

**CAMERA DEI DEPUTATI** Doc. XV  
N. 4-bis

---

**RELAZIONE GENERALE  
SULLO STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA  
E TECNOLOGICA IN ITALIA - 1967**

---

*Presentata il 30 settembre 1967*

---

*(Allegata alla relazione previsionale e programmatica  
ai sensi della legge 30 marzo 1965, n. 330)*

*La Relazione del Presidente del Consiglio nazionale delle ricerche, professor Vincenzo Caglioti, è stata presentata e discussa al Comitato Interministeriale per la programmazione economica, integrato dai Ministri per la pubblica istruzione, per la difesa e dal Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica, nella seduta del 28 settembre 1967.*

*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.*

*La presente stesura è la risultante della Relazione predetta e delle determinazioni a cui si è pervenuti nella discussione in sede Comitato Interministeriale.*

## INDICE

PREMESSA . . . . .	<i>Pag.</i>	5
CAPITOLO I. — Attività di ricerca del Paese . . . . .	»	8
CAPITOLO II. — Ricerca ed istruzione . . . . .	»	14
CAPITOLO III. — Servizi scientifici ed attività di ricerca presso Amministrazioni ed Enti pubblici . . . . .	»	18
CAPITOLO IV. — Ricerca industriale . . . . .	»	25
CAPITOLO V. — La collaborazione scientifica e tecnologica internazionale . . . . .	»	43
CAPITOLO VI. — Attività organizzativa e scientifica del CNR . . . . .	»	47
CAPITOLO VII. — Proposte e conclusioni . . . . .	»	77

PAGINA BIANCA

PREMESSA

1. — Gli eventi di maggior rilievo per la ricerca scientifica e tecnologica verificatisi a partire dal 1° ottobre 1966 sono:

a) sul piano legislativo: l'approvazione del Programma quinquennale di sviluppo economico, l'approvazione delle leggi sul finanziamento del Piano della scuola e dell'edilizia scolastica, l'approvazione del 2° Piano Verde;

b) sul piano governativo: l'approvazione di due disegni di legge, uno sull'istituzione del Ministero per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica, e l'altro sulla ristrutturazione dell'Istituto Superiore di Sanità.

L'ultimo anno ha visto inoltre un progressivo accentuarsi dell'attenzione degli ambienti politici ed economici verso i problemi della ricerca e dell'innovazione tecnologica in relazione con la nostra competitività sui mercati internazionali. Espressione di questa presa di coscienza sono stati in particolare gli « hearings » sulla ricerca industriale effettuati dalla Commissione Industria della Camera dei Deputati, il dibattito suscitato in varie sedi dalla tematica sul divario tecnologico tra Italia, Europa e Stati Uniti, proposto dal nostro Ministro degli Esteri, il Convegno sulla Ricerca Industriale, organizzato dalla FAST e dal CNR e tenuto a Milano nel giugno scorso.

Di essi sarà detto nei vari capitoli della presente Relazione.

a) Occorre però preliminarmente dare adeguato rilievo ai primi due provvedimenti legislativi perché essi definiscono obiettivi e dimensioni delle attività di ricerca e in certo qual modo ne condizionano lo svolgimento.

Il Programma quinquennale di sviluppo economico fissa infatti a 1.320 miliardi l'aliquota delle risorse nazionali da destinare alle diverse forme di attività di ricerca (oltre alla ricerca universitaria) e pone come obiettivo la riduzione degli squilibri sociali, settoriali, regionali e lo sviluppo dell'industria tecnologicamente più avanzata.

Tale impegno appare commisurato alle possibilità di assorbimento delle nostre attuali strutture di ricerca; inoltre la sua buona utilizzazione è condizionata ancora oggi dal grado di efficienza delle istituzioni universitarie che sono sede della maggior parte dell'attività di ricerca finanziata dallo Stato.

Al potenziamento di tali strutture provvede la legge sul piano della scuola e dell'edilizia scolastica con gli stanziamenti per le Università indicati nel seguente prospetto:

(in milioni di lire)

UNIVERSITA	1963-64	II semestre 1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Bilancio ordinario . . . .	67.997	35.190	82.126	91.621	96.496	96.496	96.496	96.496
Piano della scuola . . . .	—	—	—	16.785	28.875	43.825	61.325	79.725
Spese per l'edilizia . . . .	—	—	—	—	41.500	41.500	41.500	42.700
Totale . . . .	67.997	35.190	82.126	108.406	166.871	181.821	199.321	218.921

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Come si vede, gli stanziamenti vengono sensibilmente incrementati e ciò risulta dal confronto dei dati riportati nel prospetto. Tuttavia, occorre riconoscere che l'impegno nazionale per l'istruzione universitaria è ancora inadeguato, se esso viene rapportato al numero degli studenti universitari, specie se confrontato con quello di altri Paesi.

Anche se un tale riferimento non sia immediatamente indicativo delle attività di ricerca nei vari Paesi, esso costituisce tuttavia un termine di confronto sufficientemente significativo delle potenziali attività di ricerca universitaria.

Ne deriva pertanto che l'azione di sostegno svolta dal CNR verso le iniziative singole di ricerca nelle Università potrà essere contenuta ma non potrà essere eliminata; si avrà cura naturalmente di concentrarla nei programmi di ricerca sistematica e pluriennale e in quella orientata in settori di prevalente interesse nazionale.

L'approvazione del 2° Piano Verde da parte del Parlamento e quella del riordinamento dell'Istituto Superiore di Sanità da parte del Governo dimostrano che si intende risolvere adeguatamente i problemi relativi alle strutture organizzative e alla funzionalità dei servizi scientifici. Si spera che siano portati rapidamente a soluzione anche i problemi relativi agli altri organi di ricerca e, in particolare, alle Stazioni Sperimentali del Ministero dell'Industria, all'INFN e al CNR: non è possibile infatti consolidare strutture o progettare riforme se il personale di ricerca è privo di un soddisfacente stato giuridico e di prospettive e non è adeguatamente retribuito.

b) Sul piano governativo, il Consiglio dei Ministri ha recentemente approvato un disegno di legge per l'istituzione del Ministero previsto dal Piano quinquennale. Esso è dotato di un fondo di cinquanta miliardi in sei anni da destinare prevalentemente alla ricerca industriale, fatto questo di significativo rilievo, come sarà illustrato in seguito.

In attesa di tale nuova istituzione, che rappresenta il punto di arrivo della tendenza ad avvicinare le strutture pubbliche preposte alla ricerca a quelle investite dal coordinamento della politica economica, tale compito è stato assolto dal Comitato interministeriale per la ricostruzione di cui fanno parte il Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica e il Presidente del CNR.

Il disegno di legge approvato dal Governo prevede l'abrogazione dell'articolo 2 della legge 2 marzo 1963, n. 283, e dell'articolo unico della legge 30 marzo 1965, n. 330.

Il citato articolo 2, come è noto, dispone: « Il Presidente del CNR, sentiti i competenti organi del Consiglio stesso e l'Assemblea dei Comitati nazionali prevista nell'ultimo comma dell'articolo 4, nonché il Ministro della pubblica istruzione ed il Ministro incaricato del coordinamento della ricerca scientifica, presenta al Comitato dei Ministri, entro il 30 giugno di ogni anno, una relazione generale sullo stato della ricerca scientifica e tecnologica in Italia, con conseguenti proposte di programmi di ricerca annuali e pluriennali da attuare a cura delle Amministrazioni o degli Enti pubblici interessati corredato da apposite relazioni, nonché proposte di provvedimenti per attuare detti programmi o per dare comunque incremento alle attività di ricerca nel Paese. La relazione generale, approvata dal Comitato dei Ministri, viene allegata alla relazione economica presentata annualmente dal Ministro per il bilancio ».

L'articolo unico della legge 30 marzo 1965, n. 330, dispone a sua volta: « La relazione generale, approvata dal Comitato dei Ministri, viene allegata alla relazione previsionale e programmatica prevista dall'articolo 4 della legge 1° marzo 1964, n. 62 ».

Poiché la strutturazione ed il sistema di formazione dei Comitati nazionali, i quali sono regolati dall'articolo 4 della citata legge, sono strettamente correlati con i compiti affidati al CNR dall'articolo 2 della legge stessa, il Consiglio di Presidenza ha ritenuto di affidare ad una apposita Commissione il compito di studiare le incidenze del disegno di legge istitutivo del Ministero sulle competenze del CNR. Ciò al fine di consentire al Consiglio di Presidenza di riferire all'Assemblea plenaria ed a questa di esprimere il proprio avviso, ex articolo 18 lettera b) regolamento interno, sui problemi di coordinamento che ne derivano.

2. — Particolare interesse ha destato il problema del divario tecnologico fra Italia, Europa e Stati Uniti d'America.

Sulla natura di questo divario si è a lungo discusso (se sia cioè da attribuire soltanto agli squilibri nel campo della ricerca o se debba essere considerato come l'effetto di una serie

di altre carenze nel campo organizzativo, culturale, amministrativo, ecc.). Si può comunque affermare che esso deriva dalla differente capacità di elaborare le innovazioni tecnologiche e trasferirle nel mercato. È opinione comune, infatti, che il divario non dipenda solo dal livello scientifico della comunità nazionale, ma che esso vada piuttosto ricondotto a cause diverse, quali le economie di scala, le combinazioni dei fattori produttivi, il potenziale economico e soprattutto un diverso grado di dinamismo, di aggressività nella innovazione. Quando si confrontano le situazioni tecnologiche delle comunità occidentali, ci si accorge, infatti, di trovarsi di fronte ad economie di vario livello qualitativo, diverse per la propensione alla innovazione tecnica ed organizzativa nei campi della produzione, della distribuzione e delle istituzioni.

3. — Il 1966, ha visto il graduale superamento della fase di recessione e la graduale ripresa di molti settori produttivi. Ciò ha dato naturalmente una prospettiva nuova alle preoccupazioni dei responsabili della nostra politica economica che, non più condizionati dall'esigenza di curare i fenomeni congiunturali, si sono potuti porre il problema dell'indirizzo, dell'intensità e della possibile continuità nel tempo di questa nostra fase di ripresa; si è così consolidata la convinzione del fatto che la capacità di garantirsi per il futuro un adeguato livello di efficienza tecnica ed organizzativa costituisce l'elemento essenziale perché la ripresa possa tramutarsi in un nuovo periodo di espansione e di affermazione internazionale della nostra economia. Anche la relazione annuale del Governatore della Banca d'Italia ha messo in luce il fatto che un ritmo più intenso di innovazione tecnica è uno dei punti fondamentali di una politica che voglia garantire al nostro sistema produttivo una adeguata capacità competitiva ed una autonoma forza di propulsione e di sviluppo.

Il problema, infatti, quando si pone in connessione la ricerca scientifica con lo sviluppo economico, non è tanto quello di innalzare genericamente il livello scientifico di un paese, quanto quello di assicurare, e con i ritmi più veloci possibili, la sistematica capacità di trasferire le nuove conoscenze nei processi produttivi.

Naturalmente un tale compito non esaurisce tutto il campo della politica della ricerca, ma senza dubbio diventa preminente e centrale quando e nella misura in cui si intende fare di tale politica uno strumento di sviluppo economico e sociale di un paese.

4. — *Obiettivi della politica della ricerca.* — Il programma di sviluppo economico pone come obiettivo l'attenuazione degli squilibri sociali, settoriali, regionali.

Quale apporto può dare la ricerca scientifica per il successo di tale politica ?

L'attenuazione degli squilibri sociali significa prima di tutto affrontare il problema della istruzione e della formazione, come punto nodale dell'interesse e della compartecipazione dell'intera struttura sociale: quindi, preliminarmente, un forte impegno globale per l'istruzione a tutti i livelli.

Collegato con esso è il potenziamento e la creazione dei servizi scientifici, essenziali per la conservazione stessa della comunità nazionale.

L'attenuazione degli squilibri settoriali comporta l'incremento della ricerca applicata in agricoltura e di quella tecnologica nei settori industriali e nei servizi, e pertanto il rafforzamento o la creazione delle istituzioni di ricerca tecnologica nei numerosi settori in cui siamo carenti.

L'attenuazione degli squilibri territoriali postula l'insediamento di vere e proprie aree di ricerca quale strumento di propulsione nel Mezzogiorno e nelle zone meno sviluppate, che siano incentivo e stimolo per la ricerca fondamentale e nucleo di condensazione di ricerca industriale.

Ma soprattutto obiettivo primario appare quello di tendere a ridurre il ritardo dei settori di punta del nostro sistema economico rispetto a quelli delle economie dei Paesi più sviluppati.

In relazione con gli obiettivi di cui sopra verranno qui di seguito esaminate le dimensioni delle attività di ricerca, nonché le possibili forme di intervento.

CAPITOLO I

ATTIVITA DI RICERCA DEL PAESE

1. La spesa nazionale per la ricerca scientifica e tecnologica nel 1967.

La spesa complessiva per ricerca sostenuta dal settore pubblico e da quello privato per il 1967 si valuta in 325 miliardi di lire, di cui 181 miliardi dello Stato e 36 miliardi delle imprese a partecipazione statale.

Per le imprese private mancano i dati relativi al 1966 e le previsioni del 1967. Il dato ottenuto nella tabella che segue e che indica le spese per ricerca in 107 miliardi di lire è riferito al 1965 ed è stato rilevato dall'ISTAT a seguito della « Indagine sulla spesa per la ricerca in Italia nel 1965 », condotta secondo il metodo-tipo proposto dall'OCSE ed adottato internazionalmente.

Per il settore privato, indagini in corso effettuate dalla Confindustria su 704 imprese, di cui 320 hanno già dichiarato di svolgere ricerca, indicano per il 1966 un importo di spesa di 121 miliardi di lire circa e per il 1967 previsioni di spesa di 133 miliardi circa.

Dato che l'indagine è ancora in corso non è possibile valutare l'aliquota d'incremento per le spese private. Comunque, anche assumendo per il 1967 il dato del 1965, l'incremento della spesa per ricerca — relativamente al 1966 — è di almeno 61,719 miliardi di lire, pari al 23,4 per cento.

TABELLA N. 1.

Dati globali di spesa per la ricerca scientifica in Italia nel 1965, 1966 e 1967.

(in milioni di lire)

SETTORI	A PREZZI CORRENTI		
	1965	1966	1967
<b>SETTORE PUBBLICO:</b>			
Spesa pubblica per la ricerca scientifica e tecnologica all'interno de Paese . . . . .	94.833	105.784	144.344
Spesa per la partecipazione ad organizzazioni internazionali . . . . .	22.250	33.666	37.273
	117.083	139.450	181.617
<b>SETTORE PRIVATO:</b>			
Imprese a partecipazione statale . . . . .	20.630	25.583 (a)	36.337 (a)
Imprese private (a) . . . . .	107.241	107.241	107.241
	127.871	132.824	143.578
<b>Totale generale . . . .</b>	<b>244.954</b>	<b>272.274</b>	<b>325.195</b>

(a) L'importo indicato per le imprese private è quello che è stato ricavato dall'ISTAT nella sua « Indagine per la ricerca scientifica in Italia per l'anno 1965 ». In mancanza di dati aggiornati per il 1966 e 1967 sono stati adottati provvisoriamente i valori della spesa delle imprese private uguali a quelli per il 1965. I dati sono provvisori. Per gli anni 1966 e 1967 è in corso una indagine della Confindustria, i cui risultati provvisori sono riportati nel testo.



2. *La ripartizione settoriale della spesa.*

Per quanto concerne la ripartizione settoriale della spesa pubblica (cfr. tab. n. 2), non si notano nel 1967 variazioni percentuali notevoli rispetto al 1966.

Le spese che superano di gran lunga tutte le altre sono quelle sostenute per le ricerche nucleari (23,49 per cento); seguono poi le ricerche di ingegneria e tecnologia (13,32 per cento delle risorse globali); quelle biomediche (12,46 per cento); quelle nel campo della fisica (12,17 per cento); le ricerche per le scienze umane (10,93 per cento) e quelle spaziali (7,71 per cento).

Sempre per ciò che concerne la spesa pubblica è da sottolineare che le maggiori somme riguardano il Ministero della pubblica istruzione (31,16 per cento), la partecipazione ad organismi internazionali (20,5 per cento), il CNR (17,8 per cento) ed il CNEN (19,7 per cento). Tutte le altre Amministrazioni dello Stato, compreso il Ministero della difesa, contribuiscono per una quota pari al 10,85 per cento della spesa globale sostenuta dallo Stato.

Il computo della spesa per ricerca del Ministero della pubblica istruzione è fatto sulla base di aliquote indicate dallo stesso Ministero relativamente ai diversi capitoli di bilancio.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Ripartizione delle spese per ricerca

(in milioni)

SETTORI DISCIPLINARI	SETTORE PUBBLICO					
	Ministero pubblica istruzione (Università)	CNR	CNEN	Ministero sanità	Ministero difesa	Ministero agricoltura e foreste
Scienze matematiche . . . . .	2.537	798	140	—	18	—
Scienze fisiche . . . . .	3.650	3.268	8.090	350	2.489	—
Scienze chimiche . . . . .	5.217	3.323 (c)	140	150	66	—
Scienze biologiche e mediche . . . . .	15.796	4.464	1.065	600	81	—
Scienze geologiche e minerarie . . . . .	1.695	980 (d)	344	—	—	—
Scienze agrarie . . . . .	2.260 (a)	2.382 (e)	534	—	—	2.236
Scienze umanistiche . . . . .	17.181	2.462	—	—	80	—
Ricerche nucleari . . . . .	— (b)	— (f)	21.570	—	—	—
Ricerche spaziali . . . . .	1.200	2.086 (g)	—	—	779	—
Ricerche di ingegneria e tecnologiche . . . . .	7.050	4.964	—	—	5.075	—
Interventi per ricerche interdisciplinari e varie - Servizi ausiliari di ricerca - Spese generali . . . . .	—	7.675 (h)	4.000	—	450	—
<b>Totale spese . . . . .</b>	<b>56.586</b>	<b>32.402</b>	<b>35.883</b>	<b>1.100</b>	<b>9.038</b>	<b>2.236</b>
Percentuale sul totale del settore pubblico . . . . .	31,16	17,84	19,76	0,60	4,98	1,23
Percentuale sul totale generale . . . . .	17,40	9,96	11,04	0,34	2,78	0,69

(\*) La ripartizione del totale della spesa per ricerca, nei singoli settori disciplinari è stata elaborata dal Servizio Studi e Rilevazioni del CNR in base ai valori rilevati dall'ISTAT nella sua « Indagine sulla spesa per la ricerca scientifica in Italia per l'anno 1963 ». Cfr. nota alla tab. 1.

(a) Questo importo è così ripartito: Scienze storiche, filosofiche e filologiche 8.718 milioni di lire; Scienze giuridiche e politiche 5.501 milioni; Scienze economiche e statistiche 2.962 milioni.

(b) Contributo straordinario previsto dalla legge 5 giugno 1967, n. 422 per il completamento del programma di ricerche spaziali S. Marco.

(c) Tale importo è così suddiviso: Comitato per le scienze biologiche e mediche 3.864,3 milioni di lire; Programma particolare di biopatologia con speciale riferimento alle questioni virologiche 600 milioni.

(d) Tale importo è così suddiviso: Comitato per le scienze agrarie 2.082,5 milioni di lire; Programma di ricerche per la meccanizzazione integrale delle aziende agricole 300 milioni.

(e) Tale importo è così suddiviso: Comitato per le scienze storiche, filosofiche e filologiche 1.230 milioni di lire; Comitato per le scienze giuridiche e politiche 615,80 milioni di lire; Comitato per le scienze economiche, sociologiche e statistiche 615,80 milioni di lire.

(f) Di cui 1.000 milioni quale contributo straordinario previsto dalla legge 5 giugno 1967, n. 422 per il completamento del programma di ricerche spaziali S. Marco; 850 milioni quale contributo straordinario, previsto dalla legge 5 giugno 1967 n. 423, per programmi di ricerca fondamentale nel campo spaziale da svolgersi presso i Laboratori Nazionali.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 2.

nel 1967 per settori disciplinari ed enti.

di lire)

Altri Ministeri	Contributi organizzazioni internazionali	Totale	%	SETTORE PRIVATO			IN COMPLESSO	
				Imprese a partecipazione statale	Imprese private (*)	Totale	Totale	%
—	16	3.509	1,93	—	72	72	3.581	1,10
—	4.261	22.108	12,17	—	1.350	1.350	23.458	7,21
—	—	8.896	4,90	3.962	38.671	42.633	51.529	15,85
—	625	22.631	12,46	10	4.062	4.072	26.703	8,21
—	—	3.019	1,66	4.856	1.213	6.069	9.088	2,80
—	106	7.518	4,14	—	1.375	1.375	8.893	2,74
—	128	19.851	10,93	—	—	—	19.851	6,10
—	21.095	42.665	23,49	1.650	2.816	4.466	47.131	14,49
—	(l) 9.932	13.997	7,71	—	120	120	14.117	4,34
7.099	—	24.188	13,32	25.859	57.562	83.421	107.609	33,09
—	1.110	13.235	7,29	—	—	—	13.235	4,07
(i) 7.099	37.273	181.617	100%	36.337	107.241	143.578	325.195	100%
3,91	20,52	100%	—	20,01	59,05	79,05	179,05	—
2,18	11,46	55,85	—	11,17	32,98	44,15	100%	—

(g) Tale importo comprende: per ricerche di ingegneria ed architettura 2.016,5 milioni di lire; per ricerche tecnologiche 1.117,75 milioni; per programmi particolari di ricerca tecnologica di interesse economico 1.830 milioni.

(h) L'importo comprende: 4.808 milioni di lire per ricerche di interesse multiplo e vario; 513 milioni per servizi ausiliari di ricerca; 1.261 milioni per spese generali; 1.093 milioni per acquisto e costruzione di beni e opere immobiliari e fondi di riserva.

(i) L'importo comprende: 4.325 milioni di lire per le ricerche effettuate dall'ENEL.

(l) Per l'ELDO occorre tener conto che oltre i 1.200 milioni di cui alla legge n. 258 del 6 marzo 1965, sono stati previsti per il 1967 altri 5.200 milioni circa (disegno di legge presentato al Parlamento il 12 giugno 1967) in considerazione dell'aggiornamento del programma iniziale, del programma aggiuntivo (PAS) che si è iniziato con il 1° gennaio corrente, nonché dell'aumento dal 9,78 al 12% della partecipazione italiana al programma, a seguito della revisione dei tassi decisa nel 1966.

Per l'ESRO invece lo stanziamento previsto dalla legge n. 257 del 6 marzo 1965, per il triennio 1967-69 è di 8.100 milioni e cioè 2.700 milioni per anno.

La partecipazione richiesta dall'ESRO per il 1967 è di 3.600 milioni.

La differenza da integrare (circa 900 milioni) sarà probabilmente addebitata sulle quote dei due anni successivi.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

3. *Confronti internazionali.*

Nel comparare la percentuale di reddito nazionale lordo destinata alla ricerca in Italia con quella di altri paesi occorre formulare alcune avvertenze. Il dato non è ben raffrontabile internazionalmente, poiché in alcuni paesi la spesa globale per l'università con l'omissione delle scienze umanistiche (ad esempio nel Belgio) è assunta come spesa non distinguibile da quella destinata alla ricerca, essendo difficile operare nette aliquotazioni in materia. Inoltre non sempre vengono adottati omogenei criteri di valutazione anche per altre voci componenti il totale della spesa per ricerca, senza contare che anche la metodologia della contabilità nazionale varia da uno Stato all'altro. Tuttavia anche ispirandosi a criteri molto prudenti è possibile formulare ragionevoli raffronti internazionali.

Con queste premesse e adottando gli stessi criteri dello scorso anno, che tengono conto delle aliquotazioni operate dal Ministero della pubblica istruzione, nel 1967 la spesa complessiva per la ricerca scientifica e tecnologica in Italia costituisce circa lo 0,80 per cento del reddito nazionale lordo ai prezzi di mercato contro lo 0,71 per cento nel 1966, come da tabella successiva (1).

I dati relativi alla spesa per ricerca e sviluppo in percentuale del prodotto nazionale lordo riferiti al 1963 per i diversi Paesi danno i valori riportati nella tabella n. 3.

TABELLA N. 3.

*Spese per ricerca scientifica e tecnologica in percentuale del P.N.L.*

PAESI	Spesa per ricerca in % del P.N.L.
U.S.A.:	
1963 . . . . .	3,1
1964 . . . . .	3,4
Regno Unito:	
1963-64 . . . . .	2,2
1964-65 . . . . .	2,3
Paesi Bassi:	
1963 . . . . .	1,8
1964 . . . . .	1,9
Francia:	
1963 . . . . .	1,6
Giappone:	
1963 . . . . .	1,4
Repubblica Federale Tedesca:	
1963 . . . . .	1,3
1964 . . . . .	1,4
Belgio:	
1963 . . . . .	1
ITALIA:	
1963 . . . . .	0,6
1966 . . . . .	0,71
1967 . . . . .	0,80

FONTE: OCDE Doc. SP (67) 4 per gli anni 1963, 1964, 1965. Elaborazione del Servizio studi del CNR per gli anni 1966 e 1967 riferiti all'Italia.

(1) Qualora si adottasse il criterio di non distinguere tra spesa per ricerca e spesa per istruzione universitaria, come si fa in altri Paesi, l'ammontare in valore assoluto della spesa per ricerca e istruzione universitaria sarebbe di 435,480 miliardi di lire e l'incidenza sul reddito nazionale lordo salirebbe all'1 per cento circa.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Nonostante gli sforzi compiuti e messi in luce in questa Relazione, l'impegno italiano per la ricerca scientifica e tecnologica non risulta purtroppo ancora adeguato. Infatti, anche se la spesa ad essa destinata è in costante aumento (specie nell'ultimo quinquennio), la quota che essa rappresenta del reddito nazionale lordo è pur sempre di molto inferiore a quella degli altri Paesi a noi comparabili. Generalmente si nota che sul continente europeo (soprattutto Gran Bretagna ed Olanda) e in Giappone la percentuale destinata alla ricerca è anche più del doppio di quella italiana. Per non citare, poi, gli Stati Uniti, che presentano incidenze ben maggiori.

I dati riportati inducono a riflettere sulla necessità di un maggior impegno nel settore, tendente ad accrescere la capacità di assorbimento da parte delle strutture di ricerca pubbliche e private.

4. *L'incremento della spesa per ricerca.*

La spesa per ricerca nel settore pubblico è passata da 117,1 miliardi nel 1965 a 139,5 nel 1966, con un incremento di 22,4 miliardi, cioè del 19,1 per cento.

Nel 1967 è passata a 181,6 miliardi, con un ulteriore incremento di 42,1 miliardi, cioè del 30,1 per cento rispetto al 1966.

I principali incrementi della spesa da parte delle Amministrazioni statali nel 1967, rispetto all'anno precedente, riguardano soprattutto il Ministero della pubblica istruzione con un incremento di 17,318 miliardi di lire, vale a dire del 44,1 per cento ed i contributi dell'Italia ad organismi scientifici e tecnologici internazionali con un incremento complessivo di 3,6 miliardi di lire, cioè del 10,7 per cento.

5. *Il personale di ricerca.*

Il personale ricercatore nel settore pubblico (dati riferiti al 1967) quale risulta dai dati dell'ISTAT, del Ministero della pubblica istruzione e delle altre Amministrazioni pubbliche, comprende 16.411 unità; di queste l'81,49 per cento fa parte dell'Università, il 4,30 per cento del CNR ed il 5,89 per cento del CNEN, il 6,78 per cento delle Amministrazioni dello Stato e il residuo 1,54 per cento di altri Enti pubblici.

Al numero complessivo dei ricercatori - 23.153 unità - (di cui 16.411 nel settore pubblico, 5.523 nel settore privato e 1.219 nel settore delle partecipazioni statali) vanno aggiunti 12.068 tecnici e 16.816 ausiliari per un totale generale di 52.037 unità.

I dati numerici sono riassunti nella tabella n. 4.

In ordine agli indici quantitativi della produzione scientifica e tecnologica è stata avviata una prima indagine intesa alla rilevazione delle pubblicazioni scientifiche e dei brevetti registrati.

TABELLA N. 4.

*Personale scientifico e tecnico (anno 1967).*

RAMO	Ricercatori	Tecnici diplomati	Ausiliari	TOTALE
<b>SETTORE PUBBLICO:</b>				
Amministrazione Stato . . . . .	1.113	621	1.337	3.071
C.N.R. . . . .	705	265	277	1.247
C.N.E.N. . . . .	967	1.000	1.328	3.295
Università . . . . .	(a) 13.373	1.600	3.100	18.073
E.N.E.L. . . . .	253	323	285	861
<b>Totale . . . . .</b>	<b>16.411</b>	<b>3.809</b>	<b>6.327</b>	<b>26.547</b>
<b>SETTORE PRIVATO:</b>				
Imprese a partecipazione statale . . . . .	1.219	1.562	1.061	3.842
Imprese private . . . . .	(b) 5.523	(b) 6.697	(b) 9.428	(b) 21.648
<b>Totale . . . . .</b>	<b>6.742</b>	<b>8.259</b>	<b>10.489</b>	<b>25.490</b>
<b>Totale generale . . . . .</b>	<b>23.153</b>	<b>12.068</b>	<b>16.816</b>	<b>52.037</b>

(a) Questa cifra comprende tutti i professori e gli assistenti di ruolo.  
(b) i dati sono riferiti all'anno 1965.

## CAPITOLO II

## RICERCA E ISTRUZIONE

1. — Il problema della ricerca scientifica non è soltanto un problema di finanziamenti, ma anche un problema di risorse umane. È importante perciò sottolineare l'aspetto della formazione del personale scientifico e tecnico ed effettuare, quindi, una analisi delle strutture e del loro funzionamento, in vista della « produzione » di quadri scientifici e tecnici, alla cui qualità e quantità risultano strettamente legati il rinnovamento culturale e il progresso economico e sociale. Ciò al fine di sapere se il reclutamento dei talenti avviene su basi sempre più larghe e tali da assicurare al nostro paese l'accrescimento qualitativo e quantitativo del potenziale scientifico della nazione nella ricerca fondamentale, nei servizi scientifici di interesse sociale, nella ricerca applicata di base e nella ricerca tecnologica o rivolta a fini economici.

La questione sarà qui di seguito brevemente esaminata sia a livello della scuola media sia a livello degli studi universitari.

2. — Notevole sviluppo comincia ad avere l'insegnamento medio: esso costituisce la base di reclutamento degli iscritti all'università, capace di offrire, domani, nuove leve di giovani per la ricerca scientifica.

Costituisce un fatto positivo l'aumento di iscritti al primo anno delle scuole secondarie superiori, il cui ritmo di incremento, che nel periodo 1952-62 è stato dell'80 per cento, è risultato, in media, pari al 10,3 per cento l'anno nel periodo 1962-66.

Il progressivo aumento delle iscrizioni ha cominciato a produrre i suoi effetti sul numero annuo dei diplomati: questi, infatti, che nel periodo 1952-62 erano aumentati in ragione del 6 per cento, hanno subito un incremento medio annuo pari al 13,8 per cento nel periodo successivo (1961-62/1964-65). In valori assoluti, i diplomati delle scuole secondarie superiori sono passati da 75.000 unità nel 1951-52 a 181.000 unità nel 1964-65 (di cui oltre 132.000 con diploma che consente l'accesso alle università). Ciò significa che circa il 17 per cento dei giovani in età di 18-20 anni raggiunge attualmente un diploma di scuola media superiore con possibilità di accesso all'università (dato riferito al 1965) contro il 12 per cento circa del 1960-61.

La percentuale dei diplomati delle scuole secondarie superiori che prosegue gli studi universitari è salita, anche per effetto dell'accesso dei diplomati degli istituti tecnici a nuove facoltà, dal 60 per cento (media relativamente costante degli anni '50), al 79 per cento circa (anno 1966), ciò significa che circa il 13 per cento dei giovani in età di 20 anni accede attualmente all'università.

È questo certamente un buon traguardo, ma ancora lontano dalla media dei paesi più avanzati (negli USA il 40 per cento dei giovani in età di 20 anni accede all'università; in Giappone ed in Gran Bretagna tale percentuale si aggira sul 22 per cento; anche nei paesi della CEE si hanno valori percentuali nettamente più alti di quelli del nostro Paese).

Di notevole interesse risulta pure la dinamica delle iscrizioni all'interno della scuola secondaria superiore, che indica una maggiore propensione verso gli studi scientifici (8 per cento di aumento annuo) e tecnici (11 per cento), di contro ad una attenuazione nel ritmo di incremento degli iscritti ai licei classici (3 per cento circa) (1).

Il maggiore peso progressivo dei diplomati degli istituti tecnici tra gli iscritti al primo anno dell'università è fornito dalla tabella che segue.

(1) Previsioni relative alla dinamica delle iscrizioni — formulate da esperti — indicano un accrescersi del ritmo di incremento del numero dei diplomati del liceo scientifico e degli istituti tecnici, che passano dal 57 per cento del 1965 al 75 per cento circa del 1970; di contro vi sarebbe una tendenza alla diminuzione del ritmo di crescita del numero dei diplomati del liceo classico ed istituti magistrali che passerebbero dal 43 per cento al 25 per cento circa nello stesso periodo.

TABELLA N. 5.

Percentuale degli studenti secondo il tipo di diploma.

TIPO DI DIPLOMA PRESENTATO ALL'ATTO DELL'IMMATRICOLAZIONE UNIVERSITARIA	1960-61	1964-65
Maturità classica . . . . .	45,6	33,0
Maturità scientifica . . . . .	15,5	13,8
Abilitazione magistrale . . . . .	15,3	22,4
Abilitazione tecnica . . . . .	23,6	30,8
di cui:		
industriale . . . . .	(2,5)	(5,6)
commerciale . . . . .	(16,4)	(18,7)
Totale . . . . .	100,0	100,0

FONTE: Dati del Ministero della pubblica istruzione elaborati dal Servizio studi e rilevazioni del CNR.

3. — Per quanto riguarda l'università, essa attraversa una crisi di crescita legata alla trasformazione da scuola di *élite* in scuola di massa e all'esigenza del rinnovamento dei « modelli » formativi.

L'allargamento della base studentesca a gruppi sociali sempre più vasti, mentre ancora si continua a proporre un modello culturale prevalentemente di *élite*, fa sì che i giovani non trovino sempre studi consoni alle proprie possibilità o aspettative; del resto le stesse professioni, che nella struttura socio-economica del Paese vanno articolandosi e modificandosi con continuità e si arricchiscono di nuovi connotati, non trovano ancora riscontro nelle figure professionali proposte dagli istituti superiori che permangono, quindi, in molti settori distaccati dalle esigenze concrete della società.

4. — Per ovviare a tali carenze il Piano della Scuola prevede, tra l'altro, una riforma relativa all'istituzione di vari livelli di laurea che, assicurando il soddisfacimento dei diversi tipi e gradi di esigenze individuali e collettive, è destinata ad innovare profondamente il processo di formazione delle giovani generazioni.

Per il primo livello di laurea è indispensabile una collaborazione stretta tra l'Università e gli organismi produttivi che dovranno assorbire i diplomati in modo da rendere l'insegnamento e la formazione aderenti il più possibile alle concrete esigenze (1).

(1) Questo primo livello è destinato a fornire alla amministrazione e all'industria i quadri dirigenti intermedi che, innervando le strutture economiche, costituiranno l'indispensabile elemento di sutura tra le varie categorie sociali.

Si può peraltro ricordare come un primo esperimento sia già in atto presso le facoltà di economia e commercio di Pavia e di Torino che rilasciano — dopo due anni di insegnamento — un diploma di amministrazione industriale.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Per quanto concerne il terzo livello di laurea, resta valida la raccomandazione fatta nella Relazione dello scorso anno: esso dovrebbe, per evidenti motivi di qualificazione, poter essere conseguito presso organi di insegnamento e di ricerca costituiti attraverso convenzioni previste dall'articolo 7 del disegno di legge n. 2314 della Camera dei Deputati recante « Modifiche dell'Ordinamento Universitario », tra il CNR e quelle università (dipartimenti universitari) che per tradizione e stato di avanzamento della ricerca vantano particolare e qualificata competenza in determinati e specifici settori.

Ciò favorirebbe 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.

Per una maggiore efficienza strutturale dell'Università si deve inoltre migliorare il rapporto studenti-insegnanti che è ancora lontano da un valore soddisfacente.

Per ciò che riguarda i finanziamenti della istruzione in generale e di quella universitaria in particolare, gli incrementi nei confronti del passato e l'entità di quelli previsti per il futuro costituiscono senza dubbio un fattore positivo e sono un indice di una scelta politica di importanza fondamentale. Il bilancio della istruzione ha raggiunto nel 1967 i 2.030 miliardi circa, cioè oltre il 22 per cento dell'intero bilancio dello Stato. L'istruzione universitaria è passata dai 108,40 miliardi del 1966 ai 166,87 miliardi del 1967.

Come già ricordato il Piano della Scuola prevede ulteriori incrementi per gli anni futuri per l'istruzione universitaria. Va per altro ancora sottolineato come tali impegni finanziari non siano ancora sufficienti, come risulta, del resto, da una comparazione con gli altri Paesi europei. Gli interventi del CNR a favore della ricerca universitaria saranno sempre più concentrati e diretti a costituire, in settori scientificamente e tecnologicamente validi e compatibilmente con la disponibilità di personale altamente qualificato, strutture di ricerca di dimensioni adeguate ed atte ad operare a livello competitivo.

5. — Una politica dell'istruzione non può ignorare il problema del fabbisogno di laureati per la comunità nazionale nel prossimo futuro. Una pregevole indagine econometrica (1) formula l'ipotesi che il numero dei laureati occupati nelle attività produttive del nostro Paese, dal 1961 al 1980, passi da 575.300 a 1.033.100, con una differenza attiva di 475.800 unità. In sostanza, tutte le attività del Paese, compreso l'insegnamento, dovrebbero assorbire entro il 1980 circa 450.000 laureati. Nello stesso periodo il gettito della scuola dovrebbe essere di circa 700.000 laureati. Considerati, quindi, i laureati che lasceranno i posti oggi occupati (circa il 30 per cento del totale), ne deriva la conclusione che le prospettive della domanda sono pienamente bilanciate da quelle dell'offerta, tanto più che si hanno fondati motivi per ritenere che la domanda di insegnanti sarà probabilmente più alta di quanto previsto dall'indagine in questione. Altre indagini, peraltro, non confermano tali previsioni ottimistiche. Uno studio dell'ISTAT prevede, infatti, che il personale laureato occupato nella sola industria privata aumenti, dal 1964 al 1969, da 70.016 a 77.675 unità con un incremento medio annuo di appena il 2 per cento. Tale previsione, sia pur limitata al settore industriale privato, comporta — se accettata — l'insorgere di un grave problema di disoccupazione intellettuale, in quanto le strutture produttive non sarebbero in grado di assorbire il sensibile aumento di personale laureato. Con ciò — e senza dimenticare che qualsiasi direttrice comporta sempre delle alee — conviene considerare che il problema nei suoi sviluppi più o meno prevedibili non si pone in termini solo quantitativi (indifferenziata espansione dell'offerta) ma anche in termini qualitativi di selezione e di diversificazione, in corrispondenza dei tempi delle varie esigenze in causa (dello sviluppo del Paese; dell'avvenire dei giovani) (2).

Viene inoltre adombrata la preoccupazione che la natura dell'insegnamento dei nostri ordinamenti scolastici, soprattutto nella scuola media superiore e nell'università, non corri-

(1) F. Forte, La domanda dei laureati al 1980, in: « La scelta della facoltà universitaria ». Inchiesta Shell n. 8, pag. 225 e segg.

(2) In relazione a quest'ultimo punto, previsioni relative alla composizione percentuale all'interno dell'istruzione universitaria — formulate da esperti — indicano che l'incidenza del gruppo scientifico sul totale delle lauree dovrebbe passare — tra il 1965 ed il 1970 — dal 17 per cento al 28 per cento; quello del gruppo ingegneria dall'11 per cento al 14 per cento; quello del corso di laurea in agraria dal 2 per cento al 3 per cento; quello del gruppo economico-sociale dal 16 per cento al 18 per cento. Il gruppo letterario e quello giuridico dovrebbero invece diminuire relativamente passando rispettivamente dal 25 per cento al 14 per cento e dal 19 per cento al 13 per cento. Immutata rimarrebbe l'incidenza (10 per cento) del gruppo medico.



IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

sponda alle esigenze della società di oggi ed ancor più a quelle della struttura che è destinata ad assumere il nostro Paese domani.

I dubbi in merito ad una possibile disoccupazione tecnologica di un eccesso di laureati sono giustificati dall'offerta attuale di un personale avente una formazione diversa da quella che sarebbe necessaria in un mondo in rapida evoluzione.

Un miglioramento qualitativo può essere ottenuto attraverso un oculato e razionale allargamento della base di scelta (favorendo cioè la diffusione della scuola media superiore mediante la creazione di distretti scolastici con relative infrastrutture e servizi nei maggiori centri, specie nel Mezzogiorno) realizzando al più presto un terzo livello di studi universitari e concentrando l'ulteriore potenziamento dell'istruzione universitaria essenzialmente nelle discipline tecnologiche e sperimentali.

Si rileva inoltre che su una media nazionale di 55 studenti per 10.000 abitanti, le università meridionali assorbono in genere un numero di studenti superiore alla media e prevalentemente indirizzati verso le discipline umanistiche. Una diffusione della scuola media superiore con indirizzo tecnologico nel Mezzogiorno può favorire uno sviluppo più equilibrato della formazione culturale e professionale dei giovani.

L'utilizzazione professionale di una gran parte dei nostri laureati non sembra corrispondere infatti né alla loro preparazione né alle esigenze dei compiti affidati. Non solo nella pubblica amministrazione si richiede la laurea per funzioni estremamente modeste, ma anche nell'industria si assiste con frequenza crescente all'impiego di laureati in ingegneria là ove dei periti industriali potrebbero essere largamente sufficienti.

Per quel che riguarda il terzo livello di studi superiori sembrerebbe opportuno avviare degli esperimenti pilota: a tale riguardo sarà interessante tenere presente l'iniziativa che nel quadro della cooperazione scientifica Italia-USA ha portato alla creazione dello « Studium di biologia molecolare » presso il LIGB di Napoli e che funzionerà con docenti e studiosi dello stesso LIGB e dell'Università di Berkeley.

L'esigenza di un potenziamento della istruzione universitaria nelle discipline tecnologiche e sperimentali appare evidente anche dall'esame dei dati riportati nella tabella seguente che raffrontano le dimensioni della produzione nazionale nel campo delle scienze sperimentali tra vari Paesi.

TABELLA N. 6.

*Alcuni indici di attività scientifica.*

ELEMENTI	USA	Gran Bretagna	Germania	Francia	Italia	Giappone
Numero di articoli riassunti nei « Physikalische Berichte » nel primo trimestre 1965 . . . . .	2.327	471	513	339	77	—
Numero di articoli riassunti nei « Chemical Abstracts »	54.514	11.267	12.357	9.085	4.361	11.630
Numero di articoli riassunti nei « Chemical Abstracts » 1965 (Synthetic High Polymers) . . . . .	1.180	230	270	120	150	740
Numero di articoli riassunti nei « Nuclear Abstracts » 1965 (Elementary Particles and Radiation) . .	1.140	170	80	160	140	270
Percentuale del numero delle riviste scientifiche citate dal « Biological Abstracts » 1966 sul totale mondiale . . . . .	25,60%	6,36%	4,67%	3,45%	3,40%	4,58%
Numero di riviste scientifiche citate dal « Science Citation Index » 1964 . .	340	103	38	20	8	28

FONTE: Elaborazione del Servizio studi e rilevazioni del CNR.

## CAPITOLO III

SERVIZI SCIENTIFICI ED ATTIVITÀ DI RICERCA PRESSO AMMINISTRAZIONI  
ED ENTI PUBBLICI

Malgrado la norma obbligatoria di cui all'articolo 3 della legge n. 283, 2 marzo 1963, la spesa sostenuta per ricerca dalle Amministrazioni ed Enti pubblici non è tuttora reperibile inequivocabilmente nei bilanci. Trattasi di difficoltà già segnalata nelle precedenti Relazioni e, poiché essa permane, gli importi sono stati desunti dalle singole Relazioni particolari presentate ogni anno da quelle Amministrazioni che forniscono stime della spesa per ricerca. Le maggiori difficoltà che sorgono quando si tratta di imputare la spesa di un progetto di ricerca al capitolo riservato alla ricerca scientifica del bilancio dell'Amministrazione, in ottemperanza all'art. 3 della legge citata, sono dovute all'impossibilità di attribuire a detto capitolo le spese che non riguardino esclusivamente il progetto di ricerca. In effetti, per lo svolgimento delle varie ricerche le spese da sostenere possono essere varie e di differente natura. Inoltre, l'attività di ricerca scientifica non si esaurisce nella sola esecuzione di progetti di ricerca, ma si estrinseca anche in misure atte a favorire lo scambio di informazioni, i corsi di aggiornamento tecnico-scientifico, la partecipazione a convegni, seminari, ecc. Invece, gli organi consultivi e di controllo delle Amministrazioni osservano che l'imputazione a bilancio delle spese deve tener conto della natura della singola spesa e non del fine al quale essa è diretta, costringendo le Amministrazioni a ricercare complesse spiegazioni per giustificare le spese pur necessarie.

1. — *Ricerche sanitarie.*

A prescindere dall'attività universitaria e da quella finanziata dal Comitato per le scienze biologiche e mediche del CNR, di particolare importanza è l'attività dell'Istituto Superiore di Sanità, che per la ricerca nel 1967 ha impegnato circa 1.050 milioni. È da notare che l'Istituto riceve un finanziamento formale per la ricerca scientifica di 200 milioni, mentre l'attività di ricerca impegna, oltre a questa somma, il 40-45 per cento circa della dotazione dell'Istituto per spese di funzionamento.

Nel quadro dei compiti istituzionali di sanità pubblica, in collaborazione con il Ministero della sanità, l'attività dell'Istituto negli ultimi tempi si è estesa all'opera di accertamento dei danni dovuti all'inquinamento ambientale in varie zone industriali, e si è intensificata nei settori delle produzioni alimentari e di controllo delle infezioni epidemiche, ecc.

L'attività di ricerca si svolge nei settori tradizionali dell'Istituto (nel cui ambito operano dieci laboratori, ognuno dei quali ha una propria specializzazione), secondo le linee illustrate negli Allegati alla Relazione dello scorso anno e verso la risoluzione di problemi scientifici fondamentali in relazione coi problemi congiunturali. Le ricerche sull'inquinamento vengono svolte in collaborazione con il CNR.

Intense sono le relazioni tra l'Istituto e le varie organizzazioni internazionali (CEE, OCSE, OMS, FAO, EURATOM, AIEA, ecc.) per la realizzazione di ricerche e normative nel campo della sanità pubblica.

Nel corso del 1966 sono stati pubblicati, a cura dell'Istituto Superiore di Sanità, 367 lavori, di cui 92 comunicazioni a congressi, parte nel volume degli Annali dell'Istituto, parte in riviste specializzate.

La riforma dell'Istituto è giunta ormai allo stadio finale e dovrebbe far fronte alle esigenze di fondo dell'Istituto. Infatti il 19 luglio 1967 è stato approvato dal Consiglio dei Ministri un disegno di legge che modifica i compiti, l'ordinamento e la struttura dell'Ente, pur lasciando immutata la caratteristica principale dell'Istituto che riunisce in un solo organismo le attività di ricerca e di controllo igienico e sanitario. Allo scopo di tutelare la libertà del ricercatore, la riforma prevede l'inserimento della ricerca nella programmazione dell'intera attività dell'Istituto. È prevista anche una revisione delle funzioni degli organi già esi-

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

stenti, la creazione di alcuni nuovi (quale il Consiglio dei direttori di laboratorio), la limitazione a sette anni della durata in carica del direttore dell'Istituto e, infine, la riorganizzazione delle carriere del personale. Il numero dei laboratori è stato portato a undici con i seguenti indirizzi: biologia e patologia; farmacologia; fisica; igiene ed epidemiologia; ingegneria sanitaria; microbiologia; parassitologia ed entomologia; veterinaria.

È essenziale che tale disegno di legge venga approvato al più presto dal Parlamento.

2. — *I programmi di ricerca del CNEN.*

L'esercizio finanziario 1967 costituisce il terzo anno del II Piano quinquennale del CNEN, di cui alla legge 13 maggio 1965, n. 494.

Per quanto riguarda gli aspetti programmatici relativi al 1967 e agli anni fino al 1969 le attività del CNEN proseguono secondo gli indirizzi fissati nell'ottobre 1965 dalla Commissione direttiva del CNEN e approvati dal Comitato dei Ministri del CNEN nel marzo 1966.

Le linee di azione riguardano i settori « Sviluppo reattori », « Ciclo del combustibile », « Ricerche applicate di base » e « Ricerche fondamentali di fisica ».

Nel campo « Sviluppo reattori » è da segnalare: la recente decisione del Consiglio di amministrazione dell'ENEL e della Commissione direttiva del CNEN di iniziare la costruzione di un « prototipo di reattore del tipo CIRENE » da 110 MW (reattore ad acqua pesante refrigerato a nebbia); nel settore « Reattori veloci » è stata portata a compimento nel 1966 la progettazione di massima del « reattore prova combustibile PEC » della potenza complessiva di 140 MWt, nel 1967 è stata iniziata la sua progettazione esecutiva e sono incominciati i lavori sul luogo dove l'impianto verrà installato; alla relativa costruzione collaboreranno le industrie nazionali. Per quanto riguarda il « programma propulsione navale » si è pervenuti nel 1966 ad una unificazione degli sforzi in sede nazionale per una concreta esperienza nel settore mediante la fusione delle iniziative del CNEN e del Ministero della Difesa Marina, sulla base di una convenzione stipulata tra i due organismi. Detta convenzione prevede la costruzione di una nave supporto logistico a propulsione nucleare.

Nel campo del « Ciclo del combustibile » è compreso il « programma plutonio » che ha avuto pieno inizio con il 1966: sulla base di progetti dettagliati è stato possibile in particolare indire una gara nazionale per la costruzione del Laboratorio Plutonio presso il Centro di Studi Nucleari della Casaccia, in seguito alla quale i lavori sono stati affidati alla Società SORIN. Entro l'anno si avrà la definitiva costruzione del Laboratorio ed il relativo avviamento a freddo.

Le attività relative al ritrattamento sono in fase di pieno sviluppo: è entrato in funzione l'impianto PCUT per il ritrattamento e rifabbricazione di combustibili a base di uranio del reattore USA di Elk-River nel quadro di un accordo di collaborazione tra il CNEN e l'USAEC, nel 1968 dovrebbe entrare in funzione l'impianto EUREX, alla cui costruzione partecipa l'Euratom, per il ritrattamento su scala pilota di combustibili sia di reattori di ricerca che di reattori di potenza. Parallelamente è continuata presso il Centro di Saluggia l'attività di fabbricazione di combustibili di tipo MTR a seguito delle richieste pervenute dalla SORIN e dal CAMEN di corrispondenti forniture per i reattori di ricerca « Avogadro » e « G. Galilei ».

Nel settore delle « Ricerche applicate di base » proseguono le attività riguardanti il campo tecnologico, quelle di matematica applicata a problemi nucleari (Centro di calcolo di Bologna), quelle della fisica dei plasmi, della conversione diretta (che ha visto nel 1966 il completamento della costruzione e l'entrata in funzione dell'impianto sperimentale relativo); delle applicazioni delle radiazioni alla biologia, all'agricoltura, alla chimica, alla geologia. Le ricerche relative alla chimica delle radiazioni, alla geologia nucleare, alla radiobiologia sono condotte in collaborazione con il CNR.

Nel settore della « Ricerca fondamentale di fisica », sono da segnalare le attività di spettrometria neutronica presso i Centri di Ispra e della Casaccia.

La parte preponderante della ricerca fondamentale è tuttavia svolta dall'INFN e riguarda prevalentemente la fisica nucleare delle alte e delle basse energie, come sarà detto in seguito.

Oltre alle attività di ricerca, il CNEN, in ottemperanza ai suoi fini istitutivi, svolge una ampia attività nei campi della sicurezza e controllo, della protezione sanitaria e della preparazione del personale.

3. — *Le attività di ricerca dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.*

I programmi scientifici dell'Istituto di Fisica Nucleare vengono sviluppati ed incrementati sulla base dei finanziamenti previsti dal Piano quinquennale del CNEN. A questi finanziamenti si aggiungono quelli previsti dal contratto di associazione con l'EURATOM, che permettono di sostenere le ricerche in fisica del nucleo. Inoltre il contributo del Ministero della pubblica istruzione assicura il proseguimento delle attività del Centro Nazionale Analisi Fotogrammi, strumento tecnico ad alto livello indispensabile per le ricerche con camere a bolle.

L'attività di ricerca dell'INFN si svolge presso le sezioni dell'Istituto, presso le Università, presso i Laboratori Nazionali del CNEN a Frascati e, in parte, presso i Laboratori internazionali del CERN a Ginevra.

I principali argomenti di ricerca sono stati:

- 1°) Fisica delle particelle elementari e fisica delle alte energie;
- 2°) Fisica dei nuclei atomici (basse energie);
- 3°) Cibernetica e macchine intelligenti.

Su tali argomenti nel periodo 1° luglio 1965-30 giugno 1966 le varie sezioni dell'Istituto hanno pubblicato 737 articoli e relazioni.

Il bilancio preventivo dell'Istituto per il 1967 prevede una spesa di 3.984 milioni di lire; il contributo del CNEN è stato di 2,98 miliardi, ai quali devono però aggiungersi integrazioni varie, soprattutto per l'uso di calcolatrici.

Il contributo dell'EURATOM, stabilito in 230 milioni, è vincolato alle attività di ricerca in fisica dei nuclei.

Nel 1967 l'INFN ha dato carattere di priorità alla preparazione di esperimenti da eseguire con l'anello di accumulazione ADONE, che entra in funzione quest'anno.

Si stanno mettendo a punto le ricerche da condursi con l'acceleratore lineare da 450 MeV. per elettroni e positroni (iniettore di ADONE in Frascati). Durante quest'anno verrà ultimata la realizzazione del Laboratorio per fasci di pioni.

D'altra parte è stata intensificata l'azione di inserimento di gruppi italiani nell'esecuzione di esperimenti presso il CERN con un contributo italiano sempre più qualificato alle ricerche eseguite in collaborazione internazionale. Si ritiene, per altro, che allo scopo di qualificare sempre meglio la partecipazione italiana al CERN debba essere fatto, a partire dal prossimo anno, uno sforzo di incremento di spesa all'interno del Paese da destinare alla fisica nucleare e corrispondente almeno al 10 per cento dell'annuale contributo italiano al CERN.

E da segnalare infine che operano, ancora in parte integrati nell'INFN, taluni gruppi di struttura della materia (stato solido e liquido, magnetismo, semiconduttori, basse temperature) e i gruppi di fisica cosmica.

Il funzionamento di tali gruppi è a totale carico del CNR con un contributo ulteriore di 340 milioni di lire all'INFN per rimborso di spese per il personale.

Dopo l'approvazione del decreto ministeriale del 26 luglio 1967 concernente il riordinamento dell'INFN, proseguono i lavori per la preparazione dei previsti regolamenti relativi al personale ed al funzionamento dell'Istituto stesso.

Per quanto concerne i programmi futuri e le linee di sviluppo dell'attività dell'Istituto, le direttive generali contemplano:

il proseguimento e l'incremento delle attività nel campo della fisica nucleare fondamentale, nelle università e nei laboratori interuniversitari e presso i laboratori nazionali di Frascati;

l'attuazione di tre nuove iniziative di cui la più urgente è quella relativa alla istituzione di un laboratorio siciliano presso l'Università di Catania dotato di un acceleratore Tandem tipo T 8/5, che ha scopo di favorire la permanenza di nuclei di studiosi in una organizzazione di ricerca di alto livello;

la seconda iniziativa concerne la dotazione di un acceleratore Tandem tipo « Emperor », al laboratorio di Legnaro (Padova);

il terzo progetto riguarda invece la istituzione nel Nord-Ovest Italia di un laboratorio per le Università di Genova, Torino e Pavia dotato di un acceleratore di elettroni da 90-200 MeV.

Infine è noto che i fisici nucleari italiani auspicano la partecipazione dell'Italia alla costruzione e ai programmi della macchina acceleratrice europea da 300 GeV.

I progetti del CERN relativi a tale macchina sono attualmente in fase di avanzato sviluppo.

#### 4. — *L'attività di ricerca dell'ENEL.*

Nel 1967-68 il programma di attività delle ricerche si svilupperà nel settore nucleare soprattutto nella progettazione esecutiva del reattore CIRENE in vista del passaggio alla costruzione di questo prototipo di reattore. Mediante una convenzione con il CNR si è dato l'avvio ad un Centro di Studi per la Tecnologia e la Strumentazione Elettronica, destinato a creare un Centro di consulenza scientifica ad alto livello per le costruzioni elettroniche.

Nel campo termico, proseguiranno gli studi per una migliore conoscenza delle caratteristiche dinamiche delle caldaie, al fine del controllo integrato con calcolatori in linea. Si approfondiranno studi su modelli di impianti, e sulla micrometeorologia, per la comprensione più esatta della diffusione degli effluenti delle ciminiere. Continuerà la collaborazione con l'EDF nel settore magnetoidrodinamico attraverso la presenza di nostri tecnici presso i laboratori di quest'ultima; sarà approfondito il tema della ottimizzazione di componenti.

Nel settore delle reti elettriche gli studi si estenderanno al campo della trasmissione a 760 kV, con particolare riferimento agli elettrodotti ed alle apparecchiature di manovra, e a quello della trasmissione in corrente continua, dove saranno esaminati i problemi del suo inserimento nei sistemi in corrente alternata; ciò sarà fatto sempre con il valido apporto del CESI per la sperimentazione. Saranno inoltre presi in esame i problemi relativi alla determinazione quantitativa della sicurezza dei sistemi elettrici e dei relativi sistemi di protezione ed i problemi dello sviluppo coordinato dei sistemi di distribuzione primario e secondario.

Le ricerche strutturali proseguiranno nel settore dei contenitori in cemento precompresso e per lo studio di dighe in rockfill, nonché per studi sul comportamento dinamico delle strutture, valendosi largamente delle capacità e dell'attrezzatura sperimentale dell'ISMES, in corso di potenziamento.

La parte idrologica continuerà nello studio dei bacini, e dei loro bilanci, nonché nella sistematica ricerca sulla evaporazione.

Per la parte geotermica, la sistematica campagna di prospezione nelle zone favorevolmente indiziate verrà completata per la successiva interpretazione dei risultati ai fini delle applicazioni.

La collaborazione con gli Istituti universitari prevede una intensificazione di rapporti sia per la tenuta di corsi, sia per l'esecuzione di ricerche.

#### 5. — *Ricerche nel settore della Difesa nazionale.*

L'attività di ricerca del Ministero della difesa ha comportato nel 1967 un complesso di spese di 9.038 milioni di lire di cui 2.762 milioni per le somme iscritte a bilancio ai sensi dell'articolo 3 della legge n. 283 del marzo 1963, e 6.274 milioni di lire per il finanziamento dei servizi nazionali ed organi di ricerca.

Le iniziative predisposte e in corso di attuazione nel 1967 riguardano in special modo la fisica, particolarmente nell'ambito del Centro Applicazioni Militari Energia Nucleare (CAMEN) e in collaborazione con il Centro Studi Microonde di Firenze, la chimica, l'elettronica, la medicina e biologia (specie presso il Centro di medicina aerospaziale), l'ingegneria navale, i settori aerospaziale, nucleare e quello dell'ingegneria aeronautica (specie nell'ambito del Centro Ricerche Spaziali e in collaborazione col Gruppo di ricerche del CNR sui problemi del volo ipersonico), le tecnologie avanzate. Inoltre è stato avviato un programma speciale di studi e ricerche avanzate in vari settori tecnologici in collaborazione con il CNR e per il quale sono stati stanziati 300 milioni. Di particolare interesse è poi il programma in corso di svolgimento per un importo di 150 milioni che prevede il potenziamento ed ampliamento dell'organizzazione della documentazione, con la costituzione di un Centro Documentazione in collaborazione con il CNR.

6. — *Ricerche per la marina mercantile e la pesca.*

Il Ministero della marina mercantile dispone di uno stanziamento annuale di 50 milioni di lire per lo svolgimento di attività di ricerca nel campo delle costruzioni navali.

A cura della Direzione generale del naviglio e in collaborazione con l'Ispettorato tecnico, sono stati studiati gli argomenti di maggiore interesse da svolgere in un programma a carattere pluriennale. Sono previsti alcuni progetti di motonavi da carico e di motocisterne con originali caratteristiche e inoltre ricerche sul comportamento in mare di particolari tipi di navi, su apparati motori navali e sulle qualità evolutive di governo delle navi passeggeri.

Il Ministero non ha, come è noto, alle proprie dipendenze istituti che compiono ricerca scientifica nel campo della pesca; per gli studi e le ricerche che effettua in questo settore, si avvale dello stanziamento di 20 milioni previsto dall'art. 6 della legge 3 marzo 1958, n. 281.

7. — *Ricerche in campo navale.*

L'Istituto Nazionale per gli Studi ed Esperienze di Architettura Navale (Vasca Navale) ha speso 276,6 milioni per indagini sperimentali su navi in costruzione per circa 800 mila tonnellate di stazza. Queste indagini hanno portato all'introduzione di migliorie di struttura e riduzioni di forza motrice che consentiranno un notevolissimo risparmio di combustibile. L'INSEAN ha usufruito poi di un contributo da parte del CNR di 82 milioni di lire per una serie di studi (6 programmi) afferenti a sperimentazioni meccaniche e di governo.

Gli impianti, che attualmente sono costituiti da un solo bacino, comprenderanno entro il 1969 il Centro di idrodinamica « G. Rota » attrezzato con tre bacini e un lago di 35 mila metri quadrati per prove di governo. Per la costruzione e l'installazione del nuovo Centro fu autorizzata la concessione all'INSEAN di un mutuo di 5 miliardi da parte della Cassa Depositi e Prestiti. Tale stanziamento si è dimostrato insufficiente, e si rende necessario un ulteriore stanziamento di 5 miliardi di cui si raccomanda la sollecita approvazione.

Il personale dell'INSEAN conta oggi 73 unità, di cui 6 laureati e 7 tecnici e diplomati.

8. — *Il Servizio chimico del Corpo delle miniere e il Servizio geologico.*

Il Servizio chimico del Corpo delle miniere del Ministero dell'industria, nell'assolvimento dei compiti istituzionali, svolge attività di ricerca per le quali nel 1967 vi è stato uno stanziamento di 20 milioni di lire, di cui 9 milioni per investimenti.

Il Servizio geologico del Ministero dell'industria ha proseguito gli studi e le attività di rilevamento e stampa per il « completamento e aggiornamento della Carta Geologica d'Italia ». Compito nel quale il Servizio ha potuto contare sulla collaborazione diretta di alcuni Istituti universitari prevista da una apposita legge straordinaria e sull'apporto indiretto di studi e rilevamenti promossi dal CNR.

Gli stanziamenti per attività di ricerca nel 1967 sono stati 46.250.000 lire.

È auspicabile che trovino presto attuazione i progetti (presentati dalla Direzione generale miniere del Ministero) intesi a rendere più efficienti, sotto il duplice aspetto qualitativo e quantitativo, questi servizi statali e ad evitare che vada prossimamente dispersa o perduta la preziosa esperienza di molti giovani geologi rilevatori e laboratoristi assunti a contratto da alcuni anni.

9. — *Le Stazioni sperimentali per l'agricoltura.*

Nel 1967 le Stazioni del Ministero agricoltura e foreste, hanno speso 2.236 milioni di lire, di cui 629 per investimenti. Quest'ultima cifra fa parte delle somme assegnate in aggiunta agli stanziamenti ordinari, utilizzando i fondi straordinari disposti dall'articolo 6 della legge 2 giugno 1961, n. 454 (Piano Verde n. 1).

Per il prossimo biennio le spese di funzionamento graveranno sullo stanziamento di 9 miliardi disposto dall'articolo 2 della legge 27 ottobre 1966, n. 910 (Piano verde n. 2) per l'incremento delle attività sperimentali agrarie e per il riordinamento della sperimentazione agraria.

Tale legge non solo consente un incremento di 700 unità sugli attuali ruoli organici (di cui 300 di carriera direttiva), ma comporta anche la riforma delle strutture delle Stazioni attualmente del tutto inadeguate.

Ma il significato della legge 910 va oltre la lettera. Infatti i suoi principi ispiratori contengono riflessi di notevole interesse anche per altri servizi scientifici e il loro esame, quindi, è di una utilità che trascende il settore agricolo.

In primo luogo notiamo che la legge contiene una delega legislativa al Governo per il riordinamento e il potenziamento della sperimentazione agraria (articolo 3). I provvedimenti dovrebbero essere posti in essere al più presto.

È importante anche la norma secondo la quale lo stato giuridico dei ricercatori è comparato a quello del personale universitario e l'altra norma che consente di instaurare rapporti di lavoro con esperti qualificati non cittadini italiani.

Si auspica che la nuova legge delegata distingua la parte riguardante l'assistenza tecnica da quella riguardante la ricerca di base; ciò allo scopo di evitare sovrapposizione di competenza con le attività svolte dal CNR e da altri organismi.

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

Già nella Relazione per il 1966 si è accennato al disagio in cui le Stazioni sperimentali si sono venute a trovare per il mancato adeguamento delle loro strutture giuridiche e tecniche.

Si tratta di 8 Stazioni che potrebbero, ove si addivenisse all'auspicato riordinamento, svolgere compiti di rilievo. Istituzionalmente detti compiti dovrebbero consistere nell'assistenza e consulenza alle imprese, documentazione e informazione, nonché ricerca vera e propria, controlli della produzione, cooperazione con altri Enti di ricerca.

Purtroppo carenze normative e difficoltà connesse col trattamento economico del personale non consentono alle Stazioni di svolgere adeguatamente il loro compito.

Nel 1966 si è tenuto presso il Consiglio nazionale delle ricerche un Convegno che ha avuto per oggetto la situazione e le prospettive delle Stazioni sperimentali per l'industria.

Dall'ampio dibattito è emersa chiaramente l'urgenza di accelerare l'iter dello schema di legge di iniziativa governativa mirante ad aggiornare e razionalizzare l'ordinamento delle Stazioni. La fase di concerto per lo schema è ormai praticamente quasi esaurita.

Le Stazioni sperimentali per l'industria hanno già predisposto programmi di ricerca tecnologica di notevole interesse fino al 1971; essi sono stati illustrati nell'Allegato A2 della Relazione dello scorso anno e prevedono un impegno annuo di oltre 1 miliardo. Sembra opportuno favorire l'avviamento di tale programma di ricerche fin da quest'anno.

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

Il Ministero dei lavori pubblici svolge, attraverso il servizio tecnico centrale e i servizi da esso dipendenti, attività di ricerca e di studio in campo idrografico e mareografico, seguendo le linee del programma definito nel 1965. Tuttavia, nel corso del 1966, anche a seguito degli eventi calamitosi abbattutisi su alcuni territori del Paese, sono emerse esigenze di ricerca e di studio verso settori nuovi finora scarsamente considerati. Il Ministero ha provveduto alla costituzione di una Commissione avente l'incarico di effettuare studi ed indagini esaurienti sul fenomeno franoso di Agrigento e di un'altra Commissione, cui è stato affidato il compito di studiare una programmazione aggiornata delle opere da attuarsi per la generale sistemazione idraulica e di difesa del suolo. Inoltre, presso l'ANAS, funziona, fin dal 1962, il Centro sperimentale stradale sito a Cesano (Roma) che ha impostato, e in parte realizzato, un programma di ricerca che comprende gli studi sulla sicurezza stradale, sui metodi teorico-pratici per la corretta costruzione dei rilevati stradali, sulle strutture da ponte, ecc. Per le spese di funzionamento, per le attrezzature scientifiche e per l'esecuzione delle prove e analisi del Centro, l'ANAS ha stanziato la somma di lire 100 milioni.

12. — *Ricerca nei settori dei trasporti.*

Nell'ambito del Ministero dei trasporti operano alcuni centri sperimentali che curano la ricerca nel campo della sicurezza dei trasporti a fune e in quello della motorizzazione. In particolare, alla sicurezza dei mezzi di trasporto e della circolazione stradale è dedicato un notevole impegno del Ministero; vengono svolte ricerche sulle cinture di sicurezza, sugli impianti di frenatura, sui dispositivi ottici ed acustici, sui dispositivi atti a ridurre e controllare l'inquinamento atmosferico provocato dai veicoli a motore, sull'illuminazione stradale e sulle attrezzature dei veicoli atte a diminuire la gravità delle conseguenze degli incidenti; viene inoltre studiata l'analisi tecnica degli incidenti stradali gravi per ricavarne le cause. Anche per gli anni futuri è previsto un approfondimento degli studi sul traffico e sugli incidenti stradali e sul loro rapporto reciproco.

Studi e ricerche di notevole importanza sono anche condotti nei laboratori sperimentali dell'Azienda delle Ferrovie dello Stato nel settore dei trasporti a rotaie.

13. — *Ricerche nel settore delle telecomunicazioni.*

L'attività di ricerca del Ministero delle poste e telecomunicazioni è svolta dall'Istituto superiore delle poste e telecomunicazioni. Nel 1967 l'Istituto ha dedicato a ricerche 300 milioni, ai quali vanno però aggiunti i 430 milioni spesi dalla Fondazione « Ugo Bordoni » che opera nell'ambito dell'Istituto.

Oltre agli studi relativi al perfezionamento di materiali già esistenti, particolare rilievo hanno assunto le ricerche nel campo dei raggi Laser, sulla teoria delle reti e sugli sviluppi della radiotelevisione.

14. — *L'attività di ricerca delle partecipazioni statali.*

Le industrie a partecipazione statale hanno speso nel 1967 per ricerca 36.337 milioni di lire. Questa cifra è stata così ripartita: 9 miliardi per investimenti, 27 miliardi per consumi.

All'interno del settore, il gruppo IRI ha speso 22,1 miliardi contro 18,9 miliardi nel 1966; in corrispondenza è aumentato anche il personale impiegato che è passato da 2.765 unità a 3.146 (di cui 792 ricercatori). Il gruppo IRI destina quasi il 5 per mille delle sue uscite all'acquisto di brevetti, licenze e assistenza tecnica; in valore assoluto si tratta di circa 7 miliardi di lire all'anno.

I settori dell'IRI più interessati alla ricerca sono quello metalmeccanico, quello cantieristico e quello dell'elettronica e telecomunicazioni. Per quello che riguarda la metallurgia il 1967 ha visto l'ultimazione della fase di organizzazione del CSM (Centro sperimentale metallurgico) presso Roma che inizierà la sua attività nella nuova sede a partire dal 1968, impiegando circa 350 unità di personale, destinate ad aumentare considerevolmente in avvenire. Il CSM, come è noto, è stato costituito in società per azioni di cui l'IRI detiene la maggioranza, ma alla quale partecipano anche aziende private.

Un altro esempio di collaborazione tra l'IRI e le aziende private è costituito dall'Istituto per le ricerche e tecnologia meccanica di Ivrea cui partecipano la Fiat e l'Olivetti.

Nel complesso le aziende IRI della Finmeccanica, eccetto il settore dell'elettronica, occupano nella ricerca oltre 1.200 unità di personale.

Per quello che riguarda la ricerca nel settore cantieristico è da ricordare il CETENA il quale, tra l'altro, svolge ricerche in collaborazione con l'Istituto di costruzioni navali della Università di Genova, usufruendo di contributi del Consiglio nazionale delle ricerche. Anche al CETENA partecipano aziende private.

L'ENI, oltre alle ricerche nel campo degli idrocarburi, ha incentivato la ricerca tecnologica attraverso contratti di ricerca con Istituti universitari, con particolare riguardo ai settori della catalisi della fluido-dinamica, della matematica applicata, della strumentazione e della caratterizzazione dei materiali organici.



Per quanto riguarda il settore dell'elettronica e delle telecomunicazioni, nell'ambito del Gruppo Stet opera lo CSELT - Centro studi e laboratori telefonici - (con 150 unità di personale) che sviluppa studi sulla commutazione elettronica. Svolgono inoltre attività di ricerca i laboratori della Società italiana telecomunicazioni Siemens, della Selenia e la Telespazio.

15. — *Provvedimenti per la ricerca nel Mezzogiorno.*

Per gli effetti della legge n. 717 del 25 giugno 1965 sono divenute operanti le provvidenze a favore della ricerca scientifica applicata nel Mezzogiorno d'Italia. Il Piano di coordinamento per gli interventi pubblici nel Mezzogiorno, approvato dal CIPE il 1° agosto 1966, espone le principali linee di intervento nel settore ricerca, stanziando per la stessa, per il primo quinquennio, la somma di 10 miliardi di lire.

Di questi, 2 miliardi saranno impiegati dalla Cassa per il Mezzogiorno per ricerche di carattere intersettoriale; alla ricerca applicata saranno destinati 8 miliardi di lire.

Nel 1967 si prevede di impegnare circa metà di tale somma, di cui 1.360 milioni per il programma del CNR di approvvigionamento idrico.

16. — *La ricerca e lo sviluppo dell'economia.*

Allo scopo di raccogliere gli elementi di conoscenza adatti a stabilire le connessioni e le interrelazioni tra ricerca scientifica e sviluppo economico, il Consiglio nazionale delle ricerche ha finanziato studi in questo settore attraverso il proprio Comitato delle scienze economiche, sociologiche e statistiche.

Inoltre si intensifica la collaborazione con il Ministero del bilancio e della programmazione economica, diretta ad approfondire lo studio e ad estendere la rilevazione dei rapporti tra ricerca e programmazione, tramite una Commissione mista tecnico-economica istituita *ad hoc*.

Il nostro Paese segue così l'esempio di altri, più avanzati, che già da tempo hanno creato fruttuosamente siffatti organismi di collegamento.

## CAPITOLO IV

### RICERCA INDUSTRIALE

#### INTRODUZIONE.

È opinione comune che nei prossimi anni lo sviluppo si baserà essenzialmente sul potenziamento delle attività scientifiche e tecniche: alle industrie ad alta intensità di capitale si aggiungeranno le industrie ad alta intensità di ricerca e di innovazione. Già attualmente negli Stati Uniti, per esempio, tali industrie (con coefficiente medio di ricerca pari al 6 per cento circa della cifra di affari) conseguono il 72 per cento delle esportazioni industriali e rapporti percentuali esportazioni/fatturato quattro volte superiori a quelli delle industrie « tradizionali », dove il coefficiente di ricerca è inferiore all'1 per cento della cifra di affari. In valori assoluti, le esportazioni delle industrie scientifiche sono tre volte più elevate delle esportazioni delle altre industrie.

Le società fortemente industrializzate pongono esigenze di « innovazione » così impellenti da mettere i governi di fronte a responsabilità nuove sia rispetto alla ricerca sia rispetto alle aziende:

— la ricerca diviene una componente essenziale delle politiche di intervento e delle politiche di sviluppo dei poteri pubblici;

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

— le aziende, grazie anche all'intervento dei governi che finanziano contratti di ricerca e sviluppo, affrontano la battaglia della concorrenza sempre più sul campo delle innovazioni tecnologiche.

Il quindicennio 1951-1966, nonostante la fase recessiva di questi ultimi anni, è stato per l'economia italiana un periodo di rilevante crescita produttiva: il prodotto lordo interno (al costo dei fattori) si è più che raddoppiato in termini reali e ha registrato un saggio di incremento medio annuo — pari al 5,1 per cento — che non trova riscontro nelle precedenti fasi di sviluppo del Paese.

Non va per altro dimenticato che durante questi quindici anni l'economia italiana ha tratto ampio beneficio dall'esistenza di particolari condizioni che, se da un lato hanno reso possibile una espansione dell'attività di produzione ad un ritmo superiore al prevedibile, data la arretratezza delle strutture iniziali, dall'altro hanno influito negativamente proprio sull'evoluzione della struttura produttiva avendo provocato un rallentamento nello stimolo ad un ulteriore adeguamento tecnologico.

D'altra parte l'accentuarsi della pressione competitiva delle altre economie e l'introduzione di nuove tecnologie nei paesi e nelle regioni già all'avanguardia del progresso scientifico e tecnico, ha portato ad un aggravamento, o almeno ad una nuova dimensione degli squilibri tradizionali del Paese.

Attualmente la tendenza ovunque riscontrabile verso una progressiva integrazione delle varie economie, in mercati sempre più ampi, esige il massimo sforzo di razionalizzazione delle nostre strutture industriali.

Le prossime scadenze internazionali (definitiva libera circolazione delle merci — luglio 1968 — e della manodopera — 1970 — nell'ambito della CEE; prossima entrata in vigore — luglio 1968 — della prima fase di riduzione tariffaria degli accordi del Kennedy Round; presumibile progressiva adesione della Gran Bretagna e di altri Paesi dell'EFTA alla CEE; avvio di rapporti economici con i mercati dell'Europa orientale) condizioneranno infatti in modo decisivo il futuro della nostra comunità.

### I. — *L'Europa ed il divario con gli USA: la posizione dell'Italia.*

1. — Come si è detto nel capitolo I, il nostro Governo, verso la fine del 1966, ha sottoposto all'attenzione dei più importanti organismi internazionali, alcune proposte tendenti ad affrontare in modo coordinato e nelle sedi più opportune il problema del cosiddetto « divario tecnologico » fra l'Europa e gli USA. Il tema è stato fra quelli più dibattuti nella pubblicistica tecnica e politica di questi ultimi mesi sul piano internazionale: il problema è evidentemente complesso e non può essere semplificato oltre misura. Molte cose sono state scritte e dette su di esso e fra gli studiosi intenti ad analizzare le cause della differenza di produttività fra Europa ed USA, un credito notevole ha raccolto (nei più recenti convegni tenutisi sull'argomento) l'ipotesi che le differenze di produttività fra noi e gli USA sarebbero spiegate anche dal fattore tecnologico, ma che le diverse dimensioni di mercato dei singoli Paesi europei rispetto al mercato USA ed i fattori organizzativi vi intervengono ancora in maniera predominante rispetto al primo fattore.

In proposito si stanno conducendo studi approfonditi attraverso apposite commissioni in varie sedi. Nel nostro Paese, è stata costituita una speciale commissione di studio, insediata dai Ministri degli esteri e della ricerca scientifica e presieduta dal prof. Saraceno, che ha già elaborato un rapporto approfondito sull'argomento.

In sede internazionale, oltre al gruppo di lavoro per la politica scientifica della CEE, che ha elaborato un importante documento sui problemi e sulle esigenze della cooperazione scientifica specialmente nell'ambito comunitario, sta conducendo studi settoriali l'OCSE. Tali studi, tuttora in corso, sono volti ad accertare il livello tecnologico di vari settori industriali (calcolatori elettronici, componenti elettronici, metalli non ferrosi, prodotti farmaceutici, materie plastiche, strumenti scientifici, siderurgia, macchine utensili, fibre sintetiche) per le singole nazioni della Comunità.

2. — Anche se lo stato delle discipline sulla « disaggregazione del progresso tecnico » è in una fase di evoluzione e non consente risposte certe al quesito su quale sia il contributo dei singoli fattori alla crescita di produttività, sembra opportuno riportare i dati di alcune recenti

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

elaborazioni che possono aiutare ad approfondire l'argomento che condiziona le scelte di politica economica e scientifica che potranno essere adottate in Italia nel prossimo futuro:

a) per gli USA è stato calcolato, per il periodo 1929-1957, che l'incremento di produttività globale di tutto il sistema è da attribuire all'incirca per un terzo alle economie di scala, per un terzo al progresso tecnologico e per un terzo al progresso organizzativo (\*);

b) l'incremento di produttività globale del sistema italiano (nel periodo 1950-62) è stato attribuito per circa il 18 per cento al progresso tecnico (tecnologico ed organizzativo) autonomo, per il 20 per cento al progresso tecnico derivante dall'applicazione di conoscenze già note e applicate in paesi più avanzati, per il 29 per cento alle economie di scala, per il 33 per cento circa allo spostamento di lavoro da attività a bassa produttività (agricoltura) verso altre attività (\*\*);

c) studi recenti, sul rapporto marginale capitale/prodotto e sul rapporto potenza utilizzata/prodotto nell'industria manifatturiera di alcuni paesi industrializzati, non avrebbero mostrato per l'Italia differenze apprezzabili rispetto ai paesi più avanzati;

d) le stime sull'età media degli impianti disponibili per vari settori manifatturieri italiani ed USA mostrano quasi sempre valori non molto dissimili (1).

### 3. - Da questi dati sembra possibile dedurre alcune importanti considerazioni:

a) sul presupposto che il grado di meccanizzazione e l'età media degli impianti siano indicativi di una parte del « livello tecnico » (quella inerente ai processi produttivi), l'attuale situazione impiantistica media delle industrie manifatturiere italiane ed USA non sembrerebbe giustificare che parzialmente e per un ristretto numero di settori (circa il 20 per cento di settori in cui l'automazione in USA è più largamente applicata) il « divario di produttività » esistente;

b) per quanto riguarda la quota di « livello tecnologico » (o progresso tecnologico) che si traduce in « nuovi prodotti », indubbiamente il vantaggio dell'industria manifatturiera USA è notevole, oltre che per il generale clima favorevole alle innovazioni continue negli impianti, soprattutto perché, come sarà meglio mostrato più avanti, gli USA sono avvantaggiati da una struttura industriale con una rilevante incidenza di settori in cui il ritmo (o tasso) delle innovazioni (2) dei prodotti figura fra i più elevati. Si calcola che questo si verifichi, per esempio, nei settori dell'aeronautica (ritmo di innovazione pari al 49 per cento negli USA), dell'elettronica e dell'elettrotecnica (ritmo di innovazione pari al 26 per cento negli USA), meccanica strumentale (ritmo di innovazione pari al 25 per cento negli USA), settori che presentano un ben più scarso peso relativo nella struttura dell'industria italiana;

c) la sensazione che il vantaggio tecnologico degli USA, più che da innovazioni impiantistiche derivi da innovazione di prodotti (pur tenendo conto della interazione tra « nuovo » prodotto e « nuovo » processo e quindi innovazione negli impianti), che può essere avvalorata dalla disamina dei vari tassi di innovazione nei prodotti. Da recenti indagini tale tasso risulterebbe abbastanza elevato in generale per gli USA, cioè del 17 per cento per tutte le industrie manifatturiere, così suddiviso: 11 per cento per i beni non durevoli (chimica, petrolio, acciaio, ecc.) e 23 per cento per i beni durevoli (elettronica, aeronautica, auto, meccanica strumentale, impianti industriali, ecc.).

(1) Secondo l'ISTAT alla fine del 1961 in Italia il valore residuo degli investimenti in macchinari eseguiti prima del 1951 era del 45 per cento circa; questa percentuale deve essersi sicuramente abbassata nel 1966 con riferimento agli investimenti fatti prima del 1956.

Secondo una indagine del McGraw-Hill Economics Department il 43 per cento della capacità installata negli impianti manifatturieri USA al 31 dicembre 1966 aveva più di 10 anni.

(2) Per tasso di innovazione si intende la percentuale del fatturato previsto per il 1970 derivante da nuovi prodotti (prodotti non ancora venduti nel 1967).

(\*) Cfr. Denison E. F. « The Sources of Economic Growth in the U.S. and the Alternative before us ». Committee for Economic Development, N.Y. 1962.

(\*\*) Cfr. Denison E. F. e Poullier I. P. « Why growth rates differ: post-war experience in nine Western countries » The Brookings Institution; Washington D.C. 1966, (circolazione ristretta).

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

4. — Di conseguenza, e salve le indicazioni che emergeranno dalle ricerche in corso, si potrebbe concludere che:

a) i diversi livelli di produttività sono imputabili al diverso potenziale economico che si esprime in un continuo rinnovamento dei mercati già di per se stessi di dimensioni continentali e in un diverso grado di utilizzazione delle moderne tecniche organizzative, sia al livello di processi produttivi (meccanizzazione spinta ed automazione produttiva) sia al livello delle tecniche di programmazione e controllo aziendale (uso dei *computers* a fini di *management*);

b) tale divario è anche, per una parte sensibile, di carattere tecnologico in alcuni settori specifici per i quali il nostro mercato (e il mercato europeo in genere) non è stato in grado, dato il basso livello economico e la piccola dimensione, di assicurare una domanda adeguata. Si tratta soprattutto del settore della microelettronica, dei grandi calcolatori elettronici e del settore dei trasporti aerei in cui gli USA assicurano oggi circa l'80 per cento della domanda di tutto il mondo occidentale;

c) il divario è poi notevolissimo e di carattere spiccatamente tecnologico in settori come lo spaziale, la cui domanda è quasi esclusivamente sostenuta per scopi militari;

d) tale ritardo è preoccupante soprattutto per la scarsa incidenza qualitativa e quantitativa in Italia di quei settori meccanici che negli USA, come si mostrerà, assorbono l'80 per cento di tutte le spese per ricerca e sviluppo sostenute dall'industria.

Nel capitolo che segue cercheremo di indicare quale possibile azione concreta può essere svolta, tenendo conto della limitatezza delle nostre risorse, nel settore della ricerca scientifica e tecnologica per accelerare la riduzione del ritardo tecnico globale (tecnologico, organizzativo). Ciò, naturalmente, nell'attesa di quanto con ben altre prospettive diventerà possibile in esito a tutti gli sforzi che nelle sedi politiche internazionali si stanno rivolgendo verso prospettive di collaborazione internazionale.

II. — *Progresso tecnico ed evoluzione della produzione mondiale: la posizione dell'Italia.*

Per poter comprendere le linee di evoluzione delle strutture produttive del nostro Paese è opportuno confrontare taluni dati settoriali relativi all'evoluzione dell'occupazione, della produzione e del commercio comparativamente nel nostro ed in altri Paesi.

1. — Dal 1960 circa, meno della metà della popolazione attiva statunitense lavora nei settori che producono beni in agricoltura e industria; la maggioranza di essa (55 per cento nel 1963 e 61 per cento nel 1965) lavora in settori che producono sia servizi privati che pubblici.

Nel decennio 1954-1964 nel 75 per cento dei dodici Paesi più industrializzati del mondo occidentale, il tasso annuo di crescita dell'occupazione terziaria è stato maggiore di quello industriale, come si può vedere dal seguente prospetto.

PAESI INDUSTRIALIZZATI	TASSO ANNUO DI CRESCITA DELL'OCCUPAZIONE (1954 - 1964)	
	Industria	Servizi
Giappone . . . . .	5.8	5.1
Italia . . . . .	4.4	3.2
Germania . . . . .	2.7	2.9
Austria . . . . .	2.0	2.6
Francia . . . . .	1.9	2.4
Danimarca . . . . .	2.5	1.9
Olanda . . . . .	1.9	2.7
Belgio . . . . .	1.5	2.3
Norvegia . . . . .	0.5	2.0
Canada . . . . .	2.3	4.3
Regno Unito . . . . .	0.6	1.6
USA . . . . .	0.8	1.4

FONTE: Elaborazione dagli Annuari Statistici nazionali (*The Economist*, 5 novembre 1966).

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

In questo contesto di evoluzione strutturale dell'occupazione, il Programma quinquennale ha ritenuto che sia economicamente possibile un ulteriore allargamento della base di occupazione industriale.

Tale risoluzione è suffragata dal parere della maggior parte degli esperti. Infatti, se si confronta la nostra situazione con quella dei paesi industriali avanzati, a noi comparabili, si vede che il peso dell'industria manifatturiera e soprattutto metalmeccanica (meccanica - elettronica e mezzi di trasporto inclusi - e metallurgia) negli altri paesi è ben maggiore che da noi.

Struttura dell'industria manifatturiera; confronti internazionali. (valori percentuali)			
PAESI	Occupazione manifatturiera (1)		Occupazione metalmeccanica (2)
	Occupazione totale		Occupazione manifatturiera
	1960	1965	1965
Giappone . . . . .	26,3	29,0	—
Italia . . . . .	26,2	28,3	33,6
Germania . . . . .	36,4	37,5	49,6
Regno Unito . . . . .	37,3 (**)		51,1
Francia . . . . .	26,9 (*)		37,2

(\*) 1962  
(\*\*) 1951  
FONTI: (1) Anuario Statistico del Lavoro, BIT, 1966.  
(2) Anuari Statistici dei vari Paesi.

Questa convinzione circa l'allargamento della base industriale è anche sostenuta dalle previsioni formulate dagli esperti della CEE per il 1970, che vedono l'occupazione industriale passare dal 43,5 per cento (1965) al 44,3 per cento dell'occupazione totale. E da ritenere che l'Italia possa partecipare a questo ampliamento in considerazione del suo più sfavorevole punto di partenza.

2. — Per quanto riguarda il commercio, le industrie meccaniche rappresentano (dati dell'OCSE) il 27 per cento circa del commercio mondiale totale (esclusa Cina, URSS, Cuba, Indonesia) e i tassi di crescita del commercio mondiale dei prodotti meccanici negli ultimi due anni sono stati nettamente superiori ai tassi di crescita del commercio totale mondiale (12 per cento contro 9,5 per cento).

3. — La produzione industriale italiana, sul reddito nazionale prodotto, è ancora a livelli inferiori rispetto a quelli di sistemi a noi confrontabili, come è possibile vedere dal seguente prospetto.

ANNO	PAESE	PRODUZIONE INDUSTRIALE LORDA
		REDDITO NAZIONALE IN %
1966 . . . . .	Germania	50,7
1965 . . . . .	Belgio	41,7
1965 . . . . .	Paesi Bassi	41,2
1965 . . . . .	Lussemburgo	53,0
1965 . . . . .	Francia	46
1966 . . . . .	Italia	40,1

FONTE: CEE, Rapporto trimestrale, n. 1, 1967.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Se esaminiamo i tassi di crescita dei vari aggregati economici si constata che per il mondo intero, come per i paesi industrializzati, il tasso di crescita delle industrie manifatturiere è stato all'incirca del 25 per cento superiore al tasso di crescita della produzione industriale totale. In particolare, il tasso di crescita dell'industria meccanica, dopo quello dei prodotti chimici e derivati del petrolio, è stato il più elevato fra tutti i settori industriali che figurano « nell'indice della produzione industriale dell'ONU », fino a giungere a valori superiori del 50 per cento circa ai tassi medi della produzione manifatturiera.

Se si collegano questi dati alla considerazione che nei paesi più industrializzati del mondo (USA, Gran Bretagna, Germania) l'occupazione nei settori metalmeccanici si aggira intorno al 50 per cento dell'occupazione totale manifatturiera (e la media della CEE, eccetto l'Italia, presenta valori superiori al 40 per cento), si può meglio comprendere l'importanza di questo settore nell'attuale momento tecnologico mondiale.

La relazione stretta fra sviluppo economico generale e sviluppo industriale da un lato e quello delle industrie meccaniche dall'altro, si riflette nell'incidenza, espressa in percentuale, che hanno i paesi meno industrializzati nella produzione industriale mondiale e nella produzione industriale mondiale dei singoli settori.

Infatti l'incidenza sulla produzione mondiale dei paesi meno industrializzati, agli inizi degli anni 60, era del 10 per cento circa per l'industria nel suo insieme, del 25 per cento circa per le industrie estrattive, del 9 per cento per le industrie manifatturiere, dell'11 per cento circa per i prodotti chimici e derivati del petrolio, dell'8 per cento circa per la metallurgia e appena del 3,9 per cento per le industrie meccaniche (cifra la più bassa fra quelle relative ai singoli settori del primo raggruppamento dell'ONU). Ciò, malgrado sia stato registrato per queste produzioni un altissimo tasso di crescita anche nei paesi meno industrializzati (del 50 per cento circa superiore al tasso di crescita delle produzioni meccaniche dei paesi industrializzati).

Si nota insomma da un lato una tendenza allo spostamento della produzione industriale mondiale sempre più verso le industrie manifatturiere e all'interno di queste una tendenza più marcata verso le industrie chimiche, petrolchimiche e meccaniche. Si riscontra d'altra parte che mentre i paesi meno sviluppati tendono a partecipare alla produzione mondiale con quote sufficientemente elevate (rispetto alla loro produzione industriale totale) nei settori chimico e petrolchimico (11 per cento della produzione mondiale del settore) e nel settore metallurgico (8 per cento circa della produzione mondiale del settore), altrettanto non avviene per l'importantissimo settore meccanico dove la partecipazione di questi paesi è limitata appena al 4 per cento della produzione mondiale (cfr. tabelle seguenti).

TABELLA N. 7.

*Incidenza percentuale della produzione dei Paesi meno industrializzati sulla produzione industriale mondiale.*

SETTORI INDUSTRIALI	PRODUZIONE SETTORIALE DEI PAESI MENO INDUSTRIALIZZATI
	PRODUZIONE SETTORIALE MONDIALE
Industrie-totali . . . . .	10,4
Industrie estrattive . . . . .	25,2
Industrie manifatturiere . . . . .	8,9
Industrie alimentari, bevande, tabacco . . . . .	15,3
Tessili . . . . .	20,8
Abbigliamento, calzature . . . . .	10,4
Legno e mobili . . . . .	11,9
Carta e cartotecnica . . . . .	4,4
Prodotti chimici e derivati del petrolio e del carbone . . . . .	10,8
Prodotti minerali non metalliferi . . . . .	11,6
Metallurgia di base . . . . .	7,8
Meccaniche . . . . .	3,9
Elettricità e gas . . . . .	8,6

FONTE: ONU - Bollettini statistici.

TABELLA N. 8.

*Incidenza percentuale di alcuni settori industriali nella produzione industriale mondiale.*

SETTORI INDUSTRIALI	Totale mondiale	Paesi industrializzati (*)	Paesi meno industrializzati
a) Industrie estrattive . . . . .	9,3	7,8	22,5
b) Industrie manifatturiere (totale): . . . . .	85,6	87,0	73,3
— Industrie alimentari . . . . .	(12,2)	(11,5)	(17,9)
— Tessili . . . . .	( 4,9)	( 4,3)	( 9,8)
— Abbigliamento . . . . .	( 4,2)	( 4,2)	( 4,2)
— Legno . . . . .	( 3,7)	( 3,6)	( 4,2)
— Carta . . . . .	( 3,0)	( 3,2)	( 0,1)
— Prodotti chimici . . . . .	( 9,4)	( 9,4)	( 9,8)
— Prodotti minerali non metalliferi . . . . .	( 3,6)	( 3,6)	( 4,0)
— Metallurgia di base . . . . .	( 6,8)	( 7,0)	( 5,1)
— Meccaniche . . . . .	(28,9)	(31,0)	(10,8)
c) Elettricità e gas . . . . .	5,1	5,2	4,2
TOTALE INDUSTRIALE (a+b+c) . . . . .	100,0	100,0	100,0

(\*) U.S.A., Regno Unito, Canada, Norvegia, Belgio, Olanda, Danimarca, Francia, Austria, Germania, Italia, Giappone, Svezia.  
FONTE: O.N.U. - Bollettini statistici.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Malgrado i notevoli tassi di crescita della produzione manifatturiera totale, la nostra produzione industriale non è attualmente sufficientemente diversificata rispetto ai paesi più industrializzati; a lato di settori come il siderurgico, il chimico, il petrolchimico, l'automobilistico, che sembrano aver raggiunto posizioni ottimali, anche per un contesto più ampio di quello nazionale, importanti settori del comparto meccanico come l'aeronautica, la meccanica, l'elettronica strumentale in genere e l'impiantistica non hanno ancora raggiunto dimensioni o livelli internazionalmente significativi.

Questa posizione è un fatto naturale nel processo evolutivo dell'industrializzazione e però un eccessivo prolungamento dei tempi di adeguamento strutturale potrebbe avere incidenze di dipendenza tecnologica e forse anche di livello dell'occupazione, data l'elevata intensità di lavoro tipica delle industrie meccaniche ed elettroniche.

Per dare un'idea dell'attuale struttura del settore manifatturiero italiano rispetto a quello di alcuni Paesi del mondo sono stati raccolti nelle tabelle che seguono alcuni dati relativi alla struttura dell'industria manifatturiera (valore aggiunto ed occupazione) nel 1964 e alla produzione meccanica in alcuni Paesi industrializzati (anno 1965).

TABELLA N. 9.

*Incidenza percentuale del valore aggiunto e della occupazione in vari rami dell'industria manifatturiera in alcuni Paesi (Anno 1965).*

PAESI	ALIMENTARI		TESSILI		METALMECCANICHE		CHIMICHE		VARIE	
	V.A.	Occup.	V.A.	Occup.	V.A.	Occup.	V.A.	Occup.	V.A.	Occup.
Italia . . . . .	11,2	9,1	6,2	12,0	35,6	33,6	19,0	6,7	28,8	39,6
Germania . . . . .	10,7	9,8	5,7	5,4	53,8	49,6	13,2	6,4	16,6	28,8
Regno Unito . . . . .	10,5	9,2	6,9	8,9	51,5	51,1	9,4	5,8	21,7	25,0
USA . . . . .	9,7	10,0	4,0	6,6	54,1	43,5	11,4	8,3	20,8	31,6

TABELLA N. 10.

*Indice della produzione dell'industria meccanica in alcuni Paesi (Anno 1965).*

PAESI	INDICE - PRODUZIONE MECCANICA (1965)
Italia . . . . .	100
Svezia . . . . .	78
Francia . . . . .	240
Gran Bretagna . . . . .	400
Giappone . . . . .	440
Germania . . . . .	440



Da tutti questi dati (purtroppo non « disaggregati », per quanto riguarda il settore metalmeccanico) si evidenzia abbastanza bene la posizione strutturale della nostra industria: il *settore tessile*, le cui forze di lavoro presumibilmente subiranno ancora qualche lieve riduzione nei prossimi anni in conseguenza del processo di razionalizzazione in atto; il *settore alimentare*, che è, attualmente estremamente frazionato ed orientato su produzioni gradualmente più « nobili »; il *settore chimico*, che dovrà difendere le attuali posizioni dal duplice attacco dei Paesi più e meno sviluppati nel senso di uno spostamento della produzione dai prodotti di massa (ad esempio fertilizzanti) a quelli di qualità (ad esempio plastiche, elastomeri, industrie chimiche organiche); gli *altri settori manifatturieri* (abbigliamento, carta, legno, ecc.) tutti con problemi più o meno diversificati ma sulla strada del sicuro progresso produttivo; il settore meccanico, la cui posizione internazionale nei sottosettori a più elevato contenuto tecnologico non è ancora adeguata.

4. — In definitiva, un moderno sistema industriale deve favorire lo sviluppo di settori tecnologicamente significativi (aeronautica, chimica di qualità, elettronica, meccanica) oltre a quelli tipici, caratteristici e tradizionali del Paese.

Per poter individuare interventi idonei, questa situazione (incidenza dell'industria meccanica, e soprattutto di quella a più elevato contenuto tecnologico, non molto rilevante rispetto alla incidenza dell'industria manifatturiera del Paese), va valutata alla luce delle seguenti considerazioni:

a) le industrie meccaniche, e soprattutto alcuni settori di esse, sono fra le più dinamiche anche dal punto di vista del progresso scientifico e tecnico; basti pensare che negli USA, secondo gli ultimi dati ufficiali (McGraw Hill Economics Department Survey), nel 1966 l'80 per cento circa dell'ammontare speso per ricerca e sviluppo nell'industria appartiene alle industrie meccaniche, mentre dieci anni fa, secondo un rapporto della National Science Foundation, la incidenza era del 66,2 per cento;

b) la produttività cresce e crescerà a ritmi molto alti nei settori automatizzabili più o meno integralmente (raffinerie, petrolchimica, chimica di massa, siderurgia, miniere, trasformazione di prodotti alimentari, tessili, automobili) in quei Paesi dove via via l'automazione sarà favorita soprattutto dalle dimensioni di mercato, come già in gran parte è avvenuto negli USA. Ciò comporta un rallentamento della crescita e successivamente una diminuzione della occupazione; situazioni queste già oggi riscontrabili in molti settori di alcuni Paesi, ad esempio: la siderurgia e le miniere negli USA e in Italia, alcuni settori alimentari negli USA, la chimica negli USA, il settore tessile in Italia e in molti altri Paesi, quello automobilistico negli USA (la stessa produzione nel 1964 e nel 1955, 7-8 milioni di auto, ma con un sesto di lavoratori in meno), le raffinerie in Italia e negli USA, ecc.;

c) i settori in cui un più spinto sviluppo dell'automazione non è oggi prevedibile, o a causa dell'alto ritmo delle innovazioni come nei settori scientifici, o a causa della variabilità dei prodotti, sono quelli destinati ad assorbire la maggior parte dell'occupazione che sarà ancora resa libera dall'agricoltura e dall'eventuale crescita della forza lavoro.

Per dare un'idea della situazione della ricerca in taluni settori della meccanica rispetto a quella di alcuni Paesi con i quali siamo in competizione sono stati raccolti nella tabella che segue alcuni dati relativi all'impegno di ricerca per l'anno 1963 nel campo delle *tecniche di produzione meccanica intendendo* per queste: taglio dei metalli; taglio e formatura senza asportazione di trucioli; finitura dei metalli; lavorabilità e deformabilità dei metalli; macchine utensili; montaggio; collaudo; prove e misure.

Oggi la situazione va evolvendo anche in conseguenza delle incentivazioni poste in essere dall'Impresa Automazione del CNR, appositamente avviata nel settore.

Tuttavia i dati riportati (che si riferiscono al 1963) sono altamente significativi quale indice di una situazione di partenza poco soddisfacente.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 11.

*Impegno di ricerca nelle tecniche di produzione meccanica (anno 1963) con particolare riferimento a: taglio dei metalli; taglio e formatura senza asportazione di truciolo; finitura dei metalli; lavorabilità e deformabilità dei metalli; macchine utensili; montaggio; collaudo, prove e misure.*

PAESI	N. enti ricerca	N. totale personale ricercatore	DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEL PERSONALE IN ORGANISMI DI RICERCA			MACCHINE UTENSILI				
			Enti pubblici	Enti privati	Università	investimenti in macchine utensili (miliardi di lire)	Produzione nazionale di M.U. (miliardi di lire)	Importazioni (miliardi di lire)	Esportazioni (miliardi di lire)	Prezzi in L./Kg.
Belgio . . . . .	6	309	1%	83%	16%	20,7	18,8	17,40	15,5	—
Canada . . . . .	1	362	100%	—	—	—	—	—	—	—
Francia . . . . .	12	1.549	31%	69%	—	174,0	143,7	74,50	44,2	1.700
Germania occidentale	19	820	4%	—	90%	263,0	475,0	43,00	255,0	1.661
Giappone . . . . .	5	538	66%	4%	30%	214,9	158,3	64,46	7,8	—
Gran Bretagna . . . . .	42	3.583	54%	42%	4%	168,5	199,0	46,00	76,5	1.529
Italia . . . . .	3	28	68%	—	32%	150,3	120,5	68,80	39,0	1.485
Olanda . . . . .	3	128	19%	—	81%	19,1	7,0	16,30	4,2	—
Russia . . . . .	3	6.200	100%	—	—	—	—	—	—	—
Stati Uniti . . . . .	68	8.369	—	69%	31%	392,6	495,0	28,20	130,6	1.951
Svezia . . . . .	9	111	—	47%	53%	—	—	—	—	—
Svizzera . . . . .	3	23	—	66%	34%	52,4	82,0	31,90	61,5	3.029

FONTE: I dati riguardanti il « Numero enti di ricerca » e il « Numero totale personale ricercatore » sono elaborati in base ai risultati dell'indagine svolta, con riferimento all'anno 1963, dal P.E.R.A. (Production Engineering Research Association), per conto dell'OCSE (Répertoire Mondial des Centres d'études des techniques de production mécanique, O.C.D.E Paris 1965). I dati che si riferiscono alle « Macchine utensili » sono ricavati da « Europa Industrie Revue » 11 - 1964 e dalle Relazioni 1965 e 1966 della U.C.I.M.U. (Unione Costruttori Italiani Macchine Utensili).

Il problema dello sviluppo dell'industria tecnologicamente significativa oltre a presupporre un impegno notevole per la formazione dei quadri tecnici ad ogni livello, comporta una maggiore e più intensa capacità di investimenti. Il che si traduce per la comunità nazionale in una somma di sacrifici consapevoli e di sforzi per concentrare le risorse: l'esperienza positiva dell'industria giapponese negli ultimi anni, la sua aggressività nei confronti dell'innovazione, la razionalizzazione e l'evoluzione delle sue strutture, sono un esempio da meditare ed imitare.

### III. — *Ricerca scientifica e sviluppo industriale.*

1. — *Introduzione.* - Se è vero che da alcuni anni si assiste ad un processo di generale integrazione della scienza nelle attività di produzione, è altrettanto vero che i modi e le caratteristiche con le quali tale processo si realizza variano, a seconda dei paesi e dei settori produttivi, in funzione dell'importanza e del ruolo delle attività di ricerca scientifica nelle singole attività di produzione.

In realtà, nel momento in cui si manifesta l'esigenza di sviluppare il patrimonio tecnologico di un sistema di produzione, ci si trova di fronte alla necessità di operare una scelta di politica economica tra le tre alternative attraverso le quali è possibile conseguire una maggiore efficienza ed un più alto livello tecnico delle attività di produzione, utilizzando uno o più dei seguenti tipi di ricerca:

— ricerca incorporata nei prodotti importati (cioè effettuate da altri paesi con i quali il sistema economico si trova in rapporti commerciali);

— ricerca importata (cioè derivante dall'importazione di brevetti e *know how*);

— ricerca diretta (cioè effettuata all'interno del Paese, o in cooperazione con altri paesi, con spese e redditività differita).

Solo caso per caso si può giudicare se convenga ricorrere all'una o all'altra di tali soluzioni.

Infatti, non si può ragionevolmente sostenere che l'aumento del livello di conoscenze tecnologiche, e quindi scientifiche, costituisca una condizione di per sé sufficiente ad assicurare il progresso economico: esso rappresenta solo una condizione necessaria per mettere in moto il meccanismo dell'innovazione. Peraltro anche se l'innovazione può essere acquistata in forma di licenze o di cognizioni tecnologiche, non va tuttavia dimenticato che nelle industrie moderne e, per certi aspetti, soprattutto nei settori di punta non è possibile applicare cognizioni acquisite senza disporre della necessaria preparazione, e, quindi, senza aver già svolto un minimo di ricerca. Ciò anche perché da un lato diventa sempre più oneroso per le imprese più avanzate acquistare brevetti, dall'altro perché, comunque, è difficile mantenere un ritmo di innovazione dei prodotti senza ricorrere ad un processo di continuo perfezionamento dei brevetti acquistati.

L'indagine sulla consistenza della ricerca scientifica nell'anno 1965 condotta dall'ISTAT è ancora in corso e non sono tuttora disponibili i dati settoriali relativi alla ricerca industriale.

Peraltro da un primo esame dei dati si rileva come il settore industriale (comprese le partecipazioni statali) ha sostenuto nel 1965 il 61,6 per cento della spesa globale fatta in Italia per ricerca scientifica (e cioè 126,9 miliardi di lire); di tale impegno finanziario 4,5 miliardi di lire, e cioè il 3,5 per cento sono stati destinati alla ricerca di base; 49,9 miliardi, e cioè il 39,3 per cento alla ricerca applicata; 72,5 miliardi e cioè il 57,2 per cento allo sviluppo. Per quanto riguarda poi la ripartizione dell'impegno di ricerca nel settore privato tra classi economiche, la maggior parte, il 92,6 per cento circa è svolto dalla industria manifatturiera.

Si osserva poi che le maggiori spese vengono sostenute, nell'ordine, dalle industrie dei mezzi di trasporto (31,4 per cento), dalle industrie chimiche e farmaceutiche (28,6 per cento), dalle imprese per le « comunicazioni » (compresa la elettronica) con il 13,7 per cento. Da notare che la spesa per i detti tre gruppi è già il 73,7 per cento del totale. Seguono le industrie della gomma (6,3 per cento) e via via tutte le altre con impegni di ricerca minori.

Per le imprese a partecipazione statale si dispone già dei dati ufficiali per il 1967, contenuti nella tabella n. 1 della presente Relazione. Il raffronto di tali dati con quelli degli anni precedenti mostra il crescente impegno di quel settore nella ricerca.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Un'altra indagine più recente, ancora in corso ed eseguita dalla Confederazione Generale dell'Industria, i cui dati peraltro si riferiscono soltanto ad un universo prescelto di 704 imprese private di grandi e piccole dimensioni, per l'anno 1965 fornisce valori più elevati (113 miliardi di lire invece di 107 miliardi). Tale indagine è stata estesa anche al 1966 e al 1967. I dati, provvisori, sono riportati nella tabella n. 12.

TABELLA N. 12.

*Ammontare della spesa per la ricerca tecnologica in Italia (\*) (Indagine Confindustria 1967).*

(in milioni di lire)

	Grandi imprese	Piccole imprese	Totale generale
<b>Spesa per ricerca effettuata in laboratori propri:</b>			
1965 . . . . .	111.892	2.063	(a) 113.955
1966 . . . . .	119.326	2.447	121.773
1967 . . . . .	130.775	2.766	133.541
<b>Spesa per ricerca effettuata presso altri Enti ed Istituti:</b>			
1965 . . . . .	7.592	136	7.728
1966 . . . . .	10.453	182	10.635
1967 . . . . .	12.882	209	13.091
<b>Spesa totale per ricerca tecnologica:</b>			
1965 . . . . .	119.484	2.199	121.683
1966 . . . . .	129.779	2.629	132.408
1967 . . . . .	143.657	2.975	146.632

(\*) I dati si riferiscono alle 320 imprese che hanno indicato di operare attività di ricerca.  
 (a) La valutazione delle spese di ricerca quale risulta dall'indagine fatta dalla Confindustria « per campione » per il 1965, ammontante a circa 114 miliardi è leggermente superiore a quella risultante dall'indagine ISTAT per lo stesso anno (107 miliardi circa).

I dati finora disponibili confermano il crescente interesse delle aziende industriali private nel campo della ricerca tecnologica.

Per quel che riguarda la ripartizione della spesa per classe di dimensioni delle imprese, essa risulta dalla seguente tabella.

TABELLA N. 13.

Ripartizione della spesa per ricerca tecnologica nel 1965 in Italia operata sulla base della classificazione delle imprese per importi di spesa (\*)

(Indagine Confindustria 1967)

CLASSE	Importo della spesa in milioni di lire	% sul totale
Prime 4 imprese . . . . .	55.987	47,19
5 <sup>a</sup> 8 <sup>a</sup> . . . . .	14.829	12,50
9 <sup>a</sup> 20 <sup>a</sup> . . . . .	15.252	12,86
21 <sup>a</sup> 40 <sup>a</sup> . . . . .	12.904	10,88
41 <sup>a</sup> 100 <sup>a</sup> . . . . .	11.696	9,86
101 <sup>a</sup> e oltre . . . . .	7.970	6,71
Totale . . . . .	118.638	100,00

(\*) I dati si riferiscono alle 320 imprese, inquadrata nella Confederazione stessa, che nel complesso hanno corrisposto all'indagine.

2. Tra le industrie di più elevato contenuto tecnologico, che presentano prospettive favorevoli per il futuro, vanno considerate le cosiddette « industrie a base scientifica ». Esse sono caratterizzate dai seguenti fattori (attuali e tendenziali):

- a) elevati ritmi di espansione delle produzioni mondiali;
- b) elevata intensità di lavoro;
- c) elevata quantità di ricerca incorporata nei prodotti;
- d) basso valore di investimento per addetto;
- e) stretto coordinamento con la ricerca applicata di base e conseguenti fattori di localizzazione.

a) *L'espansione produttiva* delle industrie a base scientifica è stata la caratteristica degli anni '60 e sicuramente lo sarà per il futuro.

Questi settori, nella generalità dei casi, mostrano (e prevedono ancora per molti anni) tassi annui di espansione della produzione fra i più elevati; essi vanno infatti dal 15 per cento all'anno dell'elettronica professionale al 10 per cento delle fibre tessili artificiali, all'11 per cento circa per i prodotti meccanici strumentali: macchine utensili, edili, agricole, tessili. Se si pensa che negli ultimi 5 anni la produzione industriale dei Paesi dell'OCSE è cresciuta ad un tasso annuo del 5,5 per cento si comprende quanto sia elevato lo sviluppo della quasi totalità dei settori scientifici.

La produzione aeronautica mondiale mostra tassi annui di crescita relativamente piccoli (3 per cento) ma costanti e, come tutti i settori ad elevato ritmo di innovazione, questa crescita si traduce quasi tutta in aumento di occupazione. Dal punto di vista del livello dell'occupazione, infatti, le industrie scientifiche sono estremamente interessanti perché l'impossibilità o la difficoltà di introdurre l'automazione e le moderne tecniche organizzative della pro-

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

duzione di massa, rende estremamente difficile ottenere incrementi di produttività di entità rilevante, consentendo invece notevoli incrementi di occupazione.

Per quanto riguarda il commercio internazionale si è già detto della sua tendenza a crescere con ritmi più elevati della produzione (circa +7 per cento negli ultimi 10 anni e +8,5 per cento negli ultimi due anni) e del crescente peso dei prodotti manifatturieri (+10 per cento nell'ultimo biennio), meccanici in particolare (+12 per cento nell'ultimo biennio) e scientifici ancora di più (si è già detto che oggi negli USA le industrie con coefficiente di ricerca pari o superiori al 6 per cento del fatturato conseguono il 72 per cento dell'esportazione industriale).

b) *L'occupazione* crescente è una delle caratteristiche di questi settori. Infatti, in quasi tutti i settori elencati, per le loro caratteristiche tecnologiche (elevato ritmo di innovazioni) la produttività (contrariamente a quanto avviene e soprattutto avverrà nelle industrie « continue » ad organizzazione « orizzontale », sia di base che non di base) cresce a ritmi inferiori alla produzione, così da consentire continui assorbimenti di nuove forze di lavoro.

Ad esempio, a fianco dei tassi di crescita della produttività dell'ordine del 5 per cento - 9 per cento per USA e Italia nel settore chimico e del 3,5 per cento - 8 per cento sempre per USA e Italia nel settore siderurgico, si hanno tassi di crescita trascurabili e nulli in settori come aeronautica, elettronica dei beni strumentali, meccanica strumentale, ecc.

È questa una caratteristica estremamente interessante per Paesi come l'Italia che, lungi dal presentare la strozzatura di una scarsa offerta di lavoro, hanno ancora notevoli problemi di disoccupazione qualificata.

c) *La quantità di ricerca* contenuta nei prodotti di queste industrie è molto alta. Essa va, nei Paesi più avanzati, da aliquote piuttosto alte del fatturato per l'elettronica professionale al 4 per cento-8 per cento circa per la meccanica strumentale, le fibre tessili artificiali e alcuni settori di trasformazione dei prodotti alimentari. Basti pensare che, come già ricordato, la gran maggioranza delle spese per ricerca e sviluppo (80 per cento negli USA e 40 per cento in Italia) è concentrata nel settore meccanico. L'elevata quantità di ricerca si traduce naturalmente in elevata qualificazione della manodopera; ad esempio in Italia, su una percentuale media di laureati che nell'industria manifatturiera non superava nel 1960 l'1,7 per cento degli addetti, si avevano delle percentuali del 6,4 per cento per il settore elettronico (1), del 5,8 per cento per il chimico, del 4,9 per cento per i derivati del petrolio, del 3 per cento circa per alcuni settori della meccanica strumentale (macchine utensili, macchine agricole, meccanica di precisione) e del 2 per cento per l'elettrotecnica. È questo un altro aspetto interessante dei settori scientifici che noi non dovremmo sottovalutare, se è vero che recenti ricerche, già ricordate nel precedente capitolo, danno indicazioni di tendenza contrastanti circa « le prospettive della domanda di laureati » nei prossimi venti anni.

d) *Gli investimenti*: sarà importante ricordare che tutte le industrie elencate presentano valori di investimento per addetto di tipo « basso » e « medio », cioè decisamente inferiore ai 20 milioni, e per la maggior parte di esse molto prossimi ai tre, quattro milioni per addetto.

e) *Il fattore di localizzazione* più importante per questi settori è la vicinanza ad importanti università ed a grandi centri di ricerca scientifica e tecnologica. Inoltre queste industrie scelgono generalmente località attraenti anche sotto l'aspetto climatico, paesistico ed artistico, al fine di aumentare la propria attrazione per le più giovani e qualificate forze di lavoro: l'esperienza degli USA è sotto questo aspetto altamente indicativa e mostra come queste nuove industrie fioriscono alla luce di criteri di localizzazione nettamente diversi rispetto a quelli tipici, ad esempio della zona dell'industria automobilistica (Detroit) o dell'acciaio (Pittsburg).

Le attività economiche ed industriali si sono, per esempio, moltiplicate intorno alla Harvard University ed al Massachusetts Institute of Technology, intorno alle Università di Columbia e di Princeton, ai laboratori della Bell Company e della General Electric; intorno alla John Hopkins University ed ai laboratori di ricerca federali di Washington e di Baltimora e soprattutto in California, intorno al colossale complesso di istituti di istruzione superiore che include le università di Berkeley, di Stanford e il California Institute of Technology. In

(1) Nel settore della strumentazione elettronica, si registrano attualmente in Italia percentuali del 10-15 per cento di tecnici laureati e 30-40 per cento di tecnici diplomati su tutto il personale.

un Paese come la Francia, più vicino al nostro per dimensioni, tradizioni scientifiche e potenziale industriale, si è assistito in questo dopoguerra al concentramento di industrie ad alto coefficiente scientifico nelle zone di Tolosa e Grenoble. Conscia dell'importanza della ricerca come attività di agglomerazione delle attività economiche, la Commissione del V Piano di sviluppo economico e sociale ha voluto accelerare tale movimento definendo otto poli di espansione o « metropoli di ricerca » (1), al di fuori delle quali le attività di ricerca « comportanti investimenti di una certa importanza », non saranno rese possibili che in certi precisi settori e sotto determinate condizioni.

A titolo di esemplificazione ecco alcuni di questi settori, la cui promozione o intensificazione sembra possibile e realistica per le strutture produttive del nostro Paese:

— elettronica strumentale (piccoli e medi apparati, quali ad esempio strumentazione elettronica per uso medico; spettrometri per analisi chimiche; gascromatografi; registratori grafici; strumentazione elettronica digitale, quali lettori e perforatori di nastro; stampatrici numeriche; strumentazione elettronica per il controllo automatico di impianti industriali in particolare per il controllo dei reattori nucleari, per il controllo numerico delle macchine utensili; sensori e trasduttori di grandezze fisico-chimiche per impianti industriali, ecc.);

— elettronica dei componenti professionali (microcircuiti, ecc.);

— elettronica degli apparati dei componenti non professionali (radio, TV, ecc.);

— aeronautica da turismo e da trasporto subsonica;

— macchine utensili e strumenti elettrici;

— macchine edili, agricole, tessili, per il trattamento meccanico dei fluidi (pompe, compressori, valvole, ecc.), apparecchi termici.

Ognuno di questi settori principali presenta collegamenti più o meno stretti e più o meno numerosi e vincolanti con un certo numero di impianti cosiddetti ausiliari, come impianti di bulloneria, galvanica, fonderia, ecc., i quali condizionano e a loro volta sono condizionati dai settori principali.

3. La definizione di una azione pubblica rivolta a favorire l'avanzamento tecnologico dell'industria non può essere affrontata se non inserendo tale problema nel più ampio contesto della politica di sviluppo industriale.

Tale politica deve tener conto di alcuni presupposti:

a) come è già stato messo in rilievo, nella nostra economia purtroppo le tendenze all'innovazione non sono né abbastanza risolte né abbastanza diffuse; anzi, per un complesso di ragioni, tra cui talune di ordine sociale, la propensione alla conservazione, specie per sopravvalutazione dei rischi, è ancora troppo rilevante per un mondo in cui l'economia presenta progressive esigenze di nuovi sviluppi e direttrici. Ciò, beninteso, con tutte le debite note eccezioni.

In complesso nelle nostre aziende non è ancora sufficientemente diffuso lo spirito di iniziativa diretto ad un continuo, meticoloso perfezionamento della produzione, che è caratteristica, ad esempio, dell'industria giapponese: e tale insufficiente tendenza all'innovazione si riflette quindi nelle modeste dimensioni che ancora oggi presenta la ricerca industriale.

L'aggressività dell'industria giapponese è certamente connessa alla mole degli investimenti che per il periodo 1956-63 hanno raggiunto il 34 per cento in media del PNL, contro il 25 per cento della Germania Federale, il 23 per cento dell'Italia, il 21 per cento della Francia, il 24 per cento del Canada, il 22 per cento della Svezia, il 19 per cento del Belgio e il 17 per cento della Gran Bretagna; ma in buona parte è legata al livello e al tipo di formazione professionale dei tecnici e delle maestranze che hanno come scopo principale della propria attività il continuo superamento della qualità della produzione.

Basti pensare che in Giappone su 72.000 imprese private industriali, censite nel 1963, ben 7.600 svolgono attività di ricerca; mentre in Italia su 74.000 società industriali manifatturiere soltanto poche centinaia risultano svolgere attività di ricerca.

(1) Bordeaux, Lilla, Lione e Grenoble, Marsiglia ed Aix, Nancy, Nantes e Rennes, Strasburgo, Tolosa.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Ne deriva che il più efficace incentivo sarebbe costituito dall'aumento degli investimenti e dall'elevazione del livello tecnico del personale addetto alla produzione.

Data l'inadeguatezza dei primi e il « tempo lungo » richiesto dall'istruzione professionale, ogni altro intervento non può avere che effetti secondari;

b) mentre la ricerca fondamentale si svolge con finalità di pura conoscenza, la ricerca tecnologica non è fine a se stessa. Non si può configurare pertanto una politica autonoma di ricerca tecnologica; esiste solo una politica economica, a cui devono essere ispirati gli obiettivi di ricerca tecnologica;

c) la ricerca tecnologica ha due aspetti: uno ha il carattere di ricerca applicata di base, che è generalmente concentrata nello studio dei problemi di fondo delle varie tecnologie e delle operazioni unitarie; l'altro aspetto riguarda invece più da vicino i processi produttivi e lo sviluppo.

Il primo tipo di ricerca si svolge, per quanto in misura ancora limitata, nei laboratori di ricerca statali, universitari, del CNR, del CNEN, ecc.;

d) la ricerca industriale o di sviluppo che porta direttamente all'innovazione produttiva si svolge all'interno dell'impresa; la ricerca industriale o di sviluppo svolta al di fuori dei laboratori industriali o creati *ad hoc* dall'industria non può avere infatti incidenze di rilievo;

e) la ricerca industriale, in quanto fattore di produzione, si è per l'addietro autoalimentata sia per la parte conservativa che per quella innovativa; solo dopo lo svolgimento della ricerca in settori extra economici negli USA ed il conseguente travaso di nuove tecnologie nei settori di mercato, è sorto internazionalmente il problema della distorsione della concorrenza. Così anche è stata prospettata in più sedi e più recentemente nel convegno della FAST la necessità di un intervento pubblico di promozione e stimolo della ricerca industriale.

Tale politica, partendo da questi presupposti, deve agire sui due diversi piani corrispondenti a due obiettivi strumentali: a) della creazione delle condizioni ottime per lo sviluppo della ricerca tecnologica; b) del potenziamento della stessa sia nei settori di mercato sia in quelli che hanno tuttora un mercato potenziale.

Per il primo obiettivo è necessaria una *politica di stimolo* di insieme attraverso la quale creare e mantenere un clima generale propizio alla innovazione tecnologica.

Per il secondo obiettivo è necessaria una *politica di risorse* mediante la quale lo Stato fornisca alla ricerca industriale — sia nei settori di mercato, sia in quelli extraeconomici — il sostegno necessario attuando le scelte in relazione con gli obiettivi del Programma economico.

3. 1. - In via preliminare è indispensabile sensibilizzare il nostro Paese sulla necessità di una continua innovazione tecnologica nei processi produttivi.

Tale sensibilizzazione può essere attuata grazie a numerosi interventi, quali ad esempio: lo sviluppo dell'insegnamento universitario nei settori applicativi; la creazione di istituti di ricerca tecnologica in settori di rilevante importanza economica; una politica di riqualificazione permanente, volta a diffondere nei quadri tecnici ed amministrativi un atteggiamento attivo verso l'innovazione; una politica di modernizzazione dei servizi pubblici, capace di suscitare da parte delle aziende fornitrici una domanda di nuove attrezzature e nuovi prodotti; un rafforzamento della cooperazione tra quelle piccole e medie aziende che non sono in grado di portare a compimento importanti programmi di ricerca e sviluppo e che operano in settori avanzati.

Sono da rimuovere tutti quegli ostacoli artificiali all'innovazione che esistono ancora nel nostro Paese e nella Comunità europea come conseguenza di un anacronistico ordinamento amministrativo. Ci riferiamo in particolare agli intralci amministrativi al libero movimento di alcuni prodotti; al sistema brevettuale inadeguato ed alla mancanza di un brevetto europeo; alla legislazione fiscale da armonizzare con quella degli altri paesi comunitari, alla legislazione societaria.

Inoltre è necessario diffondere l'informazione e la documentazione tecnico-scientifica come servizio pubblico per le industrie; aggiornare i programmi di istruzione, inserendo studi di sociologia dell'organizzazione e discipline di amministrazione d'affari; incoraggiare con una accentuata politica di borse di studio e di *training* gli *stages* di professori italiani e studenti



italiani all'estero e di stranieri in Italia, tenendo presente le esigenze dei vari settori industriali; stabilire un più stretto collegamento tra ricerca nell'università e ricerca nell'industria mediante scambio di studiosi e di tecnici e sviluppare adeguatamente l'insegnamento delle tecnologie nell'università. In tale quadro rivestono notevole importanza le iniziative prese dal CNR sia per la costituzione di un servizio nazionale di documentazione scientifico-tecnica, sia in materia di borse di studio per la formazione di tecnologi e ricercatori industriali, mediante la concessione nel 1967 di 100 borse di studio a laureati presso i laboratori di ricerca delle più importanti imprese industriali.

Sul piano finanziario inoltre è necessario incentivare con misure fiscali l'innovazione, sia consentendo la detrazione delle spese di ricerca e sviluppo, sia ampliando e generalizzando le norme che consentono ammortamenti accelerati degli investimenti in ricerca e sviluppo e per l'avvio di nuovi prodotti; preferire, nella concessione di finanziamenti all'industria, specie nel Mezzogiorno, le iniziative industriali a contenuto tecnologico avanzato; subordinare l'investimento estero in alcuni settori all'impegno di mantenere o sviluppare nel Paese attività di ricerca adeguate.

3. 2. - Una politica di risorse a favore del progresso tecnologico può utilizzare tre importanti strumenti:

- a) gli acquisti pubblici di prodotti industriali;
- b) le varie forme di finanziamento e di incentivi creditizi;
- c) gli accordi di collaborazione internazionale.

a) Tramite i normali contratti di forniture, lo Stato può compiere una intensa azione di promozione tecnico-industriale qualora esso acquisti prodotti avanzati, richieda standards di qualità elevati e stimoli innovazioni tecnologiche per soddisfare le proprie esigenze.

Nei settori delle telecomunicazioni e dei trasporti, dei lavori pubblici, dell'energia elettrica, della difesa, della sanità, gli organismi pubblici preposti potrebbero attuare con molta efficacia una politica delle forniture statali in senso favorevole allo sviluppo tecnologico, innovando e modernizzando nello stesso tempo le proprie strutture.

b) Il secondo strumento dell'azione pubblica a sostegno della ricerca tecnologica è quello dei finanziamenti, nelle varie forme dei contratti e dei contributi, oltre che negli incentivi creditizi.

Per quanto concerne questi ultimi appare oltremodo importante che vengano fissate a favore delle industrie scientifiche delle *priorità settoriali alla concessione di crediti agevolati*. Tali priorità avrebbero il vantaggio di tendere ad un obiettivo — quello cioè dell'incremento delle attività industriali ad alto contenuto tecnologico quali ad esempio quello elettronico — che comporta di per sé sia il massimo incremento del reddito e dell'esportazione, sia quello dell'occupazione, sia, più in generale, il riequilibrio dell'intera struttura industriale a favore dei settori scientificamente avanzati.

Sempre per ciò che riguarda l'aspetto propulsivo dell'azione pubblica non va sottaciuta l'importanza che può rivestire l'attività delle imprese a partecipazione statale per una politica di sviluppo delle industrie a base scientifica, soprattutto mediante la qualificazione degli investimenti.

È necessaria inoltre una politica di incentivi per le industrie a base scientifica, anche mediante contributi a fondo perduto, al fine di consentire all'industria nazionale di formarsi l'esperienza necessaria per affrontare in un momento successivo il mercato. L'onere deve essere evidentemente considerato onere della collettività e, in fondo, un incentivo alla ricerca.

Per una politica di contratti di ricerca è necessario distinguere i settori industriali che già attualmente dispongono di un mercato di massa e sono basati su tecnologie consolidate, da quelli ad alto coefficiente di ricerca tecnologica (quali ad esempio talune industrie chimiche di qualità, le industrie nucleari e quelle dei calcolatori elettronici, aeronautica, strumentazione scientifica) per le quali occorre ancora educare e sviluppare il mercato, da quelli infine « di punta », caratterizzati da nuove tecnologie, che non hanno ancora mercato (ad esempio telecomunicazioni a mezzo satelliti e una parte dell'elettronica).

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

*È evidente che l'azione pubblica deve concentrare le proprie risorse specifiche sui settori ad alto coefficiente di ricerca e su quelli di punta*, essendo sufficiente per i settori a tecnologia tradizionale la creazione e il mantenimento di efficienti infrastrutture scientifico-tecniche che rientrano in quella vasta e generale azione di stimolo e di diffusione della tecnologia di cui si è già parlato.

Per i settori di punta, come già ricordato, non esiste ancora un mercato. È dato che le ricerche tecnologiche si effettuano in funzione di uno scopo preciso, di un obiettivo definito, ancorato ad una realtà attuale o non troppo remota, ove non esista un incentivo economico per le industrie — cioè un mercato — vi deve essere un obiettivo politico, che costituisca esso stesso per le industrie le condizioni di mercato necessarie.

La scelta dell'obiettivo, pur sempre diretta ad accelerare il progresso economico e sociale, è in alcuni Paesi condizionata da una politica di potenza e di prestigio.

Ove ciò non accada — come nel nostro Paese — la scelta deve essere tale che, una volta conseguito l'obiettivo, se ne possano trasferire i risultati direttamente o indirettamente nel mercato, nel più breve tempo possibile. In sostanza, vi deve essere una stretta interconnessione tra obiettivi da realizzare e recettività di un mercato in evoluzione.

Occorre, per questo, da un lato scegliere obiettivi possibili e dall'altro mettere in moto tutti gli strumenti, affinché il mercato evolva nel senso di accogliere produzioni più pregiate e tecnologicamente più significative (assuma cioè dimensioni maggiori, non solo quantitative, ma anche qualitative).

In particolare, sembra opportuno che l'azione pubblica concentri i propri finanziamenti all'industria nel settore di punta delle telecomunicazioni (sia per gli studi di base del sistema, sia per studi di circuiti speciali, di nuovi metodi di comunicazione, sia per la progettazione e la costruzione di un satellite per telecomunicazioni) e nel settore della tecnologia elettronica (sviluppo dei microcircuiti, studi avanzati relativi a reti integrate di commutazione elettronica e di trasmissione, trasmissioni in guida d'onda, trasmissioni in ponti radio ad altissime frequenze, ecc.). Nei settori ad alto contenuto tecnologico appare promettente — sempre in relazione alle nostre attuali e prevedibili possibilità — quello dell'aeronautica subsonica e quello dell'elettronica strumentale, oltre a quello della elettronica degli apparati e dei componenti non professionali, della strumentazione e meccanica di precisione e della chimica avanzata.

c) Vi è poi il terzo strumento: la collaborazione internazionale.

Essa acquista una importanza fondamentale nel campo della ricerca di sviluppo e perciò nel campo della ricerca industriale. Basta pensare a questi due fatti, emersi dalle informazioni raccolte dall'OCSE nel quadro dell'Anno Statistico Internazionale per rendersene conto:

— negli Stati Uniti il 62,7 per cento della ricerca industriale è svolta da 28 imprese, *attraverso programmi di ricerca di un costo unitario superiore a 100 milioni di dollari*, mentre soltanto cinque o sei imprese europee — tra le quali nessuna italiana — possono finanziare saltuariamente progetti di un costo unitario comparabile;

— generalmente i programmi di ricerca delle imprese europee sono per entità finanziaria almeno dieci volte inferiori ai programmi americani per quanto riguarda i paesi europei più avanzati, ed almeno 100 volte inferiori ai programmi americani per quanto riguarda gli altri paesi.

Oltre alla sfida imposta dalla « big science » americana due altri motivi impongono l'attuazione di una cooperazione europea:

— il primo consiste nel fatto che le grandi aziende europee si trovano nella necessità di evitare, date le loro capacità finanziarie (1), inutili ripetizioni nell'attività scientifica, nonché nella necessità di ripartire l'onerosità di alcune ricerche particolarmente ambiziose;

— il secondo è dovuto all'impossibilità nella quale si trovano numerose imprese europee di incrementare la ricerca in tutti i campi della scienza e, soprattutto, di sviluppare tutti i ritrovati della ricerca applicata suscettibili di applicazione industriale.

(1) 55 imprese statunitensi raggiungono una cifra di affari superiore al miliardo di dollari contro 19 europee (Paesi EFTA compresi).

Naturalmente, dato che i Paesi e le imprese europei hanno livelli tecnologici differenti, la cooperazione nello sviluppo dei singoli progetti deve essere condotta in modo che tutti i partecipanti possano svolgere compiti impegnativi e tecnologicamente significativi.

Tralasciando di considerare gli accordi tra imprese, che pur vanno in ogni modo incoraggiati, per quanto riguarda gli accordi tra Governi occorre che essi vengano adempiuti da tutti i partecipanti con spirito di reciproca lealtà fino alla commercializzazione del prodotto, in modo da evitare l'inconveniente che rimangano a carico della comunità i rischi, e riservati ai singoli i vantaggi.

Quali possono essere in concreto questi obiettivi? La completa prossima entrata in funzione della Comunità Economica Europea determinerà sempre più l'esigenza di nuovi sistemi rapidi di trasporto di massa, di telecomunicazioni, di ricerche nel campo degli agenti inquinanti dell'aria e dell'acqua, di ricerche oceanografiche, di nuovi sistemi d'amministrazione e di gestione dei servizi, di nuovi concetti urbanistici.

Sono tutti temi, questi, su cui può essere avviata una cooperazione di ricerca sul piano europeo.

3.3. — Ai fini dell'attuazione di una siffatta politica di risorse a favore del progresso tecnologico è pertanto quanto mai opportuna la decisione del Governo di attribuire al Ministero della Ricerca scientifica e tecnologica un fondo di 50 miliardi in sei anni, destinato essenzialmente a finanziare ricerche di interesse industriale e lavori di sviluppo eseguiti dalle imprese.

## CAPITOLO V.

### LA COLLABORAZIONE SCIENTIFICA E TECNOLOGICA INTERNAZIONALE

La cooperazione tra vari paesi in settori scientifici avanzati, o di grande interesse tecnologico, è destinata a svilupparsi sempre più attivamente nei prossimi anni.

I campi di ricerca, che implicano l'impiego di mezzi strumentali e finanziari che superano le possibilità di singoli paesi, richiedono una indispensabile unione degli sforzi per raggiungere un equilibrato livello scientifico rispetto alle nazioni più avanzate.

È importante peraltro che vi sia una meditata cautela nella scelta degli obiettivi che possono essere oggetto di una cooperazione efficace. Essi devono essere ben definiti ed i Paesi partecipanti al progetto comune devono avere all'interno le strutture indispensabili per una partecipazione costruttiva.

La cooperazione attiva del nostro Paese ad organismi di ricerca scientifica e tecnologica riguarda principalmente i seguenti enti europei: EURATOM, CERN, ELDO ed ESRO, CETS.

L'impegno finanziario dell'Italia per il 1967 per i diversi programmi ammonta a circa 37 miliardi di lire. I maggiori contributi riguardano le ricerche spaziali e quelle nucleari.

Quanto segue fornisce un breve riepilogo della posizione dell'Italia nei principali organi internazionali.

#### 1. — EURATOM.

Si sta predisponendo il terzo piano quinquennale ed è opportuno che esso concentri gli sforzi in uno o due obiettivi essenziali per la Comunità. Essi potrebbero essere scelti nei settori seguenti:

- costruzione e gestione di grossi apparecchi strumentali nei centri di ricerca comunitari;
- costruzione di un impianto di separazione isotopica;
- riprocessamento dei combustibili;
- cooperazione negli studi di un reattore avanzato.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

## 2. — CERN.

L'attività del CERN continua in modo molto soddisfacente, secondo le linee illustrate nella Relazione sull'attività dell'INFN allegata alla presente.

Gli anelli di accumulazione da 28 GeV sono in fase di avanzata realizzazione, mentre il progetto per un protosincrotrone da 300 GeV è in fase di studio.

## 3. — RICERCHE SPAZIALI.

È stato più volte messo in luce che il nostro Paese, a causa delle risorse limitate di cui può disporre, non può intraprendere da solo programmi di attività spaziali tecnologicamente significativi.

Esso quindi è entrato a far parte di Organizzazioni internazionali alle quali collaborano i nostri Laboratori industriali. L'Italia è membro dell'Organizzazione Europea per lo Sviluppo di vettori spaziali (ELDO), dell'Organizzazione Europea per la Ricerca Spaziale (ESRO) e partecipa alla Conferenza Europea per le Telecomunicazioni a mezzo satelliti (CETS).

## A) Programmi nazionali.

Il Parlamento con legge n. 423 del 5 giugno scorso ha approvato la concessione di un finanziamento di 1700 milioni, ripartito negli anni 1967 e 1968, per l'attuazione di esperimenti di carattere spaziale presso i Laboratori nazionali. Gli esperimenti progettati e previsti coprono un ampio settore della ricerca spaziale che va dalla fisica all'astrofisica, alla propulsione, alla geodesia, alla elettronica avanzata, alla biologia.

Fra le esperienze progettate si ricordano quelle sul vento solare, sui raggi X solari e cosmici, sui raggi gamma solari e galattici, sul contenuto elettronico della ionosfera, sulle radiazioni U.V. stellari, sui neutroni di Albedo, sul plasma confinato geomagneticamente, ecc.

Oltre a queste, vi sono ricerche di meccanica celeste, di vari tipi di propulsione, di sistemi di telemisura spaziale di triangolazione stellare, ecc.

Tali progetti sono ideati nei Laboratori universitari e vengono realizzati in collaborazione con le industrie elettroniche e di meccanica fine nazionali.

Una notevole parte di questi esperimenti preparati a terra verrà effettuata, senza spese aggiuntive, a mezzo di razzi sonda o satelliti che l'ESRO mette a disposizione in quanto il nostro Paese è membro dell'Organizzazione.

Oltre alla partecipazione all'attività ESRO, i Laboratori universitari di Bologna sono anche interessati ad alcune possibilità offerte dalla NASA per speciali esperienze (raggi X solari e cosmici di sorgenti localizzate, a mezzo satellite OSO-G della NASA).

Data l'importanza scientifica ed anche tecnologica dello svolgimento di un programma nazionale così diversificato, il CNR ne prevede la prosecuzione e lo sviluppo nel tempo, al fine di assicurare sia la efficiente partecipazione dei nostri studiosi ai programmi scientifici internazionali, sia la qualificazione di ricercatori e di tecnici dell'industria.

Per il 1968 lo sviluppo dei programmi comporterebbe un maggiore impegno finanziario di circa 800 milioni di lire, in aggiunta a quelli già stanziati.

## B) Programmi svolti con accordi bilaterali.

Il principale accordo bilaterale nel settore spaziale è quello svolto in collaborazione con la NASA: il programma San Marco.

Il Parlamento, con legge n. 422 del 5 giugno scorso, ha approvato uno stanziamento complessivo di 2 miliardi e 200 milioni per il completamento della fase denominata San Marco B e per il progetto, la costruzione e il lancio di un terzo satellite (San Marco C) che rappresenta il naturale sviluppo del programma stesso.

Nell'aprile del 1967 è stato effettuato con successo il lancio orbitale del satellite San Marco B dalla base equatoriale situata nel Kenia.

Le apparecchiature del satellite continuano tuttora a trasmettere regolarmente le informazioni che vengono raccolte ed elaborate, sulla densità dell'aria e altre caratteristiche fisiche dell'atmosfera equatoriale, a quote variabili fra i 200 e i 500 km.

Il satellite San Marco C, che comprenderà oltre alla Bilancia Broglio, apparecchiature della NASA per l'effettuazione di misure di confronto, è affidato al Centro Ricerche Aerospaziali, costituito dal Ministero Difesa e dall'Università di Roma.

Il finanziamento sopra indicato comprende anche la gestione del poligono equatoriale.

Altri programmi di impegno finanziario minore con palloni sonda sono stati realizzati in collaborazione con la Francia (Università di Milano e Università di Bologna).

### C) Programmi svolti con accordi multilaterali.

Nell'ambito degli accordi multilaterali di carattere scientifico-tecnologico, l'Italia fa parte, come si è detto, degli Organismi europei ELDO, ESRO e partecipa alla Conferenza Europea per le Telecomunicazioni a mezzo satelliti (CETS).

Attualmente l'ELDO dovrebbe costruire e fornire i vettori, l'ESRO dovrebbe progettare i satelliti per le varie esigenze affidandone in parte la costruzione alle industrie e la CETS dovrebbe progettare il satellite sincrono per telecomunicazioni.

Date le interferenze di varia natura tra le attività dei tre Enti e le difficoltà finanziarie che sono sorte specie per i programmi ESRO e, poiché sono state avviate nel frattempo iniziative nazionali (Inghilterra) o bilaterali (Francia e Germania) nel campo delle comunicazioni mediante satellite, il nostro Governo ha proposto la fusione o quanto meno un iniziale stretto coordinamento fra i tre Organismi spaziali europei al fine di evitare duplicazioni e dispersione di risorse e pervenire ad una programmazione spaziale europea sufficientemente articolata con obiettivi definiti e limitati.

Nella Conferenza tenuta a Roma nel luglio 1967 è stata approvata una mozione per l'istituzionalizzazione della Conferenza stessa al livello dei Ministri ed è stato costituito un Comitato il quale dovrà formulare e presentare al più presto tale programma per le attività a breve e a lungo termine. Nell'attesa che i programmi siano nettamente definiti, ciascuno degli Enti prosegue la propria attività nei limiti dei progetti già approvati.

### C-1) ELDO.

L'ELDO, oltre alla continuazione del programma EUROPA I, ha iniziato nel 1967 lo sviluppo del programma aggiuntivo (PAS) cui si era accennato nella precedente relazione, denominato EUROPA II e finalizzato per porre in orbita geostazionaria un satellite di telecomunicazione di 160 kg.

Il programma EUROPA I avrà termine nel 1969; il programma EUROPA II avrà termine nel 1971.

Il contributo italiano all'ELDO per ambedue i programmi per l'anno 1967 ascenderà a circa 6 miliardi e 370 milioni dei quali 1 miliardo e 200 milioni già disponibili in virtù della legge 258 del 6 marzo 1965; per il rimanente dovrà essere provveduto mediante un apposito disegno di legge già approvato dal Consiglio dei Ministri e presentato il 12 giugno scorso al Parlamento.

Il programma di sviluppo dell'EUROPA I è proseguito nel secondo semestre del 1966 e nel primo semestre del 1967 con due lanci di prova, denominati F5 e F6/1, il primo dei quali è riuscito perfettamente e l'altro solo parzialmente a causa della mancata accensione del secondo stadio. È da notare che le apparecchiature del satellite di prova, costruite in Italia, hanno funzionato perfettamente in ambedue i lanci.

Dal punto di vista tecnico-economico, in questi ultimi tempi le industrie nazionali, dopo le difficoltà dovute al ritardo della ratifica della Convenzione ELDO, hanno potuto lavorare con continuità e assumere impegni verso l'ELDO per contratti di ricerca, sviluppo di prototipi e di produzione, per un importo pari all'80 per cento circa dei contributi versati, come è previsto dall'Accordo fra i Paesi membri.

Detti contratti sono di tre categorie:

- 1) contratti relativi a studi, esperimenti e produzione di materiali, componenti e apparecchiature destinati al programma EUROPA I (satellite STV, collegamento con III stadio, scudi termici, impianti di controllo a terra, ecc.);
- 2) contratti di studio per programmi futuri;
- 3) contratti programma PAS.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

I contratti del secondo gruppo riguardano particolarmente il settore della elettronica e quello della propulsione.

Un recente contratto è stato stipulato fra l'ELDO e il CNEN quale capo-commessa per studi sui contenitori di elementi termonucleari.

I contratti del terzo gruppo relativi al programma PAS sono in corso di definizione e riguardano tutti gli aspetti del programma aggiuntivo (stadio di perigeo, di apogeo, satellite, ecc.).

La nostra partecipazione all'ELDO ha determinato nel nostro Paese un aumento di conoscenze tecnologiche; infatti un numero notevole di tecnici e ricercatori ha operato in questi anni nei settori avanzati della elettronica e della meccanica, esclusivamente in funzione dei contratti spaziali e del necessario continuo scambio di informazioni con le analoghe industrie dei paesi associati.

## C-2) ESRO.

Alla fine del 1966 — all'atto dell'esame del bilancio per il triennio 1967-1969 — l'ESRO si è trovata in difficoltà di carattere finanziario per proseguire la sua attività mantenendo in atto i programmi previsti.

Una speciale Commissione ha effettuato uno studio per la ristrutturazione dell'ESRO sulla base delle difficoltà che si sono andate delineando e delle esperienze fatte nel primo triennio di attività.

Questa Commissione ha presentato già un rapporto indicando i provvedimenti da prendersi per un migliore e più efficiente funzionamento dell'Organizzazione e per ridurre le spese di gestione.

I programmi sinora approvati vengono proseguiti regolarmente, mentre per quelli previsti, ma non ancora approvati, compreso quello del satellite astronomico (LAS), si sta procedendo attualmente alla revisione.

Per quanto riguarda l'Italia si fa notare che sono stati approvati diversi esperimenti, uno dei quali con razzo sonda è stato già condotto a termine con successo.

Per quanto i rientri dell'ESRO siano in gran parte da valutarsi in base agli esperimenti scientifici effettuati ed ai risultati relativi, le nostre industrie, anche nel settore delle attrezzature e servizi a terra, hanno potuto assicurarsi una percentuale di contratti per forniture e servizi per un importo pari a circa il 75 per cento dei contributi versati.

Le forniture principali comprendono i sistemi di antenne e telemisura per la rete di *tracking*, nonché i radar per il poligono di Kiruna (complessivamente circa 1600 milioni) e un complesso di decommutatori per telemisura PCM (circa 800 milioni).

## C-3) CETS.

La CETS, Conferenza Europea per le Telecomunicazioni a mezzo satelliti, alla quale partecipano 13 Paesi europei (Austria, Belgio, Danimarca, Francia, Repubblica Federale Tedesca, Irlanda, Italia, Olanda, Norvegia, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera) è stata a suo tempo costituita per il coordinamento delle trattative per la partecipazione dei Paesi europei all'INTELSAT, ed ha contemporaneamente rivolta la propria attività alla formulazione di un programma di cooperazione tecnologica europea nel campo delle telecomunicazioni mediante satelliti. Ciò particolarmente in considerazione dello sviluppo che tale mezzo ha avuto in tempi recentissimi ed al fine di permettere l'inserimento dell'Europa nella fornitura delle attrezzature che tali servizi richiedono.

A tal fine la CETS ha affidato all'ESRO il compito di preparare uno studio di due tipi di satelliti di telecomunicazioni da lanciare con l'EUROPA II, a partire dal 1971. Tale studio è oggetto attualmente di una valutazione economica sotto gli aspetti produttivo e di esercizio. Ciò in considerazione del fatto che Francia e Repubblica Federale Tedesca si sono impegnate in un proprio programma sperimentale bilaterale (*Symphonie*) con finalità analoghe. Pertanto si è ritenuto necessario rivedere anche le caratteristiche tecniche del programma congiunto europeo.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

## 4. — ACCORDO DI COLLABORAZIONE SCIENTIFICA ITALIA/USA.

L'accordo di cooperazione con gli USA è stato sottoscritto nel giugno 1967. La sua esecuzione è affidata per l'Italia al CNR e per gli USA alla National Science Foundation.

Tale accordo contempla lo svolgimento di particolari progetti di ricerca a cui partecipano congiuntamente istituzioni italiane e statunitensi, in modo da concentrare uomini e mezzi su interessi scientifici comuni.

I primi progetti avviati sono:

a) *Studium internazionale di biologia molecolare*. — Con tale progetto il Laboratorio internazionale di genetica e biofisica del CNR di Napoli (LIGB) e l'Università di California (Berkeley) hanno creato una vera e propria Scuola di carattere internazionale destinata alla ricerca sistematica e avanzata e alla formazione dei ricercatori nel settore della biologia molecolare: in essa opereranno insieme docenti e studiosi italiani e statunitensi. L'iniziativa è interessante anche per gli esperimenti pilota per gli studi di terzo livello.

b) *Ricerche di biologia dello sviluppo embrionale* tra l'Istituto di anatomia comparata dell'Università di Palermo ed il Dipartimento di biologia del Massachusetts Institute of Technology.

Il progetto contempla una spesa di circa 30 milioni di lire, per 2 anni, di cui metà a carico del CNR e metà a carico della National Science Foundation.

c) *Analisi dei fattori specifici di accrescimento del sistema nervoso* tra l'Istituto di medicina sperimentale del CNR, l'Istituto superiore di sanità e il Dipartimento di zoologia, Washington University, St. Louis.

Il progetto contempla una spesa di circa 42 milioni di lire per 2 anni, di cui metà a carico del CNR e metà a carico della National Science Foundation.

d) *Programma sperimentale di ricerche di fisica atomica e molecolare*, tra l'Istituto di fisica dell'Università di Bari e la Divisione di fisica atomica del National Bureau of Standards.

## 5. — BORSE DI STUDIO E SCAMBIO DI PROFESSORI NEL QUADRO DEL PROGRAMMA NATO.

Durante l'anno 1966-67 il CNR ha curato la scelta dei borsisti con i fondi messi a disposizione di giovani ricercatori italiani dall'Organizzazione del Trattato dell'Atlantico del Nord (NATO), nell'intento di incoraggiare studi e ricerche nelle varie discipline e di promuovere una più stretta collaborazione tra gli scienziati dei Paesi della Comunità Atlantica.

I relativi concorsi sono stati indetti d'intesa con il Ministero degli affari esteri. Inoltre il CNR ha curato l'esecuzione del programma di visite di professori di università ed enti di ricerca stranieri, presso università ed enti di ricerca italiani, promosso dal Comitato scientifico NATO.

## CAPITOLO VI.

## ATTIVITÀ ORGANIZZATIVA E SCIENTIFICA DEL CNR.

## A) L'ATTIVITÀ SCIENTIFICA.

Nella precedente Relazione Generale sono stati già esposti i criteri di intervento del CNR, nella ricerca fondamentale, nei servizi scientifici, nella ricerca applicata e in talune iniziative di rilevante importanza economica e sociale, sulla scorta degli indirizzi derivanti dal Programma di sviluppo e delle direttive date dal CIPE.

Il CNR ha operato dando carattere di priorità alle ricerche di gruppo, coordinate e indirizzate a programmi originali di riconosciuta importanza, nonché agli argomenti di carattere

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

applicativo e tecnologico di base, il cui studio può contribuire a migliorare lo sviluppo economico e sociale del Paese.

È stata particolarmente intensificata l'azione di coordinamento dei programmi di ricerca e l'azione di concentrazione degli sforzi finanziari in tutti i settori d'attività e si è avuta cura di favorire le iniziative di più rilevanti dimensioni e ridurre gli interventi per ricerche di interesse troppo limitato. Ciò è stato fatto pur lasciando un necessario spazio vitale alla ricerca spontanea per evitare un inaridimento delle iniziative.

In particolare nell'ambito universitario è stato possibile intensificare, mercé la diretta collaborazione tra gli studiosi, una forma di coordinamento volontario che forse in altri ambienti, sollecitati da diversi interessi, non sarebbe possibile ottenere altrettanto facilmente.

Per quanto concerne gli interventi al di fuori dei propri organi di ricerca, il CNR ha proseguito nella stipulazione di contratti con le università e con Istituti di ricerca extrauniversitari e con imprese industriali. L'esperienza ha dimostrato come l'applicazione dello schema tipo di contratto abbia consentito un notevole snellimento delle procedure amministrative di spesa nel pieno rispetto dei controlli amministrativi, valorizzando altresì le possibilità di controllo scientifico sullo svolgimento e sui risultati dei lavori di ricerca commessi. I contratti stipulati al 30 giugno di quest'anno sono 1.966, per un importo globale di circa 10 miliardi di lire, importo da non identificarsi con quello dei cosiddetti residui passivi (1).

L'attività scientifica svolta o promossa dal Consiglio, oltre a sviluppare i programmi illustrati nella Relazione dell'anno scorso e nei rapporti dei singoli Comitati allegati alla presente Relazione, si è viepiù intensificata verso quelle tematiche di studio idonee ad immettere la ricerca nel vivo dei grandi problemi del Paese.

Così l'incremento di bilancio per il 1967 è stato concentrato in alcuni settori prioritari.

Tra le iniziative di maggior rilievo avviate fino ad oggi con tali incrementi di bilancio vanno ricordate: i sei programmi di ricerca in cooperazione con il CNEN e l'INFN, che riguardano l'applicazione dei radioisotopi in agricoltura, la geologia nucleare, l'applicazione dei radioisotopi alla idrogeologia, la chimica delle radiazioni, le ricerche di fisiopatologia su animali *germ-free* e di radiobiologia, la struttura della materia, la fisica cosmica, che hanno impegnato complessivi 700 milioni; l'avviamento del Centro di tecnologie e strumentazione elettronica (CETSE) a Milano, che ha impegnato un finanziamento di 300 milioni di lire; l'incremento delle attività del Gruppo Laser (30 milioni) e del Centro delle Microonde a Firenze (50 milioni). Inoltre è stata incrementata di 210 milioni la dotazione del Laboratorio internazionale di genetica e biofisica (LIGB) di Napoli. Le ricerche di oceanografia hanno assorbito un ulteriore finanziamento di 332 milioni; un'assegnazione straordinaria di 90 milioni è stata data per il Laboratorio di fisiologia clinica di Pisa in via di costituzione; un finanziamento di 150 milioni è stato fatto per il programma speciale di genetica applicata all'agricoltura. Gli studi nel settore delle costruzioni antisismiche hanno assorbito 85 milioni; il programma di ricerche interdisciplinari di idrogeologia, erosioni del suolo, movimenti franosi e regime dei litorali è stato finanziato con 120 milioni; stanziamenti di 140 milioni riguardano le ricerche nel settore navale e quelle sulla navigabilità del Po hanno assorbito 40 milioni. Inoltre è degno di particolare menzione l'avvio di un Organo di ricerca per lo studio dei metodi di conservazione delle opere d'arte e del patrimonio documentario e di un altro Organo di ricerca per le scienze sussidiarie dell'archeologia.

Nel quadro dei problemi sollevati dall'alluvione del novembre 1966, il CNR ha svolto una efficace azione a favore degli Enti scientifici danneggiati per il recupero di un complesso note-

(1) I cosiddetti « residui passivi » non costituiscono delle disponibilità, in quanto sono fondi impegnati a fronte di programmi di ricerca in corso.

Il Consiglio, infatti, all'atto dell'avviamento di ciascun specifico programma di ricerca deve impegnare per ragioni tecniche l'intero importo occorrente per il programma stesso, di cui viene così assicurato e reso possibile lo svolgimento. Tale impegno dura quindi per il tempo necessario e comunque non oltre i due esercizi successivi a quello dell'assegnazione, termine formale fissato dal Regolamento; in base alle vigenti norme per la durata dell'impegno i fondi restano giacenti sul Conto del Tesoro intestato al CNR in attesa di essere progressivamente spesi.

L'importo complessivo delle assegnazioni così impegnate da programmi in corso (cosiddetti residui passivi) ammonta attualmente a 8.250 milioni di lire.



vole di opere d'arte; ha promosso in collaborazione con l'ENEL un progetto integrale della regolazione del bacino dell'Arno ed ha infine predisposto un piano di studi a carattere internazionale sulla climatologia dinamica del Mediterraneo e sul comportamento della rete nazionale meteo-radar, l'intensificazione dei sondaggi aerologici e l'impianto di una stazione di ricezione dei dati trasmessi da satelliti meteorologici.

Particolare menzione meritano le provvidenze adottate per le ricerche tecnologiche: la dotazione di funzionamento degli Organi di ricerca tecnologica, che è stata limitata a circa 800 milioni nel 1967, dovrà essere notevolmente incrementata l'anno venturo.

Sono stati stipulati contratti di ricerca per problemi tecnologici industriali sia con Enti pubblici che con privati per circa 500 milioni.

Lo stato di avanzamento dei programmi particolari verrà illustrato in seguito.

Le altre iniziative segnalate nella Relazione dello scorso anno e di cui si prevedeva il finanziamento con gli incrementi di bilancio, ivi comprese le ricerche cooperative col Ministero della difesa, sono in corso di avviamento.

Nel 1967 sono state concesse 1347 borse di studio e di addestramento a laureati e tecnici per l'Italia e per l'estero. Per incentivare e stimolare la ricerca industriale e favorire la formazione di giovani ricercatori nel settore, sono state inoltre messe a concorso 100 borse di studio da usufruire presso i laboratori di ricerca delle più importanti aziende.

Le attività del CNR saranno illustrate in dettaglio nelle singole relazioni dei Comitati allegata alla presente Relazione: alcuni cenni sulle linee generali e sulle principali forme di intervento vengono forniti qui di seguito.

#### *Scienze matematiche.*

È stato mantenuto un soddisfacente ritmo di attività mediante il potenziamento dei Gruppi di ricerca dove si è avuto un sensibile aumento del numero di persone impegnate a tutti i livelli, rispetto agli anni precedenti; sono stati incrementati i collegamenti con i matematici stranieri e le collaborazioni di professori visitatori, è stato facilitato altresì il reclutamento di giovani ricercatori con un netto aumento del numero delle borse di studio; sono state, infine, sovvenzionate le pubblicazioni scientifiche e sono stati erogati contributi per facilitare la diffusione all'estero di opere di valore dovute a matematici italiani.

Tali linee di azione si sono dimostrate validamente efficaci e si può esprimere un giudizio altamente positivo sullo stato della ricerca nelle discipline matematiche; si deve altresì dare un conveniente rilievo al progresso costante che si è verificato negli ultimi 6 o 7 anni nella organizzazione delle attività di ricerca matematica, che risponde pienamente agli obiettivi di consolidamento delle posizioni tradizionalmente occupate dalla matematica italiana in campo internazionale.

Il Comitato si è naturalmente occupato del progresso della ricerca matematica in rapporto alle esigenze di sviluppo del Paese: l'azione svolta negli ultimi anni verrà a perdere rapidamente di efficacia se le somme destinate alla ricerca in questo settore e gli incentivi di cui ci si è valse per attrarre i giovani alla ricerca matematica non saranno adeguati alla situazione che andrà man mano a determinarsi.

#### *Scienze fisiche.*

Lo svolgimento delle attività del CNR in questo settore si è svolto secondo la linea programmatica del piano quinquennale dei fisici italiani e gli interventi attuati sono serviti a migliorare l'equilibrio tra i diversi settori della ricerca fisica.

In particolare si deve constatare con soddisfazione l'intensa attività di ricerca promossa e attuata nell'ambito del Gruppo nazionale di struttura della materia (CNSM) il cui operato ha avuto un pieno successo e agisce efficacemente nella qualificazione delle giovani leve di ricercatori fisici.

Sono stati adeguatamente potenziati gli altri Gruppi di ricerca coordinata come il Gruppo italiano di fisica cosmica (GIFCO), il Gruppo di elettronica quantistica e plasmi ed il Gruppo nazionale per la cibernetica.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Sono stati consolidati e sviluppati altresì gli organi di ricerca del CNR che esplicano una intensa attività scientifica nel campo della fisica, dell'astronomia e della geofisica, tra cui devono essere menzionati con particolare riguardo il Centro di astrofisica, il Centro nazionale per le microonde, il Centro nazionale di fisica dell'atmosfera e meteorologia, l'Istituto di ultracustica ed il Centro per le calcolatrici elettroniche.

Particolare attenzione è stata prestata allo sviluppo delle attività di fisica applicata; e in tale campo sono state promosse ed avviate iniziative:

a) nel settore delle onde elettromagnetiche;

b) nel settore dell'elettronica, con l'istituzione a Milano di un Centro di studio per la tecnologia e la strumentazione elettronica (CETSE) sulla base di una convenzione con la CISE e con il compito di sviluppare ricerche nel campo della tecnologia e della strumentazione elettronica avanzata;

c) nel settore di struttura della materia per realizzare tra l'altro:

- rivelatori a stato solido per particelle di bassa energia;
- diodi a dislocazione in germanio e silicio;
- uno spettrometro ottico derivativo per l'infrarosso prossimo;
- un dilatometro a microonde con sensibilità spinta (10 Å).

Gli interventi a favore di particolari temi di ricerca nel settore della struttura della materia hanno avuto lo scopo di promuovere, presso Istituti universitari altamente qualificati, nuclei di attività avanzate e di formazione di nuovi ricercatori nel settore applicativo.

Sono state infine avviate alcune iniziative di ricerca nel campo della collaborazione Italia-USA come, per esempio:

— sulla morfologia della ionosfera a mezzo di segnali radioelettrici emessi da satelliti artificiali;

- sul plasma interplanetario;
- sugli spettrometri per elettroni.

Sono state inoltre attribuite n. 120 borse di studio.

Si deve osservare però che le attività di ricerca in tutte le discipline hanno avuto un freno determinante nella scarsità del personale di ricerca.

Le direttive per il 1968 mirano:

— ad assicurare lo sviluppo degli Organi e dei Gruppi di ricerca più efficienti nei campi della fisica, astronomia e della geofisica;

— a creare le basi per una opportuna attivazione delle ricerche nel campo della geofisica, adeguata alle necessità italiane;

— a potenziare l'attività del CETSE di Milano;

— ad avviare un maggior coordinamento delle attività nel campo dell'elettronica;

— a sviluppare ulteriormente l'attivazione di particolari temi di fisica applicata anche nel settore della struttura della materia ed in particolare:

- nel campo delle applicazioni della superconduttività;
- nel campo delle memorie ferroelettriche, magneto-ottiche, magnetiche integrate;
- nel campo di nuovi componenti circuitali elettronici.

Per attuare lo sviluppo di queste sole attività è indispensabile l'acquisizione di un minimo di 120 nuove unità di ricerca.

*Scienze chimiche.*

L'attività del CNR si svolge attualmente attraverso 28 organi di ricerca tra imprese, gruppi, laboratori e centri.

Le iniziative scientifiche del CNR si possono raggruppare nei seguenti indirizzi generali:

1) chimica dei composti di coordinazione e di elementi organici; metodologie analitiche, equilibri in soluzione, cromatografia, fisica macromolecolare;

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

2) chimica teorica, spettroscopia molecolare, strutturalistica roentgenografica, elettroliti e processi elettrochimici, polarografia, termodinamica chimica, chimica delle radiazioni e dei radio-elementi;

3) chimica applicata, chimica-fisica dello stato solido e delle superfici, fondamenti chimici e chimico-fisici delle tecnologie, nucleazione aerosoli;

4) chimica macromolecolare, chimica delle alte temperature e delle alte pressioni, tecnologie chimiche, fonti di energia, inquinamento dell'aria e dell'acqua;

5) chimica delle sostanze organiche naturali, sintesi chimiche, meccanismi di reazione;

6) chimica del farmaco e dei prodotti biologicamente attivi, chimica terapeutica.

Gli incrementi maggiori si sono avuti per quei settori che richiedono un rapido rinnovo delle strumentazioni (chimica fisica e chimica organica) e per i settori sostanzialmente applicativi.

All'incremento dei contributi alle attività di ricerca corrisponde un notevole incremento dell'attività scientifica che negli ultimi due anni ha dato luogo ad una media di 1.600 lavori l'anno di cui il 35 per cento circa pubblicati su riviste straniere; questo fatto esprime bene lo sforzo della chimica italiana verso livelli qualitativi elevati e difatti un buon terzo della produzione scientifica chimica in Italia è ad un livello competitivo internazionale.

Si deve particolarmente menzionare l'alta efficienza del Centro nazionale di chimica delle macromolecole del CNR che ha programmato e coordinato gran parte del lavoro effettuato presso Università ed Enti pubblici.

Dai risultati generali conseguiti si nota che i settori più vitali sono quelli che hanno potuto usufruire di apparecchiature aggiornate (strutturalistica, spettroscopia, ecc.) o di sufficiente personale (chimica del farmaco, chimica delle radiazioni). Quando questi due fondamentali fattori sono presenti nel medesimo settore (chimica delle macromolecole, chimica dei composti di coordinazione, ecc.) lo sviluppo risulta intenso e qualitativamente elevato.

Appare così evidente come la ricerca, soprattutto in chimica, non possa prescindere da aspetti organizzativi nazionali e scientifici che ne assicurino un coordinato e duraturo sviluppo.

Nel 1967 è stato quindi aumentato il numero delle borse di studio fino a 240 unità oltre al rinnovo delle 80 borse già in corso di utilizzazione.

Altre forme di utilizzazione di personale sono state quelle dei contratti con le università.

Tali contratti hanno confermato la potenziale esistenza di una intelaiatura nazionale, ricca di infrastrutture fondamentali per la ricerca (per esempio, personale ed edilizia), su cui sarebbe possibile sviluppare, senza dispersione di mezzi, Gruppi di ricerca di ampio respiro.

Sulla base di questo criterio, infatti, si è potuto potenziare l'attività di ricerca in campi intersettoriali ben definiti, come è avvenuto: 1) per la chimica e la tecnologia dei prodotti macromolecolari; 2) per le strutture e i processi di sintesi in chimica organica; 3) per la chimica dei composti di coordinazione; 4) per la chimica fisica classica; 5) per le teorie chimiche e strutture; 6) per la chimica delle radiazioni e dei radioelementi; 7) per la chimica del farmaco e dei prodotti biologicamente attivi; 8) per i fondamenti chimici e chimico-fisici delle tecnologie; 9) per i processi elettrochimici e la teoria degli elettroliti.

Per il futuro, si ravvisa non solo la necessità di mantenere e potenziare le attività attuali ma anche l'esigenza di provvidenze straordinarie per l'acquisizione di apparecchiature aggiornate, specialmente per l'analisi strumentale e per il calcolo elettronico.

Nel campo delle attività scientifiche internazionali, il CNR ha sostenuto e promosso una intensa partecipazione dell'Italia.

Dal dicembre del 1966 all'agosto 1967 sono stati, inoltre, organizzati sedici distinti convegni, per ciascuno dei 16 principali settori di ricerca chimica finanziati dal CNR.

I convegni hanno avuto il duplice scopo di operare un censimento di tutte le attività di ricerca nei diversi indirizzi coltivati in Italia e di aprire un dialogo scientifico ed una discussione critica fra gli Istituti universitari e i Laboratori industriali.

I risultati di tali convegni hanno fornito indicazioni estremamente proficue per le attività in atto e per gli indirizzi futuri.

La scarsità del personale di ricerca impone per il prossimo anno l'inserimento di buona parte degli attuali assegnatari delle borse di studio nei ruoli organici del CNR; infatti

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

complessivamente le attività di ricerca chimica promosse dal CNR dispongono di 1500 unità, di cui meno di un quinto dipendenti dal CNR.

Le stesse attività si svolgono, per la quasi totalità, in Istituti universitari.

Si ravvisa la necessità di costituire organi propri del CNR che collaborino mediante convenzioni e norme precise con gli Istituti universitari.

La sistemazione edilizia di taluni di tali organi comporta un finanziamento straordinario di 900 milioni all'anno per tre anni.

Sulla base di questi principi, si prevede di strutturare organicamente le iniziative scientifiche del Comitato; parte degli indirizzi di ricerca avranno, pertanto, uno sviluppo autonomo nell'ambito del CNR stesso.

*Scienze biologiche e mediche.*

L'attività in questo settore è svolta essenzialmente da 6 Imprese (elettrofisiologia, enzimologia, endocrinologia, virologia, cancerologia, genetica) 36 Gruppi di ricerca, 14 Centri di studio e da Istituti extrauniversitari tra i quali sono compresi i laboratori internazionali di genetica e biofisica (LIGB) di Napoli, la stazione zoologica di Napoli, l'Istituto di idrobiologia di Verbania-Pallanza e l'Istituto di psicologia del CNR. È fuori di dubbio che la ricerca in biologia ed in medicina sperimentale in Italia ha negli ultimi anni avuto un vigoroso sviluppo come è dimostrato, fra l'altro, dal gran numero di lavori pubblicati in riviste straniere altamente qualificate e per le quali vige rigorosa disciplina di revisione.

Il CNR sovvenziona infine singole ricerche che vengono eseguite da laboratori e istituti universitari.

Anche se le imprese riguardano piuttosto generiche discipline che veri e propri campi specializzati è da osservare tuttavia che esse sono risultate particolarmente utili, perché hanno consentito di operare una utile selezione di studiosi e di programmi di più specifico interesse. Tali programmi riceveranno notevole sviluppo nel riordinamento degli organi di ricerca del CNR.

I gruppi di ricerca si sono rivelati validi strumenti di ricerca programmata e coordinata.

I centri di studio e gli istituti extrauniversitari hanno continuato una intensa attività.

In particolare il Laboratorio internazionale di genetica e biofisica è uno dei maggiori organi di ricerca diretta del CNR; esso fu istituito quattro anni fa a Napoli, in collaborazione con il CNEN e l'EURATOM e costituisce oggi uno dei quattro maggiori centri di studio nel campo della biologia molecolare d'Europa.

Il LIGB ha una dotazione di funzionamento di circa un miliardo e comprende attualmente 142 unità di personale di ricerca.

Le ricerche condotte oggi nell'Istituto riguardano la biofisica dei virus batterici, le colture in vitro, la genetica animale, la genetica biochimica, la genetica dei virus batterici, la genetica umana, la biochimica cellulare, la biochimica del sistema nervoso, l'embriologia molecolare, la genetica molecolare, la regolazione cellulare, l'ultrastruttura e i virus oncogeni.

Nell'Istituto inoltre vengono svolti numerosi corsi e seminari.

I risultati delle ricerche sono pubblicati su riviste di alto livello scientifico.

I corsi sperimentali su temi specializzati (per i quali organizzazioni internazionali come l'UNESCO e l'EMBO offrono borse di studio) attraggono in Italia specialisti di vari paesi e consentono un continuo ricambio di valenti studiosi.

Una nuova iniziativa che amplia le dimensioni e le attività del Laboratorio sarà avviata a partire dal prossimo anno: mediante accordi di cooperazione tra il CNR e l'Università di California sarà istituito presso il LIGB lo Studium internazionale di biologia molecolare che rilascerà il Diploma di D. Ph., con la partecipazione di docenti italiani e statunitensi.

Per il potenziamento del LIGB nel prossimo anno sarà necessario un adeguato sforzo finanziario.

Infine, le ricerche svolte da singoli Istituti universitari sono state molto numerose rispetto agli scopi istituzionali del CNR; ma ciò corrisponde alla ben nota situazione dei laboratori scientifici universitari i quali non sono in grado di far fronte ad una attività autonoma per la scarsità dei finanziamenti ministeriali ad essi assegnati.

Si ravvisa, per altro, la necessità di un potenziamento di vari gruppi di ricerca coordinati tra cui in particolare il gruppo per la fisiologia e patologia del rene, il gruppo per la neurochimica e neurofarmacologia e il gruppo per la fisiologia e patologia cardiocircolatoria.

Particolarmente sentita e urgente è la necessità di personale ricercatore nei due campi specifici della medicina e della biologia; di conseguenza un buon numero delle attuali borse di studio dovrebbe venire trasformato in posti di ricercatore del CNR, in quanto sia le ricerche di biologia naturalistica che quelle di biologia medica soffrono, più che quelle di ogni altro Comitato, della carenza di ricercatori, né è possibile pensare a consistenti sviluppi dei vari organi operativi del Comitato senza adeguata disponibilità di personale.

Infine si ritiene indifferibile, a partire dal 1968, l'attuazione di tre iniziative a carattere nazionale e basilare per un efficace contributo dell'Italia alla ricerca medico-biologica.

La prima, più urgente e con preferenza assoluta sulle altre due, è quella che concerne la creazione di un Istituto di medicina sperimentale, il quale deve avere una duplice funzione: da un lato accogliere nei propri laboratori studiosi altamente qualificati che — anche per accredito internazionale — possano continuare a svolgere e largamente sviluppare le ricerche attualmente svolte in istituti universitari, dall'altro lato avere funzione analoga a quella dell'istituto nazionale di fisica nucleare, sorreggere cioè la ricerca scientifica più avanzata eseguita anche in laboratori non propri, bene inseriti nella ricerca scientifica internazionale. La medicina sperimentale è uno dei campi di maggiore sviluppo scientifico sia per la conoscenza dei fenomeni fondamentali della vita patologica che per le applicazioni pratiche destinate all'affrancamento dell'uomo dalle malattie: tutte le Nazioni scientificamente progredite fanno enormi sforzi in tal senso.

L'Istituto di medicina sperimentale, cui è stata data vita con limitati nuclei operativi, dovrà gradualmente assumere funzioni di carattere nazionale con la collaborazione degli Istituti universitari corrispondenti. Per il funzionamento iniziale dell'Istituto si prevede un impegno di circa 1 miliardo per il 1968 e 400 milioni per la costruzione dei propri laboratori.

La seconda iniziativa, subordinata alla prima, a carattere nazionale e generale è quella relativa alla creazione di un Istituto nazionale di biologia molecolare. La biologia molecolare è attualmente uno dei campi più avanzati della ricerca biologica.

Esso interessa i biologi di ogni specializzazione, da quelli ad indirizzo biologico generale a quelli ad indirizzo medico o ad indirizzo più strettamente naturalistico: la cultura di tale campo richiede la collaborazione di chimico-fisici, chimici e fisici.

In Italia sussistono buone basi per la costituzione di una proficua attività di ricerca in questo settore sia per la parte biologica che per la parte chimico-fisica. È già operante in Roma il Centro di biologia molecolare, molto apprezzato in sede internazionale.

È opportuno che tale attività venga potenziata ed organizzata su scala nazionale con la creazione dell'istituto.

Tale iniziativa dovrà essere affiancata da un'altra ugualmente importante, che raggruppi le attività già in atto in un Istituto di biologia cellulare.

La terza iniziativa riguarda un'efficace azione di potenziamenti dei Musei zoologici e degli Orti botanici, che attualmente in Italia rappresentano un settore depresso della ricerca biologica naturalistica, mentre costituiscono, in realtà, strumenti essenziali per la realizzazione di programmi di studio e di indagine botanica e zoologica.

All'attività di organi di questo tipo, che altrove sono centri fiorenti di studi botanici e zoologici (Smithsonian Institution, Kew Garden, ecc.) potrà afferire tutta la ricerca sugli ambienti naturali anche ai fini della conservazione della natura e delle sue risorse.

#### *Scienze geologiche e minerarie.*

Le attività promosse e sostenute dal CNR in questo settore sono svolte nell'ambito di 3 Imprese di ricerca di carattere nazionale (con 25 Sezioni complessive), 8 Centri di studio (con 11 Sezioni), 11 Gruppi di ricerca (con 51 Sezioni) e di altri istituti aggregati.

Il personale dipendente dal CNR comprende 47 ricercatori, 23 tecnici e 80 assegnatari di borse di addestramento.

Le attività di ricerca si ripartiscono in tre Gruppi di discipline:

Gruppo A): Geologia generale e regionale, stratigrafia e sedimentologia, paleontologia e micropaleontologia, geografia fisica e geomorfologia;

Gruppo B): mineralogia e minerogenesi, cristallografia e strutturistica, petrologia e petrografia regionale, geochimica e magmatologia;

Gruppo C): geologia applicata e geologia tecnica, giacimenti minerari, arte e tecnica mineraria, preparazione dei minerali, geofisica applicata.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

L'attività di ricerca viene svolta da molti istituti universitari sulla base di programmi coordinati di elevato interesse pratico e con risultati positivi ben documentati.

Nel 1967 sono stati, inoltre, avviati e sostenuti programmi di ricerche di carattere multiplo interdisciplinare riguardanti:

- la geologia nucleare, per cui sono stati presi accordi tra il CNR e il CNEN relativamente al funzionamento del « Laboratorio di geologia nucleare » di Pisa e del laboratorio per l'applicazione dei radio-isotopi ai problemi della geoidrologia di Bari;
- geologia applicata al regime delle acque superficiali e sotterranee;
- idrologia, erosioni del suolo e movimenti franosi;
- geofisica applicata e mineraria;
- vulcanologia e magmatologia, con la collaborazione dell'istituto internazionale di ricerche vulcanologiche di Catania;
- geologia marina e sedimentologia.

Infine sono stati dati contributi a periodici e riviste specializzate, a monografie regionali e carte geologiche di particolare interesse; ed è stata altresì curata la partecipazione italiana a congressi e convegni scientifici internazionali.

Oltre alla prosecuzione delle attività in corso ed al normale sviluppo degli organi di ricerca, gli sviluppi programmatici prevedono, a partire dal prossimo anno, l'incremento delle attività di ricerca in specifici campi dei seguenti argomenti generali di carattere interdisciplinare:

- idrogeologia, erosioni, movimenti franosi, e regime dei litorali, allo scopo di predisporre nuove basi scientifiche per orientare i provvedimenti pratici di difesa del suolo, delle coste e dei centri abitati (specialmente per alcuni bacini fluviali soggetti a disastrose alluvioni);
- sedimentologia e stratigrafia, coordinando su piano nazionale e internazionale gli studi geologico-micropaleontologici e mineralogico-petrografici delle Alpi, degli Appennini e delle pianure alluvionali;
- vulcanologia e magmatologia (con definizione delle strutture, degli organi e dei rapporti di coordinamento nazionale ed internazionale per gli studi interdisciplinari sull'Etna, sui vulcani Iblei, sulle Isole Eolie, sul Vesuvio e sui Campi Flegrei);
- geonocrologia assoluta, geofisica e geosismica applicata; geologia nucleare; geologia marina; affinamento di tecniche minerarie.

È indispensabile, d'altra parte, provvedere al rinnovamento graduale ma progressivo delle apparecchiature sperimentali per molte attività con particolare riguardo alla cristallografia e strutturistica mineralogica, alla geochimica, alla geologia e geofisica applicate e alla tecnica mineraria.

È necessario infine riattivare il settore delle esplorazioni scientifiche in altri Paesi, dove l'Italia ha una riconosciuta tradizione di studi esplorativi, come in Africa, in Asia e nel Sud America.

*Scienze agrarie.*

L'attività di ricerca promossa dal CNR in questo campo è stata rivolta a problemi che hanno stretta attinenza con lo sviluppo economico del Paese.

Tale attività si è svolta attraverso 2 Imprese di ricerca, 2 Centri nazionali del CNR, 8 Centri di studio presso istituti universitari e 32 Gruppi di ricerca coordinata.

Il personale del CNR operante in detti Organi è costituito complessivamente da 76 ricercatori, 48 tra aiutanti e tecnici e 146 assegnatari di borse di addestramento.

I mezzi finanziari ed il personale sono tuttavia molto scarsi rispetto all'ampiezza dei programmi attuati.

Le principali attività di ricerca promosse e finanziate dal CNR riguardano:

- i virus vegetali, la radiobiologia applicata ai problemi agricoli alimentari;
- la meccanizzazione agricola, l'irrigazione;
- il miglioramento genetico di piante erbacee (grano duro, foraggiere, ortive e floreali); le colture in serre ed idroponiche; il miglioramento dei pascoli;
- il miglioramento delle piante da frutto; il miglioramento genetico degli agrumi; i portinnesti; la propagazione dell'olivo, ecc.;

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

- la patologia vegetale: malattie crittogamiche sistematiche, antiparassitari, virosi; la patologia delle piante ortensi; la patologia delle specie legnoso-montane;
- l'entomologia agraria e forestale; la lotta integrata contro i nemici delle piante;
- la chimica agraria (terreno e fertilizzanti); la chimica delle fermentazioni;
- la microbiologia del suolo; la trasformazioni microbiche di idrocarburi, steroidi e derivati;
- le industrie agrarie: latte e derivati, vino ed olio; la surgelazione dei prodotti agricoli;
- la zootecnia: produzione di carne e latte; l'alimentazione degli animali;
- l'organizzazione e la razionalizzazione del lavoro in agricoltura, il riordinamento fondiario, ecc.

L'attività di ricerca è in pieno svolgimento ed in molti settori ha raggiunto risultati di importanza applicativa. Vanno ricordate, in particolare:

- le ricerche sull'irrigazione, che hanno messo a punto la tecnica irrigua di importanti colture (barbabietola, mais, erba) in differenti situazioni ambientali;
- le nuove cultivar di grano duro, pomodoro da industria, carciofo, erba medica, sulla, veccia, dotate di pregi produttivi e qualitativi;
- le nuove cultivar di pesco, di pero e di altri fruttiferi ottenute dal Centro di Firenze;
- le indagini virologiche, a seguito delle quali sono oggi disponibili « piante sane » di vite, di melo, di mandorlo;
- le ricerche sui virus vegetali; le ricerche sugli antiparassitari;
- le indagini sul riconoscimento dei vari tipi di latte, attraverso l'elettroforesi e quelle sul riconoscimento dei trattamenti subiti dal latte e dai suoi derivati trattati con tecnologie diverse;
- la surgelazione dei prodotti orto-frutticoli e segnatamente le varietà di ortaggi più idonee al processo di surgelazione;
- il comportamento del gruppo etnico e della curva di accrescimento degli animali in funzione dei costi di produzione;
- la ricerca delle razioni, zootecnicamente ottimali ed economicamente vantaggiose ai fini della produzione della carne.

L'attività futura del CNR nel settore delle scienze agrarie dovrà essere affrontata con una più adeguata disponibilità di mezzi finanziari e di personale, tenuto presente che le ricerche in atto o da attivare saranno sempre più strettamente legate al progresso della nostra agricoltura.

Particolare attenzione sarà data ai seguenti argomenti di ricerca:

- difesa del suolo: regimazione idrica, diffusione di colture foraggere di lunga durata, miglioramento dei pascoli, rimboschimento con specie a rapido accrescimento;
- coltivazione delle terre aride;
- irrigazione negli aspetti agronomici ed economici;
- genetica applicata al miglioramento delle piante coltivate;
- genetica applicata al miglioramento degli animali in produzione zootecnica;
- immunità e miglioramento sanitario delle piante coltivate;
- industrie alimentari e conservazione degli alimenti.

#### *Scienze d'ingegneria e d'architettura.*

L'attività del CNR in questo settore è stata ispirata ai seguenti criteri di principio:

- indirizzare la ricerca verso i settori ed i temi che maggiormente interessano lo sviluppo tecnologico del Paese;
- conferire maggiore impulso al coordinamento della ricerca, facendo convergere sopra determinati temi o su temi affini l'interesse degli studiosi, universitari o no;
- provvedere con interventi tempestivi a ricerche di carattere eccezionale ed indilazionabile, quali, ad esempio, quelli che si sono manifestati a seguito dell'alluvione del novembre dello scorso anno.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

L'assegnazione dei contributi è stata effettuata con criteri di grande parsimonia allo scopo di evitare dispersioni e duplicazioni.

Si è cercato di commisurare lo sforzo finanziario al grado di probabilità di successo delle ricerche proposte. Tale grado di probabilità ha costituito e costituirà sempre un fattore quanto mai difficile e delicato da individuare. Bisogna tuttavia riconoscere che, sulla base delle esperienze oramai raccolte, riesce sempre meno arduo espletare tale compito di previsione, in quanto poco alla volta si delineano sempre più chiaramente gli Istituti, Centri e Gruppi che possono dare garanzia di successo per valore di studiosi e per disponibilità di mezzi sperimentali.

Le ricerche di maggiore importanza riguardano i seguenti argomenti generali e particolari:

Fisica tecnica, Ingegneria nucleare e Ingegneria aeronautica (norme tecniche per la prefabbricazione edilizia, umidità delle murature, ricerche di emergenza per il salvataggio e la conservazione delle opere d'arte danneggiate dalla alluvione a Firenze, problemi scientifico-tecnici del volo ipersonico, sfruttamento dell'energia solare).

Costruzioni, Idraulica, Trasporti (fondazioni, esami geotecnici, movimenti franosi, trasporti solidi nei fiumi, costruzioni, costruzioni antisismiche, cemento armato precompresso, strade, sicurezza stradale, trasporti, sospensioni automobilistiche, cavitazione, celle di pressione, problemi di drenaggio e di irrigazione, regime dei litorali, idrografia fluviale e marittima, ecc.).

Macchine, Meccanica, Navi (macchine a fluido, problemi della combustione e inquinamento atmosferico, motori *diesel* veloci, vibrazioni torsionali, trasmissioni idrauliche, cinematica delle macchine caricatori, strutture meccaniche, recipienti in pressione, robustezza trasversale delle navi, conservazione delle eliche, carene, veicoli a cuscinio d'aria, problemi di stabilità delle navi, costruzione di navi di grande dislocamento con speciale riguardo alle navi petroliere, ecc.).

Elettrotecnica ed Elettronica: presso l'Istituto elettrotecnico Galileo Ferraris di Torino sono stati svolti lavori di rilievo nel campo della metrologia primaria, elettrotecnica e di tempo, nonché nel campo delle apparecchiature di regolazione e di interruzione.

In questo settore hanno operato anche il Centro di studio per l'elettronica e le telecomunicazioni, il Centro di studio per i modelli elettrici, il Centro di studio per la televisione.

L'attività dei Gruppi di ricerca riguarda: le telecomunicazioni a mezzo di satelliti artificiali, i Laser (possibilità di utilizzazione delle radiazioni coerenti ottiche ed infrarosse per comunicazione e rilevamento, ecc.), la automazione (ottimizzazione dei sistemi discreti, studi sul controllo automatico delle navi, identificazione statistica di sistemi multivariabili, ecc.), la elaborazione delle informazioni, scariche ad alta intensità nei gas ionizzati, alte tensioni, ecc.

*Architetture*: l'attività in questo settore è stata orientata secondo i tre filoni fondamentali dell'urbanistica, della storia dell'edilizia e degli insediamenti umani, della forma architettonica nelle sue attuali dimensioni, cercando di dare maggiore impulso agli aspetti teorici piuttosto che a quelli applicativi.

Studi notevoli sono stati compiuti nel campo dell'edilizia industrializzata, dei piani territoriali e in quello degli studi sulle tipologie ed i caratteri funzionali. Nel campo della costruzione di grandi opere d'ingegneria civile, specie in cemento armato pre-compresso e in acciaio, sono stati raggiunti risultati tali da imporsi all'attenzione di studiosi dei paesi più avanzati.

Allo stato attuale l'attività nel campo dell'architettura è ancora prevalentemente rivolta a indagini di carattere statistico che prendono in considerazione tutte le componenti storiche, filosofiche, estetiche, psicologiche, tecniche, che incidono sulla realizzazione dei piani urbanistici e delle opere architettoniche.

Per quanto riguarda le prospettive di sviluppo della ricerca nel campo dell'ingegneria e dell'architettura a partire dal 1968, il consuntivo del lavoro compiuto negli esercizi precedenti induce a ritenere che l'impostazione programmatica generale fin qui adottata sia tuttora valida.

Naturalmente sussistono ampie prospettive di sviluppo della ricerca nell'intero settore e la traduzione di almeno parte di esse in attività reali potrà concretizzarsi a condizione che siano assicurati convenienti mezzi materiali, finanziari ed organizzativi, in corrispondenza di un parallelo sviluppo delle attività industriali e tecnologiche sul piano nazionale.



*Scienze storiche, filosofiche e filologiche.*

La dotazione del Comitato di scienze storiche, filosofiche e filologiche per il 1967 non ha subito sensibile aumento. Quindi sono state impostate soltanto due nuove ricerche nell'ambito della storia e filologia medievale, che potranno avere in prosieguo qualche sviluppo di rilievo; si è preferito invece consolidare finanziariamente le maggiori imprese pluriennali che già avevano dato buoni frutti e si è inteso di coordinare sempre meglio i programmi minori che, per affinità di temi, potessero di fatto costituire gruppi di ricerca.

Il Comitato ha seguito con particolare attenzione lo sviluppo di alcuni programmi a carattere nazionale: la grande impresa del Vocabolario della Crusca, che finalmente ha allineato l'Italia con le maggiori nazioni d'Europa, è stata confortata dalle necessarie provvidenze nel campo dell'edilizia; è bene avviato un Centro di documentazione dell'Italia dialettale; eccellenti pubblicazioni sono state concluse per la carta archeologica d'Italia con il rilievo fotogrammetrico dall'Istituto di topografia dell'Università di Roma. Non minore impegno finanziario hanno richiesto discipline complesse, anche per i mezzi tecnici della ricerca, come la storia dell'arte e l'archeologia: indagini e pubblicazioni di alto rilievo scientifico sono state favorite dal contributo del CNR all'ISMEO e altrettanto notevole, per il valore delle pubblicazioni e l'interesse dei nuovi risultati, appare l'opera svolta dal Centro di studi sulla civiltà fenicia e punica in diverse zone del Mediterraneo occidentale, dalla Sardegna alla Tunisia. Rilevante successo hanno ottenuto due fortunate campagne di scavo condotte in Egitto dalle sezioni fiorentina e milanese del Gruppo di ricerca papirologica.

Anche gli scavi condotti in Italia con mezzi del CNR, a Cavallino, in Etruria, in Puglia hanno dato risultati importanti. Il Comitato, però, anche sotto il profilo scientifico, respinge l'idea che il maggiore impegno del CNR nel campo archeologico si possa concentrare in Italia, rinunciando ad ogni attività in terre straniere e ritiene d'aver svolto in questo campo un'attività che ha conferito in questi anni rinnovato prestigio ai nostri studiosi nel mondo. Si è anche affermato rapidamente il programma interdisciplinare del Centro di Studi micenei ed egeo-anatolici, che vanta già, in un campo nuovo degli studi, una nutrita serie di pubblicazioni archeologiche, filologiche e storiche, e si è impegnato quest'anno, con il patrocinio del CNR, ad organizzare in Roma il I Congresso Internazionale di Micenologia.

Nell'ambito della filologia moderna l'intervento del CNR ha infuso nuovo vigore agli studi di ispanistica, e ha favorito anche l'indagine sull'influenza della cultura italiana nell'America Latina. Il settore della storia moderna può vantare qualche vasto programma, come l'Atlante storico italiano, e l'indagine sull'eversione della feudalità nell'epoca napoleonica; ma anche le minori assegnazioni disposte dal Comitato in tale settore si coordinano spesso su alcune determinate tematiche.

Prosegue di buona lena l'interessante e nuovo lavoro del Lessico intellettuale europeo, promosso in campo filosofico insieme ad altre analisi di storiografia filosofica, anche in rapporto alla storia della scienza e della tecnica nell'età moderna.

Dall'elenco delle assegnazioni del 1967, come dei tre anni precedenti, risulta chiaramente quale grande arco di interessi e di discipline facciano capo a questo Comitato di scienze storiche, la cui stessa struttura è molto complessa, cosicché da più parti è stato sollecitato almeno uno sdoppiamento del Comitato: per esempio, scienze documentarie e scienze monumentarie, oppure scienze filologiche e artistiche da una parte e dall'altra scienze storiche e filosofiche, compresa la pedagogia e la psicologia che attualmente hanno attrezzature piuttosto scarse in Italia rispetto ai metodi e agli indirizzi moderni.

La modesta dotazione, di cui dispone questo Comitato, restringe la possibilità di una programmazione esauriente a largo raggio e costringe il Comitato a non potere intervenire, con speciali piani ed iniziative, per favorire nuovo impegno scientifico in zone depresse o trascurate della ricerca. Già le proposte che provengono direttamente al Comitato dagli studiosi, anche dopo un vaglio attento dei programmi presentati, superano di gran lunga le disponibilità finanziarie. Per il 1967, di contro ai 1.200 milioni disponibili, sono stati presentati al Comitato programmi di studio per una spesa che supera i 4.500 milioni. Si sono potute accogliere soltanto un terzo delle 600 e più domande pervenute al Comitato per il 1967.

Non c'è dubbio che le discipline afferenti a questo Comitato, per la loro estraneità all'immediato processo economico della nazione, restano alquanto sacrificate nell'attuale organismo

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

del CNR, mentre da più parti e anche all'estero si auspica che proprio nel seno di organismi scientifici come il CNR si possa attuare quell'accordo fra « le due culture » che è apparso in altre epoche come segnacolo delle più alte civiltà.

Nelle linee generali il Comitato ritiene necessario che tre provvidenze basilari siano prese per favorire una sua più proficua e coerente attività: aumentare la dotazione ordinaria, creare Istituti e Centri come organi del CNR per questo Comitato al pari degli altri, attribuire un congruo numero di ricercatori di ruolo a tali organi. I piani per l'istituzione di tali organi ufficiali del CNR sono stati già in gran parte elaborati dal Comitato.

*Scienze giuridiche e politiche.*

Il programma di ricerca promosso in questo settore è stato organizzato con l'aiuto di 6 Commissioni consultive (per le scienze storico-giuridiche, per gli studi comparativi, per le scienze pubblicistiche, per l'attuazione del diritto, per le scienze privatistiche e per le scienze penalistiche).

Sono state, peraltro, stimulate ricerche in settori di particolare interesse tra le quali va ricordata quella relativa ai problemi del potere, sotto l'aspetto sociologico e di scienza politica.

Si è provveduto all'organizzazione di alcune ricerche di grande importanza, affidate al CNR dalla Comunità Economica Europea e dal Ministero di grazia e giustizia della Repubblica Italiana.

La Comunità Economica Europea ha incaricato il Consiglio nazionale delle ricerche di espletare, sul piano comunitario, le seguenti ricerche:

- a) disciplina delle forme associative tra professionisti nei paesi della CEE;
- b) ricerca sul diritto di stabilimento;
- c) unificazione di talune normative in materia di diritto delle assicurazioni.

La ricerca commessa al CNR dal Ministro Guardasigilli *attiene ai problemi concernenti la riforma del processo civile.*

Sono state poi avviate sette ricerche collegate, ciascuna affidata ad un gruppo di studio, composto di teorici, di magistrati, di avvocati e di altri operatori del diritto. I gruppi sono i seguenti: sulla preparazione e sulla formazione degli operatori del diritto, in particolare dei magistrati, sulla collegialità e la monocraticità del giudice civile in primo ed in secondo grado, sul giudice dell'esecuzione e sulle misure cautelari, sulle prove e sull'incidenza degli oneri fiscali nel processo civile, sull'arbitrato rituale, sul contenzioso in materia di lavoro.

Sono state pienamente compiute le ricerche sui seguenti temi:

- a) personale dell'amministrazione periferica dello Stato e degli Enti locali;
- b) scrittori politici italiani;
- c) disciplina penale dell'impresa pubblica;
- d) problemi di criminologia;
- e) repertorio regionale degli enti pubblici.

Tra le ricerche in corso vanno ricordate le seguenti:

- a) ricerche sociologiche sull'amministrazione della giustizia;
- b) aspetti amministrativi delle Organizzazioni internazionali;
- c) ricerche sulle aree metropolitane;
- d) ricerca sulle Regioni;
- e) studi e programmazioni sulla pesca;
- f) ricerche di diritto tributario.

Una ulteriore ricerca in corso è quella condotta dalla Società Italiana per l'Organizzazione Internazionale, avente per oggetto il contributo italiano alla formazione delle consuetudini internazionali.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Sono altresì da segnalare: il gruppo di otto ricerche sul diritto comparato, il gruppo di sei ricerche aventi per oggetto problemi concernenti l'argomentazione giuridica, il gruppo di tre ricerche aventi per oggetto la raccolta sistematica della giurisprudenza italiana in materia di diritto internazionale, nei settori del diritto internazionale pubblico, privato e processuale civile, ed infine il gruppo di cinque ricerche relative al diritto privato.

Una ricerca promossa direttamente dal Comitato per le scienze giuridiche, e ormai avviata, è quella di grande mole del Vocabolario giuridico.

Le prospettive programmatiche a partire dal 1968 prevedono di far fronte ad un incremento notevole degli studi e delle ricerche nei vari indirizzi e soprattutto la realizzazione di tre organi permanenti:

- uno per gli studi di diritto europeo comparato;
- un altro per gli studi storico-giuridici;
- ed un terzo per i problemi della documentazione giuridica.

*Scienze economiche, sociologiche e statistiche.*

È stato dato carattere di priorità a ricerche di durata pluriennale e di carattere collettivo o interdisciplinare.

Sono stati particolarmente attivi i Gruppi di ricerca che sviluppano i seguenti temi generali:

— problemi di finanza pubblica, problemi della distribuzione, del progresso tecnico e dello sviluppo, caratteristiche dell'evoluzione demografica dell'Italia in relazione ad alcuni fenomeni economico-sociale, analisi della teoria del commercio internazionale.

Sono state attivate e sviluppate anche ricerche di elevato interesse, non organizzate in « Gruppi », tra le quali vanno ricordate le seguenti: stato e prospettive dello sviluppo industriale, la giustizia come organizzazione, il problema delle abitazioni in Italia, la distribuzione della proprietà fondiaria, le tecniche di analisi operativa nei problemi di politica economica, ecc.

È stata incentivata la formazione di ricercatori qualificati attraverso la concessione di borse di addestramento e di borse di ricerca sia per l'interno che per l'estero, il cui numero complessivo è stato nel 1966 di 72 unità.

Oltre ad alcune ricerche di importanza generale, come un'indagine esplorativa in tema di rapporti tra ricerca scientifica e sviluppo economico, o sulle tendenze agglomerative delle attività di ricerca scientifica e di innovazione tecnica (fra USA, Europa ed Italia), è stata promossa una ventina di ricerche di evidente interesse pratico ed immediata su: i costi di insediamento, l'analisi della distribuzione dei redditi di puro lavoro, il problema delle abitazioni, previsioni a lungo termine dei consumi di energia, i porti marittimi, il piano nazionale degli aeroporti civili, l'ottima distribuzione territoriale della produzione agricola del Mezzogiorno, le fluttuazioni periodiche dei fenomeni migratori, gli immigrati, le migrazioni interne e la integrazione sociale in Lombardia, l'emigrazione meridionale nei paesi del MEC, la programmazione e il piano di intervento sociale di fronte agli squilibri socio-economici del Mezzogiorno, l'industrializzazione e l'istruzione professionale in Sicilia, il lavoro della donna operaia e la maternità, i problemi attuariali ed economici delle assicurazioni (rami elementari), la assicurazione di responsabilità civile automobilistica, previsioni di mercato per alcune produzioni frutticole.

Complessivamente tali ricerche hanno importato stanziamenti per un totale arrotondato di 186,5 milioni di lire, a cui si sono aggiunti 149,5 milioni di lire per l'esecuzione di ricerche di non minore attualità — di sociologia, di statistica applicata e di psicologia sociale — relativi alla scuola, alla giustizia ed alla società italiana in trasformazione.

Quanto agli orientamenti per lo sviluppo dei programmi futuri, a partire dal 1968, sono previsti, oltre alla prosecuzione dei programmi pluriennali già in corso, interventi nei settori:

— degli studi economici, nei quali sembra manifestarsi un sempre maggiore interesse per i fattori esogeni che condizionano il sistema economico ed un più ampio ricorso al linguaggio matematico;

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

— della scienza delle finanze, nella quale i nuovi studi tengono conto in modo preminente dell'evoluzione delle moderne dottrine economiche e dei problemi applicati che comporta l'adattamento del sistema tributario italiano alle esigenze ed alle caratteristiche del mondo moderno;

— della matematica finanziaria e delle scienze attuariali, con particolare riguardo ai problemi d'ordine macroeconomico ed economico-amministrativo;

— della statistica, ove si avverte la tendenza ad un più approfondito studio di schemi e di modelli formali;

— della demografia, con riferimento alle discipline socio-economiche e medico-biologiche;

— della storia economica, che si arricchisce sempre più di contenuto sociale;

— della scienza dell'amministrazione e della socialogia.

I piani di sviluppo in questo settore prevedono, inoltre, la collaborazione a ricerche promosse in sede internazionale (OCSE), l'eventuale stipulazione di convenzioni con Enti quali l'ISCO, la SVIMEZ, il CISP, e la istituzione di alcuni Centri specializzati, tra cui:

- un Centro per l'analisi dei cicli economici;
- un Centro di studi per la sicurezza sociale;
- un Centro di indagini sull'economia del lavoro;
- un Centro di studi di ricerca operativa;
- un Centro di ricerche demografiche.

*Scienze tecnologiche.*

Nel primo semestre del 1967 sono state esaminate 72 proposte di ricerca e stipulati 22 contratti per un importo di 216,545 milioni di lire (con contributo di 52,293 milioni di lire da parte dell'industria).

Gli interventi effettuati sotto forma di contratti di ricerca interessano, in particolare, i settori meccanico, elettrotecnico, elettronico, agrario, dei prodotti alimentari, della geofisica mineraria e quello dei nuovi materiali.

Sono da segnalare per la loro importanza le ricerche sulla fatica dei materiali, condotte nell'ambito di un programma internazionale dell'OCSE; sull'applicazione in campo frigorifero dei compressori centrifughi supersonici commesse ad un'industria del settore si da poter reggere la forte concorrenza straniera; su nuovi materiali per la produzione dei magneti permanenti; sul focheggiamento di ioni e l'ottica elettronica.

Nel 1967 è stato avviato, in collaborazione con il settore dell'agricoltura, un programma di ricerca sull'applicazione delle materie plastiche a cui partecipano vari istituti; inoltre è stato concesso il finanziamento per il 2° anno di attività dei programmi sulla surgelazione e sulla valorizzazione delle produzioni zootecniche. Notevoli contributi sono stati concessi per ricerche nel campo dell'alimentazione del bestiame, e nel settore bio-agronomico per ricerche sulle colture in serra.

Nella seconda parte del 1967 si prevedono inoltre finanziamenti a ricerche coordinate sulla usura dei materiali metallici, sui semiconduttori e sugli elastomeri. Quest'ultima iniziativa, da realizzarsi attraverso la costituzione di apposita associazione di ricerca tra le piccole e medie aziende interessate, porrà rimedio ad una sentita carenza del settore.

Una iniziativa del tutto nuova è quella relativa alla concessione di borse di addestramento per laureati, da usufruirsi presso le industrie italiane: l'ambiente industriale ha accolto favorevolmente l'iniziativa richiedendo 152 borse e proponendo altrettanti temi di ricerca. Ne sono state messe a concorso 100 per un totale di 150 milioni di lire. Ne usufruiscono i settori: metalmeccanico, automobilistico, elettrotecnico, elettronico e delle telecomunicazioni, chimico e farmaceutico, dei tessili e dei trasporti.

Nel 1967 è stata continuata l'opera di potenziamento dei 15 Centri di ricerca tecnologica; gli stanziamenti, tra ordinari e straordinari, ammontano a 600 milioni di lire. Con l'approvazione del regolamento concernente l'istituzione e il funzionamento degli organi di ricerca del CNR è stato provveduto al lavoro preparatorio per la loro ristrutturazione e il loro sviluppo.

Per quanto riguarda l'attività programmatica futura il CNR dedicherà particolare attenzione al potenziamento delle forme di intervento già in atto, costituite dalla stipulazione di contratti di ricerca con le industrie, dall'istituzione dei grossi centri di ricerca di settore e di gruppi di lavoro in alcuni settori di particolare interesse, e dalla concessione, infine, di borse di addestramento da usufruirsi in laboratori di aziende industriali.

I temi di ricerca di importanza più rilevante, per i quali il Comitato tecnologico ritiene necessario fin d'ora un pronto intervento, sono i seguenti:

a) studio di nuovi materiali di caratteristiche elevate: metallici, inorganici e organici, per le applicazioni avanzate in vari campi industriali;

b) ricerche sui circuiti integrati con conseguente sviluppo di tecniche metallurgiche, di procedimenti chimici e di metodi di calcolo;

c) studi nel settore dell'industria mineraria tradizionale (materie prime, esclusi idrocarburi) al fine di migliorare la produttività, valorizzare i grezzi e rinnovare ed estendere le conoscenze delle riserve minerarie;

d) studio generale sul problema dell'inquinamento in Italia, con particolare riferimento a ricerche su sistemi di depurazione degli scarichi industriali nelle acque e nell'atmosfera;

e) ricerche sulla produzione delle carni e delle colture in serra, aventi lo scopo di mettere in luce le cause che rendono non competitive queste produzioni nei confronti con l'estero.

Nell'ambito di questi interventi una condizione di base per lo sviluppo tecnologico, cui va data la precedenza assoluta, è la formazione e l'aggiornamento dei ricercatori. La ricerca industriale, infatti, almeno in alcuni settori, non richiede sempre pesanti immobilizzi per attrezzature, ma piuttosto la disponibilità di uomini preparati, con capacità e responsabilità organizzative; l'attuazione di un tale orientamento necessita di più personale, al fine di assicurare un elevato livello qualitativo; le retribuzioni, anche del personale operante nell'ambito delle organizzazioni di ricerca statali, quali il CNR, dovranno essere dello stesso ordine di grandezza di quelle pagate dalle aziende private.

Un altro problema che deve venire affrontato in termini decisi è quello delle sedi, dovendosi ormai dotare i Centri di locali propri. Infatti, dei 15 Centri di ricerca tecnologica, solo 6 sono situati in locali del CNR; anche queste sedi risultano tuttavia insufficienti per le attuali esigenze.

#### B) L'ATTIVITÀ ORGANIZZATIVA.

Particolare menzione merita la intensa attività svolta in quest'anno dal CNR nel campo organizzativo per l'attuazione dei provvedimenti normativi riguardanti strutture, procedure e organi dell'Ente, già a suo tempo studiati e predisposti e recentemente approvati con apposite disposizioni legislative (D.D.P.C.M. del 26 gennaio 1967, *Gazzetta Ufficiale* n. 33 del 7 febbraio 1967).

Tali provvedimenti regolano specificatamente:

— il funzionamento degli organi direttivi del CNR (Consiglio di Presidenza e Giunta Amministrativa), dei Comitati di consulenza e dell'Assemblea plenaria;

— l'istituzione e il funzionamento degli organi di ricerca e delle iniziative scientifiche del CNR;

— il conferimento delle borse di studio, delle borse di addestramento alla ricerca, delle borse per laureandi italiani e delle borse di ricerca per stranieri.

Inoltre, mentre occorre notare con soddisfazione l'entrata in vigore di tali Regolamenti che consentiranno al CNR di assolvere ai propri compiti con maggiore efficacia, si fa rilevare che l'applicazione concreta di questa normativa comporta un notevole sforzo organizzativo da parte degli organi di consulenza del Consiglio e degli uffici. L'applicazione del regolamento per l'istituzione e il funzionamento degli organi di ricerca propri del CNR ha posto, infatti, una delicata e complessa problematica di natura giuridica e di natura organizzativo-scientifica. Una

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

apposita Commissione è stata investita del compito di predisporre le soluzioni più idonee ed è stato conseguentemente necessario chiedere una proroga al 31 dicembre 1967 del termine previsto dall'articolo 28 del Regolamento predetto per la sua entrata in vigore.

È stato infine recentemente approvato un nuovo Regolamento di contabilità per la gestione delle attività del CNR e per renderla più rispondente alle esigenze della ricerca.

Nel 1966 la consistenza numerica del personale scientifico e tecnico del CNR è stata incrementata di circa 200 unità ripartite fra le iniziative scientifiche afferenti a tutti i Comitati nazionali di consulenza. Di tale incremento hanno beneficiato in particolare le iniziative scientifiche direttamente gestite dal CNR.

Tale incremento tuttavia non ha risolto il problema della carenza di personale, particolarmente avvertito dalle iniziative scientifiche di più recente costituzione.

Il problema del personale si presenta invero come quello più assillante ed immediato.

Infatti, mentre il problema finanziario del CNR, grazie alle deliberazioni programmatiche assunte dal CIR e fatte proprie dal programma quinquennale, è stato risolto con un incremento soddisfacente di finanziamenti, mentre è stato avviato a risoluzione quello della normativa, attraverso l'emanazione di alcuni regolamenti fondamentali, tra cui quello di contabilità, il problema del personale, affidato a due disegni di legge concernente l'uno il personale scientifico e tecnico e l'altro quello amministrativo, attende ancora la sua risoluzione.

È indispensabile che entrambi i disegni di legge siano al più presto definiti e portati all'esame del Parlamento cosicché possano essere approvati ancora nella presente legislatura. La mancanza di una adeguata regolamentazione del personale che dia ai giovani prospettive sicure costituisce oggi l'impedimento più grave allo sviluppo delle nostre attività scientifiche e anche all'utilizzazione in Patria di giovani studiosi. Rimosso tale ostacolo e, conseguentemente, riordinati gli organi di ricerca, i servizi scientifici e tecnici ed i servizi amministrativi, il Consiglio nazionale delle ricerche potrà assolvere in pieno alle proprie finalità e contribuire in modo decisivo allo sviluppo delle attività di ricerca scientifica e tecnologica in Italia.

Inoltre si è posto il problema per il CNR di assicurarsi, al di fuori degli schemi di un rapporto di dipendenza, altri tipi di collaborazione (ricercatori stranieri, collaboratori esterni, esperti). A tal fine sono stati messi allo studio alcuni progetti di regolamentazione che dovrebbero fornire, dal punto di vista normativo, strumenti agili ed adeguati alle esigenze funzionali ed economiche che ne impongono l'adozione.

## PROGRAMMI SPECIALI DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA.

I sette programmi speciali pluriennali rivolti alla risoluzione di particolari problemi di interesse economico su scala nazionale, posti in essere dal CNR con l'approvazione del CIR, hanno avuto un soddisfacente sviluppo anche se vario, in dipendenza dalla natura dei problemi e dalle condizioni di avviamento iniziale più o meno favorito dall'esistenza e dall'efficienza di gruppi e di organismi di ricerca che collaborano ai diversi programmi.

Il maggiore ostacolo è costituito tuttora dalla mancanza di uno stato giuridico ed economico che consenta di offrire adeguate prospettive a personale tecnico ben qualificato.

È necessario dirimere tale ostacolo e assumere altre 300 unità da destinare a tali programmi ed agli altri che si vanno affidando ad essi a seguito di ulteriori iniziative di carattere analogo.

Segue un cenno sullo stato di avanzamento dei singoli programmi le cui linee d'azione sono state già delineate nella Relazione dell'anno precedente.

1. - *Programma di ricerca sull'approvvigionamento idrico.*

*Attività.* - Nel corso del 1966 si è provveduto a far confluire nel Programma tutte le attività di ricerca del CNR nel campo delle acque, in particolar modo di quelle riguardanti l'inquinamento. Per lo studio di questo importante argomento è stata costituita un'apposita Commissione interministeriale per il coordinamento a livello tecnico-scientifico delle varie

attività di ricerca. Il lavoro svolto ha messo in evidenza la serietà della situazione nazionale e la necessità di avviare studi e ricerche a carattere sia generale che specifico sulle conseguenze degli inquinamenti, sulle possibilità di miglioramento e di controllo, sui procedimenti di trattamento, con particolare riferimento agli scarichi industriali e misti.

Gli studi e le ricerche in corso o sono stati condotti direttamente dal CNR o sono stati affidati a terzi mediante contratti i cui schemi sono stati recentemente messi a punto.

*Contratti di ricerca.* - Fino ad oggi sono stati conclusi contratti per un ammontare di 437.140.000 lire.

Nel quadro del Programma di ricerca sulle acque salmastre in Puglia, si è provveduto alla elaborazione dei dati pluviometrici disponibili in relazione alle escursioni del livello della falda profonda; sono stati inoltre ispezionati, ai fini della indagine sull'influenza dell'acqua di mare su quella di falda, oltre 450 pozzi; altri 60 pozzi circa sono stati ispezionati con misure di velocità dell'acqua mediante immissione di traccianti radioattivi e con misure della variazione di concentrazione mediante sonde a radioisotopi.

Sono stati anche espletati gli appalti e affidati i lavori per la perforazione di 5 pozzi di ricerca.

Tra i risultati delle altre ricerche sono degni di menzione:

la messa a punto, da parte dell'Istituto di geofisica mineraria dell'Università di Palermo, di un procedimento che consente la localizzazione di sorgenti sottomarine a piccola profondità mediante misure di salinità in mare;

la messa a punto, presso l'Istituto di chimica applicata e industriale dell'Università di Roma, dei metodi di ottimizzazione di impianti di dissalazione adatti per installazione nelle isole minori italiane;

la dimostrazione, presso i laboratori BPD, di una relazione specifica tra asimmetria di carica e reiezione salina in membrane polimeriche;

la dimostrazione, effettuata presso il laboratorio di chimica delle radiazioni e chimica nucleare, della validità del procedimento di dissalazione di acque salmastre mediante reazione acido-base attraverso membrane a scambio ionico.

Attività a carattere cooperativo.

L'esame dei problemi più complessi, che richiedono l'intervento di competenze tecniche ed eventualmente anche amministrative diverse, viene fatto ricorrendo alla costituzione di Gruppi di lavoro formati da esperti e dai rappresentanti delle Amministrazioni interessate. Di queste indagini a carattere interdisciplinare e cooperativo ne sono state già avviate alcune. Tra queste meritano d'essere citate:

a) studi in collaborazione con il Ministero dei lavori pubblici su moderni metodologie per l'elaborazione dei dati idrografici e la preparazione di un catasto delle risorse idriche;

b) studi in collaborazione con l'Associazione termotecnica italiana, l'ENEL e il CNEN sulle fonti di energia per impianti di dissalazione al fine di definire le fonti più convenienti ed il costo dell'energia necessaria.

Sono stati definiti i costi dei combustibili, dell'energia elettrica sia da centrali termoelettriche convenzionali che da centrali nucleari ed è stata definita l'affidabilità dei vari tipi di impianti. È stata inoltre condotta una indagine di carattere statistico di vari tipi di impianti di dissalazione;

c) studi in collaborazione con il Ministero dei lavori pubblici, con l'ENEL e con la Cassa per il Mezzogiorno sulla utilizzazione integrata dell'acqua, con particolare riferimento ai problemi della riutilizzazione, dei recuperi e degli impieghi promiscui. La maggiore attenzione è rivolta ai problemi relativi all'abbinamento della produzione di energia idroelettrica con l'approvvigionamento di acqua dolce per usi potabili, irrigui, industriali e con finalità di bonifica. In particolare, come messo in rilievo dal prof. A. M. Angelini nel suo studio sullo sfruttamento integrale delle risorse idriche dell'Italia Centrale, si esaminano quali possibilità di analoghi abbinamenti offrano le altre parti della Penisola.

Attualmente si stanno esaminando i progetti preliminari o di massima già elaborati per invasi ai fini di un'utilizzazione integrata dell'acqua nell'Italia meridionale;

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

d) studi in collaborazione con la Cassa per il Mezzogiorno ed il Ministero della sanità sulle fonti di approvvigionamento più sicure e più idonee al soddisfacimento dei fabbisogni idrici delle isole minori italiane.

Sono stati finora rilevati i dati tecnici ed economici riguardanti l'approvvigionamento mediante navi cisterna, contenitori galleggianti rimorchiati, impianti di dissalazione, con particolare riguardo alle isole di Capri, Ponza e Pantelleria. Per quanto riguarda questa ultima è in corso un accertamento delle disponibilità di risorse geotermiche, eventualmente da sfruttare per la produzione di acqua dolce mediante dissalazione;

e) studi in collaborazione con l'industria per la messa a punto di un impianto a termocompressione di tipo avanzato. Attualmente si stanno raccogliendo ed esaminando i dati di base per la progettazione;

f) studi in collaborazione con gli enti amministrativi locali interessati e con l'industria, sulla convenienza tecnica ed economica di installazione di grossi impianti di dissalazione per l'approvvigionamento di vaste zone scarsamente dotate di risorse naturali, quali la Puglia e la Sicilia sud-orientale.

Il Laboratorio di Bari.

Allo scopo di creare una sede in cui sia possibile confrontare su base omogenea, sviluppare e mettere a punto procedimenti di dissalazione e di trattamento d'acqua, nei dintorni di Bari è stato realizzato un laboratorio particolarmente attrezzato per prove chimiche e tecnologiche prevalentemente su scala semi-industriale. Attualmente il laboratorio occupa un'area di 7000 metri quadri dei quali 700 metri quadri coperti; nelle sue dimensioni finali esso occuperà un'area di circa 19.000 metri quadri dei quali 1.600 coperti.

La realizzazione del laboratorio nella sua presente dimensione ha comportato una spesa di circa 280 milioni di lire.

Sono già in corso esperienze con impianti semi-industriali aventi portate variabili da 1 a 5 metri cubi/ora sui seguenti processi: osmosi inversa - elettrodialisi - scambio ionico continuo e discontinuo.

Scopo delle sperimentazioni è quello di ottenere i dati tecnici ed economici necessari per valutare il potenziale di applicazione dei suddetti procedimenti in Italia. Entro l'anno verranno installati anche un impianto a congelamento diretto sottovuoto ed un impianto di tipo avanzato a termocompressione.

Gli studi sugli impianti a scambio ionico vengono condotti in collaborazione con l'ENEL.

L'impianto a congelamento diretto verrà successivamente trasferito a cura della Cassa per il Mezzogiorno in una delle isole minori italiane per l'approvvigionamento idrico potabile della popolazione.

Sono stati inoltre installati alcuni prototipi di distillatori solari, che potranno trovare applicazione per l'approvvigionamento idrico potabile di piccole comunità isolate. Sono infine in corso esperimenti in scala di laboratorio su un nuovo processo a congelamento indiretto per mezzo di un refrigerante ausiliario.

Impegno finanziario.

Per l'attuazione di questa attività è stato a suo tempo elaborato e pubblicato il piano finanziario relativo. Esso è divenuto definitivo, essendo stata firmata con la Cassa per il Mezzogiorno la convenzione relativa al finanziamento integrativo di lire 1.370.000.

Gli stanziamenti a suo tempo previsti per le attività nel settore dell'approvvigionamento idrico risultano confermati secondo lo schema qui di seguito riportato, anche sulla base del lavoro svolto nel 1966:

		Milioni
1967	. . . . .	739
1968	. . . . .	748
1969	. . . . .	668
1970	. . . . .	663



Proposte e relativi finanziamenti.

Considerati i risultati finora ottenuti, sembra opportuno che l'attività intrapresa sia continuata ed ulteriormente sviluppata in modo organico e con visione unitaria del complesso problema dell'acqua. A tal fine si rende necessaria, nel quadro dei regolamenti recentemente approvati concernenti l'istituzione e il funzionamento degli organi di ricerca del CNR, la creazione di un « Istituto di ricerca sulle risorse idriche » che, d'intesa con tutti gli enti interessati:

- a) promuova e coordini le ricerche sulle risorse idriche, con la collaborazione di tutti i laboratori di ricerca, pubblici e privati, interessati;
- b) collabori con il Governo e con l'industria alla soluzione dei problemi idrici di interesse nazionale;
- c) realizzi, d'intesa con gli organi centrali del CNR e con il Ministero per gli affari esteri, la partecipazione italiana alle attività internazionali in tema di ricerche sulle risorse idriche.

I compiti di studio e di ricerca del creando Istituto, a continuazione e completamento di quelli già intrapresi dal Programma di ricerca sull'approvvigionamento idrico, saranno rivolti all'aumento delle disponibilità idriche e alla conservazione della quantità e della qualità delle risorse disponibili. Essi riguarderanno i seguenti settori:

**Idrologia:** elementi del ciclo idrologico; preparazione di mappe, catasti e atlanti sulle caratteristiche e sulla distribuzione delle risorse idriche nazionali; aspetti metodologici della pianificazione delle risorse idriche; messa a punto di nuove tecniche di rilevazione e di elaborazione di dati idrografici.

**Approvvigionamento idrico:** utilizzazione integrale dell'acqua con particolare riferimento all'approvvigionamento di acqua per usi potabili, industriali, irrigui, di trasporto ed energetici e con finalità di bonifica e di contenimento delle piene; metodi di ricerca e di razionale sfruttamento delle acque sotterranee; trattamento delle acque; dissalazione delle acque salmastre e di mare.

**Inquinamento delle acque:** contaminazione e capacità autodepurante dei corpi idrici riceventi; effetti degli inquinamenti sulla flora e sulla fauna; metodi di misura e controllo e loro standardizzazione; trattamenti e riutilizzo delle acque inquinate.

Per l'attuazione di siffatto piano che allarga i compiti precedentemente affidati al Programma speciale di ricerca sull'approvvigionamento idrico, sono in corso i necessari provvedimenti organizzativi, tra i quali riveste particolare importanza l'istituzione di un laboratorio di idrobiologia applicata allo studio degli inquinamenti delle acque.

Tale laboratorio dovrà provvedere principalmente a ricerche sul potere autodepurante delle acque inquinate e sugli aspetti ecologici ad esso connessi; sugli effetti immediati e a lunga scadenza dei contaminanti di più recente comparsa; sulla biochimica della degradazione di sostanze organiche; sui metodi analitici connessi, ecc.

Si sta inoltre provvedendo alla adeguata preparazione di ricercatori e tecnici specializzati e nella messa a punto delle opportune forme di collaborazione con i laboratori universitari e privati interessati a siffatti problemi e già operanti in essi.

Per l'attuazione del piano predisposto, e limitatamente ai primi tre anni di attività, si prevedono le seguenti necessità di finanziamento, in milioni di lire:

1968	150
1969	200
1970	200

da considerarsi in aggiunta agli stanziamenti riportati sopra.

2. — *Programma di ricerche sulla industrializzazione dell'edilizia.*

L'esperienza e l'esame preliminare effettuato in passato dalle Commissioni costituite dal CNR hanno messo in evidenza come il tema « industrializzazione dell'edilizia » sia estremamente complesso, tanto che nessun altro paese ha trovato soluzioni veramente adeguate.

Pertanto è stato ritenuto opportuno delimitare l'attività del programma ad alcuni aspetti più significativi.

È stato quindi stabilito di iniziare il lavoro prendendo in esame

- a) dal punto di vista dell'oggetto:  
le case di abitazione, le scuole e gli ospedali;
- b) dal punto di vista della domanda:  
le caratteristiche richieste e previste o desiderate nel prossimo futuro per detti edifici;
- c) dal punto di vista della produzione:  
le correlazioni fra costi e caratteristiche e fra costi e quantità nella produzione dei componenti degli edifici;
- d) dal punto di vista della struttura del sistema:  
l'identificazione dei tipi di rapporti fra committenti, progettisti, costruttori e fornitori suscettibili di dare i migliori risultati.

Alcune ricerche e lavori sono eseguiti direttamente utilizzando personale del CNR.

Altre ricerche di carattere tecnologico sono promosse o incoraggiate presso laboratori universitari e industriali.

Per altre ricerche e lavori in settori che sono già stati più o meno investigati è in corso una serie di contatti intesa ad una forma di collaborazione.

Per un quarto gruppo di ricerche, che riguarda principalmente i costi e la struttura del sistema, si mira ad un'azione complessa, con l'obiettivo di elaborare, partendo da casi concreti, la metodologia di indagine e di porre in evidenza problemi specifici, la cui soluzione potrebbe costituire un miglioramento delle tecniche costruttive oggi impiegate.

Il primo gruppo di lavori — eseguiti direttamente — è già stato iniziato nel giugno di quest'anno. Il terzo quadrimestre del 1967 e il 1968 saranno totalmente impegnati nello sviluppo dei lavori di cui sopra.

Nel frattempo prosegue con ritmo sostenuto l'attività dell'ICITE. L'iniziativa ha già raggiunto un ragguardevole livello di organizzazione. L'Istituto è ora dotato di sede adeguata e possiede un laboratorio particolarmente attrezzato per sperimentazioni su elementi costruttivi non tradizionali.

Il laboratorio è in fase di espansione: per agevolarne lo sviluppo sono in corso trattative per l'affitto di nuovi locali, per una soluzione immediata, e trattative per l'acquisto di terreni per la soluzione definitiva.

I positivi risultati raggiunti si possono compendiare con questi dati:

- a) sono state completate sperimentazioni per accertare l'idoneità di 31 prodotti industriali non tradizionali, ai quali è stato rilasciato l'*agrément technique* riconosciuto e registrato come *agrément* europeo;
- b) sono in corso sperimentazioni per altri 20 prodotti, sia nel laboratorio ICITE sia presso laboratori del CNR universitari e industriali;
- c) sono in corso ricerche applicate al fine di risolvere taluni problemi tecnologici dell'edilizia, che condizionano l'attività del settore: su pavimentazioni tessili e resilienti, su materie plastiche applicate nell'edilizia, su sistemi costruttivi completi.

A tale scopo è stata stipulata una convenzione con le Ferrovie dello Stato che concede all'ICITE la utilizzazione di un'area sperimentale nella Stazione centrale di Milano per prove naturali su pavimentazioni, contemporaneamente sperimentale in laboratorio, e per la messa a punto delle apparecchiature di nuova progettazione.

A programma attuato, l'Italia disporrà di un istituto specializzato nella ricerca applicata nel settore edilizio paragonabile ai più qualificati istituti europei, ai quali l'ICITE è già collegata con l'adesione all'UEAtc (Union Européenne pour l'Agrément Technique dans la construction).

Entro la fine dell'anno si terrà a Roma, presso la sede del CNR, una riunione dell'UEAtc stessa, organizzata dall'ICITE, nella quale saranno discusse particolarmente « le direttive comuni di sperimentazione » che l'Istituto ha elaborato nel corso dell'anno e sarà esaminata la richiesta di adesione all'unione dell'Agreement Board inglese.

### 3. — Programma di ricerche per la meccanizzazione integrale delle aziende agricole.

Il Programma, come è noto, ha avuto un cospicuo impulso nel 1966.

In ciascuna voce dello schema generale che prevedeva ricerche di:

gruppo *a*): aziende a meccanizzazione integrale;

gruppo *b*): ricerche su nuove applicazioni tecniche e studi particolari per casi speciali;

gruppo *c*): aziende sotto osservazione tecnico-economica;

si è progredito e si sono riportati ampliamenti che costituiscono una misura base per i risultati che si intendono perseguire.

Le aziende del gruppo *a*), infatti, al momento attuale sono diventate otto. Su cinque di esse viene studiata la correlazione esistente tra la meccanizzazione integrale di tutte le operazioni aziendali ed il risultato economico della gestione. Nelle altre tre vengono effettuate, su singole colture quali la bieticoltura, le colture ortive da pieno campo e le colture foraggere, ricerche di meccanizzazione spinta.

In queste aziende il programma ha inserito cospicui lotti di macchine agricole scelte con cura tra la più avanzata produzione sia nazionale che estera.

È inoltre allo studio l'impiego di macchine di avanguardia, alcune delle quali per la prima volta introdotte in Europa, quali ad esempio la « top-all » per la potatura degli agrumi, le « combine » per la raccolta di alcuni ortaggi, attrezzature per la potatura pneumatica ed altre per la raccolta di olive e di mandorle ed una macchina per la cubettatura dell'erba medica sul campo.

Le prime impressioni tecniche riportate dall'impiego di alcune di queste macchine e di quelle entrate nel complesso delle gestioni aziendali sono favorevoli e fanno prevedere una economica gestione dei mezzi con riduzione, in taluni casi imponente, della manodopera; tuttavia dati precisi non potranno essere resi noti che alla fine della campagna in corso, in quanto sono necessarie attente elaborazioni e ponderate considerazioni a posteriori su tutti i fattori che concorrono alla produzione agricola.

Le ricerche di gruppo *b*), avviate soltanto nell'anno in corso in quanto sono diretta conseguenza delle ricerche di gruppo *a*), comprendono per ora 44 studi particolari dei quali si è rilevata la necessità man mano che avanzavano le ricerche sulle aziende d'intervento diretto.

Le ricerche di questo gruppo, affidate ad Istituti universitari oppure ad Enti specializzati, vanno dallo studio di nuove macchine alle ricerche sull'impiego di nuovi prodotti per l'agricoltura, dallo studio di particolari combinazioni tra impiego delle macchine e tecnica economica, alle ricerche della correlazione tra esigenze economiche e meccanizzazione per diverse colture quali la barbabietola da zucchero, alcune specie di ortaggi e di piante foraggere.

In questo settore viene inoltre studiato l'uso di attrezzature per la semina di colture intercalari su terreno non lavorato (soil seeding), e sono altresì in corso di studi eminentemente ingegneristici sulla possibilità dell'impiego di trasmissioni idro-dinamiche in alcune macchine agricole, la cui adozione fa intravedere fin d'ora la possibilità di conseguire notevoli risparmi di energia motrice.

Il gruppo *c*) ha preso l'avvio recentemente. Nel corrente anno saranno tenute sotto controllo tecnico-economico 50 aziende a forte sviluppo meccanico, allo scopo di integrare il va-

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

sto programma di studi in fase di esecuzione; in queste aziende si indagherà a fondo sulle correlazioni che si determinano tra impiego di capitali e redditi conseguiti, tra livello di produzione ed impiego di manodopera, tra capitali investiti nelle macchine per unità lavoratrice e produzione ottenuta.

Ciò si è reso possibile con una minuziosa serie di rilevamenti giornalieri, che vengono effettuati in ciascuna azienda, sull'impiego delle macchine e sui movimenti contabili della azienda stessa.

Per l'esecuzione dell'attività sinteticamente descritta il programma al 19 luglio 1967 ha stipulato contratti e convenzioni per un importo di 1.087 milioni di lire.

#### 4. — Programmi di ricerche oceanografiche e sulle risorse marine e del fondo del mare.

I programmi di ricerca oceanografica di base posti in atto dal CNR comprendono attualmente rilevamenti sistematici nei mari italiani, specialmente nel Tirreno e nell'Adriatico, e studi nei campi:

della oceanografia biologica (produttività primaria, zooplanetria, popolazioni bentoniche, specie pelagiche, associazioni vegetali bentoniche, fattori ecologici, catene nutritive, effetti biologici dell'inquinamento);

della oceanografia fisica (batitermografia, correntometria, mareografia, moto ondoso, onde interne, propagazione ultracustica, ecometria, scambi energetici aria-mare);

della geofisica marina (gravimetria, magnetometria, sismica, struttura e stratigrafia superficiale e profonda del fondo marino e della piattaforma continentale, ecc.);

della geologia marina (dragaggi, carolaggi, sedimentologia, paleontologia, natura morfologica del fondo, composizione mineralogica e granulometria e chimica dei sedimenti);

della idrologia e morfologia marina (maree e corrente di marea, batitermia, rilievi batimetrici, carte batimetriche generali e di dettaglio dei mari italiani, scandagli ecometrici, morfologia del fondo marino e limiti della piattaforma continentale, circolazione delle masse marine, rilevamenti fotografici e televisivi subacquei, ecc.).

Alle ricerche coordinate dal CNR partecipano una trentina di istituti universitari di diverse specializzazioni con la collaborazione di biologi, chimici, fisici, geofisici, idrologi e geologi e inoltre:

il Centro nazionale di studi talassografici di Venezia del CNR, per la oceanografia biologica;

l'Osservatorio geofisico sperimentale di Trieste, per la oceanografia fisica e geofisica;

la Stazione idrobiologica di Chioggia dell'Università di Padova;

la Stazione zoologica di Napoli;

il Laboratorio di biologia marina e pesca di Fano, per alcuni problemi della pesca;

l'Istituto di geologia dell'Università di Bologna, per la geologia marina;

l'Istituto idrografico della marina di Genova, per la idrografia e problemi connessi.

Attualmente i mezzi navali del CNR che stanno sviluppando i programmi di rilevamento e di ricerca sono la n/o *Bannock* di 1.750 tonnellate e la n/o *Umberto d'Ancona* di 50 tonnellate.

Alla realizzazione dei programmi collaborano parzialmente le seguenti unità della marina militare:

la nave idrografica *Staffetta* di 1.450 tonnellate;

il dragamine idrofisico *Mirto* di 500 tonnellate;

il dragamine idrofisico *Pioppo* di 500 tonnellate;

e la motobarca di ricerca *F. Vercelli* di 50 tonnellate dell'Osservatorio geofisico sperimentale di Trieste.

Altri mezzi navali vengono noleggiati di volta in volta a seconda delle necessità di sviluppo dei programmi.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Poiché la nave oceanografica *Bannock* è ormai insufficiente a soddisfare le crescenti richieste degli oceanografi italiani per un normale sviluppo dei programmi, si ravvisa la necessità di disporre di una nuova unità di circa 400 tonnellate.

La ricerca delle risorse minerarie dei fondi marini è in atto secondo due direttrici:

a) indagine estesa a tutto lo zoccolo epicontinentale intorno all'Italia delle caratteristiche dei fondi, ai fini minerari, attraverso il loro studio geo-mineralogico e geofisico.

Questa ricerca avrà la durata di tre anni e riveste importanza preminente, non solo nel settore degli idrocarburi, ma anche in altri settori minerari: per esempio, in quello dei minerali di titanio e dei fosfati, nei quali l'Italia dipende completamente dalle importazioni.

Le ricerche finora effettuate e particolarmente quelle gravimetriche e geomagnetiche hanno già consentito di rilevare:

— l'esistenza di un certo numero di zone di interesse minerario, fra cui, per esempio, l'area circostante l'isola d'Elba, dove le mineralizzazioni di ferro sono chiaramente indicate dalle forti ed estese anomalie magnetiche;

— l'esistenza in Adriatico di grandi bacini di sedimentazione, di cui quello dell'Alto Adriatico, presenta per il metano le stesse caratteristiche della pianura Padana e costituisce quindi una riserva di energia di pari importanza.

Nel Medio Adriatico, la geofisica ha indicato le estensioni in mare dei bacini peri-appenninici già noti sulla terra ferma, nonché l'esistenza di altre strutture più al largo, molto promettenti per le ricerche di petrolio, specie dopo i recenti ritrovamenti jugoslavi al largo di Zara.

b) Studio su quattro aree campione (Piombino-S. Vincenzo; Nettuno; Golfo di S. Eufemia; Puglia) dei metodi di analisi, separazione dei campioni e di coltivazione mineraria in mare.

Un fatto di preoccupante rilievo è la produzione estremamente scarsa della pesca in Italia dovuta allo stato di ingiustificabile arretratezza in cui per troppo tempo è stata lasciata questa industria.

Nel 1966 la produzione di pesce è stata infatti di appena 240 mila tonnellate, di fronte ad un consumo di pesce fresco e surgelato via via crescente cui si fa fronte con prodotto importato per oltre 50 miliardi di lire, mentre il consumo medio *pro capite* è ancora eccessivamente scarso ed è destinato ad aumentare.

I problemi della pesca vengono affrontati secondo più direttrici:

— studio delle condizioni ambientali e delle loro variazioni: in questo campo sono stati ottenuti importanti risultati che hanno interesse per la produttività dell'Alto Adriatico, e sono state sviluppate nuove apparecchiature e metodiche;

— studio della produttività primaria;

— studio dell'equilibrio ecologico;

— ricerche sull'effetto dell'inquinamento;

— ricerche sulle alghe marine, col ritrovamento di estese praterie — prima sconosciute — sia in Adriatico che nel Tirreno;

— ricerche sulle biocenosi bentoniche;

— ricerche sul « farming »;

— carte della pesca;

— studio di un impianto pilota nella laguna di Lesina;

— studio di un progetto di istituto di tecnologia della pesca.

Inoltre, per affrontare adeguatamente il problema sul piano tecnologico, si ravvisa la necessità che venga creato un laboratorio per la tecnologia della pesca ad Ancona ed un laboratorio per la fertilizzazione della laguna di Lesina.

Si deve, infine, osservare che non avrebbe alcun significato coltivare e sviluppare le ricerche oceanografiche se non venisse svolta una politica delle attività marine, commisurata alle dimensioni e allo sviluppo delle attività stesse e che abbia riguardo sia ai problemi delle costruzioni navali che a quelli relativi al trasporto di merci e passeggeri.

A tal fine va attentamente esaminato il problema della formazione didattica e dell'addestramento tecnico e professionale del personale navigante a tutti i livelli (stato maggiore ed equipaggi) e degli incentivi per trattenerne a bordo i più qualificati.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Per quel che riguarda, poi, le costruzioni navali, deve essere dato particolare rilievo ai problemi relativi alla strutturazione articolata delle navi e allo sviluppo delle attrezzature per containers, sulla base di modelli divenuti già industriali in altri Paesi.

I dettagli del complesso lavoro svolto nell'ultimo anno sono pubblicati nel rapporto allegato a questa Relazione.

Un problema fondamentale da risolvere al più presto è quello di poter dare prospettive sicure al personale di ricerca (ricercatori, aiutanti di laboratorio e tecnici) da destinare agli organismi più attivi e più efficienti.

##### 5. - Programma di ricerche sull'automazione nell'industria meccanica.

Se teniamo presente che:

a) le ricerche sull'automazione nell'industria meccanica coinvolgono la maggior parte delle ricerche sulle tecniche di produzione meccanica;

b) l'industria meccanica, insieme con quella elettromeccanica presenta più del 30 per cento dell'attività industriale globale (da indagini della Organisation de Coopération et de Développement Économiques - OCDE),

ne proviene che questo programma interviene in un settore fondamentale per lo sviluppo economico del nostro Paese.

Come è stato detto nella Relazione dello scorso anno, già prima della completa costituzione dei suoi organi è stata intrapresa l'opera di portare il Programma a conoscenza della maggior parte possibile degli interessati, con l'intendimento di raccogliere elementi per conoscere lo stato della ricerca del nostro Paese in questo settore.

È stato così confermato che in Italia pochi sono i ricercatori che dedicano la loro attività a queste ricerche sia presso le Università (esse orientano la loro attività di ricerca maggiormente verso quella fondamentale e raramente verso quella applicata, con esclusione dell'attività di sviluppo), sia presso le aziende industriali (che, nei casi più avanzati, ricorrono allo *engineering* e allo *know-how* esteri e, nella generalità, seguono in ritardo le innovazioni del mercato).

Agli organi del Programma è apparso che, con i fondi a disposizione, l'intervento più adatto per contribuire a migliorare questa situazione potesse essenzialmente attuarsi attraverso la promozione di contratti di ricerca.

Una delle alternative che sono state prospettate è quella dell'utilizzo dei fondi stanziati per la creazione di un adeguato Centro di ricerca per l'industria meccanica.

A tale proposito occorre ricordare che il CNR ha già costituito un Centro sperimentale per le macchine utensili (CEMU) ed un Centro lavorazione metalli (CLM).

D'altra parte se lo scopo principale che il Programma si prefigge è quello di elevare il livello tecnico generale dell'industria meccanica, occorre stimolare la ricerca sia presso gli istituti sia presso le medie e piccole aziende.

A tale scopo è informato l'indirizzo seguito dal Programma di stipulare contratti di ricerca con istituti e aziende industriali, avendo presenti i due seguenti aspetti interdipendenti:

1) il miglioramento delle caratteristiche tecnico-economiche delle macchine utensili per consentire una posizione di maggiore competitività nei confronti della macchine utensili straniere;

2) il miglioramento delle condizioni tecnico-economiche delle lavorazioni meccaniche del nostro Paese, attraverso l'impiego di macchine utensili di migliori caratteristiche, che consentano, cioè, minori costi ed una maggiore produttività, e questo a vantaggio dell'intera industria meccanica italiana (compresa la stessa industria delle macchine utensili).

Con queste finalità il Piano di attuazione si è proposto di orientare la ricerca nazionale verso le seguenti categorie di temi:

- 1) problemi connessi con l'impiego del controllo numerico sulla macchina utensile;
- 2) problemi connessi con l'impiego degli azionamenti e velocità variabile;
- 3) comandi ad elementi logici statici;

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

- 4) strumentazione di controllo durante il processo:
  - a) delle caratteristiche operative della macchina;
  - b) delle caratteristiche della produzione;
- 5) dispositivi atti ad aumentare la flessibilità di impiego di automatismi di tipo sequenziale per macchine trasfert od integrate;
- 6) componenti speciali;
- 7) problemi connessi con l'adattamento degli utensili al progredire del livello di automatismo;
- 8) automazione della progettazione e della programmazione della produzione nell'industria meccanica.

È stato previsto che ciascuna ricerca debba pervenire alla realizzazione di un prototipo (o modello) con la illustrazione delle premesse scientifico-tecniche che hanno portato ad essa e di tutti i dati necessari alla ripetizione del prototipo (o modello stesso).

Per quanto riguarda l'aspetto giuridico, ed in particolare la proprietà dei risultati della ricerca stessa, i criteri generali sono stati stabiliti come segue:

- a) se il programma finanzia totalmente la ricerca, la proprietà dei risultati sarà del CNR;
- b) se l'Istituto, l'Ente, l'Azienda che effettua la ricerca parteciperà al finanziamento della ricerca stessa, le condizioni saranno considerate e stabilite di volta in volta.

Al 31 dicembre 1966 sono stati approvati i contratti di ricerca presso Istituti universitari, Centri di ricerca e Aziende industriali di cui al prospetto seguente:

	Impegno finanziario per il Programma (per il 1° anno) milioni	Partecipazione finanziaria dei contraenti (per il 1° anno) milioni
Contratti con istituti universitari e centri del CNR (numero 9)	154,09	89,50 (*)
Contratti con istituti di ricerca privati interaziendali e con aziende industriali private (numero 4)	40,50	46,00
Totale . . .	194,59	135,50

(\*) La cifra esposta è aumentabile se si tiene conto che alcuni istituti universitari non hanno precisato la loro partecipazione finanziaria alla ricerca.

È interessante richiamare all'attenzione il fatto che, relativamente ai 13 contratti di ricerca approvati al 31 dicembre 1966, il Programma, con un impegno finanziario, per il primo anno, di 149,59 milioni di lire, ha innescato attività di ricerca per un importo ben superiore, pari almeno a 330,09 milioni di lire.

In particolare, nel settore privato, il Programma, con un impegno finanziario per il primo anno, di 40,50 milioni di lire, ha innescato nelle aziende industriali e negli istituti di ricerca interaziendali, attività di ricerca per un importo ben superiore, pari a 86,50 milioni di lire.

Oltre ad orientare le ricerche verso i temi ritenuti utili alla nostra industria ed a promuoverle valendosi dell'istituto dei contratti di ricerca, il Programma ha contribuito alla formazione del personale di ricerca, attraverso l'istituzione di nove borse di addestramento.

Gli impegni ed i contratti di ricerca del 1967 ammontano a 450 milioni di lire.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

6. — *Programmi particolari di biopatologia con speciale riferimento alle questioni virologiche.*

Lo sviluppo di questo Programma ha generato le premesse per la fondazione di alcuni istituti a carattere permanente di notevole rilevanza sul piano nazionale dei quali è prevista una prossima definitiva istituzione. Essi sono: l'Istituto di medicina sperimentale; l'Istituto per la biologia molecolare; il Centro per il trapianto di organi; l'Istituto di immunologia; verso essi saranno fatti confluire i Gruppi che già operano nell'ambito del programma speciale:

- Neurofisiologia (Pisa);
- Fisiologia dell'uomo nello spazio (Milano);
- Trapianti di organi (Roma);
- Fisiologia clinica (Pisa);
- Struttura e sintesi degli ormoni tiroidei (Napoli);
- Fisiopatologia tiroidea e surrenale (Roma);
- Cancerologia sperimentale (Milano - Firenze);
- Fisiopatologia della atrofia muscolare (Padova);
- Virologia (Siena, Milano, Palermo, Perugia, Torino, Parma, ecc.)

di cui è stato già riferito nella Relazione dell'anno precedente.

7. — *Programma di ricerche per lo sfruttamento delle energie endogene.*

Il programma di lavoro è stato sviluppato tenendo conto della necessità di condurre ricerche tanto in aree ad alta termalità (ricerche di vapore), quanto in quelle a bassa termalità (ricerche di acque calde), nonché ricerche di base che possano servire di guida a quelle applicate e studi sulla utilizzazione dell'energia geotermica con le relative ricerche tecnologiche.

L'attività viene svolta in collaborazione con l'ENEL ed il programma concordato punto per punto per ciò che può avere attinenza con i compiti istituzionali di questo Ente.

L'attività del CNR si svolge attraverso il « Centro studi geotermici » di Pisa, che coordina l'insieme delle ricerche e che si avvale dell'opera di enti ed istituti vari (fra cui la Sezione modelli dell'Agip Mineraria, l'Osservatorio geofisico sperimentale di Trieste, l'Istituto di fisica tecnica del Politecnico di Milano, l'Istituto di geodesia e geofisica dell'Università di Bari, l'Istituto di geologia nucleare dell'Università di Pisa, ecc.) ai quali vengono affidati studi particolari relativi ai diversi settori in cui si articola la ricerca.

L'attività sperimentale ha sede nel « Laboratorio geochimico e termotecnico » di Castelnuovo Val di Cecina.

Le principali iniziative attuate o in corso di attuazione nel 1967 sono le seguenti:

a) *Ricerche di base.*

Tali studi, che mirano a definire i concetti guida per la ricerca di nuovi campi termici attraverso la conoscenza dei fattori che determinano la formazione di un'area ipertermica di pratico interesse, sono condotti con:

- a) ricerche con modelli analogici per lo studio della condizione di flusso profondo degli acquiferi;
- b) studi sulla determinazione del flusso di calore quale base per l'affinamento delle tecniche di prospezione;
- c) studi termodinamici sui campi di esercizio;
- d) analisi isotopiche per la definizione di possibili aree di assorbimento e delle vie di alimentazione dei campi di vapore.



b) *Ricerche metodologiche.*

Esse sono state particolarmente rivolte al perfezionamento delle tecniche di prospezione a mezzo di pozzetti di indagine termica, con determinazione della conducibilità termica delle rocce, ed all'uso delle analisi isotopiche della CO<sub>2</sub> per una prima selezione regionale delle aree di potenziale interesse. I risultati ottenuti sono stati positivi tanto da poter passare ad un uso sistematico di questi metodi nelle ricerche in corso nell'Italia centro-meridionale.

c) *Ricerche di aree ad alta termalità.*

Queste ricerche, iniziate nelle aree circostanti a quelle produttive, hanno interessato la regione a nord di Larderello, il Monte Amiata e l'area Monte Amiata-Radicofani. Esse sono state svolte con rilievi geologici, studi stratigrafici, studi geochimici e prospezioni con pozzetti per la determinazione del gradiente geotermico e del flusso di calore. La prospezione è stata anche estesa ad aree poste a maggiore distanza da quelle geotermiche note e non in diretta connessione con esse e cioè alla regione di Roccamonfina-Benevento. L'indagine, tuttora in corso, comprende rilievi fotogeologici, rilievi gravimetrici di dettaglio, studi idrologici e pozzi stratigrafici.

*Zona di Radicofani.* - L'area interessata alle ricerche ricopre una superficie di 380 chilometri quadrati ed è situata sulla parte orientale della regione termicamente anomala che ha per centro il Monte Amiata.

I lavori previsti riguardano:

- 1) una prospezione geotermica;
- 2) un rilevamento geologico di dettaglio;
- 3) una prospezione geoelettrica.

*Prospezione geotermica.* - Si basa sulla misura del gradiente termico e del flusso di calore per individuare le aree di maggiore anomalia termica all'interno della zona.

Nei mesi di marzo e aprile si sono svolte le fasi preparatorie del lavoro: dalla ricognizione sul terreno per l'ubicazione dei pozzi, allo studio della strumentazione di misura di temperatura nei pozzi, a problemi di carattere logistico comprendenti anche l'organizzazione di un laboratorio di cantiere situato nei pressi di Radicofani.

*Campagna di perforazione.* - La campagna di perforazione è stata iniziata in maggio con l'impiego di due impianti automontanti del Compartimento ENEL di Firenze.

Le due sonde hanno eseguito 57 pozzi per complessivi 2.000 metri di perforazione.

Durante la perforazione sono stati ricavati circa 350 metri di carota per le misure di conduttività termica del terreno.

Successivamente sono state effettuate le misure di gradiente termico e quelle del flusso termico.

Nel mese di giugno si è iniziato il rilievo geologico di dettaglio della stessa area. L'avanzamento è del 75 per cento.

È in corso la prospezione geoelettrica delle zone risultate più anomale.

*Risultati preliminari.* - Benché le temperature non siano ancora stabilizzate e non si abbiano i dati definitivi di gradiente e conducibilità termica, si può definire la zona termicamente anomala con gradienti tre-quattro volte superiori al gradiente medio terrestre. Non si sono finora rilevati i gradienti o i flussi termici che si trovano normalmente in corrispon-

denza delle aree produttive e pertanto, salvo approfondimento, la zona di Radicofani non ha finora dato indicazioni che siano sufficienti a passare ad una fase di sondaggi a grande profondità (700-800 metri).

Comunque la campagna completa nel modo migliore la prospezione della regione ad est e a sud-est del Monte Amiata.

*Zona di Roccamonfina.* - Per questa zona, favorevolmente indiziata da considerazioni geologiche generali, gravimetriche e di analogia con l'Amiata, è stata inclusa, nel programma 1967, una prospezione preliminare, geoelettrica, idrologica e geotermica inclusa di perforazioni.

Le indagini gravimetrica, geologica e idrologica sono state completate.

È in corso una campagna geoelettrica che ha raggiunto lo stato di avanzamento del 70 per cento.

Si è iniziata a fine giugno, utilizzando un impianto di perforazione automontato dell'ENEL, una campagna di perforazione che prevede l'esecuzione di cinque-sei pozzi sperimentali per una profondità complessiva di 1.000 metri circa. A tutt'oggi sono stati perforati due pozzi per complessivi 400 metri.

I due pozzi perforati hanno fornito dati di carattere litologico, stratigrafico, idrologico. Il primo pozzo, data la struttura di permeabilità del terreno e le falde acquifere incontrate, non può essere utilizzato per le prospezioni geotermiche. Il secondo ed i successivi verranno utilizzati per misure di gradiente termico.

Si prevede che queste perforazioni possano essere completate entro la metà di novembre e che a tale data sia possibile stabilire un quadro preliminare della situazione di Roccamonfina, che fornirà gli elementi per i programmi di una più completa campagna da svolgere nel 1968.

#### d) *Ricerche di acque calde.*

Completato l'inventario delle sorgenti termali italiane con temperatura maggiore di 20°C, e raccolta tutta la documentazione relativa, è ora in corso l'accertamento diretto e lo studio di tali sorgenti su terreno.

Nell'isola di Pantelleria, ad integrazione di studi geologici e ricerche preliminari compiute da altri Enti, sono stati condotti uno studio idrogeochimico ed uno studio fotogeologico. Sta per avere inizio la perforazione di 4 piccoli pozzi di ricerca, in collaborazione con il « Programma di ricerche sull'approvvigionamento idrico », onde accertare l'esistenza di acque calde che possano venire usate per impianti di dissalazione e/o di refrigerazione.

Nell'isola d'Ischia, dopo una sintesi geologica ed idrologica preliminare, è in corso un rilievo gravimetrico di dettaglio, al quale seguiranno prospezioni geotermiche, idrologiche e geochimiche, quale base per l'ubicazione di pozzi di ricerca.

Nel 1968 si prevede una notevole intensificazione del programma che, secondo le linee impostate nel 1967, entrerà nel vivo delle sue più importanti realizzazioni.

Nel campo delle ricerche di base saranno notevolmente estesi gli studi, con modelli analogici, quelli sul comportamento idrodinamico e termodinamico delle aree ipertermiche e le ricerche teoriche e regionali sul flusso di calore terrestre e marino.

La prospezione per l'identificazione di nuovi campi di vapore sarà continuata nelle aree di Roccamonfina e sarà estesa dai campi geotermici del Monte Amiata verso Sud, fino ad investire il Viterbese. Ricerche preliminari (geologiche, geochimiche e geofisiche) saranno iniziate in nuove aree dell'Italia centrale e meridionale.

Un accento particolare sarà posto sui problemi relativi alla ricerca ed utilizzazione delle acque calde. Si prevede il completamento della ricerca nell'isola d'Ischia, compresa la perforazione di pozzi esplorativi e l'esecuzione di un analogo e completo programma esplorativo

nell'area dei Campi Flegrei, particolarmente importanti per la vicinanza alla città di Napoli ed all'area industriale di questa città. In parallelo saranno intensificati gli studi sulle diverse utilizzazioni delle acque calde (refrigerazione, impianti di condizionamento, usi agricoli), eventualmente con l'ausilio di impianti pilota.

### C) PROSPETTIVE DI SVILUPPO.

Come risulta dalle pagine che precedono, il Consiglio nazionale delle ricerche, per lo svolgimento della propria attività, si è sempre largamente avvalso della collaborazione degli Istituti universitari.

Né poteva essere diversamente perché l'Università è ancora sede della parte più cospicua delle attività di ricerca scientifica.

È continuata così quella collaborazione che, da un lato, ha consentito al Consiglio delle Ricerche di raggiungere con maggiore prontezza gli scopi desiderati, e, dall'altro, ha permesso all'Università di sviluppare, accanto all'attività didattica, una larga attività di ricerca che, senza l'apporto del Consiglio, non sarebbe stata nemmeno pensabile. Il Consiglio, per l'attuazione dei propri programmi, ha trovato e trova infatti negli Istituti universitari già precostituite quelle condizioni di base e quegli elementi fondamentali (locali, personale, servizi generali, apparecchiature fondamentali, ecc.) che non potrebbe acquisire se non iniziando *ex novo*, con elevato dispendio, il processo di organizzazione.

All'Università il Consiglio ha, per parte sua, dato un apporto concreto e talvolta decisivo di mezzi finanziari, di uomini, di apparecchiature specializzate.

Quando le circostanze lo richiedono, il Consiglio, secondo le proprie norme legislative e regolamentari, procede alla costituzione, presso gli Istituti universitari, di propri centri di studio e di ricerca, di durata pluriennale, ai quali è affidato l'espletamento di programmi a più o meno lunga scadenza.

Gli Organi di ricerca funzionanti attualmente presso le Università sono circa 280 e, come è noto, sono sottoposti in questo momento a ristrutturazione.

Accanto a queste forme di intervento che si basano sulla collaborazione con l'Università, si vanno creando e consolidando, per opera del CNR, organi di ricerca indipendenti dalla Università, specialmente destinati alla trattazione di programmi di ricerca orientata oppure di ricerche tecnologiche di base che gli istituti universitari non potrebbero sviluppare. Sono sorti così, alcuni da vecchia data ed altri più recentemente, istituti e laboratori, aventi sede autonoma e dotati di ricercatori del CNR, di apparecchi e di materiali di esclusiva proprietà del CNR. Dall'elenco di tali istituti e laboratori, ora in corso di revisione, secondo le disposizioni contenute nei regolamenti recentemente emanati, si possono rilevare i campi d'azione nei quali il Consiglio, con tali categorie di organi, ha operato.

Gli Istituti e i Centri del CNR con sede autonoma sono:

Istituto nazionale di ultracustica; Istituto nazionale per le applicazioni del calcolo; CENFAM; Istituto nazionale di psicologia; Istituto nazionale dei motori; Centro di studio per la fisica delle microonde; Centro di studio per le calcolatrici elettroniche; Istituto dinamometrico italiano; Centro sperimentale macchine utensili; Centro di studio per il miglioramento delle piante da frutto; Centro di studi per la preparazione dei minerali; Centro nazionale di studi talassografici; Centro di studio per la polarografia; Centro nazionale aerosoli; Centro nazionale meccanico agricolo; Istituto termometrico italiano; Laboratorio di cromatografia; Centro sperimentale lavorazione metalli; Laboratorio internazionale di genetica e biofisica (LIGB).

Il primo compito che il Consiglio si propone di espletare è quello di potenziare in uomini ed in mezzi i sopraindicati istituti e Laboratori e dare ad essi, ove occorra, anche una sede adeguata allo sviluppo della loro attività.

Accanto a tali organi di ricerca il Consiglio si propone di crearne di nuovi, soprattutto nel campo della ricerca tecnologica che è quella che ha più diretta connessione con lo sviluppo

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

economico e sociale del Paese, assorbendo, ove si renda opportuno, taluni organi operanti presso le Università ed aventi scopi che rientrano tra le finalità dei nuovi laboratori che si vanno creando.

La creazione e lo sviluppo di istituti e laboratori indipendenti dall'Università costituisce indubbiamente, nella vita del Consiglio nazionale delle ricerche, una grande e decisiva svolta, la quale, senza pregiudicare l'apporto che il Consiglio dà alle Università, è destinata a creare, a fianco delle stesse Università e quasi ad ideale integrazione delle loro attività, un apparato di ricerca programmata destinato allo sviluppo della sperimentazione scientifica in alcuni settori importanti ai fini della conservazione e della salvaguardia delle risorse e dei beni naturali e della creazione di nuove fonti di lavoro.

Con tale nuova forma di intervento il Consiglio delle Ricerche disporrà, nei più importanti centri culturali del Paese, di complessi di ricerca scientifica e tecnologica di notevoli dimensioni, consoni alle tradizioni e agli interessi delle varie zone, ove le diverse specializzazioni potranno armonicamente operare su obiettivi comuni e collaborare efficacemente con l'Università.

Gli interventi, che si auspica possano essere effettuati per primi a cominciare dal 1968, sono i seguenti:

1°) riordino, sistemazione della sede e potenziamento di taluni organi di ricerca aventi sede a: Torino (Istituto di metrologia, Istituto dinamometrico, Istituto termometrico, Laboratorio di motorizzazione agricola); Pisa (Laboratorio calcolatrici elettroniche); Padova (Laboratorio applicazioni del freddo); Venezia (Laboratorio di oceanografia biologica); Milano (Laboratori tecnologici); Roma (Istituto di psicologia, Istituto di ultracustica); Napoli (LIGB, Laboratorio di cibernetica, Istituto nazionale dei motori); Bari (Tecnologia delle acque);

2°) creazione di nuovi istituti o laboratori: Istituto di medicina sperimentale (Roma, con sezione a Pisa); Istituto di biologia molecolare (Roma); Laboratorio di chimica e tecnologia dei materiali non tradizionali e dei componenti elettronici (Milano-Bologna); Laboratorio di telecomunicazioni mediante satelliti (Milano); Laboratorio per l'incremento di produttività della Laguna di Lesina (Puglia); Istituto di tecnologie tessili (Biella); Istituto di tecnologia della pesca (Ancona); Laboratorio per lo studio dell'inquinamento delle acque (Milano); Istituto per la conservazione del suolo; Istituto per la coltivazione delle terre aride; Istituto di genetica applicata alla produzione vegetale; Istituto di tecnologie alimentari (località del Mezzogiorno, da determinare); Laboratorio di reologia; Laboratorio sui fenomeni della combustione; Laboratorio di chimica e fisica delle molecole di interesse biologico; Centro di oceanografia biologica; Studium internazionale di biologia molecolare (Napoli).

Nel frattempo il Consiglio dovrà provvedere allo sviluppo delle ricerche di maggior rilievo suggerite dai Comitati e alle maggiori spese per il personale ricercatore addetto o da adibire alle ricerche in corso o a quelle che saranno intraprese.

Sotto tale profilo il Consiglio delle Ricerche si propone di stanziare, nell'esercizio finanziario 1968, la somma di circa 3 miliardi di lire sugli incrementi di bilancio.

L'assegnazione che il Governo, nel bilancio del 1968, ha proposto a favore del Consiglio nazionale delle ricerche, di complessivi 40 miliardi di lire, consente l'attuazione di quanto precede, senza pregiudicare, come si è detto, l'apporto che il Consiglio dà alla ricerca coltivata presso l'Università.

Non si può fare tuttavia a meno di rilevare che, se i mezzi finanziari non sono carenti, mancano tuttora norme di carattere legislativo che permettano al CNR di svolgere con la necessaria efficacia e con la necessaria tempestività la propria opera. A questo proposito si sottolinea che lo schema di disegno di legge relativo alla organizzazione del personale scientifico e del personale amministrativo si trova ancora in fase di esame da parte delle competenti amministrazioni e purtroppo non ha iniziato l'*iter* parlamentare.

Senza una organica e razionale sistemazione del personale, soprattutto di quello scientifico e tecnico, l'organizzazione della ricerca è costretta a segnare il passo.

Il disegno di legge relativo si deve pertanto considerare essenziale, non solo perché il Consiglio possa svolgere i compiti che gli sono demandati, ma anche perché esso si ripercuote su tutte le attività di ricerca, offrendo nuove possibili prospettive a studiosi in settori extrauniversitari.

## CAPITOLO VII

## PROPOSTE E CONCLUSIONI

Nell'ultimo anno si sono determinati nel nostro Paese condizioni ed eventi di rilievo per la ricerca scientifica e tecnologica:

a) sul piano legislativo: l'approvazione del Programma quinquennale di sviluppo economico, l'approvazione delle leggi sul finanziamento del Piano della Scuola e dell'edilizia scolastica, l'approvazione del 2° Piano Verde;

b) sul piano governativo: l'approvazione di due disegni di legge, uno sull'istituzione del Ministero per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica e l'altro sulla ristrutturazione dell'Istituto Superiore di Sanità.

Espressione di questi orientamenti si possono considerare anche gli *hearings* sulla ricerca industriale effettuati dalla Commissione Industria della Camera dei Deputati; il dibattito suscitato in varie sedi dalla tematica sul divario tecnologico tra Italia, Europa e Stati Uniti, proposto dal nostro Ministro degli Esteri; il Convegno sulla ricerca industriale, organizzato dalla FAST e dal CNR e tenuto a Milano nel giugno scorso.

I richiamati provvedimenti legislativi definiscono obiettivi e caratteristiche delle attività di ricerca, condizionandole positivamente.

Il Programma quinquennale di sviluppo economico fissa infatti a 1.320 miliardi l'aliquota delle risorse nazionali da destinare alle diverse forme di attività di ricerca (oltre alla ricerca universitaria) e pone come obiettivo la riduzione degli squilibri sociali, settoriali, regionali e lo sviluppo dell'industria tecnologicamente più avanzata.

Tale impegno appare commisurato alle possibilità di assorbimento delle nostre attuali strutture di ricerca; inoltre la sua utilizzazione è condizionata ancora oggi dal grado di efficienza delle istituzioni universitarie che sono sede della maggior parte dell'attività di ricerca finanziata dallo Stato.

Al potenziamento di tali strutture provvede la legge sul Piano della Scuola e dell'edilizia scolastica con gli stanziamenti per le Università.

L'approvazione del 2° Piano Verde da parte del Parlamento e quella del riordinamento dell'Istituto Superiore di Sanità da parte del Governo dimostrano che si intende risolvere adeguatamente i problemi relativi alle strutture organizzative e alla funzionalità dei servizi scientifici. Si spera che siano portati rapidamente a soluzione anche i problemi relativi agli altri organi di ricerca e, in particolare, alle Stazioni sperimentali del Ministero dell'industria, all'INFN e al CNR: non è possibile infatti consolidare strutture e progettare riforme, se il personale è privo di un soddisfacente stato giuridico, di prospettive e non è adeguatamente retribuito.

Sul piano governativo, il Consiglio dei Ministri ha recentemente approvato un disegno di legge per l'istituzione del Ministero per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica previsto dal Programma quinquennale. Esso è dotato di un fondo di 50 miliardi in sei anni da destinare prevalentemente alla ricerca tecnologica, fatto questo di significativo rilievo.

In quest'anno l'impegno per l'attività di ricerca ha raggiunto in Italia livelli più elevati e qualitativamente e quantitativamente.

Poiché non vengono in realtà usati criteri omogenei, i dati disponibili non sono in effetti internazionalmente raffrontabili. Per il nostro Paese, infatti, adottando la classificazione dell'OCSE, per quest'anno l'impegno globale per ricerca risulta pari allo 0,80 per cento del reddito nazionale lordo, contro lo 0,71 per cento del 1966. Qualora invece si adottasse il criterio — seguito del resto da diversi Paesi — di considerare come indivisibili la spesa per ricerca e quella per l'istruzione universitaria, l'impegno globale per ricerca ascenderebbe all'1 per cento circa del reddito nazionale.

I raffronti internazionali dimostrano che, nonostante i notevoli sforzi compiuti, sussiste ancora la reale inadeguatezza dell'impegno italiano per la ricerca; infatti i dati dei Paesi con il nostro comparabili presentano, come è noto, rapporti ben superiori a quelli indicati, con differenze molto significative.

*Ricerca fondamentale.*

1. — Per quanto riguarda la ricerca fondamentale, come si era già rilevato nella Relazione dello scorso anno, è tuttora necessario un maggiore impegno per lo sviluppo di talune nostre strutture scientifiche.

Il che si traduce in una serie di provvedimenti che riguardano soprattutto l'istruzione superiore, nei suoi aspetti quantitativi e qualitativi. Infatti i limiti e la misura di un maggiore impegno nella ricerca fondamentale sono condizionati dalle progressive disponibilità del fattore umano e dal grado di efficienza delle istituzioni che attendono alla ricerca ed alla formazione del personale scientifico.

Si rende così indispensabile da un lato una maggiore diffusione dell'istruzione per allargare la base studentesca a gruppi sociali sempre più vasti, al fine di valorizzare gli ingegni che il Paese è capace di esprimere, dall'altro un miglioramento qualitativo delle strutture istituzionali.

Ciò può essere ottenuto favorendo la diffusione della Scuola media superiore, mediante la creazione di veri e propri « distretti scolastici » con relative infrastrutture e servizi nei maggiori centri, specie nel Mezzogiorno; concentrando gli interventi del Piano della Scuola in minor numero di anni; realizzando al più presto la riforma relativa ai tre livelli di studi universitari; indirizzando l'ulteriore potenziamento dell'istruzione universitaria essenzialmente verso le discipline tecnologiche e sperimentali, specie nelle Università del Mezzogiorno.

Per quanto concerne i richiesti maggiori impegni finanziari, si è già fatto rilevare in precedenza che gli istituti universitari attualmente esistenti hanno bisogno di un ulteriore incremento delle dotazioni di funzionamento per poter svolgere in modo adeguato i compiti istituzionali. Lo sforzo finanziario compiuto per rendere efficiente l'università ha migliorato la situazione, ma non è ancora sufficiente, specie se comparato all'impegno degli altri Paesi europei.

Altro provvedimento, la cui approvazione da parte del Parlamento appare urgente, è quello relativo alla strutturazione dell'istruzione universitaria secondo tre livelli, così come previsto dal Piano della Scuola. Per quanto concerne il terzo livello, esso dovrebbe essere conseguito prevalentemente presso organi di insegnamento e ricerca costituiti attraverso convenzioni tra il CNR e quelle Università (dipartimenti universitari) che, per tradizione e stato di avanzamento della ricerca, vantano particolare e qualificata competenza in determinati specifici settori. In proposito, una buona forma di intervento appare quella che ha preso origine dall'accordo di cooperazione scientifica tra Italia ed USA e che ha portato, quale prima realizzazione, alla creazione dello « Studium di Biologia Molecolare » presso il LIGB di Napoli, con docenti dello stesso LIGB e dell'Università di Berkeley.

2. — La situazione in Italia della ricerca fondamentale nei campi della matematica, della fisica, di buona parte della chimica e di alcuni settori della biologia può essere considerata qualitativamente a livello internazionale.

In tali settori, tra i quali vanno ricordati, ad esempio, la fisica delle particelle elementari, la chimica macromolecolare, la biologia e la genetica molecolare, la neurofisiologia, le attività di ricerca sono state sostenute come di consueto.

In altri settori, quali, ad esempio, fisica biologica, fisica elettronica, cibernetica, strutturistica chimica, struttura della materia, fisica e chimica dello stato solido, chimica dei prodotti naturali, fisica del plasma, biofisica molecolare, biologia cellulare, matematica applicata, si è cercato di creare attorno a studiosi di valore una concentrazione sempre più consistente di ricercatori, di tecnici e di mezzi.

Del resto, non essendo la ricerca fondamentale pianificabile e non potendosi dare una qualsiasi priorità alle varie scienze, sembra giusto favorire essenzialmente i settori ove operano studiosi di rilievo. Al fine comunque di dare una base sufficientemente ampia ed articolata a tali attività di ricerca, e strutture e mezzi adeguati per assicurarne continuità e sviluppo, sembra opportuno dar corso alle proposte di sistemazione e potenziamento già considerate in precedenza, sviluppare le ricerche in corso e favorire alcune iniziative indicate dai Comitati nazionali di consulenza del CNR qui di seguito sintetizzate.

Specificamente si ritengono necessari:

*per le scienze matematiche:* la continuazione degli indirizzi di ricerca in atto;

*per le scienze fisiche:* consolidare le attività di ricerca di struttura della materia e potenziarne altre nel settore della superconduttività, delle memorie ferroelettriche, magneto-ottiche, magnetiche integrate e dei nuovi componenti circuitali elettronici;

*per le scienze chimiche:* l'incremento delle attività di ricerca relative a teorie chimiche quantistiche e strutturali, ai processi e sintesi della chimica organica, alla chimica e fisica delle molecole di interesse biologico, ai fenomeni di combustione, alla chimica dei prodotti naturali e biologicamente attivi, all'elettrochimica e alle macromolecole naturali;

*per le scienze biologiche e mediche:* la creazione di un Istituto di medicina sperimentale, nel quale confluiranno alcuni nuclei operativi già efficienti e di elevato livello; il potenziamento delle ricerche di biologia molecolare e di biologia cellulare. Sembra inoltre opportuno che sia sostenuta la Stazione zoologica di Napoli e siano finanziati i giardini zoologici, gli orti e musei botanici ed i parchi nazionali che rappresentano ancora oggi un'area depressa della ricerca biologica naturalistica;

*per le scienze economiche e sociali, giuridiche, storiche:* ai fini del nostro sviluppo economico e tecnologico risulta, come accennato nella Relazione, essenziale promuovere e sviluppare le ricerche e le indagini nelle « scienze dell'uomo » in generale ed in quelle sociologiche in particolare. Su due settori di queste scienze occorre richiamare l'attenzione:

— la sociologia dell'organizzazione come elemento indispensabile per aumentare la produttività delle aziende industriali, dell'agricoltura, della pubblica amministrazione ed anche della scuola e della ricerca scientifica;

— la sociologia dell'educazione, in quanto premessa per impostare uno studio profondo ed esauriente sullo sviluppo qualitativo della scuola; la spesa per la scuola in Italia supera ormai il 20 per cento del bilancio dello Stato ed il 4,5 per cento del reddito nazionale; ogni indagine volta ad esaminare come una spesa così ingente venga resa per quanto possibile congrua e redditizia sembra essenziale; occorre accertare infatti:

quali sono le esigenze della società e dell'economia di personale qualificato a tutti i livelli, sia come quantità, sia come qualità della formazione richiesta;

come occorra ristrutturare programmi e metodi di formazione per rispondere alle esigenze così evidenziate, in base a criteri pedagogici moderni.

Va quindi sviluppata una serie di indagini a carattere interdisciplinare sui problemi indicati, nelle quali vengano considerati tutti i principali aspetti economici, statistici, psicologici e pedagogici.

È inoltre necessario il potenziamento degli studi di psicologia e la creazione di un istituto di pedagogia sperimentale.

Per quanto riguarda le *discipline giuridiche*, l'apporto del CNR ha permesso di avviare ricerche che hanno anche carattere applicativo. Occorre perseverare in questa direzione istituendo gli organi di ricerca attualmente allo studio: infatti è prevista la creazione di un istituto di diritto europeo e di diritto comparato.

Per quanto concerne le *discipline economiche*, vanno incrementate le ricerche e gli studi sul progresso tecnico, lo sviluppo economico e la programmazione.

I piani di sviluppo in questo settore, oltre alla collaborazione a ricerche promosse in sede internazionale, prevedono la istituzione di alcuni Centri specializzati, tra cui: un centro per l'analisi dei cicli economici, uno di studi per la sicurezza sociale, un centro di indagini sulla economia del lavoro, uno di studi di ricerca operativa, uno di ricerche demografiche. Sarà inoltre intensificata la collaborazione con il Ministero del bilancio e della programmazione economica.

#### *La ricerca svolta dai servizi scientifici pubblici.*

1. — Per quanto riguarda la ricerca svolta dai servizi scientifici pubblici, come già detto nella Relazione dello scorso anno, si rileva che la maggior parte di essi ha bisogno di un riordinamento funzionale oltre che di un potenziamento.

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Tale riorganizzazione del settore, sull'esempio di quanto si sta facendo per l'Istituto superiore di sanità e di quanto ci si appresta a fare per le Stazioni sperimentali per l'agricoltura e per l'industria, è la premessa indispensabile per il potenziamento delle singole istituzioni per le quali — dati gli obiettivi immediati di interesse generale che perseguono — l'intervento pubblico deve essere particolarmente incisivo e sostenuto.

Ciò vale, oltre che per gli organismi sopra citati, in particolare anche per il servizio geologico e chimico delle miniere, per i servizi meteorologici, specie per la meteorologia agricola, per il servizio idrografico del Ministero dei lavori pubblici.

2. — a) Le ricerche dell'Istituto superiore di sanità saranno volte principalmente verso la soluzione dei problemi degli inquinamenti (aria, acqua, alimenti), degli approvvigionamenti e della protezione come base per la tutela della salute pubblica; di quelli relativi alla lotta contro le malattie infettive alla quale l'Istituto contribuisce con ricerche di biologia cellulare e molecolare, di biochimica, di biofisica, di fisiologia e di farmacologia.

Rientrano in questi settori le ricerche sui rapporti fra struttura e funzione di alcune proteine globulari; quelle sulla struttura e sulle funzioni delle macromolecole biologiche nella sintesi proteica; quelle sul metabolismo intermedio dei carboidrati, delle proteine, dei lipidi, e gli studi sui meccanismi chimici che regolano la differenziazione cellulare; quelle sui virus, fagi e batteri e sui parassiti; quelle sulle malattie infettive degli animali domestici, ecc.

Nel settore più specificatamente tecnologico ed applicativo, ricerche verranno svolte per fornire mezzi sempre più precisi ed idonei al controllo dei prodotti alimentari, agricoli, farmaceutici, bio ed elettromedicali.

b) Per quanto riguarda le attività di ricerca del CNEN, esse vanno considerate tenendo conto che nel settore dei reattori provati sono intervenuti accordi di collaborazione tra industrie italiane e straniere.

Sembra naturale che il CNEN intensifichi i programmi comuni con l'ENEL (Cirene e Plutonio), gli studi sulle tecnologie nucleari avanzate e sui materiali non tradizionali aventi interesse per i reattori veloci e le ricerche sulla fisica del plasma.

L'INFN, che ha condotto a termine il progetto Adone in collaborazione con il CNR, proseguirà i lavori per il progetto Leale, nell'ambito del quale è stato realizzato un laboratorio di sperimentazione per pioni.

Sembra opportuno, inoltre, che sia sviluppato il programma della fisica dei nuclei; che venga potenziato il programma di ricerche italiane presso il CERN; che si dia concreto inizio al progetto di una macchina italiana per protoni.

Per quel che riguarda il protosincrotrone da 300 GeV, il progetto è in uno stadio avanzato d'esame.

c) I programmi dell'ENEL per il 1968 e successivi fino a tutto il 1971 — come già rilevato nella Relazione dello scorso anno — comprendono la costruzione di un prototipo di reattore di 20-30 megawatt per produzione di energia elettrica (Cirene), in collaborazione con CNEN ed EURATOM; lo sviluppo delle ricerche geotermiche nella zona di Roccamonfina in collaborazione col CNR; studi ed esperienze sui problemi di conservazione dell'energia.

d) Sarà inoltre avviato fin da quest'anno il programma di ricerca delle Stazioni sperimentali per l'industria e verranno potenziati i servizi di documentazione, informazione e assistenza tecnica.

e) Sarà provveduto nel più breve tempo al completamento della nuova vasca navale.

Gli interventi di ricerca relativi alla conservazione del suolo saranno sviluppati dal Ministero dei lavori pubblici e dal Ministero dell'agricoltura, nel quadro delle provvidenze previste dalla legge 27 luglio 1967, n. 632.

f) Per quel che riguarda l'intervento del CNR nei servizi scientifici, esso, come è illustrato nella Relazione, è stato particolarmente accentuato; saranno ulteriormente potenziati tutti gli organi di ricerca del CNR operanti nei vari settori.

Saranno incrementati particolarmente gli studi relativi alla geosismica e alla vulcanologia. Sarà fatto uno sforzo di ricerca sui problemi relativi alla conservazione e allo sviluppo delle risorse ambientali. Pertanto saranno sviluppati i programmi speciali in atto. Nel quadro del programma sulle risorse marine è prevista la istituzione di un laboratorio per lo studio



dell'incremento della produttività della laguna di Lesina e un laboratorio di tecnologia della pesca; nel quadro del programma di approvvigionamento idrico sarà istituito un laboratorio per lo studio dell'inquinamento delle acque.

Saranno inoltre sviluppate le ricerche relative ai movimenti franosi e alle caratteristiche geomineralogiche e tecniche di rocce e formazioni litologiche nei loro riflessi applicativi. Particolare rilievo sarà inoltre dato ai programmi per la coltivazione delle terre aride, a quelli di genetica applicata alla produzione vegetale e zootecnica e di tecnologia agraria ed alimentare, settori per i quali si prevede di costituire speciali istituti.

Saranno potenziati l'Istituto di ultracustica, il Centro studi calcolatrici elettroniche, il Centro per le applicazioni del freddo ed i laboratori tecnologici delle varie sedi.

Sarà sviluppato il programma di ricerche nel campo delle costruzioni navali già avviato lo scorso anno.

In particolare saranno avviate ricerche nel campo della costruzione di navi di grande dislocamento con speciale riguardo alle navi petroliere, in relazione ai problemi di sicurezza delle navi e dei terzi, di robustezza, di propulsione, di automazione.

#### *Cooperazione scientifica internazionale.*

a) Per quanto riguarda le attività di ricerca dell'EURATOM, è opportuno che il terzo piano quinquennale concentri gli sforzi essenzialmente in non più di uno o due dei programmi comunitari quali, ad esempio, la costruzione di grossi apparecchi strumentali nei centri di ricerca comunitari; la realizzazione di un impianto comune di separazione isotopica; la realizzazione di un impianto comune per il riprocessamento dei combustibili.

Sembra inoltre opportuno che venga definito un programma cooperativo di ricerche per un reattore avanzato.

b) Per quanto riguarda l'attività del CERN, essa è ad un livello molto elevato.

Come si è già detto nel paragrafo relativo all'INFN, la nostra partecipazione a tale attività va ulteriormente sviluppata e potenziata.

c) Per quanto riguarda le attività spaziali, si prevede la costruzione ed il lancio di un terzo satellite (San Marco C), a cura del CRA.

Per quanto concerne l'ELDO e l'ESRO è indispensabile un più efficiente coordinamento dei due enti ed una più netta definizione degli obiettivi a breve e lungo termine.

Per la prosecuzione dei programmi già previsti per il prossimo anno, da svolgersi nei laboratori nazionali nel quadro della cooperazione internazionale, occorrerà un ulteriore stanziamento di circa 800 milioni di lire.

d) Per quanto concerne l'accordo di collaborazione scientifica tra Italia e Stati Uniti d'America, la cui esecuzione è affidata congiuntamente al CNR ed alla National Science Foundation, di particolare interesse sono i primi progetti già avviati relativi alla creazione di uno Studium internazionale di biologia molecolare, a ricerche nel campo della biologia dello sviluppo embrionale, all'analisi dei fattori specifici di accrescimento del sistema nervoso, a ricerche di fisica atomica e molecolare. Saranno avviati nel corso di questo anno altri programmi attualmente in fase di avanzata preparazione.

Tale accordo di collaborazione, concentrando in iniziative scientifiche comuni *équipes* di studiosi di alto valore dei due paesi e mezzi adeguati, apre larghe prospettive di sviluppo.

#### *Ricerca tecnologica.*

Come si è già detto, mentre la ricerca fondamentale si svolge con finalità di pura conoscenza, la ricerca tecnologica non è fine a se stessa. Non si può configurare pertanto una politica autonoma di ricerca tecnologica; esiste solo una politica economica, a cui devono essere ispirati gli obiettivi di ricerca tecnologica.

La ricerca tecnologica ha due aspetti: uno ha il carattere di ricerca applicata di base, l'altro aspetto riguarda invece più da vicino i processi produttivi e lo sviluppo.

## IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Il primo tipo di ricerca, che generalmente consiste nello studio dei problemi di fondo delle varie tecnologie e delle operazioni unitarie, si svolge, in misura ancora limitata, nei laboratori di ricerca statali, universitari, del CNR, ecc.

Il secondo tipo di ricerca può essere svolto solo nell'ambito dei laboratori industriali e, per quanto riguarda i problemi cooperativi di ricerca (tra i quali l'informazione, la documentazione e l'assistenza), presso le stazioni sperimentali e gli altri organi di ricerca cooperativa del CNR.

Come si è già detto nei paragrafi precedenti, la ricerca applicata di base e quella cooperativa vanno sicuramente potenziate ed incrementate.

Per ciò che riguarda la ricerca industriale — e cioè quella che più da vicino interessa i processi produttivi e lo sviluppo — oltre ad una generale azione di diffusione della mentalità della ricerca e dell'innovazione nell'industria (diretrice lungo la quale il CNR si è già orientato, concedendo quest'anno 100 borse di studio a ricercatori e studiosi da utilizzarsi presso i laboratori delle principali industrie nazionali), è indispensabile un intervento pubblico incisivo e sostenuto.

Un primo strumento dell'azione pubblica è quello dei finanziamenti, nelle varie forme dei contratti di ricerca e dei contributi, oltre che degli incentivi creditizi.

La nostra industria già riceve finanziamenti attraverso le commesse di ricerca del Ministero della difesa, dei programmi ELDO ed ESRO e dell'EURATOM, nonché dei programmi particolari del CNR (approvvigionamento idrico, energia geotermica, automazione dell'industria meccanica, industrializzazione dell'edilizia, meccanizzazione agricola), che sono attualmente in fase di avanzata realizzazione. Essi assommano a vari miliardi. È necessario, per altro, intensificare questa politica concentrando le risorse sui settori industriali ad alto coefficiente di ricerca e su quelli di punta. È necessaria infatti una politica di incentivi per le industrie a base scientifica, attraverso strumenti adeguati da studiare di volta in volta, al fine di consentire ad industrie nazionali di formarsi l'esperienza necessaria per affrontare, in un momento successivo, il mercato.

Come si è già detto nel capitolo IV della presente Relazione, le industrie a base scientifica costituiscono una specie di artigianato scientifico-tecnologico e sono caratterizzate da una elevata e rapida espansione produttiva, da una crescente occupazione, da un'alta quantità di ricerca e da bassi valori di investimento.

Un possibile intervento pubblico nel settore, con contributi iniziali anche a fondo perduto o *formazioni di associazioni di ricerca* potrebbe riguardare, ad esempio, la strumentazione elettronica per uso medico; oscilloscopi professionali per uso di laboratorio; spettrometri per analisi chimiche; gas-cromatografi; registratori grafici; strumentazione elettromeccanica per elettronica digitale (lettori e perforatori di nastro, stampatrici numeriche); strumentazione elettronica per il controllo automatico di impianti industriali (in particolare per il controllo di reattori nucleari, per il controllo numerico delle macchine utensili); sensori e trasduttori di grandezze fisico-chimiche per impianti industriali.

Ai fini dell'attuazione di una siffatta politica un primo importante passo è costituito dagli stanziamenti previsti in un arco di sei esercizi a favore del Ministero della ricerca scientifica e tecnologica, stanziamenti che come si è detto sono prevalentemente dedicati alla ricerca industriale.

Inoltre, una funzione di stimolo possono assumere le Amministrazioni dello Stato attraverso acquisti di prodotti avanzati e commesse di prototipi per realizzazioni d'avanguardia. Ad esempio, nel settore delle telecomunicazioni, prototipi di reti integrate di commutazione elettronica, sistemi di trasmissioni in guida d'onda, apparati di trasmissioni in ponti radio ad altissime frequenze.

Tutti questi interventi, e gli altri di cui si fa menzione nel capitolo della presente Relazione dedicato alla ricerca industriale, saranno per altro destinati a rimanere episodici, e le iniziative conseguenti ad affievolirsi rapidamente, se come premessa non opereranno a monte efficienti istituti di ricerca tecnologica avanzata per l'industria e istituti sperimentali di biologia vegetale e tecnologia agraria per l'agricoltura.

Infatti, nei paesi più avanzati, i settori industriali traggono alimento e vita da una ricerca tecnologica ad alto livello, che pone in posizione preminente lo studio sistematico ed approfondito dei materiali da utilizzarsi per i diversi specifici impieghi. È chiaro che per affron-

tare ed impostare una ricerca del genere occorre poter disporre di personale qualificato che abbia svolto attività di ricerca di buon livello in istituti *ad hoc*, in cui vengano studiati i problemi di fondo delle tecnologie.

Da ciò l'esigenza della creazione di questi istituti (ad esempio, di tecnologia tessile, tecnologia della pesca e della navigazione, tecnologie agrarie e alimentari, tecnologia dei materiali non tradizionali e dei componenti elettronici, tecnologie chimiche, tecnologie dell'informazione, tecnologie delle telecomunicazioni spaziali e tecniche dell'organizzazione imprenditoriale e sociale), che svolgano in tali settori la stessa funzione che egregiamente compiono oggi l'INFN e il LIGB nella ricerca fondamentale. In tali istituti, da costituirsi via via attorno ad organi di ricerca del CNR già avviati e di promettente sviluppo, dovrebbero essere studiati non tanto i problemi contingenti, ma quei problemi tecnologici di fondo che costituiscono la chiave dei processi produttivi e sono oggi ad un livello di affinamento tanto avanzato da costituire di per sé veri e propri settori scientifici.

Particolare rilievo sarà dato ad un programma di ricerche nel settore dell'elettronica.

Lungo questa direttrice opererà il Consiglio nazionale delle ricerche.

Le trasformazioni di struttura attualmente in corso e che tendono alla istituzione di organi di ricerca propri del CNR, se sostenute da mezzi adeguati, rappresentano una ottima occasione non solo per rafforzare taluni settori della ricerca fondamentale — come integrazione e sostegno delle attività universitarie — ma per creare istituzioni di ricerca tecnologica che consentano anche di preparare personale ad elevato grado di specializzazione nei settori di punta delle tecnologie.

Un impegno concreto e deciso in tal senso assorbirà una parte cospicua dei bilanci del CNR per il futuro.

In particolare, anche in relazione alle esigenze del Mezzogiorno, sarà fatto un notevole sforzo per dare una strutturazione più organica e più efficiente ad alcuni grossi organi di ricerca del CNR che operano nel Mezzogiorno.

PAGINA BIANCA

## INDICE ANALITICO

PREMESSA . . . . .	Pag.	5
CAPITOLO I. — Attività di ricerca del Paese . . . . .	»	8
punto 1 — La spesa nazionale per ricerca scientifica e tecnologica nel 1967	»	8
» 2 — La ripartizione settoriale della spesa . . . . .	»	9
» 3 — Confronti internazionali . . . . .	»	12
» 4 — L'incremento della spesa per ricerca . . . . .	»	13
» 5 — Il personale di ricerca . . . . .	»	13
CAPITOLO II. — Ricerca ed istruzione . . . . .	»	14
CAPITOLO III. — Servizi scientifici ed attività di ricerca presso Amministrazioni ed Enti pubblici . . . . .	»	18
punto 1 — Ricerche sanitarie . . . . .	»	18
» 2 — I programmi di ricerca del CNEN . . . . .	»	19
» 3 — Le attività di ricerca dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare . . . . .	»	20
» 4 — L'attività di ricerca dell'ENEL . . . . .	»	21
» 5 — Ricerche nel settore della Difesa nazionale . . . . .	»	21
» 6 — Ricerche per la marina mercantile e la pesca . . . . .	»	22
» 7 — Ricerche in campo navale . . . . .	»	22
» 8 — Il Servizio chimico del Corpo delle miniere e il Servizio geologico . . . . .	»	22
» 9 — Le Stazioni sperimentali per l'agricoltura . . . . .	»	22
» 10 — Le stazioni sperimentali per l'industria . . . . .	»	23
» 11 — Ricerche nel settore delle opere pubbliche . . . . .	»	23
» 12 — Ricerche nel settore dei trasporti . . . . .	»	24
» 13 — Ricerche nel settore delle telecomunicazioni . . . . .	»	24
» 14 — L'attività di ricerca delle Partecipazioni Statali . . . . .	»	24
» 15 — Provvedimenti per la ricerca nel Mezzogiorno . . . . .	»	25
» 16 — La ricerca e lo sviluppo dell'economia . . . . .	»	25
CAPITOLO IV. — Ricerca industriale . . . . .	»	25
Introduzione . . . . .	»	25
punto 1 — L'Europa e il divario con gli USA: la posizione dell'Italia . . . . .	»	26
» 2 — Progresso tecnico ed evoluzione della produzione mondiale: la posizione dell'Italia . . . . .	»	28
» 3 — Ricerca scientifica e sviluppo industriale . . . . .	»	35

IV LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

CAPITOLO V. — La collaborazione scientifica e tecnologica internazionale . . . . .	Pag.	43
punto 1 — EURATOM . . . . .	»	43
» 2 — CERN . . . . .	»	44
» 3 — Ricerche spaziali . . . . .	»	44
A) Programmi nazionali . . . . .	»	44
B) Programmi svolti con accordi bilaterali . . . . .	»	44
C) Programmi svolti con accordi multilaterali . . . . .	»	45
C-1) ELDO . . . . .	»	45
C-2) ESRO . . . . .	»	46
C-3) CETS . . . . .	»	46
» 4 — Accordo di collaborazione scientifica Italia-USA . . . . .	»	47
» 5 — Borse di studio e scambio di professori nel quadro del programma NATO . . . . .	»	47
 CAPITOLO VI. — Attività organizzativa e scientifica del CNR . . . . .	»	47
a) L'attività scientifica . . . . .	»	47
Scienze matematiche . . . . .	»	49
Scienze fisiche . . . . .	»	49
Scienze chimiche . . . . .	»	50
Scienze biologiche e mediche . . . . .	»	52
Scienze geologiche e minerarie . . . . .	»	53
Scienze agrarie . . . . .	»	54
Scienze d'ingegneria e di architettura . . . . .	»	55
Scienze storiche, filosofiche e filologiche . . . . .	»	57
Scienze giuridiche e politiche . . . . .	»	58
Scienze economiche, sociologiche e statistiche . . . . .	»	59
Scienze tecnologiche . . . . .	»	60
b) L'attività organizzativa . . . . .	»	61
Programmi speciali di ricerca scientifica e tecnologica . . . . .	»	62
punto 1 — Programma di ricerca sull'approvvigionamento idrico . . . . .	»	62
» 2 — Programma di ricerche sulla industrializzazione dell'edilizia . . . . .	»	66
» 3 — Programma di ricerche per la meccanizzazione integrale delle aziende agricole . . . . .	»	67
» 4 — Programmi di ricerche oceanografiche e sulle risorse marine e del fondo del mare . . . . .	»	68
» 5 — Programma di ricerche sull'automazione nell'industria meccanica . . . . .	»	70
» 6 — Programmi particolari di biopatologia con speciale riferimento alle questioni virologiche . . . . .	»	72
» 7 — Programma di ricerche per lo sfruttamento delle energie endogene . . . . .	»	72
c) Prospettive di sviluppo . . . . .	»	75
 CAPITOLO VII. — Proposte e conclusioni . . . . .	»	77
Ricerca fondamentale . . . . .	»	78
La ricerca svolta dai servizi scientifici pubblici . . . . .	»	79
Cooperazione scientifica internazionale . . . . .	»	81
Ricerca tecnologica . . . . .	»	81