cospicuo finanziamento da parte del C.N.R. alla Stazione zoologica di Napoli.

A tale proposito si fa presente l'opportunità che venga al più presto normalizzata la situazione di questo importante Istituto, attualmente in gestione commissariale, che il Ministero della pubblica istruzione provveda al finanziamento dei servizi e del funzionamento di base e che il C.N.R. intervenga col proprio indispensabile apporto finanziario essenzialmente per sostenere ben determinati progetti di ricerca.

#### 7. — *Problemi di formazione del personale scientifico e tecnico.*

Dati i mezzi limitati a disposizione, è stato assegnato solo un numero di 20 borse di studio per l'interno, di 30 per l'estero e 84 borse di addestramento collegate ai contratti di ricerca e sono stati concessi contributi per la frequenza di laboratori stranieri e per la partecipazione a congressi e a simposi all'estero.

Sempre in questo campo è stata avviata la realizzazione di corsi per la preparazione di giovani ricercatori e tecnici, proseguendo una politica già avviata nel precedente quadriennio.

La maggior parte delle iniziative di ricerca nel settore di competenza del Comitato si trovano ora in fase iniziale di realizzazione o in fase di riorganizzazione o di avvio dell'attività nazionale per le scienze biologiche e mediche.

#### SCIENZE GEOLOGICHE E MINERARIE

L'attività nei campi di competenza del Comitato per le scienze geologiche e minerarie, nel corso del 1968 e nei primi mesi del 1969, è stata caratterizzata da un riesame generale delle strutture di ricerca, e degli obiettivi da raggiungere o già conseguiti, in modo da programmare per il prossimo quinquennio ricerche coordinate e finalizzate particolarmente significative.

Tra gli organi di recente istituzione: il *Laboratorio di geologia marina* di Bologna, dovrebbe svolgere, tra le altre, attività coordinate nell'ambito del 2° Piano quinquennale per l'Oceanografia in Italia (1970-1974) formulato dalla Commissione per l'Oceanografia e la Limnologia e l'Istituto internazionale di ricerche vulcanologiche di Catania, ha la funzione di coordinare tutte le ricerche eseguite da studiosi italiani su un campo di attività, come quello della Vulcanologia, per cui l'Italia deve sostenere, sul piano internazionale, compiti di riconosciuta preminenza. In conformità a ciò il Comitato ha proposto un ulteriore potenziamento dell'Istituto.

Il *Laboratorio per il trattamento dei minerali*, deriva invece dalla ristrutturazione di un Centro già attivo da molti anni: prova della sua vitalità sono, sia i risultati di talune ricerche comunicati in recenti convegni internazionali, sia la convenzione in atto per la prospezione mineraria della regione Friuli-Venezia Giulia.

Verso la fine del 1968 il rinnovarsi di catastrofiche alluvioni, ha confermato al Comitato l'urgenza di creare degli organi di ricerca cui affidare il compito di potenziare e coordinare gli studi sull'aspetto geologico dei *dissesti idrogeologici*. Sono stati pertanto proposti e già approvati un istituto per l'Italia meridionale ed insulare e due laboratori, una per l'Italia settentrionale ed uno per l'Italia centrale. Poichè queste iniziative derivano dallo sviluppo di un preesistente Programma interdisciplinare si possono già presentare in questo campo alcuni interessanti risultati di ricerche.

Tale iniziativa ha senz'altro lo scopo di stimolare la ricerca su uno dei temi di vitale interesse per la Nazione: essa, assieme ad altre altrettanto indispensabili, come il potenziamento del servizio meteorologico di allarme, e di altri servizi di Stato cui sovrintende il Ministero dei lavori pubblici, unitamente agli interventi che lo Stato crederà di operare sul piano delle pratiche attuazioni, devono costituire un progressivo rimedio alle deficienze che l'Italia presenta sul piano conoscitivo e applicativo, per quanto riguarda la sua situazione idrogeologica.

Nel campo della geofisica applicata e mineraria, il Comitato, ritenendo suo dovere intervenire per far cessare una situazione di grave abbandono, ha deciso di dar vita ad un *Laboratorio per la geofisica della litosfera* a Milano, dove esistevano i migliori presupposti di disponibilità di locali, di mezzi e di ricercatori, e creare nel contempo anche un Gruppo di ricerca per la Geofisica mineraria ed applicata, collegante detto Laboratorio con vari Istituti universitari ed altre iniziative operanti nel settore specifico.

È stato dato inoltre l'avvio alla formazione a Padova di un *Laboratorio di geologia applicata allo studio delle vie di comunicazione nell'area alpino-padana*.

Per quanto riguarda le attività per le quali sono in corso proposte di riordinamento delle preesistenti strutture si presenta in generale la necessità di assicurare, secondo le formulazioni più idonee al tipo di ricerche e alla normativa in vigore, la continuità, il coordinamento e l'incentivazione di programmi di ricerca impostati da équipes di ricercatori la cui efficienza, in certi casi, ha avuto risonanza in sede internazionale: così per l'ex Gruppo nazionale per lo studio geologico delle Alpi, l'ex Gruppo sulla geologia dell'Appennino settentrionale e centrale e l'ex Gruppo nazionale per i problemi minerari.

Nel campo strettamente mineralogico merita di essere ricordata una nuova iniziativa dell'Istituto di mineralogia di Bologna per una diretta collaborazione con la Banca internazionale dei campioni, organizzata dalla

O.C.S.E., che ha come scopo la caratterizzazione dei minerali standard.

Il coordinamento degli studi cristallografici è assicurato dalla Commissione di cristallografia, che cura in modo particolare i problemi di classificazione, di genesi e dei rapporti fra struttura e proprietà fisiche. Gli organi del Comitato che operano in modo specifico in questo settore sono il Centro di cristallografia strutturale di Pavia e quello di geochimica e cristallochimica di Firenze.

Fra le ricerche eseguite o in corso, di maggiore impegno o risonanza, sono da ricordare quelle che hanno visto geologi italiani impegnati in confronti tra problemi particolari della penisola e di regioni circostanti.

Numerosi ricercatori si sono occupati delle ofioliti della Grecia e della Turchia, comparandole con quelle alpine ed appenniniche, o si sono dedicati all'analisi di regioni con tettonica di tipo fragile, come le fosse del Mar Rosso, del Golfo di Aden e dell'Etiopia. Entrambi questi campi di ricerca possono portare ad interessanti sviluppi, in collaborazione, come è previsto, con ricerche geofisiche, per risolvere i problemi dell'equilibrio tra la crosta e il mantello.

Per il notevole interesse che hanno, nella problematica degli orogeni vanno ancora menzionati i contributi italiani (petrografici, geologici, geofisici) allo studio della Zona Basica di Ivrea, e quelli sui rapporti tra le strutture della Toscana e della Corsica.

L'Istituto di geologia dell'Università di Roma, in collaborazione con quelli di geochimica e di astrofisica, ha inoltre, nel 1968, iniziato ad affrontare il problema della « caduta di sferule cosmiche » sul globo terrestre nel presente e nel passato. Oltre ai primi dati sulla quantità di sferule cadute in Italia è stato finora trovato un significativo massimo di frequenza delle cadute stesse alla fine del Pliocene. Queste ricerche, oltre a dare una idea dell'aumento di massa del globo (alcune centinaia di milioni di tonnellate/anno) potrebbero forse portare a interpretare il fenomeno delle glaciazioni come dovuto al passaggio della Terra entro nubi di materiale cosmico.

Risultati di particolare rilievo sono stati raggiunti nel campo della geologia marina in seguito a ripetute campagne eseguite dalla nave Bannock del C.N.R. opportunamente potenziata nelle attrezzature per ricerche oceanografiche. I nuovi dati sulla morfologia e sulle formazioni del fondo del Tirreno e dell'Adriatico, per quanto ancora non definitivi, rivestono grande importanza sia per le conoscenze geologico-tettoniche di base sia per le prospettive nel campo delle ricerche di giacimenti di idrocarburi.

Per quanto riguarda le prospettive future uno dei problemi più gravi da affrontare è quello di garantire il potenziamento del Servizio geologico d'Italia, cui compete il compito essenziale di portare la cartografia geologica italiana ad un livello che sia pari a quello delle nazioni vicine e che corrisponda a quanto richiesto dal progresso tecnico del Paese.

#### SCIENZE AGRARIE

Nel settore delle scienze agrarie, il problema di base, condizionante lo sviluppo della ricerca e la redditività degli interventi è sempre più costituito dalle scarse disponibilità di personale ricercatore, tecnico e operaio qualificato. Il settore è di quelli meno automatizzabili, e ha bisogno di conferme lunghe e attente dei risultati *in loco*.

Nell'anno in corso ha cominciato a funzionare il Comitato nazionale della sperimentazione agraria del Ministero dell'agricoltura e delle foreste, ove il C.N.R. ha un suo rappresentante, e ha intensificato l'attività, per l'articolo 21 della sua nuova legge la « Cassa per il Mezzogiorno », cui si affianca, oltre ad altri Enti, il Formez.

Una politica della ricerca in agricoltura presuppone una informazione continua ed aperta, completa, fra i diversi Enti e Amministrazioni. E una informazione così intensa non può essere affidata a scambi occasionali o a congressi e conferenze, ma deve costituire necessariamente un'attività permanente, un dovere senza il quale non è possibile formulare maturi giudizi e indirizzi.

Alcuni preminenti risultati di ricerca da segnalare sono qui sotto elencati.

In chimica agraria, per la prima volta è stata chiaramente dimostrata la presenza nel mondo vegetale, di una ala-deidratasi capace di operare la sintesi dell'anello pirrolico a partire dell'acido  $\alpha$ -amminolevulinico. Tale indagine completa la catena delle reazioni del processo naturale verso la formazione dei composti porfirinici e, successivamente, delle perossidasi, delle catalasi e della clorofilla.

Dopo avere riscontrato nella torba del Lago di Massaciuccoli la presenza di un enzima ureolitico si cerca di stabilire se trattasi di una ureasi di origine microbica o tissulare.

Si sono concluse le esperienze quinquennali di fertilizzazione al frumento, dalle quali emerge la maggiore efficacia dei concimi semplici rispetto a quelli complessi.

Infine, sono state proseguite le ricerche sull'azione e sulla persistenza di alcune sostanze ad azione insetticida, erbicida e brachizzante, e nel settore pedologico quelle sulla sostanza organica del terreno agrario, quelle sui costituenti colloidali del terreno e sulla stabilità di struttura del suolo in relazione ai fenomeni di erosione idrogeologica.

Nel settore enologico, in relazione alla produzione di vini tipici di qualità costante, sono state condotte a termine importanti ricerche sulla stabilizzazione dei vini bianchi.

Nel settore agronomico ed in quello del miglioramento genetico delle piante agrarie si sono conseguiti taluni risultati di notevole interesse dal punto di vista scientifico ed applicativo. In particolare sono da segnalare:

- 1) le ricerche sui problemi dell'irrigazione, che hanno stabilito, per importanti colture (barbabietola da zucchero, mais, pomodoro, erbai) i rapporti acqua-terreno-pianta in differenti situazioni ambientali e quindi la fase critica dell'intervento irriguo, i consumi idrici e le modalità di tecnica irrigua;

2) i lavori di miglioramento genetico delle piante erbacee: si sono ottenute nuove cultivar di grano duro.

Nel miglioramento delle piante arboree da frutto hanno assunto importanza le nuove cultivar di pesco, di pero ed altri fruttiferi ottenute dall'Istituto di Firenze del C.N.R.

Nella difesa delle piante, fra le numerose segnalazioni di nuovi parassiti (animali, vegetali e virus), vengono ricordati gli studi che hanno messo in chiaro che non esiste in Italia *Erwinia amylovora*. Diffusa è risultata *Pseudomonas syringae*.

È progredito il lavoro genetico sul pomodoro per la resistenza ad alcuni parassiti.

Del melone sono state studiate la resistenza a *Fusarium oxysporum melonis*. È stata studiata la composizione raziale di due *avenae*. Per la lotta chimica, è stato confermato il valore della diclofluanide come antibotritico per la vite e del tiobendazolo come antimuffa per i frutti di agrume.

Nel campo delle produzioni animali, la attività svolta dagli Istituti universitari e da quelli di sperimentazione agraria riguarda soprattutto:

*la produzione della carne bovina* in relazione all'applicazione delle più moderne tecniche di alimentazione che interferiscono sull'accrescimento, sugli indici di conservazione, sulle rese al macello, sulla utilizzazione delle fonti di azoto non proteico;

*la produzione della carne suina, ovina ed avicola* correlata con indagini su integrativi alimentari, con le tecniche di allattamento degli agnelli, con sostituti artificiali, con la produzione dell'agnello pesante da latte.

Nel settore del *miglioramento animale* la attenzione è stata riportata sulla genetica di popolazione; sulle statistiche vitali delle principali razze bovine; sulla valutazione genetica dei tori; sulla genetica della fertilità; su ricerche *immunogenetiche* nei riguardi della tipizzazione dei gruppi sanguigni e preparazione di antisieri nei bovini per l'accertamento della paternità.

#### SCIENZE DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Nell'ambito dell'attività del Comitato per le Scienze di Ingegneria e Architettura sono stati evidenziati: l'avvio, da parte del C.N.R., di nuovi programmi speciali, in determinati settori prioritari con prefissati fini applicativi e la ristrutturazione degli organi di ricerca che, iniziata nell'anno precedente, ha però assunto la sua fase di pratica realizzazione nell'anno in corso.

Data la non ancora avvenuta approvazione di Gruppi, organi cui il Comitato attribuisce la massima funzione di programmazione e coordinamento, si è proceduto, da un lato a costituire commissioni consultive, dall'altro a promuovere riunioni a largo raggio di tutti gli studiosi della stessa disciplina e di discipline affini, studiosi appartenenti non solo all'ambiente universitario, ma anche al mondo della produzione.

Per quanto riguarda i Programmi speciali, il Comitato pone in particolare evidenza i seguenti:

- Automazione navale (da enuclearsi dall'attuale Programma speciale di tecnologie industriali);
- Assetto territoriale e viabilità;
- Elaborazione dell'informazione;
- Metrologia primaria;
- Inquinamento atmosferico (ovvero: « programma aria pulita »).

Attraverso l'azione delle Commissioni, il Comitato in questi mesi è giunto a formulare un piano quinquennale per ognuna delle più importanti linee di ricerca. La pratica attuazione di azioni efficaci secondo le linee suddette, nei molteplici settori afferenti al Comitato, richiederà un adeguato incremento degli stanziamenti.

Nel complesso la produzione scientifica nel campo dell'ingegneria ha potuto svilupparsi con risultati quanto mai promettenti.

Viene qui brevemente illustrata l'attività di ricerca nei vari settori.

### *Ingegneria civile.*

Sono operanti i seguenti cinque gruppi di coordinamento: plasticità, costruzioni metalliche, costruzioni in cemento armato, azioni sismiche e del vento sulle costruzioni, terreni e strutture.

L'attività scientifica, oltre a temi di interesse basilare, si è rivolta ad argomenti di particolare interesse pubblico, quali le indagini sugli effetti strutturali del vento e dei terremoti, e sulle instabilità indotte nelle masse di terreno dalle fondazioni di opere non adeguatamente progettate.

Oltre all'attività di ricerca, è da far notare una cospicua attività nel campo normativo e di controllo, svolta secondo le disposizioni di legge; in particolare le normative recentemente definite riguardano i cementi armati, normali e precompressi, le costruzioni in acciaio e le costruzioni stradali.

### *Architettura e urbanistica.*

Le numerose richieste di finanziamento pervenute hanno evidenziato la necessità di uscire da quella fase artigianale, che ha caratterizzato finora l'operare dell'architetto e dell'urbanista, per imboccare la strada di una metodologia più rigorosa. A tale scopo si ritiene opportuno proporre la formazione di un centro studi che affronti sistematicamente i problemi metodologici e coordini le ricerche secondo criteri di priorità.

Le numerose sporadiche richieste di finanziamenti su programmi vagamente formulati, interessanti l'assetto territoriale di settori e regioni come pure i problemi della viabilità, impongono l'avvio di un programma speciale, come ricordato in precedenza.

### *Idraulica.*

I principali temi di ricerca hanno riguardato il movimento delle correnti eterogenee (sia di miscugli aria-acqua, sia di correnti idriche con trasporto solido), i moti di filtrazioni di liquidi omogenei ed eterogenei, la turbolenza, il moto ondoso e le

sue azioni sulle opere di difesa, nonché il pressante e complesso argomento delle sistemazioni dei bacini idrografici. Altri temi su cui si inizia un'attività riguardano lo smaltimento delle precipitazioni meteoriche intense (studio delle portate di piena nelle fognature), e la cavitazione nelle macchine idrauliche.

### *Trasporti.*

Le attività di ricerca hanno riguardato principalmente indagini sperimentali sul regime di vibrazioni e rumori a bordo di veicoli ferroviari, di automobili, di aerei e di veicoli speciali (aliscafi), avendo come scopo la definizione di un « indice rappresentativo del comfort di viaggio ».

### *Macchine.*

Una notevole attività è stata svolta nel settore della meccanica e, in particolare, nel campo della « tribologia », locuzione nella quale sono conglobate tutte le ricerche riguardanti l'attrito e le sue varie forme (secco, untuoso, lubrificato), l'usura delle superfici e la lubrificazione.

Un proficuo coordinamento fra i vari Istituti universitari ed altri organismi del settore meccanico è stato avviato e sarà sempre più sviluppato, in seguito alla fondazione del « Consiglio nazionale di ingegneria meccanica » (C.N.I.M.). In tale sede si è deciso di far confluire i temi di ricerca prevalentemente nei seguenti settori:

produzione dell'energia, trasporti e macchine agricole, affidabilità e comportamento di organi meccanici, lavorazioni e sistemi produttivi, ergonomia e bio-ingegneria.

Un imponente lavoro di riammodernamento e completamento delle speciali attrezzature è stato compiuto presso l'Istituto motori di Napoli, ove, tra l'altro, proseguono le ricerche e le prove (anche per conto di grandi industrie) sull'inquinamento atmosferico. Si auspica che in futuro questo problema, di crescente gravità, possa divenire argomento di un Programma speciale autonomo.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

*Ingegneria navale.*

Ricerche di architettura navale sono state condotte con riferimento a navi-cisterna di grandissime dimensioni.

Un impegnativo programma riguarda l'automazione navale (progetto « Esquilino », dal nome della nave utilizzata); esso è in stato di avanzata realizzazione ed ha per scopo il governo automatico della nave per una più efficiente condotta della navigazione, tenuto conto delle caratteristiche e delle condizioni ambientali di vento e di mare. Questo programma, che già nel 1969 è stato finanziato dal Programma speciale « Tecnologie industriali », dovrebbe divenire oggetto di un Programma speciale autonomo, nel prossimo anno.

*Fisica tecnica.*

L'attività è coordinata nei seguenti tre indirizzi principali:

a) proprietà termiche e acustiche delle pareti prefabbricate e composte; il lavoro di ricerca, ora praticamente esaurito, ha portato alla definizione di una normativa per l'edilizia sovvenzionata;

b) trasferimento di calore tra pareti e fluidi polifasi;

c) cause di deperimento e metodi di conservazione delle opere d'arte.

*Aeronautica.*

In questo campo la ricerca nel nostro Paese ha mantenuto livelli molto bassi rispetto a quelli raggiunti dagli altri Paesi europei, e decisamente inadeguati all'importanza tecnico-industriale del settore. In particolare risulta che il campo delle ricerche sulle strutture aeronautiche dispone di una scuola e di una certa capacità industriale, mentre altri campi di rilevante importanza, quali ad esempio i sistemi di controllo e di propulsione, sono quasi del tutto trascurati.

È stato costituito il laboratorio di « Ingegneria dei sistemi applicati al volo ».

*Elettrotecnica ed elettronica.*

I gruppi di coordinamento attualmente attivi, di cui alcuni già da anni operano fruttuosamente, sono i seguenti: alte tensioni; automatica; circuiti; componenti; elaborazione informazione; elettromagnetismo, suddiviso nei tre sottogruppi: antenne e propagazione, microonde, ottica ed interazione; elettronica biomedica; macchine elettriche; sistemi di comunicazioni; telecomunicazioni spaziali.

Tramite questi gruppi, si è realizzata una indagine sulle risorse disponibili e sulle attività in corso, si è iniziato un coordinamento delle richieste di contratto, si sono individuate le linee di sviluppo scientifico e finanziario per il quinquennio 1969-74, e si sono formulate proposte di intervento del C.N.R. con propri organi di ricerca; in merito, è disponibile un'ampia e dettagliata relazione, corredata da numerosi allegati.

## SCIENZE STORICHE, FILOSOFICHE E FILOLOGICHE

Nel settore delle scienze storiche, filosofiche e filologiche, la ricerca ha preminentemente il carattere di ricerca pura, essendo la ricerca applicata e tecnologica circoscritta al campo della pedagogia e della psicologia, e solo per alcuni aspetti a quelli della geografia, dell'archeologia e della linguistica. Inoltre, la ricerca spontanea ha finora notevolmente superato la ricerca orientata. Questo spiega il relativo frazionamento dei finanziamenti ed il largo impiego del contratto di ricerca come mezzo di finanziamento, ciò che è stato d'altronde reso necessario dal limitato numero di organi di ricerca dipendenti da questo Comitato.

La ricerca ha trovato quindi la sua sede naturale nelle Università e solo eccezionalmente in qualche accademia o istituto, come è avvenuto per l'Accademia della Crusca, impegnata nella compilazione del Vocabolario della lingua italiana e per alcuni istituti di studi storici, per gli archivi e soprintendenze.

L'andamento dell'attività di ricerca nei vari settori ha avuto risultati talvolta assai positivi, accompagnati però da zone d'ombra che rivelano particolari carenze in alcuni campi. L'attività del C.N.R. dovrebbe pertanto concretarsi in una politica di mantenimento nei settori più avanzati, ed in una politica di interventi promozionali in quei settori in cui la ricerca è embrionale o inesistente.

Già dal funzionamento dell'Istituto per gli studi micenei e dalla costituzione di nuovi organi, deliberata lo scorso anno e tutt'ora in fase di attuazione (Centro per la civiltà fenicia e punica, Centro per il lessico intellettuale europeo, Centro per la storia della scienza e della tecnica, Centro per la dialettologia italiana, Centro di fonetica, Centro per la filosofia dell'800, Centro per la storia della storiografia filosofica, Centro per la filosofia del '500 e del '600, Centro per gli studi sull'America latina, Centro per l'archeologia etrusco-italica), nonchè dal regolare progresso del testè conclusosi programma quinquennale per il Vocabolario della Crusca, emerge chiaramente il brillante andamento degli studi archeologici, orientalistici, linguistici e filosofici (questi ultimi orientati ormai verso una programmazione sistematica che trova espressione nei centri di ricerca).

Unico organo permanente di ricerca dipendente da questo Comitato è l'Istituto di studi micenei ed egeo-anatolici, la cui costante e vasta attività è documentata non soltanto da una cospicua serie di pubblicazioni (quindici volumi della serie « Incunabula Graeca », tra i quali quattro miscelanei di studi micenei ed egeo-anatolici, dovuti in grande parte ai ricercatori dell'Istituto e, tre degli Atti del I Congresso Internazionale di Micenologia) ma anche da ricerche archeologiche in Anatolia, in Armenia e in zone di influenza micenea nell'Italia meridionale.

Nell'ambito dei costituenti centri di ricerca, hanno avuto, nel settore dell'orientalistica, particolare sviluppo le missioni archeologiche nei paesi del bacino mediterraneo, con cospicue scoperte relative soprattutto alla diffusione politica e all'arte di Cartagine, testimoniate da un ampio numero di pubbli-

cazioni. Il settore filosofico si è particolarmente impegnato nella ricerca sulla filosofia del '600 e dell'800, con una serie di pubblicazioni che tocca i venti volumi e la preparazione molto avanzata del lessico rosminiano, che integra il vocabolario della Crusca.

Nel settore linguistico, si ricordano il finanziamento parziale dell'Atlante linguistico italiano e la continuazione della precedente Carta dei dialetti italiani, ora passata al Centro di dialettologia, e l'attività del Centro di fonetica, dove si è preparato un film scientifico-didattico sulla fonazione della lingua italiana e si sono continuati gli studi sull'intonazione e sulla frequenza dei fonemi e dei lessemi nell'italiano contemporaneo.

Per il settore storico, le ricerche di maggiore impegno, e cioè quelle concernenti l'Atlante storico italiano e la storia della tecnica in Italia, hanno raggiunto un grado di avanzamento che permette di pubblicare i primi risultati. Fra questi, il primo volume degli scritti tecnico-scientifici di Carlo Cattaneo ha ricevuto un importante riconoscimento nella Confederazione Elvetica. Nel settore specificatamente medioevalistico, sono state particolarmente aidate le iniziative storico-filologiche, ad esempio quelle relative alle ripubblicazioni muratoriane, mentre il patrimonio degli archivi di stato viene meglio fatto conoscere attraverso guide archivistiche e la ricognizione sistematica delle pergamene.

Nel campo della geografia è da segnalare l'ultimazione della Carta dell'utilizzazione del suolo italiano.

Per la filologia classica, oltre alla stampa dei volumi della lirica greca e di altre ricerche, specialmente relative alla metrica, si sta avviando una indagine ad ampio raggio per la documentazione e la storia dei testi. Per la papirologia, si sta procedendo ad una riorganizzazione ed ad un coordinamento dei programmi esistenti, al fine di attivare un tipo di ricerca a ciclo completo (dallo scavo del documento alla stampa ed all'esegesi del medesimo).

Per la filologia italiana oltre alle ricerche che fanno capo al vocabolario dell'Accademia della Crusca, è da segnalare la pubblicazione del primo volume degli studi filologici del

Leopardi (che interessano, ovviamente, anche la filologia classica), nonché il pregevole repertorio bibliografico della letteratura italiana.

Più limitato appare lo sviluppo della ricerca nel settore della filologia moderna straniera dove (eccezion fatta per l'ispanistica) l'impegno del C.N.R. è stato per il passato assai scarso. Appare urgente in questo settore la creazione di organi di ricerca atti ad una proficua collaborazione internazionale: sul piano delle necessità pratiche immediate, sarebbe inoltre opportuno l'avviamento di una catalogazione scientifica dei fondi antichi, manoscritti e a stampa, in lingua straniera, esistenti in Italia, ed è incoraggiante che impresa del genere sia già in corso, con il contributo del C.N.R., per il materiale in lingua tedesca.

Nell'ambito della filologia moderna va tuttavia rilevata, anche per i suoi riflessi di collaborazione scientifica internazionale, l'attività delle imprese di ricerche storiche, filosofiche, letterarie e linguistiche per l'America latina, (recentemente ristrutturata in Centro) le quali hanno già prodotto cinque volumi e per cui si auspica un accordo di collaborazione con l'Istituto italo-latino americano.

Grave è la situazione nel settore pedagogico. In questi campi, qualche indagine è stata promossa in Italia da alcuni Istituti universitari e dal Pontificio ateneo salesiano. Ma non esiste alcun ente, istituto o ufficio, pubblico che si occupi direttamente di ricerche pedagogiche o di pedagogia didattica sperimentale (e naturalmente di indagini ad esse connesse). È indispensabile, d'altra parte, che, in una situazione educativa e sociale in rapida evoluzione e trasformazione come quella italiana, studi su settori educativi specifici siano efficacemente incoraggiati in previsione di trasformazioni istituzionali. La ricerca psicologica è anch'essa fortemente depressa, soprattutto nei settori non direttamente connessi con ricerche di neurologia e fisiologia nervosa. L'Istituto di Psicologia del C.N.R. svolge un'attività di ricerca, dopo un periodo di relativa stasi, su tre settori: a) processi cognitivi; b) psicologia animale; c) psicofisiologia.

A conclusione di questa relazione, sarà opportuno sottolineare questi punti essenziali:

a) il carattere estremamente composito del Comitato per le scienze storiche, filosofiche e filologiche, al quale afferiscono discipline fra loro eterogenee, quali l'orientalistica e la psicolinguistica, la storia del teatro e la papirologia, la geografia e la storia delle arti;

b) il carattere spontaneo e scarsamente finalizzato della ricerca, concentrata prevalentemente nelle università;

c) l'andamento soddisfacente di alcuni settori in contrasto con la stasi e le carenze di altri;

d) l'importanza della ricerca pura in queste discipline per la formazione di base dei ricercatori, ed i riflessi che essa ha sulla funzionalità del sistema scolastico e sulla situazione culturale del paese;

e) la necessità di una più attiva partecipazione del Comitato per le scienze storiche ai programmi interdisciplinari, ed in particolare a quelli che interessano indagini sull'ambiente ecologico in senso più ampio, allo scopo di portare a queste indagini quel necessario contributo che solo le discipline storiche possono dare.

#### SCIENZE GIURIDICHE E POLITICHE

L'anno 1968-69 è contrassegnato dalla prosecuzione delle ricerche che erano in corso negli anni precedenti. Per quanto il Comitato ha potuto rilevare, nell'esercizio del proprio potere di vigilanza, queste ricerche procedono con intensità, secondo i programmi pluriennali a suo tempo approvati. In particolare proseguono bene le ricerche di preminente interesse nazionale, tra cui quella commessa dalla C.E.E., sul diritto di stabilimento — che si può prevedere sarà conclusa entro il corrente anno — il gruppo delle ricerche commesse dal Ministero della giustizia, sul processo civile, il gruppo delle ricerche sull'amministrazione della giustizia organizzate dal Centro nazionale di prevenzione e difesa sociale, della quale sono apparsi, nel 1968, due ulteriori volumi; infine la

ricerca della Società italiana per l'organizzazione internazionale, sulla prassi diplomatica italiana, che sta assumendo dimensioni sotto certi aspetti impensati.

L'altra ricerca di preminente interesse, quella della schedatura degli enti pubblici istituiti dall'Unità ad oggi, è praticamente conclusa. Lo schedario degli enti pubblici costituisce una raccolta imponente, ed entro il corrente anno si prevede che ne saranno pubblicati gli indici, necessari ai fini del reperimento e della consultazione, i quali saranno così posti a disposizione degli studiosi e delle pubbliche amministrazioni.

Anche però tutte le altre ricerche procedono in modo soddisfacente. Nell'anno in considerazione, non si è avverato nessun caso di abbandono della ricerca iniziata, e nessun caso di ricerca che si sia conclusa in modo negativo.

Tra le ricerche terminate, di cui sono stati pubblicati (o sono in corso di pubblicazione) i risultati, si segnala:

il corpo-indice degli accordi bilaterali in vigore tra l'Italia e gli Stati esteri, importante strumento di lavoro per qualunque operatore di livello internazionale, in quanto permette di conoscere quali sono gli accordi internazionali, tuttora in vigore, tra l'Italia e gli Stati stranieri;

la raccolta della legislazione italiana in materia di pesca, composta di atti normativi molto eterogenei, alcuni dei quali introvabili, in quanto non inseriti in raccolte ufficiali;

le ricerche in materia criminologica;

la ricerca sulla disciplina penale dell'impresa pubblica.

Proseguendo le ricerche con programma pluriennale, di cui sono stati già pubblicati risultati parziali e settoriali. Si ricordano;

a) tre volumi dell'edizione critica degli scrittori politici;

b) rapporti di settore del gruppo di ricerca sulle Regioni;

c) del gruppo di ricerche in materia di diritto tributario, sono apparsi studi sulla solidarietà tributaria, sulle imposte ipotecarie, sulle imposte sulle aree fabbricabili;

inoltre un gruppo di minori studi sui profili costituzionali della materia tributaria;

d) anche il gruppo di ricerca di diritto comparato, ha pubblicato su riviste specializzate numerosi studi, di particolare interesse, sul valore del precedente giudiziario, sullo stile delle sentenze, sulle note a sentenze, sui problemi dell'interpretazione nell'esperienza delle diverse scienze giuridiche nazionali;

e) come già avvertito nella precedente Relazione, anche nella ricerca sulle aree metropolitane è ormai apparso un importante volume;

f) è inoltre apparso, nella nuova ricerca sulla pianificazione economica e sulle modificazioni in atto delle strutture giuridiche istituzionali, di cui si dirà subito dopo, un primo contributo, su un tema nuovo, quello degli accordi diretti tra gli Stati membri della Comunità europea.

È proseguito il lavoro relativo alla compilazione del vocabolario giuridico che viene effettuato in collaborazione con l'Accademia della Crusca.

Tra i nuovi programmi approvati dal Comitato presenta particolare interesse un gruppo di ricerche di scienza politica e sociologica.

Come si diceva nei precedenti rapporti, il Comitato è stato particolarmente sensibile a queste discipline, che costituiscono punti carenziali nell'apparato culturale italiano. L'azione di promozione del Comitato si è risolta in alcune iniziative, tra le quali si ricordano la ricerca sulle strutture e sui dirigenti sindacali, la ricerca sui centri di informazione della pubblica opinione, l'ampia ricerca sul partito, lo Stato e la società civile in Italia nel periodo fascista; inoltre le iniziative per la pubblicazione del carteggio Tanucci, e del carteggio inedito muratoriano.

Tra le nuove ricerche giuridiche, va ricordata in primo luogo l'ampia ricerca sugli effetti che la pianificazione economica produce sulle strutture giuridiche istituzionali.

Vanno altresì ricordate le ricerche di comparazione sulle pronunce delle Corti costituzionali, la ricerca sui mezzi di comunicazione di massa, in particolare la radio e la te-

## LEGISLATURA V. — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

lediffusione, la ricerca sulle variazioni delle qualifiche dei lavoratori nella esperienza dei contratti collettivi, la ricerca sui risultati che in Italia sono stati prodotti dalle cosiddette programmazioni di settore.

Infine il Comitato sta sperimentando un nuovo tipo di ricerche, su problemi di strutture che in Italia presentano, nel momento attuale, particolare interesse, e che riuniscono gruppi di giovani, talora neppure laureati, sotto la guida di liberi docenti e assistenti, per ricerche da compiere su legislazioni italiane e straniere. In via sperimentale, sono stati messi allo studio i problemi relativi alla organizzazione dei porti, alle pratiche delle espropriazioni per pubblica utilità, ai cosiddetti contratti di Governo.

Degli organi di ricerca previsti, sinora solo l'Istituto per la documentazione giuridica è stato istituito.

SCIENZE ECONOMICHE, SOCIOLOGICHE  
E STATISTICHE

## « Cenni essenziali »

Fra le iniziative che vengono a caratterizzare le attività del Comitato nel 1968 sono soprattutto da segnalare la messa a punto dei lavori preparatori per un serio avvio dei programmi speciali di sociologia dell'educazione e di sociologia dell'organizzazione nonché le deliberazioni adottate per la qualificazione di personale di ricerca nel campo delle scienze sociologiche. Di particolare dimensione è stato l'apporto recato in questa prospettiva dal C.N.R. attraverso la collaborazione con la Fondazione Olivetti e la Ford Foundation.

Nel corso dell'anno è stato, fra l'altro, pubblicato il volume *Studi sull'imposta sul valore aggiunto*, settimo della serie in cui, a partire dal 1966, sono considerati i risultati del Gruppo di ricerca per lo studio dei problemi di finanza pubblica, in gran parte suscitato dai problemi posti dalla Commissione per la riforma tributaria.

I risultati di due contratti di ricerca promossi dal Comitato, sono confluiti nel Rap-

porto sulla situazione sociale del Paese presentato dal C.N.E.L. ed hanno preso corpo, nel corso dell'anno, rapporti di notevole rilievo nell'ambito delle ricerche promosse dal Comitato presso il Centro europeo dell'educazione e presso il Centro nazionale di prevenzione e difesa sociale.

## RICERCHE TECNOLOGICHE

Il Comitato ha ritenuto indispensabile nel 1969 agire sugli orientamenti della futura ricerca tecnologica italiana, non limitandosi più ad esaminare le proposte presentate; ma impostando una serie di studi preliminari atti a focalizzare alcuni problemi di importanza nazionale e ad elaborare programmi di ricerche concreti e finalizzati da sviluppare negli anni futuri.

Tra gli argomenti che si pensa di sottoporre ad una indagine preliminare, alcuni si riferiscono a problemi non strettamente tecnologici, ma di enorme importanza agli effetti della possibilità di svolgere una ricerca che abbia una effettiva efficacia sulla attività produttiva nazionale. A titolo di esempio citeremo quello che si riferisce allo studio delle tecniche e delle condizioni che è necessario creare per avere un efficace rapporto ricerca-industria. Come è noto il rapporto ricerca-industria è in Italia (e forse in tutta l'Europa) carente sotto due aspetti: da un lato l'industria (piccola e media) non sa generalmente portare all'attenzione degli organi di ricerca esistenti i suoi problemi e le sue esigenze; da un altro lato risultati ottenuti in sede di ricerca non vengono facilmente trasferiti in sede produttiva.

L'indagine preliminare dovrà cercare di individuare quali sono i problemi da risolvere per superare la situazione attuale, sia documentandosi su quanto già tentato all'estero, sia esaminando la casistica nazionale. Per esempio nell'ambito dei programmi speciali del C.N.R. si sono avuti taluni risultati positivi (industrializzazione dell'edilizia, approvvigionamento idrico, automazione, eccetera).

Dall'indagine preliminare dovrebbe derivare la proposta di un programma di studi

ed esperienze da svolgere su campioni settorialmente e/o territorialmente limitati.

Sulla base dei concetti esposti si è provveduto, nel quadro della ristrutturazione degli organi di ricerca del C.N.R., a potenziare gli istituti, i laboratori, ed i programmi speciali afferenti al Comitato tecnologico e a caratterizzarne sempre più l'attività verso gli scopi applicativi previsti.

I risultati più interessanti derivanti da questa impostazione si sono avuti nel Laboratorio sperimentale per le macchine utensili e nell'Istituto delle acque, ove alcune industrie hanno già chiesto ed ottenuto una licenza di uso per alcuni brevetti depositati. Inoltre l'attività di pressochè tutti gli altri organi di ricerca afferenti al Comitato tecnologico, ed in modo particolare l'I.C.I.T.E. ed il programma per la meccanizzazione dell'agricoltura, hanno destato l'interesse ed operato in buon collegamento con le industrie del ramo.

Nell'esame delle proposte di ricerca, prescindendo dalla prosecuzione di quelle approvate negli anni precedenti con carattere pluriennale, si sono introdotti per la eventuale approvazione alcuni criteri di giudizio che vanno oltre la pura validità scientifico-tecnica, e precisamente:

che il progetto riguardi una vera e propria attività di ricerca e non soltanto di sperimentazione e di addestramento di personale, ed abbia un reale contenuto di novità;

che l'idea e/o i risultati preliminari su cui si basa il progetto offrano una ragionevole probabilità di riuscita;

che gli eventuali risultati positivi della ricerca siano trasferibili nella pratica con conseguenze economiche significative.

Per quanto si riferisce ai futuri orientamenti delle ricerche sono stati identificati dal Comitato alcuni problemi che si ritengono di notevole interesse nazionale. Questi problemi formeranno oggetto di studio preliminare da parte di un piccolo gruppo di persone (a pieno tempo) che dovranno valutarne l'effettiva importanza, delineare un eventuale programma di ricerche da svolgere, prevedere in linea di massima i mezzi ed i tempi occorrenti per l'ottenimento dei

risultati desiderati, stimare il valore pratico che potrebbero avere in sede operativa e preparare eventuali proposte serie e concretamente definite da sottoporre all'approvazione delle autorità competenti.

È infine all'attuale attenzione del Comitato il problema della « diffusione dei risultati » e del « trasferimento nelle attività produttive dei risultati della ricerca ».

È questo un problema realmente difficile, perchè se è vero che in Italia è insufficiente il numero di ricercatori necessari per portare avanti le ricerche, è assai più scarso il numero di coloro che sono in grado di indirizzare con competenza le ricerche di tipo applicativo e sono praticamente assai poche le persone capaci di diffondere e far fruttare i risultati positivi delle ricerche svolte.

#### PROGRAMMI SPECIALI

Si riferisce qua sullo stato di avanzamento dei programmi speciali avviati negli scorsi anni e su quelli posti in essere quest'anno.

L'avvio dei nuovi programmi speciali ha richiesto una attenta e laboriosa opera di programmazione che ha portato a verificare continuamente la rispondenza degli obiettivi alle possibilità di realizzazione, e pertanto essi saranno avviati entro la fine dell'anno in corso.

#### APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Nel secondo semestre del 1968 veniva costituito l'Istituto di ricerca sulle acque, che assorbiva tutte le funzioni già proprie del Programma approvvigionamento idrico. Già da tempo il C.N.R. rilevava la necessità di intervento di tale organo per lo svolgimento, in modo permanente e continuativo, di attività di ricerca nei campi dell'idrologia, approvvigionamento idrico e inquinamento delle acque.

Il lavoro svolto fino al 1968 ha consentito di condurre a termine o ad avanzata fase di realizzazione numerosi studi e ricerche, sia attraverso attività diretta dell'Istituto, sia

mediante ricerche affidate a terzi, sia infine, mediante attività a carattere cooperativo.

Nel seguito si riportano le ricerche ed i risultati di maggior rilievo.

#### *Attività dirette dell'Istituto.*

Nel settore dell'approvvigionamento idrico da fonti convenzionali sono state eseguite indagini per lo studio della captazione di sorgenti subacquee, mettendo a punto fra l'altro alcune tecniche per l'esplorazione e le misure in immersione delle caratteristiche idrologiche delle sorgenti.

Nel settore dell'approvvigionamento idrico da fonti non convenzionali si è operato sia mediante ricerche di base che mediante sperimentazione e sviluppo di processi di dissalazione.

Queste ricerche sono state condotte presso la Sezione sperimentale di Bari ed i risultati di maggior rilievo sono:

verifica, con prove di lunga durata, dell'andamento della reiezione e della permeabilità di nuove membrane per osmosi inversa sino a pressioni pari a 100 kg/cm<sup>2</sup>;

messa a punto di particolari metodi per l'analisi delle acque;

sviluppo di nuovi processi a scambio ionico, che consentono una migliore utilizzazione delle resine scambiatrici e l'impiego di rigeneranti di basso costo. Al momento sono in fase di montaggio due nuovi impianti pilota a funzionamento continuo, con la utilizzazione dei quali sono prevedibili ulteriori economie a parità di prestazioni. Questi procedimenti, in quanto utilizzano rigeneranti a basso costo con rendimenti vicini allo stechiometrico, sono economicamente utilizzabili per acque salmastre con contenuto salino fino a circa 2 g/l;

messa a punto di un procedimento di pretrattamento dell'acqua di alimentazione di impianti ad elettrodialisi, che consente economie di esercizio di circa il 30 per cento e soprattutto permette un effettivo funzionamento continuo dell'impianto;

messa a punto di un procedimento di pretrattamento dell'acqua di alimentazione di impianti di dissalazione ad evaporazione,

che consente di raggiungere temperature di esercizio più elevate e maggiori concentrazioni della salamoia con aumento del rendimento e diminuzione del consumo di energia elettrica;

sviluppo di un processo a congelamento a più stadi basato sull'impiego di un refrigerante secondario. Si sono ottenute produzioni specifiche dell'ordine di 4 kg. di ghiaccio/h per litro di cristallizzatore con la possibilità di avere un minor consumo di energia ottenendo cristalli di dimensioni medie superiori ad 1 mm. È stata già completata la fase di laboratorio ed è ora in costruzione l'impianto pilota.

L'Istituto ha inoltre allo studio la fattibilità di grandi impianti di dissalazione al servizio di grosse comunità costiere e di importanti insediamenti industriali.

Dal complesso delle attività di ricerca si sono ottenuti 7 brevetti, alcuni dei quali sono in fase di cessione ad industrie.

#### *Ricerche affidate a terzi.*

Sono state affidate a laboratori universitari ed industriali, ricerche su nuove membrane per elettrodialisi ed osmosi inversa, su scambiatori di ioni inorganici ed organici e sui materiali per impianti di dissalazione.

Nel campo delle membrane per osmosi inversa si sono ottenuti polimeri che, oltre ad avere le necessarie doti di permeabilità all'acqua e reiezione del sale, si presentano particolarmente resistenti a sollecitazioni meccaniche e all'attacco chimico e microbiologico.

Interessanti risultati sono stati sinora ottenuti anche nel campo degli scambiatori inorganici, da impiegare in processi sia a scambio ionico che ad elettrodialisi.

Le ricerche sui materiali sono concentrate soprattutto sulle leghe a base di rame e di alluminio.

A laboratori industriali sono stati poi affidati contratti di ricerca per lo sviluppo di processi a termocompressione per piccole e medie potenzialità, distillazione a espansioni multiple, distillazione con scambio termico per contatto diretto, distillazione mediante processo ad effetti multipli.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Sono state effettuate, in particolare, prove su un impianto sperimentale di distillazione ad espansioni multiple per la determinazione del coefficiente di scambio a tubi puliti e l'influenza su di essi della presenza di incondensabili. Alla conclusione di queste ricerche l'impianto è stato sperimentato in esercizio continuo per la determinazione del coefficiente di sporramento.

Si sono studiati poi alcuni aspetti della corrosione e protezione anticorrosiva in impianti di dissalazione, allo scopo di determinare il comportamento dei materiali costituenti gli impianti e i metodi più efficaci per la loro protezione.

Sono state inoltre condotte ricerche su un impianto sperimentale di dissalazione mediante un processo « vapor-reheat » modificato. In una prima fase sono stati completati studi su apparecchiature in vetro in scala di laboratorio; si è quindi proceduto alla costruzione di un impianto pilota e sono state messe a punto le tecniche di rilevamento dei dati di processo.

Sono stati eseguiti, con l'ausilio di un calcolatore elettronico, studi di ottimizzazione riguardanti la possibile applicazione dei processi di dissalazione per l'approvvigionamento idrico di varie località italiane e lo studio del processo più conveniente per lo sfruttamento delle acque calde endogene di Ischia e Pantelleria.

#### *Attività a carattere cooperativo.*

L'Istituto ha operato in collaborazione con amministrazioni, organi ed enti dello Stato, nonchè richiedendo l'intervento di competenze tecniche ed amministrative diverse.

Questa attività di carattere cooperativo è stata svolta sia mediante Gruppi di lavoro, sia mediante consulenze.

In particolare, la collaborazione con la Cassa per il Mezzogiorno ha condotto alla realizzazione di due impianti di dissalazione per l'approvvigionamento idrico di Vieste e dell'isola di Ponza.

Sono inoltre in corso gli studi per l'integrazione dell'approvvigionamento idrico di Brindisi, Pantelleria, Lipari, Ustica e del comprensorio industriale di Gela.

L'attività dell'Istituto si è inoltre esplicitata anche a livello internazionale, sia attraverso la collaborazione tecnica e scientifica con i corrispondenti organi di ricerca di altri Paesi, quali quelli del Dipartimento degli Interni degli Stati Uniti (Office of Saline Water, Federal Water Pollution Control Administration) ed il C.N.R.S. francese, sia attraverso la partecipazione diretta alle attività, nel campo delle acque, di organismi quali l'U.N.E.S.C.O., l'O.C.S.E., la C.E.E.

#### OCEANOGRAFIA E RISORSE MARINE

Le ricerche oceanografiche sono per loro natura tipicamente interdisciplinari e per la loro efficacia è necessaria un'attenta pianificazione, dal momento che, per i mezzi che richiedono, sono ricerche costose.

Per questi motivi l'Oceanografia è un tipico settore in cui l'intervento del C.N.R. con la creazione di propri organismi, con una azione stimolante verso Istituti esistenti sia universitari che extrauniversitari, ma soprattutto con un coordinamento pluriennale delle ricerche su base nazionale ed internazionale, si sta rivelando di particolare efficacia. Fino dal 1964 le ricerche oceanografiche in Italia avevano carattere di ricerca spontanea o negli Istituti universitari o negli Istituti talassografici del Ministero dell'agricoltura.

Nel 1968 gli Istituti interessati, tra cui il Laboratorio di geologia marina di Bologna, il Laboratorio di tecnologia della pesca di Ancona e il Laboratorio di biologia lagunare di Lesina, istituiti dal C.N.R. proprio in quell'anno, erano in numero di 20, da 12 che erano nel 1964.

I ricercatori che attivamente lavoravano nel campo oceanografico nel 1964 erano 22; nel 1968 erano 65.

Il personale tecnico nel 1964 era di 39 unità, nel 1968 è passato a 118 unità.

#### *Attività di ricerca.*

Le più importanti attività di ricerca riguardano: genetica di popolazioni e adattamento genetico di copepodi marini; tali ri-

cerche sono le prime di questo genere condotte su organismi marini e hanno ottenuto molti apprezzamenti e consensi sul piano internazionale; ricerche sullo zooplancton e sul fitoplancton dell'alto Adriatico nonché sulla biologia di diverse specie ittiche e sulla biocenosi di fondo che si inquadrano nel vasto programma NATO sulla produttività del mare; determinazione della radioattività dell'acqua, del plancton e dei sedimenti marini del Mar Ligure e dell'Alto Adriatico, studio a carattere regionale del campo gravitazionale, magnetico e della batimetria di precisione e stratigrafia superficiale per tutto il Mediterraneo occidentale da Gibilterra alla Grecia, con particolare riguardo al Mar Tirreno.

Tale studio è diretto a colmare una lacuna fondamentale nelle conoscenze del fondo marino, da cui ricavare informazioni preziosissime per lo studio morfologico, sulla costituzione superficiale del fondo e sulla stratificazione profonda, nonché sulla distribuzione del campo gravitazionale e magnetico alla superficie del mare e nello spazio esterno.

Durante la crociera '68 della n/o BANNOK nel Tirreno sono state registrate complessivamente circa 600 m.n profili di P.G.R.; lungo tali profili sono state eseguite campionature geologiche ed idrologiche.

— Carotaggi con carotatore a pistone sono stati eseguiti nei bacini con maggior accumulo di sedimenti con un recupero massimo di 10 m; benne e draghe sono state usate soprattutto per campionare i numerosi Seamounts che interessano l'area studiata.

I dati rilevati hanno tra l'altro consentito la pubblicazione di due nuove Carte in scala 1:750.000.

— Rilevamento della carta litologica della rada di Vado Ligure in rapporto alle programmate opere marittime per il congiungimento del porto di Savona a quello di Vado Ligure.

— Ricerche sulla piattaforma continentale dell'Alto Adriatico per ricostruire l'evoluzione della sedimentazione in rapporto alle variazioni delle linee di riva e ai fenomeni di

affondamento del delta del Po e zone contermini.

Questi studi insieme ad altri di ordine regionale permettono già di avere idee precise sulla struttura ed evoluzione della costa non solo di questa area, ma anche della penisola italiana.

— Studio per la definizione delle dimensioni temporali e spaziali del meccanismo di affondamento delle acque di superficie che è la sola causa della regimazione delle acque del fondo del Mediterraneo.

Il fenomeno è collegato a particolari condizioni meteorologiche invernali e alle ciclogenese del Mar Ligure.

Tale studio è stato condotto in collaborazione con il M.I.T. con la crociera Ligurean 1.

— Studi sull'inquinamento dell'Alto Adriatico.

— Studio della pesca della sardina e dell'acciuga.

— Studi sulla variazione della pesca della sogliola in rapporto ai mezzi usati.

#### *Pubblicazioni.*

Fino al 1968 sono stati editi 21 lavori di Oceanografia pura e 42 relativi alle Risorse marine. Sono state inoltre pubblicate due carte di pesca in scala 1:100.000 (altre tre sono in corso di stampa), e due carte batimetriche di elevata precisione in scala 1:750.000, una dell'Alto Adriatico e l'altra del Basso Tirreno, ed è in via di pubblicazione quella del Mar Ionio.

#### *Navi impiegate.*

Nave Bannock (1200 t.), che ha percorso 39.300mg; la Nave Vercelli (50 tonn. s. l.) dell'Osservatorio geofisico sperimentale di Trieste; la Nave Umberto d'Ancona (70 tonnellate) dell'Istituto biologia del mare del C.N.R. entrata in funzione nel 1968 e la Nave Sea Queen (80 tonn.).

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

PROGRAMMA DI RICERCA PER LO SFRUTTAMENTO  
DELLE ENERGIE ENDOGENE

Le principali iniziative attuate nel 1968, e alcune ancora in corso, possono essere sintetizzate come segue:

1. — *Ricerca di base.*

La ricerca di base è stata orientata soprattutto per la soluzione di problemi pratici e si è sviluppata come segue:

a) realizzazione di modelli analogici per la definizione delle condizioni idrodinamiche della circolazione idrica profonda;

b) studio per la determinazione del flusso di calore per il miglioramento di alcune tecniche di prospezione;

c) studio termodinamico sui campi in produzione con speciale riguardo alle variazioni dei parametri fisici durante lo sfruttamento;

d) applicazione delle tecniche isotopiche per la definizione delle aree di alimentazione dei campi geotermici;

e) studio delle alterazioni superficiali prodotte dalle manifestazioni geotermiche.

2. — *Ricerche metodologiche.*

Tali ricerche sono state dirette al perfezionamento delle tecniche di esplorazione ed alla relativa metodologia, riguardanti:

a) analisi isotopiche dei gas delle manifestazioni superficiali come tecnica di prospezione geotermica regionale;

b) ottimizzazione di metodi di prospezione.

3. — *Studi tecnici.*

Questi studi riguardanti l'utilizzazione dei fluidi geotermici sono stati indirizzati secondo i punti seguenti:

a) studi sul comportamento del vapore nei pozzi tubati e nei vapordotti in diverse condizioni di temperatura e di pressione;

b) ricerche sulla messa in produzione di pozzi geotermici ad alta pressione;

c) studio di fattibilità di un sistema per la trasformazione dell'energia termica delle acque termali in energia meccanica.

4. — *Prospezioni.*

Nel corso del 1968, in collaborazione con l'ENEL è stata estesa la prospezione geotermica nell'area Viterbo-Monte Cimino che ha dato risultati promettenti e tali da consigliare la prosecuzione delle ricerche. Sono stati anche eseguiti gli studi preliminari di carattere regionale allo scopo di definire le aree preferenziali in cui condurre in seguito prospezioni di dettaglio (vulcani laziali, area del Vulture, Campi Flegrei).

Nel campo delle ricerche di acque calde il Centro studi geotermici di Pisa ha eseguito perforazioni esplorative nell'isola di Pantelleria. Esse hanno reperito acque termali a temperatura ed in quantità sufficienti da consentire una utilizzazione industriale.

In una parte dell'Isola di Ischia è stato condotto uno studio geoidrologico che ha confermato anche in questa località la presenza di corpi di acqua ad alta temperatura certamente utilizzabili.

5. — *Attività internazionale.*

Di particolare rilievo è stata l'azione esplicata in campo internazionale. Sono stati intensificati ed estesi i rapporti già esistenti con l'ONU (Simposio geotermico 1970; pubblicazione di una rivista internazionale di geotermica curata dal Centro di studi geotermici di Pisa) e con l'UNESCO (proposta di costituire in Pisa un Istituto geotermico internazionale).

## INDUSTRIALIZZAZIONE DELL'EDILIZIA

Il programma ha impostato e svolto sia direttamente che per mezzo di gruppi di ricerca lavori sui seguenti filoni di indagine:

A) — *Documentazione:* « Inchiesta sul problema dell'industrializzazione dell'edilizia

in Europa » (in corso di pubblicazione); « Censimento degli Enti italiani che si occupano di norme, regolamenti e studi per l'edilizia » (pubblicato). Sono in corso: un analogo censimento degli Enti stranieri ed una analisi critica della letteratura scientifica e tecnica italiana e straniera relativa al settore.

B) — *Indagini sulla domanda, sull'offerta e sulla struttura del sistema*: è stata ultimata una ricerca sulle « Dimensioni attuali e future del mercato nei vari centri di sviluppo urbano » mentre ne sono in corso altre tre su: « Materiali, componenti, e sistemi costruttivi attualmente in uso in Italia »; « Struttura attuale dell'industria nazionale edilizia » e « Influenza del processo edilizio industrializzato sui compiti e sulle funzioni della Committenza Pubblica ».

C) — *Indagini e ricerche sulla normativa tecnica di base*: sono in fase di ultimazione tre ricerche su: « Le esigenze umane e le norme funzionali generali », « L'esistenza produttivistica e le norme funzionali » e « Le regole di qualità dei componenti edilizi » mentre ne sono in corso altre quattro su: « Progettazione funzionale dell'organismo edilizio », « La classificazione dei componenti edilizi », « Gli indici di qualità dei componenti edilizi » e « Progettazione funzionale del componente edilizio ».

D) — *Indagini e ricerche sugli aspetti tecnici, organizzativi ed economici*: si sta ultimando una ricerca sul tema: « Metodi e tecniche di progettazione, preventivazione e programmazione » ed altre due sono in corso su: « L'organizzazione tecnica della progettazione nel processo edilizio industrializzato » e « La preventivazione e la programmazione operativa ».

I risultati delle singole ricerche vengono pubblicati non appena conseguiti onde consentire una pronta utilizzazione a tutti gli operatori, pubblici e privati, del settore.

Nel quadro dell'attività del « Programma » nel marzo 1969 si è tenuto a Milano un « Seminario di verifica ed aggiornamento » tra tutti gli interessati ai problemi dell'in-

dustrializzazione dell'edilizia. Gli atti di tale Seminario, sono attualmente in corso di pubblicazione.

Sempre nel settore dell'industrializzazione dell'edilizia è da citare l'Istituto centrale per l'industrializzazione e la tecnologia edilizia (ICITE) che svolge attività di ricerca nel campo edilizio con particolare riferimento all'industrializzazione ed alle tecnologie nell'edilizia abitativa. Esso cura inoltre l'accertamento d'idoneità tecnica dei materiali nuovi e dei procedimenti non tradizionali di costruzione al fine della loro certificazione ed elabora direttive comuni di sperimentazione anche in collaborazione con corrispondenti organismi esteri.

#### MECCANIZZAZIONE INTEGRALE DELLE AZIENDE AGRICOLE

Nel 1969 l'attività del Programma è proseguita in esecuzione del piano quinquennale del gennaio 1966. Sono pertanto continuati gli studi sulla meccanizzazione integrale nelle 8 aziende ad intervento diretto.

Hanno avuto il previsto sviluppo inoltre le ricerche a carattere pluriennale su nuove applicazioni tecniche, alcune con termine nel 1969, altre nel 1970. In questo campo sono state iniziate 2 ricerche interdisciplinari coordinate sulla raccolta meccanica delle olive e sulla meccanizzazione della risicoltura, mentre altre, sulla meccanizzazione della raccolta dell'uva e sui drenaggi, avranno inizio nella prossima annata agraria.

È altresì continuato il rilievo giornaliero dei dati tecnico-economici nelle 56 aziende ad elevato stadio di meccanizzazione poste sotto controllo.

Per ogni tipo di ricerca i risultati conseguiti potranno essere resi noti soltanto al termine del periodo quinquennale previsto, in quanto necessitano di successive conferme possibili soltanto con indagini ripetute nel tempo.

I risultati delle ricerche condotte nel settore saranno pubblicati verso la fine del 1970.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

## AUTOMAZIONE NELL'INDUSTRIA MECCANICA CON SPECIALE RIGUARDO ALLE MACCHINE UTENSILI

Tra i risultati delle ricerche portate a compimento sono state ritenute industrialmente interessanti 13 invenzioni di cui 9 già brevettate e 4 per le quali è in corso la procedura di brevettazione. Tali invenzioni sono state ottenute sia con Università e organi C.N.R. sia con aziende industriali. Sono stati inoltre costituiti dei gruppi di lavoro a fine di:

— contribuire alla conoscenza dei problemi scientifico-tecnici ed economici connessi con l'innovazione tecnologica nell'industria meccanica;

— contribuire alla conoscenza delle esigenze prioritarie di ricerca delle industrie connesse al settore meccanico;

— dare suggerimenti per una migliore sensibilizzazione alla ricerca delle aziende connesse al settore meccanico.

I Gruppi di lavoro, strutturati con riguardo ai temi di ricerca previsti nel piano di attuazione del Programma, sono costituiti da universitari e industriali molto qualificati, secondo la seguente ripartizione:

— Gruppo di lavoro n. 1: problemi connessi con l'impiego del controllo numerico sulla macchina utensile, automazione della progettazione e della programmazione della produzione nell'industria meccanica.

— Gruppo di lavoro n. 2: problemi connessi con l'impiego degli azionamenti a velocità variabile, comandi a elementi logici statici, componenti speciali.

— Gruppo di lavoro n. 3: strumentazione di controllo durante il processo.

— Gruppo di lavoro n. 4: dispositivi atti ad aumentare la flessibilità d'impiego di automatismi di tipo sequenziale per macchine transfert o integrate, problemi connessi con l'adattamento degli utensili al progredire del livello di automatismo.

Tra i risultati dell'attività del Programma sono da annoverare anche altre iniziative realizzate o in corso di realizzazione. Tra queste si citano:

— Un registro relativo alle ricerche sulle tecniche di produzione meccanica in corso presso istituti universitari e presso organismi di ricerca pubblici e privati.

— Il censimento relativo al parco delle macchine per la lavorazione dei metalli nelle industrie meccaniche al 31 dicembre 1967.

Al fine di contribuire alla formazione del personale di ricerca sono state assegnate numerose borse di addestramento e sono stati organizzati dei corsi per progettisti con la partecipazione anche di autorevoli esperti stranieri.

## ELETTRONICA

In questo settore il piano di interventi stabilito per il 1969, che costituisce l'organico sviluppo delle iniziative già in atto presso il C.N.R., prevede i seguenti temi di ricerca:

1. — *Commutazione elettronica.*

— Studio del sistema del centro di commutazione tipo inserito nella futura rete telefonica intercontinentale funzionante con segnalazione C.C.I.T.T. n. 6. Programmazione in tempo reale di elaboratori telefonici. Avvio alla realizzazione di due prototipi da installarsi a Roma e a Milano atti a consentire la partecipazione italiana alla campagna di prove previste dal C.C.I.T.T.

2. — *Trasmissione numerica ultraveloce.*

— Studio di un codecodificatore per informazione con velocità superiore a 100 M bit/s adatto alla codifica di gruppi F.D.M. Avvio alla realizzazione di un modello sperimentale. Sistemi di trasmissione numerica su cavo coassiale. Studio e realizzazione di un sistema sperimentale per la trasmissione nu-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

merica con velocità dell'ordine 100 M bit/s su cavo coassiale 1,2/4,4 mm. Studio e realizzazione di un ponte radio per trasmissione numerica di informazioni codificate su frequenze superiori a 10 GHz.

### 3. — Sistemi digitali per l'elaborazione dell'informazione.

sviluppo di un sistema di calcolo di piccole dimensioni, orientato verso le funzioni operative commerciali-contabili e strumentistico-scientifiche. Il progetto si propone di giungere a prototipi di laboratorio destinati ad essere successivamente elaborati ai fini industriali. I piccoli calcolatori possono essere usati come terminali ad accesso multiplo, come concentratori di traffico, come elaboratori di controllo di processi o come strumenti di ricerca di laboratorio.

Il progetto è in fase di elaborazione.

### 4. — Sistemi per il controllo della navigazione aerea.

Per l'anno in corso si pensa di avviare uno studio di fattibilità di questo tema che sarà articolato su due distinti argomenti: radar per il controllo del traffico aereo; sistema per il controllo centralizzato del velivolo.

### 5. — Componenti elettronici.

Il C.N.R. in questo settore promuoverà la organizzazione di un Ente per l'omologazione dei componenti elettronici. Dal prossimo anno prenderanno poi avvio una serie di studi in collaborazione tra industrie nazionali, Università e organi del C.N.R. sui vari aspetti della componentistica.

Il programma di interventi per il 1969 comprende inoltre il finanziamento di altre iniziative quali una ricerca industriale per la produzione di silicio iperpuro.

Saranno inoltre proseguite le ricerche presso il Laboratorio di comunicazioni elettriche del Politecnico di Milano sulle telecomunicazioni spaziali a frequenze elevatissime, sistemi sperimentali per la riduzione

di ridondanza dei segnali televisivi nella trasmissione codificata, con accesso multiplo mediante un satellite italiano (ex ELDO-PAS).

Altri finanziamenti verranno destinati ad Istituti universitari ed organi del C.N.R., all'Istituto elettrotecnico nazionale « Galileo Ferraris » e ai Laboratori del C.I.S.E.

## CONSERVAZIONE DEL SUOLO

Nel capitolo relativo ai servizi scientifici si è detto dell'attività esplicata dal Servizio geologico in questo settore e dei progetti da avviare per il futuro.

Si tratta di progetti che dovrebbero essere realizzati con urgenza e che ci permetterebbero di poter apprestare finalmente un piano organico di difesa da quelle calamità naturali che sempre più di frequente colpiscono il Paese.

Va ricordato a tale proposito il parere del C.N.E.L. espresso nel novembre dello scorso anno, nel quale è detto che l'azione pubblica si era « manifestata carente nell'affrontare il problema di una difesa organica e a lungo termine dei territori soggetti alle conseguenze delle calamità naturali ».

È da segnalare soltanto la recente proposta scaturita dalla « Indagine conoscitiva sulla difesa del suolo » affidata a Commissioni riunite dei Ministeri dei lavori pubblici, poste e telecomunicazioni, marina mercantile e agricoltura e foreste, che auspica nel Progetto '80 la creazione di una « Agenzia per la difesa del suolo », in grado di coordinare gli organismi pubblici operanti in questo campo nel quale esiste contemporaneamente l'opera dello Stato, delle Regioni e di vari Enti pubblici. È una proposta adeguata all'importanza del problema, che è tanto più grave in un Paese come il nostro di recente strutturazione geologica, la cui situazione geografica e conformazione orografica comporta tanto frequenti fenomeni di dissesto.

Nell'attesa che un piano organico, nel senso sopra indicato, venga affrontato con mezzi adeguati, il C.N.R. ha avviato una se-

rie di iniziative per la conservazione del suolo, che studia le metodologie dell'intervento per taluni problemi più urgenti ed immediati.

In tale contesto è stato predisposto dall'Istituto di fisica dell'atmosfera (I.F.A.) in collaborazione con i tecnici delle Amministrazioni interessate, un progetto di allarme meteorologico (PREMETEO), che prevede la rilevazione sistematica delle situazioni meteorologiche di maggiore interesse per la nostra penisola, lo studio della dinamica delle perturbazioni e dei fattori che fondamentalmente le condizionano, l'individuazione dei tipi di tempo, con particolare riguardo alle situazioni di pericolo e di allarme che ne possono derivare.

Tale progetto comporta una spesa di 15 miliardi in cinque anni ed è stato già presentato al Governo.

Altri gravi problemi riguardano: la dinamica delle acque dell'alto Adriatico, con particolare riferimento alla conservazione fisica di Venezia, lo studio del regime dei litorali, la rete sismica, l'ingegneria sismica, la protezione idrogeologica e difesa del suolo nei suoi aspetti geologici, pedologici, agronomici ed idraulici.

Tali problemi costituiscono la tematica del programma speciale.

#### 1) *Problemi relativi alla conservazione fisica di Venezia.*

A tal fine è stato istituito a Venezia un Laboratorio per lo studio della dinamica delle grandi masse.

Il programma di ricerca comprende: geodinamica, dinamica delle maree di origine planetaria, dinamica delle acque, dinamica delle masse aeree, modelli numerici e analogici elettronici, tecnologie e sistemi di misura.

#### 2) *Studio del regime dei litorali.*

Già da un biennio il C.N.R. finanzia un programma di ricerca sul regime dei litorali. Si prevede che entro l'anno pervengano i primi risultati concreti concernenti il

rilievo dei litorali dell'alto Adriatico da Trieste ad Ancona. Sulla base dei primi risultati verrà dato nuovo impulso a tale argomento di studio che risulta di notevole rilevanza pratica per un paese come l'Italia, in cui le coste hanno enorme sviluppo e presentano una così grande varietà di condizioni.

#### 3) *Rete sismica.*

Il C.N.R. ha ritenuto necessario promuovere uno studio relativo ad una più approfondita conoscenza dei parametri della elasticità della crosta in Italia per una migliore localizzazione della genesi dei terremoti e della dinamica delle grandi masse e la risoluzione di alcuni problemi fondamentali della dinamica della crosta terrestre nel Mediterraneo.

#### 4) *Ingegneria sismica.*

I temi generali che verranno affrontati in questo settore sono:

- a) comportamento dinamico del terreno;
- b) risposta delle costruzioni ad azioni sismiche assegnate;
- c) teoria probabilistica dei fenomeni sismici e dei loro effetti sulle costruzioni;
- d) azioni del vento sulle costruzioni.

#### 5) *Protezione idrogeologica.*

Nel quadro degli interventi da attuare entro l'anno è prevista l'istituzione di tre organi di ricerca sulla protezione idrogeologica, uno dei quali nell'Italia meridionale ed un organo di ricerca per lo studio della chimica del terreno.

Sarà svolta inoltre un'intensa azione di studio sulle forme di intervento per la protezione idrogeologica di tre zone campione del territorio nazionale in relazione alla natura delle rocce che lo compongono.

Un intervento complesso e organico comprendente ricerche geopedologiche, chimico-pedologiche e strutturali, ecologiche e

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

geo-biologiche, idrogeologico-forestali ed agronomiche sarà concentrato nel bacino dell'Agri.

## TECNOLOGIE INDUSTRIALI

I principali temi di studio individuati nell'ambito del Programma sono:

a) *l'automazione navale*. In questo settore verrà dato nuovo impulso a ricerche già iniziate da alcuni anni che hanno consentito interessanti esperimenti utilizzando la Motonave Esquilino del Lloyd Triestino. Lo scopo di tali studi è il controllo automatico globale della nave considerato come un sistema a molte variabili al fine di una migliore efficienza e sicurezza di navigazione;

b) *la tribologia*, con particolare riferimento all'usura di materiali, alle coppie in regime di lubrificazione idrostatica, all'attrito interno e smorzamento delle vibrazioni in rapporto alla fatica dei materiali, all'usura e fatica delle funi metalliche;

c) studio di catalizzatori per trasformazioni nel campo degli idrocarburi; studio di depuratori catalitici per gli scarichi di gas combustibili con particolare riguardo a quelli per motori ed autoveicoli;

d) materiali industriali speciali, semiconduttori, materiali magnetici e materiali superconduttori.

## TECNOLOGIE AGRARIE

L'area di intervento nella quale concentrare le ricerche da condursi nell'ambito del programma « Tecnologie agrarie » è stata individuata in quel complesso di attività volte alla razionalizzazione dei processi impiegati *nella produzione, sia vegetale che animale, e nelle successive trasformazioni, in vista del trasferimento operativo.*

Alle scelte degli indirizzi si è pervenuti anche tenendo conto di adeguare il programma di ricerche nei settori delle tecniche agrarie più importanti, proiettandolo, dove è stato possibile, nel futuro assetto della produzione nazionale e regionale, e

mettendo in evidenza i riflessi fondamentali sull'economia regionale, purchè fosse di rilevante importanza anche nell'ambito generale.

È prevista, in ogni settore programmato, la collaborazione di enti tecnici ed amministrativi e di tecnici specializzati, oltrechè dei Laboratori universitari e degli Istituti agrari sperimentali.

Particolare sviluppo sarà dato ai problemi connessi con la produzione dei vini tipici, col miglioramento genetico delle piante agrarie a fini industriali, con le industrie di conservazione e di trasformazione dei prodotti agricoli a mezzo del freddo e precottura.

## PROBLEMI INERENTI L'UTILIZZO DELLE PROTEINE E RICERCHE DI NUOVE FONTI PROTEICHE

Il Programma investe problemi economici, applicativi e pratici di rilievo, la cui importanza è posta in chiara evidenza anche in recenti studi condotti dall'ONU, dalla FAO, dall'OMS, dal FISE.

Nell'ambito del Programma sono stati individuati i seguenti temi di studio:

incremento delle proteine di origine animale;

incremento delle proteine vegetali;

produzione di proteine da fonti non convenzionali (da lieviti, funghi, batteri, alghe);

ricerche biochimiche e mediche dirette a puntualizzare vari problemi posti dalla qualità e dalla utilizzazione dei vari tipi di proteine;

ricerche dirette ad accertare situazioni di carenze e mezzi per ovviarvi.

## TECNOLOGIE BIOMEDICHE

Il Programma speciale per le tecnologie biomediche è stato articolato in due settori di intervento, uno riguardante i problemi strettamente collegati alla bioingegneria, l'altro comprendente temi il cui sviluppo possa interessare l'industria farmaceutica.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Nel settore della bioingegneria i campi di ricerca ritenuti di particolare interesse sono:

a) *l'elaborazione elettronica dei dati* che è essenziale non solo per lo sviluppo della ricerca biologica e medica, ma per fornire le basi di una razionale organizzazione della assistenza sanitaria;

b) *organi artificiali*, campo di avvenire, ricco di contenuti non solo biomedici e che fa sperare in un notevole *fall out* tecnologico, per le possibilità di collaborazione con diversi settori industriali;

c) *materiali impiantabili*, tema strettamente collegato col precedente, del quale ripete le caratteristiche di interesse per la industria.

Nel settore di interesse per l'industria farmaceutica, sono stati prescelti quei tipi di intervento che permettessero all'industria di disporre di *facilities* estremamente avanzate per il lavoro di ricerca.

Si sono perciò ritenuti importanti gli interventi nel campo dell'approvvigionamento di *animali da laboratorio*, in quello del *controllo della tossicità dei farmaci*, e nello studio di *effetti farmacologici di contaminanti industriali*.

Accanto al programma di tecnologie biomediche è prevista la realizzazione del progetto SAGO (Sistema automatico governo ospedaliero).

Il SAGO consiste in un *progetto di organizzazione a sistema dell'assistenza sanitaria su scala regionale* e tende a realizzare una struttura organizzativa per cui siano disponibili rapidamente competenze specialistiche più avanzate anche per malati lontani dai grandi centri.

Premessa indispensabile per il successo del progetto SAGO è che il progetto trovi a sua disposizione, già pronto, un *background* minimo di competenza e attività operanti sia nel campo specifico che in campi collaterali. È questo uno degli obiettivi che il Programma tecnologie biomediche propone con i suoi interventi, e particolarmente con quello di bioingegneria.

CAUSE DI DEPERIMENTO  
E METODI DI CONSERVAZIONE DELLE OPERE D'ARTE

La situazione del patrimonio artistico del nostro Paese sollecita rapidi ed organici interventi, volti a garantire la conservazione ed il restauro delle opere d'arte.

Tali interventi si tradurrebbero in attività provvisorie o inefficaci, ove non fossero sufficientemente studiate le cause attuali o potenziali di deperimento.

La consapevolezza di queste necessità ha indotto una serie di interventi sperimentali, a carattere interdisciplinare, diretti a contribuire all'attività di ricerca relativa alle varie cause di deperimento (fisico-meccaniche, naturali o accidentali, chimiche, microbiologiche).

In tale quadro allo scopo di dare all'insieme dei problemi connessi con lo studio di deperimento, un'organizzazione autonoma e più articolata, è stato costituito un gruppo di ricerca interdisciplinare di cui fanno parte anche i 3 centri di studio del C.N.R. a Roma, Firenze e Milano, e una sezione speciale a Venezia-Padova (in corso di costituzione).

I temi di maggiore interesse affrontati riguardano la degradazione delle pietre, la degradazione degli affreschi e pitture su tavole e tele e la degradazione dei metalli, oggetti lignei, libri e stampe.

Studi sono stati avviati sull'influenza delle radiazioni luminose sullo sviluppo della microflora autotrofa, sulla proprietà fisica delle mestiche e delle eventuali variazioni, sulla misura del contenuto d'acqua nei solidi, sulla degradazione ossidativa ed idrolitica della cellulosa.

Gli interventi di maggiore interesse, dopo quelli relativi alle opere d'arte di Firenze e di Venezia danneggiate dall'alluvione del 1966; hanno riguardato la difesa contro la umidità ascendente delle murature, l'accertamento delle cause di deperimento delle pitture delle tombe etrusche di Tarquinia, metodi conservativi delle leghe metalliche in relazione alle loro alterazioni, deterioramento microbiologico dei dipinti, proprietà elastiche dei supporti in tela, eccetera.

COMMISSIONE SCIENZE SUSSIDIARIE  
DELL'ARCHEOLOGIA

Lo sviluppo delle scienze e delle tecniche ha fornito e fornisce una serie di perfezionati strumenti di indagine all'archeologia.

L'analisi dei reperti archeologici non si affida più soltanto all'indagine storico-estetica e alle deduzioni fondate sui riferimenti geologici. Chimica e fisica aiutano oggi validamente il lavoro dell'archeologo.

Prospezioni geofisiche (geoelettriche, magnetometriche, stratigrafiche, sismiche, eccetera) riducono i tempi inerenti alla ricerca archeologica.

Tutte queste nuove tecniche presuppongono e rendono necessario un lavoro di *équipe*. Sono infatti metodi che necessariamente forniscono indicazioni che si prestano a interpretazioni differenti e ciò rende indispensabile la collaborazione del tecnico con lo storico e con l'archeologo, operando così secondo direttive comuni o concordate.

In questa nuova situazione vanno assumendo importanza sempre più rilevante le scienze sussidiarie dell'archeologia ed istituti universitari e laboratori specializzati svolgono importanti lavori in questo campo.

La dimensione di questa ricerca ha indotto il C.N.R. ad un tentativo di coordinamento e unificazione che si è concretato prima nella nomina di una apposita Commissione delle scienze sussidiarie dell'archeologia e poi nella costituzione di un Gruppo di ricerca articolato su tre Centri: uno inerente alle prospezioni archeologiche, il secondo alle datazioni ed analisi geochimiche ed il terzo alle datazioni, paleobotanica, antropologia, paleopatologia e analisi in genere (metallurgiche e ceramiche).

Il Gruppo di ricerca distribuirà organicamente i compiti della ricerca in questo campo sia ai propri Centri che a vari Istituti, in vista anche dall'addestramento di tecnici delle varie specializzazioni che si dedicheranno a tempo pieno allo studio dei problemi connessi ai sussidi che la scienza può dare alla ricerca archeologica.

Quale base di partenza la Commissione sopra detta ha elaborato una lettera questionario che è già stata inviata a tutti gli operatori archeologi (istituti universitari, soprintendenze eccetera) per una valutazione delle esigenze e dei problemi inerenti la loro attività.

I temi di maggiore interesse affrontati riguardano le prospezioni archeologiche geofisiche, la datazione con il metodo del carbonio 14, l'antropologia, la paleopatologia, le analisi metallurgiche e merceologiche.

Nel campo dell'archeologia subacquea, il C.N.R. sta studiando la possibilità di applicazione di metodi di scavo archeologico terrestri ai fondali marini.

## CAPITOLO SETTIMO

LA COLLABORAZIONE SCIENTIFICA  
E TECNOLOGICA INTERNAZIONALE

L'impegno finanziario del nostro Paese per la cooperazione internazionale presenta quest'anno una certa riduzione; ma già nelle passate Relazioni si accennava all'esigenza di una meditata cautela nella scelta degli obiettivi, soprattutto nel quadro di una ridefinizione degli obiettivi a lungo termine.

Si tenga del resto presente che tale processo di costruttiva riflessione è in atto in quasi tutti i paesi.

Questo, per altro, non significa che nel 1969 la collaborazione scientifica e tecnologica internazionale sia rallentata. Al contrario una più affinata programmazione non può che rendere più incisivo ed efficace uno sforzo collettivo. Occorrerà tuttavia, prima di ogni altra cosa, che i singoli paesi vedano ben chiaro nei loro problemi di ricerca all'interno.

L'impegno finanziario dell'Italia per il 1969 ammonta a 31 miliardi di lire, di cui 13,5 per le ricerche nucleari e 9,4 per le ricerche spaziali.

Nelle pagine seguenti si ricapitola brevemente la attività del Paese nei principali organismi scientifici internazionali.

## 1. — EURATOM

Della nostra partecipazione all'Euratom si è già detto altrove.

Le attività del Centro nucleare di Ispra vanno considerate nella prospettiva di una progressiva riduzione delle attività propriamente nucleari e corrispondente sviluppo di un servizio scientifico-tecnico comunitario per lo studio dei problemi della informatica in generale, delle nocività e altri servizi scientifici di interesse comune per i Paesi della C.E.E.

In tale contesto il Centro di Ispra potrebbe svolgere un importante ruolo di Scuola di ricercatori e Istituto di ricerca comunitario a livello post-universitario anche nel settore delle tecnologie avanzate.

## 2. — CERN

Alla attività del C.E.R.N., dedicata soprattutto alla fisica delle alte energie, partecipano gruppi di ricerca italiani del settore fisica delle particelle.

La partecipazione al C.E.R.N. è considerata vitale per la ricerca italiana in fisica, perchè consente il nostro accesso ad una istituzione che è insieme scuola di ricercatori e sede di ricerca avanzata.

Accanto all'acceleratore da 28 GeV, stanno per entrare in funzione gli anelli di accumulazione protone-protone; da parte nostra sono in corso di realizzazione vari progetti per poter inserire efficacemente laboratori italiani in tale campo di ricerche.

## 3. — RICERCHE SPAZIALI

Durante l'ultimo anno molti fatti di rilievo hanno caratterizzato l'attività spaziale italiana. In seguito alle vicende degli organismi internazionali sono risultate parzialmente modificate le linee di azione per i programmi nazionali, gli accordi bilaterali e la nostra partecipazione alle organizzazioni europee.

I finanziamenti per le attività internazionali sono stati finora concessi con leggi spe-

ciali approvate dal Parlamento. Per quanto riguarda i programmi nazionali, a seguito della legge n. 423 per il biennio 1967-68, si è avuta la recente decisione del C.I.P.E. per gli stanziamenti relativi al triennio 1969-71.

## A) PROGRAMMI NAZIONALI

Secondo le decisioni prese dal C.I.P.E. il programma nazionale a breve termine (1969-1971) riguarda la prosecuzione delle ricerche dei Laboratori nazionali, il completamento del programma San Marco e la realizzazione del programma SIRIO (questi ultimi in collaborazione con la NASA).

Pur trattandosi ancora di un programma provvisorio — tuttavia esso costituisce per la prima volta una azione di notevole stimolo nello sviluppo delle tecnologie spaziali.

Le ricerche dei Laboratori nazionali, già finanziate con legge n. 423 del 5 giugno 1967, comportano per il 1969 un impegno finanziario di circa 2 miliardi.

La maggior parte di queste ricerche riguarda esperimenti destinati a voli con razzi sonda e satelliti dell'ESRO e copre un ampio arco della ricerca scientifica di base e dell'acquisizione di tecnologie avanzate.

Si ricordano, fra gli altri, due esperimenti — realizzati dall'Istituto di fisica di Milano e da quelli di Roma e Firenze — installati a bordo del satellite HEOS A 1 dell'ESRO, tuttora in orbita, e che hanno trasmesso dati di notevole interesse scientifico.

Le due esperienze riguardano la misura di elettroni di alta energia, della radiazione cosmica e misure sul vento solare.

È stato installato sul satellite OSO-G, già lanciato dalla NASA, un esperimento sulle sorgenti celesti dei raggi X nell'intervallo di energia 20-200KeV realizzato dall'Istituto di fisica dell'Università di Bologna.

Sempre nel quadro delle ricerche dei Laboratori nazionali sono già approvate ed in fase di pieno sviluppo quattro esperienze per i satelliti TD 1 e HEOS A 2, sempre dell'ESRO, mentre altre sono allo stato di elaborazione per i lanci futuri.

Complessivamente questa attività consente di raggiungere alcuni obiettivi di prima-

ria importanza, quale la qualificazione di personale scientifico e tecnico, una adeguata partecipazione scientifica ai programmi svolti in collaborazione internazionale nonché la qualificazione delle industrie attraverso commesse che hanno richiesto stretta collaborazione con le Università e realizzazioni di tecniche raffinate.

Tutte le attività dei Laboratori nazionali, saranno, per il futuro, inserite e sviluppate nel quadro di un programma a più lungo termine al fine di concentrare efficientemente impegni e risorse nel settore.

#### *Progetto Speciale « SIRIO ».*

In base alle deliberazioni del C.I.P.E. del gennaio scorso, la realizzazione del satellite ex PAS dell'ELDO è stata trasferita nel programma nazionale e rappresenta il motivo centrale dell'attività spaziale italiana per i prossimi tre anni.

Si tratta dell'attuazione da parte dell'industria nazionale di un sistema tecnicamente di punta in uno dei settori a maggior contenuto di innovazione.

Il progetto « Sirio » in questa prima fase sperimentale dovrà condurre allo sviluppo ed alla messa a punto di un veicolo da immettere in orbita geostazionaria e contemporaneamente realizzare un sistema e dei sottosistemi necessari per le telecomunicazioni spaziali.

In particolare dovranno essere qualificati il motore di apogeo, il sistema di controllo di assetto, il motore di propulsione ausiliaria per il controllo della posizione del satellite nell'orbita, il sistema di alimentazione a celle solari. Saranno imbarcati a bordo del satellite esperimenti tecnologici e scientifici che danno un significato originale alla missione.

Il carico utile comprende un esperimento per effettuare prove di trasmissione ad altissima frequenza (12-18 GHz) con una duplice modalità di impiego; la prima consiste nella verifica dell'efficienza del sistema di trasmissione, la seconda nello stabilire delle vere e proprie comunicazioni tra Centri di ricerca europei e americani della costa atlantica.

L'importanza di questo esperimento è sottolineata dal fatto che la gamma di frequenze che sarà adottata non è stata ancora impiegata nelle trasmissioni spaziali. Inoltre la qualifica del sistema consente notevoli prospettive per i futuri sistemi regionali di comunicazioni attualmente allo studio per impiego dopo il 1975.

Gli esperimenti di carattere scientifico riguardano uno studio approfondito delle fasce di Van Allen attraverso un sistema coordinato di rilevamenti e misure, ed una esperienza di misure sugli elettroni di alta energia nella magnetosfera; quest'ultima sarà posta in correlazione con una simile prevista per il satellite HEOS A 2 dell'ESRO.

Il satellite sarà lanciato in collaborazione con la NASA dal poligono di Capo Kennedy a mezzo di un lanciatore Thor Delta.

#### B) ACCORDI BILATERALI

L'Italia prosegue nel programma di collaborazione con l'Ente spaziale americano NASA, in base al quale verrà effettuato entro la fine dell'anno il lancio del satellite San Marco C, dal poligono equatoriale italiano.

È questo il terzo satellite della serie ed è destinato a compiere misure sull'atmosfera in una fascia compresa tra i 200 e 400 chilometri di quota. Sarà quindi possibile compiere una significativa correlazione tra i dati ottenuti, indipendentemente e in periodi diversi, dai tre satelliti San Marco.

A bordo del satellite San Marco C sarà inoltre installato un esperimento della NASA per compiere rilevamenti sui costituenti dell'atmosfera neutra.

Gli accordi prevedono ancora l'impiego, da parte della NASA, del poligono equatoriale italiano per effettuare il lancio di due satelliti scientifici con lanciatori Scout entro il 1970.

Il C.I.P.E., per assicurare la manutenzione e le migliorie del poligono equatoriale ha approvato un finanziamento annuo di 1,5 miliardi di lire fino al 1971.

## C) PROGRAMMI MULTILATERALI

L'Italia partecipa ai programmi svolti nel quadro della cooperazione europea in qualità di Paese membro delle organizzazioni ELDO ed ESRO, oltre a partecipare ai lavori della CETS e CSE.

## C 1) ELDO.

L'Organizzazione europea per lo sviluppo dei lanciatori (ELDO), nel corso dell'ultimo anno, ha subito diverse crisi derivanti dalla revisione dei programmi.

Secondo le decisioni prese nel corso della Conferenza dei ministri del luglio 1966, successivamente ratificate dal Consiglio, l'attività dell'ELDO doveva condurre alla qualificazione di due tipi di lanciatori: « Europa I » ed « Europa II » (ELDO/PAS), rispettivamente.

Il primo adatto ad immettere in orbita bassa (400-500 km. di quota) satelliti scientifici di grandi dimensioni (fino a 1 tonnellata); il secondo idoneo per l'immissione in orbita geostazionaria di satelliti destinati all'impiego per le telecomunicazioni (del peso di 195 kg.). Era stato anche fissato un limite finanziario — in 626 milioni di dollari — entro il quale dovevano essere portati a termine i due programmi per il 1971.

Nel corso del 1968 veniva proposto dal Segretariato ELDO un ulteriore incremento del limite di spesa per poter mantenere inalterati i due programmi.

In seguito alla mancata adesione di alcuni Paesi si perveniva ad un primo piano di austerità che tuttavia comportava ugualmente un incremento delle spese.

L'Italia non ha aderito alle risoluzioni adottate nel corso delle Conferenze dei Ministri (luglio-ottobre-novembre 1968) in seguito alla cancellazione, per motivi di economia, di commesse particolarmente importanti dal punto di vista tecnologico per il settore elettronico e del motore di apogeo, che comportava, di conseguenza, la cancellazione anche dell'esperimento di telecomunicazioni ad altissima frequenza.

Italia e Gran Bretagna, sulla base delle ultime decisioni adottate, hanno ottenuto una riduzione dei contributi fino al completamento dei programmi attuali dell'ELDO. Mentre la riduzione della quota contributiva italiana è dipesa da motivi economici, — riduzione di commesse industriali del programma iniziale — e da motivi tecnologici — cancellazione del programma PAS —, per la Gran Bretagna tale riduzione è derivata dal minor numero di lanci in programma comportanti la cancellazione delle commesse per la fornitura del secondo stadio.

La riduzione dei contributi riconosciuta all'Italia è stata di 11 milioni di dollari.

Per quanto riguarda le commesse industriali derivate dal programma ELDO, esse ammontano sinora a circa 22 miliardi di lire e sono costituite, per il programma iniziale, dalla realizzazione dei satelliti di controllo lanciatore e trasmissione dati, dagli scudi termici e da studi e lavori sperimentali; per il programma complementare inoltre saranno a carico dell'ELDO i lavori già eseguiti dall'industria nazionale negli anni 1967 e 1968 per circa 4,5 miliardi.

## C 2) ESRO.

L'Organizzazione europea per le Ricerche spaziali (ESRO), superata una situazione di incertezza derivante dal processo di ristrutturazione — ormai completato — e dalla crisi relativa al progetto del satellite denominato TD/1, ha conseguito notevoli risultati durante l'ultimo anno.

Dal punto di vista operativo sono stati lanciati con successo tre satelliti scientifici: IRIS (ESRO/II) - (maggio '68), AURORA (ESRO/1) - (ottobre '68) e HEOS/1 - (dicembre '68).

I tre satelliti sono tuttora in orbita e trasmettono regolarmente i dati degli esperimenti scientifici di bordo.

Essi comprendono due esperienze italiane a cui sono interessati il Laboratorio per ricerche in fisica cosmica e tecnologie relative di Milano, il Laboratorio di ricerca e tecnologia per lo studio del plasma nello spazio di Roma in collaborazione con l'Isti-

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

tuto di fisica dello spazio dell'Università di Firenze.

Già approvati dall'ESRO sono altri quattro satelliti: l'ESRO/1b, l'HEOS/A 2 (con due esperimenti scientifici italiani), il TD/1 (come progetto speciale) al quale l'Italia non contribuisce finanziariamente (pur mantenendo due esperimenti italiani a bordo) e l'ESRO/IV, che è destinato a sostituire il TD/2.

Infine, per quanto riguarda l'ulteriore programma per gli anni successivi al 1972, fra i progetti in esame tra i quali operare una scelta, è stata data sinora la priorità, anche su iniziativa italiana, ad un satellite per lo studio dei raggi cosmici e ad un satellite geostazionario per misure sulla magnetosfera. Dovrà essere nel frattempo approfondito lo studio per due satelliti astronomici per esplorazioni nell'ultravioletto.

La partecipazione italiana — pur non essendo stati raggiunti sostanziali progressi per i rientri finanziari in commesse industriali, per il fatto che un equilibrio nella ripartizione geografica delle commesse tra i Paesi membri potrà essere raggiunta solo con l'avvio dei nuovi progetti dei satelliti — è stata invece valorizzata sia dai risultati delle esperienze montate a bordo di satelliti, sia da quelle previste per i successivi lanci.

I contributi italiani all'ESRO dal 1963 al 1971 ammontano a circa 2,5 miliardi l'anno.

Essi comprendono anche la rivalutazione dei prezzi (fissata in origine sulla base di quelli del 1962) e le variazioni delle percentuali contributive italiane in funzione del reddito nazionale lordo, passate dal 10,41 per cento del 1963 al 12,76 per cento a partire dal 1970.

La rappresentanza italiana del personale presso l'Organizzazione è molto migliorata sia nei livelli elevati, che per la qualificante presenza di nostri scienziati nei gruppi *ad hoc*.

È anche rispondente alla nostra partecipazione finanziaria l'assegnazione di borse di studio in centri di ricerca americani, europei e dell'ESRO stessa.

Si ricorda infine che nel settembre 1968 è stata inaugurata la nuova sede dell'ESRIN

(Istituto europeo per le ricerche spaziali) situata a Frascati, dove sono già in corso n. 3 esperimenti di notevole interesse nel settore del plasma spaziale, ai quali partecipano con funzioni direttive due ricercatori italiani.

### C3) CETS

L'Italia partecipa ai lavori della Conferenza europea per le telecomunicazioni via satellite (CETS).

Scopi essenziali dell'Organizzazione sono quelli del coordinamento della politica europea nel quadro mondiale delle telecomunicazioni via satellite e della promozione di un programma europeo per la realizzazione di un satellite di telecomunicazioni.

Per quest'ultimo l'ESRO ha compiuto uno studio di sistema e le decisioni in merito saranno prese tenendo conto dello sviluppo coordinato dalla CSE di tutti i programmi spaziali europei.

### C4) CSE

La Conferenza Spaziale Europea, divenuta un organismo permanente nel 1967, ha tenuto la terza sessione nel novembre 1968 a Bonn.

Essa si è infatti pronunciata sui diversi aspetti del complesso problema del coordinamento delle attività spaziali europee e sostanzialmente ha indicato due obiettivi principali.

Il primo riguarda la creazione di un unico Ente spaziale europeo che possa sostituire le organizzazioni attualmente esistenti; il secondo, strettamente legato al primo, riguarda i programmi spaziali e le modalità di partecipazione ad essi dei paesi aderenti.

Allo scopo è stato creato un Comitato di Alti Funzionari dei Paesi membri della CSE. Esso è presieduto dal professor G. PUPPI.

Nel frattempo saranno proseguiti i programmi ELDO e ESRO, nei limiti già autorizzati.

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Per i programmi successivi dovrà essere convenuta una articolazione che consenta l'adesione di massima di tutti i Paesi membri ad un programma comune, lasciando contemporaneamente facoltà ai singoli Paesi di partecipare ai finanziamenti speciali per quei progetti ritenuti da essi stessi più interessanti.

#### 4. — U.N.E.S.C.O.

In collaborazione con la Commissione nazionale italiana dell'U.N.E.S.C.O., il C.N.R. partecipa alla valorizzazione sul piano internazionale di varie iniziative scientifiche. Tra esse vanno ricordate:

*L'Istituto internazionale di ricerche vulcanologiche (I.I.R.V.)* istituito dal C.N.R. a Catania;

*Il Centro internazionale di ingegneria sismica*, con sede presso il Politecnico di Milano e presso l'Istituto sperimentale modelli e strutture di Bergamo;

*Il Centro internazionale di studi geotermici*, che si innesta sul Centro di geotermia già da tempo istituito a Pisa dal C.N.R. e dall'E.N.E.L.;

*Il Centro internazionale di idrologia di Padova*, che ha organizzato il quarto corso internazionale di idrologia.

Altre iniziative congiunte fra il C.N.R. e lo U.N.E.S.C.O. riguardano l'Oceanografia, il decennio idrologico internazionale, la Conferenza sulla biosfera, la Conferenza dei ministri della scienza degli Stati europei, la salvaguardia della città di Venezia.

#### 5. — NATO (Programmi speciali del Comitato scientifico).

L'attività del Comitato scientifico della NATO è volta in modo particolare al rafforzamento del potenziale scientifico nei Paesi membri. In questo contesto anche per il 1969 la NATO ha messo a disposizione dei giovani ricercatori italiani ottanta borse per studi e ricerche da compiersi presso istituti o laboratori esteri.

Sono mantenuti i finanziamenti anche per gli altri due programmi speciali della NATO, Senior Fellowships Scheme e Visiting Professorships Scheme.

Il Comitato scientifico si occupa inoltre della organizzazione di brevi corsi estivi dedicati ad argomenti particolari ed offre anche sovvenzioni per ricerche da svolgere nei laboratori nazionali nel quadro di una collaborazione internazionale.

La NATO patrocina inoltre la costituzione di un Istituto internazionale di informatica decentrato nei suoi vari settori presso i Paesi membri. L'Italia ha presentato la sua candidatura per l'accoglimento della sede di uno di tali settori.

#### 6. — OCSE E CEE

Nell'ambito dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) proseguono i lavori del Comitato della ricerca in cooperazione e del Comitato di politica scientifica, ai quali prendono parte nostri rappresentanti.

Di particolare importanza è lo studio, iniziato di recente, che prevede la stesura di un inventario degli ostacoli che si oppongono al trasferimento della tecnologia tra i paesi membri dell'Organizzazione. Il Comitato di politica scientifica ha anche in corso studi sulla ricerca fondamentale; in questo ambito è stata intrapresa un'indagine sui problemi e sulle prospettive della ricerca in tre settori interdisciplinari: sul cervello e sul comportamento (interazione del sistema nervoso con l'ambiente esterno), sui materiali non tradizionali, sul linguaggio e sul trattamento dell'informazione applicata ai sistemi naturali e artificiali.

L'OCSE ha inoltre recentemente condotto a termine l'esame della politica scientifica dell'Italia, i cui risultati sono ora disponibili, e ha già pubblicato un importante studio sulla politica italiana dell'istruzione secondaria (5).

(5) Con il patrocinio dell'O.C.S.E. è in corso inoltre la costituzione di un Istituto internazionale per la tecnologia. La candidatura italiana per l'accoglimento della sede dell'Istituto stesso verrà con ogni probabilità accettata.

Il Consiglio dei Ministri della CEE, nella riunione del 10 dicembre 1968, ha dato mandato al Gruppo di lavoro della politica della ricerca scientifica e tecnica di:

1) esaminare le possibilità di cooperazione su obiettivi specifici in sette settori: informatica, telecomunicazioni, nuovi mezzi di trasporto, oceanografia, metallurgia, nocività derivanti dall'inquinamento della aria, dell'acqua e dai rumori, meteorologia;

2) esaminare l'inclusione di altri settori di cooperazione e classificare tali settori in un sistema adeguato;

3) esaminare le questioni fondamentali per la realizzazione del primo punto e cioè il confronto dei programmi e bilanci scientifici, l'informazione scientifica e tecnica, la formazione coordinata dei ricercatori e lo scambio di personale scientifico.

Un primo rapporto è stato presentato al Consiglio dei ministri nell'aprile, seguito da un documento complementare nel luglio; in esso è indicato un certo numero di azioni prioritarie da svolgere in cooperazione tra i Paesi della Comunità e anche dei Paesi terzi.

Poichè l'esperienza di cooperazione finora svolta tra i sei Paesi è risultata in taluni settori deludente a causa delle modalità di esecuzione e della inadeguata specificazione degli obiettivi, il rilancio della cooperazione sarà effettuato soltanto su obiettivi precisi e limitati e con modalità determinate alla luce di tali esperienze.

#### 7. — ICSU.

Il C.N.R. è membro nazionale per l'Italia in seno al Consiglio internazionale delle unioni scientifiche (ICSU), oltre ad aderire alle 16 Unioni scientifiche in esso federate e ai Comitati esecutivi.

La partecipazione italiana è particolarmente attiva nel Comitato scientifico per le ricerche oceanografiche (SCOR), nel Comitato scientifico speciale per il programma biologico internazionale (SCIBP), nel Comitato di ricerca spaziale (COSPAR), nel Comitato sui dati per la scienza e la tecnologia (CODATA).

#### 8. — ACCORDO DI COLLABORAZIONE SCIENTIFICA ITALIA-U.S.A.

Nell'ambito dell'accordo di collaborazione scientifica tra l'Italia e Stati Uniti, i due Governi hanno in corso un vasto programma di collaborazione scientifica.

Lo scopo del Programma è di rinsaldare la collaborazione tra gli scienziati dei due Paesi, mediante ricerche su progetti sviluppati in comune da gruppi di studiosi dei due Paesi, mediante ricerche su progetti sviluppati in comune da gruppi di studiosi dei due Paesi, sì che ne risulti in definitiva una vera e propria comunità scientifica.

Gli Enti esecutivi responsabili dello svolgimento di questo accordo sono la National Science Foundation (NSF) per gli Stati Uniti e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) per l'Italia.

Finora sono stati approvati e sono in corso di esecuzione 34 progetti annuali e pluriennali. In aggiunta ai progetti segnalati nella relazione dello scorso anno, si indicano qua i progetti iniziati quest'anno:

1) « Ricerche sulle sorgenti quasi-stellari » (Istituto di Fisica dell'Università di Bologna e Mount Wilson and Palomar Observatory, Pasadena, California).

2) « Impostazione comune sulle particelle solide dell'atmosfera terrestri ed extra-terrestri » (IFA, Centro nazionale per la fisica dell'atmosfera e la meteorologia, Università di Bologna, e National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado).

3) « Caratterizzazione sierologica, morfologica e fisico-chimica e studio delle intime relazioni con i vettori dei virus la cui differenziazione si è dimostrata finora difficile » (Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Bari, e University of California, Davis and Riverside).

4) « Proposta di esperienze in fisica atomica e molecolare » (Istituto di fisica della Università di Bari, e Atomic Physics Division, National Bureau of Standards).

5) « Proposta per la realizzazione di un apparato sperimentale per lo studio della struttura nucleare mediante pioni di bassa energia » (Laboratori Nazionali di Frascati,

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

e Accelerator Branch, National Bureau of Standards).

6) « Problemi di comunicazione grafica tra operatori e calcolatore » (Istituto di fisica del Politecnico di Milano, e Dept. of Industrial Engineering, Computing Center, University of Michigan).

7) « Progetti di fisica delle particelle elementari — Sistemi di spettrometria elettronica e scattering di elettroni nei gas » (Istituto di fisica dell'Università di Bari, e MIT and Brown University).

8) « Relazioni chimiche, fisiche e biologiche fra i virus delle piante, i funghi vettori e le piante ospiti » (Istituto di patologia vegetale, Università di Bologna, e University of California, Davis).

9) « Problemi di ingegneria chimica relativi a flussi veloci di materiali viscoelastici » (Istituto di elettrochimica, Università di Napoli, e Dept. of Chemical Engineering, University of Delaware).

10) « Studi comparativi sulla struttura e sul meccanismo d'azione di enzimi del metabolismo glucidico » (Istituto di chimica biologica, Ferrara, e Yeshiva University).

11) « Oceanographic Buoy Research Program for the Mediterranean Sea » (Università di Pisa, e MIT).

#### 9. — COLLABORAZIONE SCIENTIFICA CON ALTRI PAESI.

Scambi di studiosi e di esperti hanno luogo tra il C.N.R. ed i Consigli delle ricerche di altri Paesi: tra i più frequenti si ricordano quelli in corso con i Consigli delle ricerche di Gran Bretagna e Svezia e con le Accademie delle scienze polacca e romena.

L'accordo governativo italo-sovietico, che ha portato negli anni scorsi ad un intenso scambio di ricercatori, verrà integrato da una convenzione tra l'Accademia sovietica delle scienze da una parte e il C.N.R., l'Accademia dei Lincei, l'I.N.F.N. dall'altra.

Si stanno anche avviando stretti rapporti di collaborazione con i Paesi dell'America Latina attraverso l'Istituto italo-latino americano.

Nell'ambito di accordi che prevedono attività di ricerca condotta in comune tra istituti del nostro e di altri Paesi, sono in corso programmi specifici comuni con la Gran Bretagna, la Svezia e la Francia.

\* \* \*

È superfluo illustrare i vantaggi della cooperazione internazionale, specialmente se svolta in collaborazione con paesi più avanzati.

In tale prospettiva, considerate le dimensioni del nostro sistema economico e la scarsità di infrastrutture per la ricerca, si suggerisce di organizzare e mantenere aggiornato un sistema di informazione e documentazione sulla disponibilità dei dispositivi e delle attrezzature esistenti nei Paesi più avanzati e delle realizzazioni conseguite o non immediatamente accessibili nei vari settori: ciò allo scopo non soltanto di evitare di perseguire obiettivi già acquisiti, ma anche di facilitare l'avviamento di ricerca autonoma da condursi in condizioni di efficienza, al di sopra cioè della soglia artigianale che caratterizza generalmente l'attività di ricerca nei Paesi di medio sviluppo industriale come il nostro.

PAGINA BIANCA

## INDICE ANALITICO

PREMESSA E CONCLUSIONI . . . . .	Pag. 19
I. — CONDIZIONI LIMITANTI DELLE ATTIVITA' DI RICERCA . . . . .	» 21
1. — Università . . . . .	» 21
2. — Servizi scientifici pubblici . . . . .	» 22
II. — DIMENSIONI DELLA RICERCA INDUSTRIALE . . . . .	» 22
III. — POLITICA SCIENTIFICA E PROBLEMI DI SVILUPPO . . . . .	» 23
1. — Ricerche nucleari . . . . .	» 23
2. — Ricerche spaziali . . . . .	» 25
3. — Consiglio nazionale delle ricerche . . . . .	» 26
4. — Le responsabilità nazionali della politica scientifica . . . . .	» 27
5. — Priorità e scelte . . . . .	» 28
IV. — CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE . . . . .	» 29
CAPITOLO I. — ATTIVITA' DI RICERCA DEL PAESE . . . . .	» 31
1. — Finanziamenti alla ricerca scientifica e tecnologica nel 1969 . . . . .	» 31
2. — La ripartizione settoriale dei finanziamenti . . . . .	» 32
3. — Personale di ricerca - Produttività del personale scientifico-tecnico . . . . .	» 36
4. — Confronti internazionali . . . . .	» 40
CAPITOLO II. — ISTRUZIONE E RICERCA . . . . .	» 42
CAPITOLO III. — RICERCA E SERVIZI PUBBLICI . . . . .	» 43
CAPITOLO IV. — RICERCA E INDUSTRIA . . . . .	» 47
1. — Progresso tecnologico e sviluppo sociale ed economico . . . . .	» 47
2. — Le attuali tendenze alla ripartizione internazionale del lavoro . . . . .	» 47
3. — La posizione dell'Italia nel processo d'innovazione tecnologica: entità, origine e costi dell'innovazione . . . . .	» 49
4. — Una politica per la ricerca industriale e l'innovazione . . . . .	» 50
5. — Innovazione e sviluppo del Mezzogiorno . . . . .	» 52
CAPITOLO V. — STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA . . . . .	» 54
SERVIZI SCIENTIFICI E ATTIVITÀ DI RICERCA PRESSO AMMINISTRAZIONI ED ENTI PUBBLICI . . . . .	» 54
1. — Ricerche sanitarie . . . . .	» 54
2. — I problemi di ricerca del CNEN . . . . .	» 55
3. — L'attività di ricerca dell'Istituto nazionale di fisica nucleare . . . . .	» 57
4. — Attività di ricerca dell'Ente nazionale per l'energia elettrica . . . . .	» 58
5. — Ricerche nel settore della difesa nazionale . . . . .	» 60
6. — Ricerche in campo navale e per la marina mercantile e la pesca . . . . .	» 60
7. — Servizio geologico d'Italia . . . . .	» 61

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

8. — Le stazioni sperimentali per l'industria . . . . .	Pag. 62
9. — Istituti sperimentali per l'agricoltura . . . . .	» 62
10. — L'attività dell'Istituto nazionale della nutrizione . . . . .	» 63
11. — Ricerche nel settore delle opere pubbliche . . . . .	» 63
12. — Ricerche nel settore dei trasporti . . . . .	» 64
13. — Ricerche nel settore delle telecomunicazioni . . . . .	» 64
14. — Protezione civile e servizi antincendi . . . . .	» 65
15. — Preservazione del patrimonio storico . . . . .	» 65
16. — L'attività di ricerca presso il Ministero delle finanze . . . . .	» 65
17. — L'attività di ricerca delle imprese a partecipazione statale . . . . .	» 66
GRUPPO IRI . . . . .	» 67
GRUPPO ENI . . . . .	» 70
1) Attività di ricerca svolta nel 1968 . . . . .	» 70
A) Attività svolta all'interno del Gruppo ENI . . . . .	» 70
B) L'attività di collaborazione con centri di ricerca uni- versitaria ed extra universitaria . . . . .	» 71
2) Attività di ricerca prevista per il biennio 1969-70 . . . . .	» 72
A) Attività prevista all'interno del Gruppo ENI . . . . .	» 72
B) Attività di collaborazione prevista con centri di ri- cerca ed altri enti . . . . .	» 73
GRUPPO EFIM . . . . .	» 74
A) Ricerche svolte con mezzi propri del Gruppo . . . . .	» 74
Ricerche presso l'Istituto di Ricerche Breda . . . . .	» 74
Ricerche presso le Aziende . . . . .	» 75
B) Ricerche subordinate alla concessione dei finanzia- menti IMI . . . . .	» 75
NAZIONALE COGNE S.P.A. . . . .	» 75
AMMI S.P.A. . . . .	» 76
18. — Provvedimenti per la ricerca nel Mezzogiorno . . . . .	» 76
19. — La ricerca e lo sviluppo dell'economia . . . . .	» 77
CAPITOLO VI. — CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE . . . . .	» 78
1. — ATTIVITA' ORGANIZZATIVA . . . . .	» 78
Interventi presso l'Università . . . . .	» 79
Possibili linee di attività futura . . . . .	» 79
I problemi da affrontare . . . . .	» 79
2. — ATTIVITA' SCIENTIFICA . . . . .	» 80
SCIENZE MATEMATICHE . . . . .	» 80
SCIENZE FISICHE . . . . .	» 81
SCIENZE CHIMICHE . . . . .	» 83
1. — Strutturazione e organizzazione degli organi di ricerca . . . . .	» 83
2. — Finanziamento della ricerca . . . . .	» 83
3. — I risultati più importanti . . . . .	» 84
SCIENZE BIOLOGICHE E MEDICHE . . . . .	» 85
1. — Organi di ricerca . . . . .	» 85
2. — Istituzione di nuovi organi di ricerca . . . . .	» 85
3. — Problemi di particolare gravità in alcuni organi di ricerca . . . . .	» 86

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

4. — Costituzione di Commissioni di studio per il potenziamento di particolari settori di ricerca biologica e medica . . . . .	Pag. 86
5. — Programmi speciali e tecnologie biomediche . . . . .	» 86
6. — Sostegno d'iniziative scientifiche presso altri Enti . . . . .	» 86
7. — Problemi di formazione del personale scientifico e tecnico . . . . .	» 87
SCIENZE GEOLOGICHE E MINERARIE . . . . .	» 87
SCIENZE AGRARIE . . . . .	» 89
SCIENZE DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA . . . . .	» 90
Ingegneria civile . . . . .	» 91
Architettura e urbanistica . . . . .	» 91
Idraulica . . . . .	» 91
Trasporti . . . . .	» 91
Macchine . . . . .	» 91
Ingegneria navale . . . . .	» 92
Fisica tecnica . . . . .	» 92
Aeronautica . . . . .	» 92
Elettrotecnica ed elettronica . . . . .	» 92
SCIENZE STORICHE, FILOSOFICHE E FILOLOGICHE . . . . .	» 92
SCIENZE GIURIDICHE E POLITICHE . . . . .	» 94
SCIENZE ECONOMICHE, SOCIOLOGICHE E STATISTICHE . . . . .	» 96
Cenni essenziali . . . . .	» 96
RICERCHE TECNOLOGICHE . . . . .	» 96
PROGRAMMI SPECIALI . . . . .	» 97
APPROVVIGIONAMENTO IDRICO . . . . .	» 97
Attività dirette dell'Istituto . . . . .	» 98
Ricerche affidate a terzi . . . . .	» 98
Attività a carattere cooperativo . . . . .	» 99
OCEANOGRAFIA E RISORSE MARINE . . . . .	» 99
Attività di ricerca . . . . .	» 99
Pubblicazioni . . . . .	» 100
Navi impiegate . . . . .	» 100
PROGRAMMA DI RICERCA PER LO SFRUTTAMENTO DELLE ENERGIE ENDOGENE . . . . .	» 101
1. — Ricerca di base . . . . .	» 101
2. — Ricerche metodologiche . . . . .	» 101
3. — Studi tecnici . . . . .	» 101
4. — Prospezioni . . . . .	» 101
5. — Attività internazionale . . . . .	» 101
INDUSTRIALIZZAZIONE DELL'EDILIZIA . . . . .	» 101
MECCANIZZAZIONE INTEGRALE DELLE AZIENDE AGRICOLE . . . . .	» 102
AUTOMAZIONE NELL'INDUSTRIA MECCANICA CON SPECIALE RIGUARDO ALLE MACCHINE UTENSILI . . . . .	» 103
ELETTRONICA . . . . .	» 103
1. — Commutazione elettronica . . . . .	» 103
2. — Trasmissione numerica ultraveloce . . . . .	» 103
3. — Sistemi digitali per l'elaborazione dell'informazione . . . . .	» 104
4. — Sistemi per il controllo della navigazione aerea . . . . .	» 104
5. — Componenti elettronici . . . . .	» 104

## LEGISLATURA V — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

CONSERVAZIONE DEL SUOLO . . . . .	Pag. 104
1. — Problemi relativi alla conservazione fisica di Venezia . . . . .	» 105
2. — Studio del regime dei litorali . . . . .	» 105
3. — Rete sismica . . . . .	» 105
4. — Ingegneria sismica . . . . .	» 105
5. — Protezione idrogeologica . . . . .	» 105
TECNOLOGIE INDUSTRIALI . . . . .	» 106
TECNOLOGIE AGRARIE . . . . .	» 106
PROBLEMI INERENTI L'UTILIZZO DELLE PROTEINE E RICERCHE DI NUOVE FONTI PROTEICHE . . . . .	» 106
TECNOLOGIE BIOMEDICHE . . . . .	» 106
CAUSE DI DEPERIMENTO E METODI DI CONSERVAZIONE DELLE OPERE D'ARTE . . . . .	» 107
COMMISSIONE SCIENZE SUSSIDIARIE DELL'ARCHEOLOGIA . . . . .	» 108
CAPITOLO VII. — LA COLLABORAZIONE SCIENTIFICA E TECNOLO- GICA INTERNAZIONALE . . . . .	» 108
1. — Euratom . . . . .	» 109
2. — CERN . . . . .	» 109
3. — Ricerche spaziali . . . . .	» 109
A) Programmi nazionali . . . . .	» 109
Progetto speciale « SIRIO » . . . . .	» 110
B) Accordi bilaterali . . . . .	» 110
C) Programmi multilaterali . . . . .	» 111
C1) ELDO . . . . .	» 111
C2) ESRO . . . . .	» 111
C3) CETS . . . . .	» 112
C4) CSE . . . . .	» 112
4. — UNESCO . . . . .	» 113
5. — NATO (Programmi speciali del Comitato scientifico) . . . . .	» 113
6. — OCSE e CEE . . . . .	» 113
7. — ICSU . . . . .	» 114
8. — Accordo di collaborazione scientifica Italia-U.S.A. . . . .	» 114
9. — Collaborazione scientifica con altri Paesi . . . . .	» 115