

CAMERA DEI DEPUTATI Doc. XV
N. 3-bis

**RELAZIONE GENERALE
SULLO STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA
E TECNOLOGICA IN ITALIA - 1966**

Presentata il 30 settembre 1966

*(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 ricostruzione (C. I. R.), integrato dai Ministri per la pubblica istruzione, per la difesa e dal Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica, nella seduta del 23 settembre 1966.

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 C. I. R.

La presente stesura è la risultante della Relazione predetta e delle determinazioni a cui si è pervenuti nella discussione in sede C. I. R.

INDICE

CAPITOLO I. — L'impegno nazionale per la ricerca scientifica e tecnologica nel 1966 .	Pag.	5
CAPITOLO II. — Ricerca ed istruzione	»	10
CAPITOLO III. — Servizi scientifici e attività di ricerca presso Amministrazioni ed Enti pubblici	»	13
CAPITOLO IV. — Ricerca tecnologica e industria	»	19
CAPITOLO V. — La collaborazione scientifica e tecnologica internazionale	»	23
CAPITOLO VI. — L'attività organizzativa e scientifica del C. N. R.	»	28
CAPITOLO VII. — Proposte e conclusioni	»	36

PAGINA BIANCA

CAPITOLO I.

L'IMPEGNO NAZIONALE
PER LA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA NEL 1966

1. — La spesa per ricerca nel 1966.

La spesa complessiva per ricerca sostenuta dal settore pubblico e da quello privato per il 1966, si valuta in 263,5 miliardi di lire; di questa somma il 52,93 per cento, pari a 139,5 miliardi, è sostenuto dallo Stato, il 9,71 per cento, pari a 25,6 miliardi, dalle imprese a partecipazione statale, il 37,36 per cento, pari a 98,4 miliardi, dalle imprese private.

TABELLA N. 1.

*Dati globali di spesa per la ricerca scientifica e tecnologica in Italia nel 1966
e confronto con il 1965.*

(in milioni di lire)

SETTORI	A PREZZI CORRENTI		IN PER CENTO DEL PRODOTTO NAZIONALE LORDO		INDICI BASE 1965 = 100
	1965	1966	1965	1966	1966
<i>Settore pubblico</i>	(a) 117.083	139.450	0,331	0,380	119,1
Spesa pubblica per la ricerca scientifica e tecnologica all'interno del Paese	94.833	105.784	0,268	0,288	111,5
Spesa per la partecipazione ad organizzazioni internazionali	22.250	33.666	0,063	0,092	151,3
<i>Settore privato</i>	119.073	124.026	0,336	0,338	104,2
Imprese a partecipazione statale	20.630	25.583	0,058	0,070	124,0
Imprese private (b)	98.443	98.443	0,278	0,268	—
TOTALE GENERALE	236.156	263.476	0,667	0,718	111,6
P. N. L. — Prodotto nazionale lordo a prezzi di mercato (c) (in miliardi)	35.460	36.700	100	100	103,5

(a) Nella « Relazione generale sullo stato della ricerca in Italia per il 1965 » era stato indicato in corrispondenza l'importo di 116.683 milioni. L'incremento attualmente apportato di 400 milioni, tiene conto di un ulteriore contributo, di pari entità, che il Ministero del tesoro ha, recentemente attribuito al C. N. R. sull'esercizio 1966.

(b) L'importo indicato per le imprese private è quello che è stato ricavato dall'I. S. T. A. T. nella sua « Indagine sulla spesa per ricerca in Italia nel 1963 »; in mancanza di dati aggiornati per il 1965-66, sono stati adottati provvisoriamente per questi anni valori della spesa delle imprese private uguali a quelli per il 1963.

(c) Il valore del prodotto nazionale lordo per il 1965 è ricavato dalla « Relazione Generale sulla situazione economica del Paese (1965), volume I, pagina 96 (tabella 52). Il valore del prodotto nazionale lordo per il 1966 si è ottenuto supponendo che il valore per il 1965 riceva un incremento del 3,5 per cento, come si è verificato per l'anno precedente.

Ripartizione delle spese per ricerca
(in milioni)

SETTORI DISCIPLINARI	Ministero della Pubblica Istruzione Università	C. N. R.	C. N. E. N.	Ministero della sanità	Ministero della difesa
Scienze matematiche	1.800	754	—	—	12
Scienze fisiche	2.586	3.061	7.814	300	2.471
Scienze chimiche	3.700	3.108	150	100	110
Scienze biologiche e mediche	11.200	3.913	292	534	208
Scienze geologiche e minerarie	1.200	934	—	—	—
Scienze agrarie	1.600	1.993	63	—	—
Scienze umanistiche	(a) 12.182	2.425	—	—	77
Ricerche nucleari	—	—	17.681	—	800
Ricerche spaziali	—	679	—	—	300
Ricerche di ingegneria e tecnologiche	5.000	(c) 3.198	—	—	4.191
Interventi per ricerche interdisciplinari e varie — Servizi ausiliari di ricerca — Spese generali	—	(d) 3.435	—	—	378
Totale spese degli enti	(g) 39.268	(h) 23.500	26.000	934	8.547
Percentuale sul totale del settore pubblico	28,16	16,85	18,65	0,67	6,13
Percentuale sul totale generale	14,90	8,92	9,87	0,36	3,24

(a) Questo importo è così ripartito: Scienze storiche, filosofiche e filologiche, 6.181 (milioni di lire); Scienze giuridiche e politiche, 3.901; Scienze economiche e statistiche, 2.100.

(b) Tale importo riguarda i contributi per i programmi spaziali E. S. R. O. e E. L. D. O., di cui alla legge 6 marzo 1965, n. 257 e 258. Per l'E. S. R. O. il bilancio di previsione del Ministero degli affari esteri (capitolo 5601), indica 3.010,5 milioni di lire. Per l'E. L. D. O. nel 1966 sono previsti 10.700 milioni di lire, di cui 2.400 già stanziati (capitolo 5602, di detto Ministero) e 8.300 previsti dagli accordi internazionali a integrazione di maggiori spese riscontrate nei consuntivi per gli anni precedenti (1962-1965). Tuttavia si osserva che per l'E. L. D. O. la parte imputabile alla ricerca svolta nel 1966 è dell'ordine di 5.500 milioni.

(c) Tale importo comprende: per ricerche di ingegneria e architettura, 1.949 milioni; per ricerche tecnologiche, 1.049; per programmi particolari di ricerca tecnologica di interesse economico, 200 milioni; per questi programmi è stato stabilito un ulteriore contributo di 1.350 milioni, utilizzando residui di esercizi finanziari precedenti.

(d) L'importo comprende: per ricerche oceanografiche 447 (milioni di lire); servizi ausiliari di ricerca, 522; ricerche di interesse multiplo e vario e fondi di riserva, 1.280; spese generali, 1.186.

TABELLA N. 2.

nel 1966 per settori disciplinari ed Enti.

di lire)

Ministero dell'agricoltura e delle foreste	Altri Ministeri	Contributi a Organizzazioni internazionali	Totali del settore pubblico	Percentuali sul totale del settore pubblico	Imprese a partecipazione statale	Imprese private	Totali generali	Percentuali sul totale generale
—	—	—	2.566	1,84	—	—	2.566	0,97
—	—	2.823	19.055	13,67	—	—	19.055	7,23
—	—	—	7.168	5,14	—	—	7.168	2,72
—	—	500	16.647	11,94	—	—	16.647	6,32
—	—	—	2.134	1,53	—	—	2.134	0,81
1.324	—	463	5.443	3,90	—	—	5.443	2,06
—	—	60	14.744	10,57	—	—	14.744	5,60
—	—	14.600	33.081	23,72	—	—	33.081	12,56
—	—	(b) 13.710	14.689	10,53	—	—	14.689	5,58
—	(e) 6.211	—	18.600	13,34	25.583	(f) 98.443	142.626	54,13
—	—	1.510	5.323	3,82	—	—	5.323	2,02
1.324	6.211	33.666	(i) 139.450	100 %	25.583	98.443	(i) 263.476	100 %
0,95	4,45	24,14	100 %	—	18,35	70,59	188,94	—
0,50	2,36	12,78	52,93	—	9,71	37,36	100 %	—

(e) Compresa la spesa per ricerca effettuata dall'E. N. E. L.

(f) L'importo indicato per le imprese private è quello risultante dall'indagine dell'I. S. T. A. T. sulla spesa per la ricerca in Italia nel 1963.

(g) Tale somma non tiene conto degli ultimi stanziamenti, per il 1966, di lire 17.734 milioni, previsti dal Piano di sviluppo della scuola nel quinquennio 1966-1970 attualmente in corso di approvazione dalle Camere.

(h) Recentemente (giugno 1966) è stato assegnato dallo Stato al C. N. R. un contributo straordinario di 400 milioni di lire da imputare all'esercizio finanziario 1966; tale contributo è stato destinato a ricerche interdisciplinari di interesse multiplo e vario, in corso dal 1965.

(i) Gli importi totali di 139.450 e di 263.476 milioni di lire non tengono conto degli ulteriori stanziamenti previsti, per il 1966, dal Piano della scuola a favore del Ministero della pubblica istruzione (vedi nota g).

In base a tali nuovi stanziamenti gli importi predetti diverranno rispettivamente di 157.184 e 281.210 milioni di lire.

L'incremento della spesa per ricerca — relativamente al 1965 — è di 27,3 miliardi di lire, pari all'11,57 per cento.

2. — *L'indagine I. S. T. A. T.*

Si sottolinea che per la prima volta viene fornito un dato sulla spesa per ricerca effettuata dalle imprese private rilevato dall'I. S. T. A. T. a seguito di una speciale « Indagine sulla spesa per la ricerca in Italia nel 1963 », condotta secondo un metodo tipo (metodo Frascati) proposto dall'O. C. S. E.

In mancanza di dati più aggiornati, nelle tabelle 1 e 2, per le imprese private viene riportato l'importo indicato dall'I. S. T. A. T. per il 1963 pari a 98,4 miliardi di lire, mentre per le imprese a partecipazione statale il dato di spesa è aggiornato al 1966 ed ammonta a 25,6 miliardi di lire.

Una ulteriore indagine sulla spesa per il 1965, che l'I. S. T. A. T. ha in programma di svolgere, in accordo con le direttive dell'O. C. S. E., indicherà con maggiore articolazione la entità delle commesse statali di ricerca e la loro ripartizione settoriale per chiarirne il ruolo di propulsione a favore della ricerca industriale.

3. — *La ripartizione settoriale della spesa.*

Per quanto concerne la ripartizione settoriale della spesa pubblica (vedi tabella n. 2) non si notano nel 1966 variazioni percentuali notevoli rispetto al 1965.

Le spese maggiori sono quelle sostenute per le ricerche nucleari (23,72 per cento) e per la fisica nucleare (7,60 per cento); per tutte le altre scienze, biologiche e abiologiche, escluse le spaziali ed inclusa la restante fisica, è destinato il 47,58 per cento della spesa pubblica per ricerca, alle ricerche spaziali è dedicato il 10,53 per cento e alle scienze umanistiche il 10,57 per cento.

Sempre per ciò che concerne la spesa pubblica, è da sottolineare che le maggiori somme riguardano il Ministero della pubblica istruzione (28,16 per cento), la partecipazione ad organismi scientifici internazionali (24,14 per cento), il C. N. E. N. (18,65 per cento) e infine il C. N. R. (16,85 per cento).

Tutte le altre amministrazioni dello Stato, compreso il Ministero della difesa, contribuiscono per una quota pari al 12,20 per cento della spesa globale sostenuta dallo Stato.

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

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

I principali incrementi della spesa da parte delle Amministrazioni statali nel 1966, rispetto al 1965, si riferiscono soprattutto al Ministero della pubblica istruzione per un importo di 7,1 miliardi di lire ed ai contributi dell'Italia ad organismi scientifici e tecnologici internazionali per un importo complessivo di 11,4 miliardi di lire.

La spesa della ricerca delle altre amministrazioni statali nel 1966 è rimasta pressoché invariata rispetto al 1965.

5. — *Il personale di ricerca.*

Il personale ricercatore del settore pubblico (dati riferiti al 1963) comprende 11.412 unità (a tempo pieno); di queste il 75 per cento fa parte dell'Università, il 4,5 per cento del C.N.R. e il 4,5 per cento del C. N. E. N., il 7,6 per cento di Amministrazioni dello Stato, e il residuo 8,2 per cento di altri Enti pubblici.

Al numero complessivo dei ricercatori (19.415 unità) vanno aggiunti 10.861 tecnici e 12.370 ausiliari per un totale generale di 42.646 unità.

TABELLA N. 3.

Ripartizione percentuale del personale ricercatore.

SETTORE DI IMPIEGO	Consistenza numerica (a tempo pieno)	Percentuali rispetto al totale del settore pubblico	Percentuali rispetto al totale generale
<i>Settore pubblico</i>	11.412	100,0	58,78
Amministrazione dello Stato	866	7,59	4,46
C. N. R.	516	4,52	2,66
C. N. E. N.	513	4,50	2,64
Università	8.583	75,21	44,21
Altri Enti pubblici	934	8,18	4,81
<i>Settore privato</i>	8.003	70,13	41,22
Imprese a partecipazione statale	1.521	13,33	7,83
Imprese private	6.482	56,80	33,39
Totale	19.415	170,13	100,00

N. B. — Dai dati ottenuti dall'I. S. T. A. T. nella « Indagine sulla spesa per la ricerca in Italia nel 1963 ».

6. — *Confronti internazionali.*

Dai dati relativi alle aliquote di spesa per la ricerca rispetto al prodotto nazionale lordo nel 1963 (di cui alla tabella n. 5), si osserva che in Italia tale rapporto è 0,64 per cento, ed è superato da quello del Belgio (0,89 per cento), dei Paesi Bassi (1,81 per cento), della Francia (1,59 per cento), della Svezia (1,65 per cento), della Repubblica federale tedesca (2,04 per cento), della Gran Bretagna (2,25 per cento), mentre la stessa aliquota raggiunge per gli U. S. A. il 2,96 per cento.

Date le premesse di cui sopra appare che la ricerca non ha ancora raggiunto nel nostro Paese dimensioni adeguate alle nostre esigenze e tradizioni.

7. — *Obiettivi della politica della ricerca.*

Una politica della spesa pubblica per la scienza, adeguata alle reali possibilità finanziarie umane e sociali oggi esistenti, deve proporsi scelte atte a favorire un generale aumento del potenziale scientifico della nazione, sia nella ricerca fondamentale, sia nei servizi scientifici di interesse sociale, che nella ricerca applicata di base e nella ricerca tecnologica o rivolta a fini economici.

Risultano pertanto essenziali il problema della formazione e della costituzione dei quadri scientifici e tecnici e quello della realizzazione di un efficiente sistema di formazione universitaria.

Occorre peraltro tener presente che le attività di ricerca, devono essere valutate nel quadro delle possibilità offerte dalla limitatezza delle risorse nazionali; che nell'opinione corrente trovano più facile finanziamento le ricerche che si possono prospettare come più redditizie; che finanziare al di sotto del limite necessario ricerche di per se stesse costose, significa sciupare le poche risorse disponibili; che l'avanzamento delle varie discipline scientifiche pre-

senta aspetti di intercorrelazione tali che può essere pericoloso escludere alcuni settori di ricerca senza danneggiare il tutto.

Si deve pertanto realizzare un giusto equilibrio nella ripartizione della spesa tra le varie scienze, provvedendo peraltro ad un maggiore stimolo delle scienze rivolte a fini applicativi:

– nelle ricerche che richiedono grosse macchine di rapida obsolescenza e mezzi costosi, occorre favorire la cooperazione internazionale sulla base non di programmi generici, ma su obiettivi precisi, limitati e chiaramente definiti;

– gli interventi a favore della ricerca industriale dovrebbero potenziare le iniziative intese a conseguire una produzione qualitativamente avanzata e ad alto contenuto tecnologico.

Nei capitoli che seguono vedremo quale è il grado di conseguimento di tali finalità.

Comunque la realizzazione di tali obiettivi sarà certamente resa più agevole dall'attuazione del Programma quinquennale di sviluppo economico, e dal coordinamento e dall'impulso che deriverà alla ricerca ed, in particolare, alla innovazione tecnologica dall'azione del Ministero della ricerca scientifica previsto dallo stesso Programma.

CAPITOLO II.

RICERCA ED ISTRUZIONE

I fattori positivi della politica dell'istruzione in Italia negli ultimi anni, nei suoi riflessi sulla ricerca scientifica, consistono nell'aumento rilevante e generale della popolazione scolastica, nei crescenti stanziamenti di bilancio per la pubblica istruzione e nelle decisioni di Governo che innovano profondamente le strutture universitarie.

1. — *Aumento della popolazione scolastica ai vari livelli.*

Le scuole medie superiori, che alimentano il flusso dei giovani verso l'Università, hanno registrato nell'ultimo decennio un incremento più che doppio degli iscritti. L'espansione più notevole, peraltro, si è verificata per gli istituti tecnici e per gli istituti professionali, il che costituisce di per sé un fatto positivo, sia per l'attuale carenza di diplomati, sia perché i licenziati di questi istituti potranno direttamente inserirsi nelle attività produttive senza gravare sulla Università che, nella sua attuale strutturazione, non offre ancora l'articolazione di studi a più livelli, prevista dal Piano della Scuola.

2. — *Lo sviluppo della popolazione universitaria.*

La popolazione universitaria si è sviluppata nell'ultimo decennio (1954/55-1963/64) ad un ritmo notevole: gli iscritti al primo anno hanno subito un incremento del 115 per cento; gli iscritti complessivi del 76 per cento.

La « produzione » dei laureati nel periodo in esame è cresciuta di appena 6 mila unità (passando da 20.203 nel 1954-55 a 26.114 nel 1963-64); il che corrisponde ad un incremento del 29 per cento; vi è stato inoltre un incremento del numero dei professori di circa il 26 per cento.

È da sottolineare poi — come fattore negativo — il costante notevole numero dei « fuori corso » che rappresenta ormai un male strutturale, con una massa corrispondente a poco meno del 30 per cento degli iscritti. (1).

(1) Il numero totale degli studenti fuori corso nell'anno accademico 1964-65 è stato di 81.106; di cui il 20,87 per cento delle Facoltà di Economia e Commercio ed il 12,52 per cento delle Facoltà di Magistero.

Tali percentuali vanno meglio comprese se si considera che alle predette Facoltà si accede con titoli professionali che avviano già ad una attività professionale.

Tale fenomeno potrà essere eliminato, come si chiarirà in seguito, soltanto con la prevista istituzione dei tre livelli di laurea, quale è proposta nel Piano della Scuola che, assicurando il soddisfacimento dei diversi tipi e gradi di esigenze individuali e collettive, è destinata a produrre profonde innovazioni nel processo di formazione delle giovani generazioni.

3. - *Crescenti stanziamenti di bilancio per la pubblica istruzione.*

La previsione di spesa per il Ministero della pubblica istruzione, che nel 1960 ammontava a 440 miliardi di lire circa, è passata a 1.161 miliardi di lire per il 1965 e a 1.317 miliardi per il 1966.

È da sottolineare che nel 1966, come già nel 1965, il bilancio della Pubblica Istruzione ha superato come entità anche quello della Difesa.

Il crescente impegno finanziario per l'istruzione, sia in termini assoluti che in relazione agli stanziamenti per gli altri settori della vita nazionale, costituisce una scelta politica di importanza eccezionale e che dimostra la consapevolezza e l'impegno del Governo di modificare profondamente le strutture della scuola.

TABELLA N. 4.

Dati finanziari consuntivi e programmatici relativi alle attività di ricerca svolte e programmate nel quadro del Ministero della pubblica istruzione.

ANNI FINANZIARI	CONSUMI		INVESTIMENTI		TOTALE GENERALE
	Totale	Di cui per personale	Totale	Di cui per opere pubbliche	
1	2	3	4	5	6 (2+4)
1965	33.852.640.000	29.656.690.000	4.197.000.000	4.197.000.000	38.049.640.000
1966	44.202.103.000	36.456.153.000	12.800.000.000	12.800.000.000	57.002.103.000
1967	49.771.703.000	40.500.753.000	12.800.000.000	12.800.000.000	62.571.703.000
1968	55.371.703.000	44.675.753.000	12.800.000.000	12.800.000.000	68.171.703.000
1969	63.070.203.000	49.075.753.000	12.800.000.000	12.800.000.000	75.870.203.000
1970	67.921.703.000	53.575.753.000	12.800.000.000	12.800.000.000	80.721.703.000
1971	75.309.203.000	58.563.253.000	12.800.000.000	12.800.000.000	88.109.203.000

(a) Le quote sopra indicate destinate alla ricerca scientifica sono state ricavate - nel caso di stanziamenti misti - con le percentuali segnate nello stato di previsione della spesa del Ministero.

(b) I dati relativi all'anno finanziario 1971 sono soltanto valori di stima in quanto il Piano di sviluppo della Scuola termina nel 1970.

(c) *Consumi* per quanto concerne il bilancio del Ministero. Poiché in esso sono compresi i trasferimenti occorre tenere presente che questi in parte vengono impiegati dalle Università come investimenti.

(d) Per l'anno 1965 si è tenuto conto degli stanziamenti in bilancio destinati all'attività di ricerca ai quali sono state aggiunte le integrazioni concesse allo stesso titolo dall'Amministrazione finanziaria. Per gli anni successivi fino al 1970 si è tenuto conto, invece, degli stanziamenti risultanti nel bilancio in atto, ai quali sono state aggiunte le somme previste dal Piano quinquennale della Scuola.

(e) Si precisa, altresì, che sono stati considerati i seguenti capitoli del bilancio per gli anni 1965 e 1966: capitoli 2351, 2352, 2354, 2360, 2372, 2373, 2401, 2402, 2403, 2405, 2408 e 5041 nonché i capitoli 5042 e 5043 relativi all'edilizia per i quali è stata calcolata una percentuale pari al 25 per cento.

Ulteriori stanziamenti sono inoltre previsti nel « Piano finanziario di sviluppo per la scuola » (disegno di legge n. 1543 Senato della Repubblica). Tale Piano prevede, per le sole spese di ricerca scientifica spontanea e per contributi al funzionamento degli istituti universitari (articoli 31, 32 e 33), un rilevante incremento annuo degli stanziamenti che, dagli iniziali 8 miliardi di lire nel 1965, pervengono ai 32,3 miliardi di lire nel 1970.

I dati finanziari consuntivi e programmatici relativi alle attività di ricerca svolte nel quadro del Ministero, quali risulteranno dopo l'approvazione del Piano finanziario, sono riassunti nella tabella n. 4.

4. — *Il fabbisogno di funzionamento delle Università.*

Secondo una stima di massima, il fabbisogno finanziario di base per la normale attività di ricerca spontanea, direttamente connessa con l'attività didattica condotta a livello dignitoso, si valuta in circa 24,5 miliardi di lire per il 1966. Tale stima è la risultante della media di due valutazioni, condotte con criteri simili, una delle quali indica il fabbisogno in 22,6 miliardi di lire, mentre l'altra lo indica in 26,3 miliardi.

Nè d'altronde in queste stime si è tenuto conto delle maggiori necessità finanziarie conseguenti alle profonde innovazioni strutturali previste dal Piano della Scuola.

Infatti l'istituzione del ruolo dei professori aggregati e soprattutto la nuova articolazione degli studi universitari in tre livelli comporteranno la necessità di nuovi crescenti impegni finanziari, se a tali nuove strutture si vorranno far corrispondere contenuti coerenti con le esigenze della società moderna.

5. — *Gli stanziamenti a favore degli Istituti universitari.*

Gli stanziamenti che attualmente sono effettuati a favore degli Istituti universitari per *funzionamento e ricerca*, da parte del Ministero della pubblica istruzione, ammontano complessivamente a 13.825 milioni per l'anno 1966. Se a tale cifra si aggiungono 2,5 miliardi di lire che, tramite, l'Istituto Nazionale di fisica nucleare (I. N. F. N.), pervengono agli Istituti universitari di fisica, (assegnati peraltro per effettuare ricerca programmata a lungo termine), si raggiunge una somma di 16.325 milioni di lire.

6. — *Gli interventi del C. N. R. a favore della ricerca presso le Università.*

Gli interventi del C. N. R. a favore della ricerca universitaria, che oggi assommano, attraverso contratti di ricerca individuali o tramite i propri organi operanti presso l'Università, complessivamente a circa 16 miliardi di lire annui — su una dotazione globale di 23,5 miliardi — sono pertanto assorbiti per circa 8 miliardi per attività di ricerca spontanea connessa con attività didattiche, finanziate dal C. N. R., in sostituzione almeno parziale del Ministero della pubblica istruzione.

Va peraltro sottolineato come gli interventi del C. N. R. a favore della ricerca universitaria sono 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 e atte a operare a livello competitivo.

Solo quando il Piano della Scuola diventerà pienamente operante e cresceranno man mano gli stanziamenti dello Stato a favore degli Istituti universitari, in modo da consentire agli stessi autonoma vita, il C. N. R. potrà gradualmente destinare le proprie disponibilità ad iniziative di ricerca orientate in accordo con gli indirizzi del Programma di sviluppo economico.

7. — *Interventi sulle strutture universitarie.*

Sulla base di quanto precede, appare quanto mai viva l'esigenza che il Parlamento approvi al più presto le innovazioni relative alla strutturazione dell'istruzione universitaria, secondo tre livelli, tecnico, professionale e scientifico, così come previsto dal Piano della Scuola.

Questo tipo di articolazione si fonda sul presupposto — generalmente accettato nei paesi più avanzati — che ai fini dello sviluppo tecnico e del progresso scientifico della società è indispensabile che un più largo numero di giovani, da immettere nei settori produttivi, riceva una istruzione di tipo universitario articolato in più livelli.

A questo proposito si deve sottolineare come lo svolgimento dei corsi del primo livello di laurea ad indirizzo tecnico va ipotizzato come svolto anche, se non prevalentemente, presso Istituti associati.

Per quanto concerne poi il terzo grado, 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 2314 della Camera dei Deputati recante « modifiche dell'ordinamento universitario », tra il C. N. R. e quelle Università (dipartimenti universitari) che, per tradizione e stato di avanzamento di ricerca, vantano particolare e qualificata competenza in determinati e specifici settori. Ciò favorirebbe probabilmente, l'auspicabile condensarsi di capacità specifiche attorno a nuclei avanzati di ricerca e lo spontaneo costituirsi di quel clima e di quelle dimensioni critiche che sono condizione indispensabile per la ricerca scientifica.

Apposite convenzioni stipulate tramite il C. N. R., in sede europea, potranno consentire la possibilità di conseguire, con diritto di reciprocità, il dottorato di ricerca presso centri o università straniere di elevata qualificazione scientifica.

CAPITOLO III.

SERVIZI SCIENTIFICI ED ATTIVITÀ DI RICERCA PRESSO AMMINISTRAZIONI ED ENTI PUBBLICI.

Permangono le difficoltà, già segnalate nella precedente Relazione generale del 1965, relative alla determinazione della spesa sostenuta dalle pubbliche Amministrazioni e dai vari enti dello Stato per i dipendenti servizi nazionali e le rispettive attività di ricerca.

L'importo della spesa pubblica per ricerca, non risultando sempre indicato specificatamente nei bilanci, come richiederebbe la norma dell'articolo 3 della legge n. 283 del 2 marzo 1963, viene desunto dalle Relazioni particolari presentate annualmente dalle varie Amministrazioni che forniscono elementi di stima della spesa per ricerca.

Considerato che in molte Amministrazioni dello Stato vengono svolti servizi nazionali fondamentali, i quali non solo rispondono ad essenziali esigenze di utilità pubblica ma comportano altresì attività di ricerca di base in diversi settori della scienza, anche per l'aggiornamento di strumenti e metodi connessi con i servizi stessi, si rende necessaria una azione di coordinamento e di potenziamento quale sarà svolta dal Ministero della ricerca scientifica e tecnologica.

Le Amministrazioni e gli Enti pubblici, che svolgono servizi scientifici e attività di ricerca di maggiore rilievo sul piano nazionale, sono: l'Istituto superiore di Sanità, il Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare, l'Istituto idrografico della Marina militare, l'Istituto geografico militare, l'Ufficio geologico ed il Servizio chimico delle miniere, il Servizio idrografico e il Servizio tecnico centrale del Ministero dei lavori pubblici, le Stazioni sperimentali per l'industria e le Stazioni sperimentali per l'agricoltura, il Servizio chimico delle dogane, l'Istituto superiore delle poste e delle telecomunicazioni, il C. N. E. N. e l'E. N. E. L.

Il potenziamento e l'aggiornamento scientifico di questi servizi è di primaria importanza per il Paese.

Mentre per i dettagli si rinvia alle relazioni particolari, nei paragrafi che seguono si annotano i principali aspetti delle attività connesse con la ricerca scientifica e tecnologica.

1. — Ricerche sanitarie.

Le ricerche biologiche e mediche hanno impegnato nel 1966 circa il 12 per cento delle spese dello Stato destinate alla ricerca e cioè 16,6 miliardi di lire.

Nell'ambito di tali ricerche, dopo i finanziamenti per l'Università e quelli del Comitato per le scienze biologiche e mediche del C. N. R., particolare rilievo assume l'attività dell'Istituto superiore di Sanità che per la ricerca nel 1966 ha speso circa 800 milioni di lire.

Accanto a compiti di controllo igienico-sanitario, l'Istituto svolge una intensa attività di ricerca nei suoi dieci laboratori per varie discipline fondamentali (Biologia, Chimica, Chimica Biologica, Chimica Terapeutica, Elettronica, Fisica, Ingegneria sanitaria, Microbiologia, Parassitologia e Veterinaria).

Sussiste, anche nel corrente esercizio, la situazione già esposta in tema di stanziamento per la ricerca scientifica degli anni precedenti: a fronte di un finanziamento formale di 200 milioni, l'Istituto è impegnato di fatto in attività di ricerca scientifica di base per un ammontare dell'ordine del 35 per cento circa delle spese relative al suo funzionamento.

Nel 1965 l'Istituto superiore di sanità ha pubblicato circa 300 lavori riguardanti ricerche di notevole interesse nel settore sanitario.

Alcuni programmi di ricerca di biofisica, microscopia elettronica, spettroscopia atomica e molecolare, neurofarmacologia, sono in parte finanziati dal C. N. R.; dato il loro interesse appare opportuno che essi vengano largamente potenziati nel quadro di convenzioni particolari con il C. N. R.

In particolare ci riferiamo alle ricerche di fisica biologica, a quelle sulla struttura delle proteine, a quelle di biochimica del metabolismo e della differenziazione, a quelle sulle microtossine, sulla virologia, di chimica microbiologica ed a quelle sulle relazioni tra struttura ed attività biochimica.

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

Verrà presto approvato il disegno di legge già predisposto dal Ministero della sanità, che prevede il riordinamento dell'Istituto. Esso comprenderà anche il riordinamento delle carriere dei ricercatori ed il miglioramento del loro stato giuridico.

Peraltro è in corso la armonizzazione degli schemi preliminari di provvedimenti predisposti dai principali enti di ricerca allo scopo di assicurare un migliore stato giuridico ed economico soddisfacente ed il più possibile uniforme, anche per evitare la perdita di studiosi attratti in altre sedi o all'estero da prospettive più favorevoli.

2. — I programmi di ricerca del C. N. E. N.

Le decisioni adottate dal Comitato dei Ministri del C. N. E. N. nel marzo 1966 prevedono che l'Ente debba concentrare i propri sforzi in un'azione di promozione delle forze potenziali del Paese nel campo nucleare, sia per quanto attiene al settore tecnologico, stimolando l'impegno della industria nazionale, sia nel settore della ricerca di base o applicata (Biologia, Chimica, ecc.), auspicando un più diretto e concreto intervento di altri Enti ed organizzazioni.

In tale quadro si collocano le attività del C. N. E. N. secondo tre linee di intervento e precisamente: i grandi programmi tecnologici, le ricerche applicate, le ricerche fondamentali.

Tra i grandi programmi sono compresi il programma reattore a nebbia CI. RE. NE (Cise, reattore a nebbia), il programma reattori veloci, il programma plutonio ed i programmi afferenti la costruzione dei due impianti di ritrattamento E. U. R. EX. e P. C. U. T. (Enriched Uranium Extraction e Programma Ciclo Uranio Torio).

Il programma CI. RE. NE si sta attuando presso il C. I. S. E. (E. N. E. L.) in associazione con l'EURATOM: alla fine del 1966 verrà conclusa la prima fase di ricerche.

Il programma reattori veloci si articola, su due linee principali di attività e cioè lo sviluppo di un elemento di combustibile economico ad elevato *burn-up* e lo sviluppo industriale di alcuni componenti principali dei circuiti di raffreddamento.

Il programma per il plutonio, anch'esso oggetto di collaborazione con l'E. N. E. L., è stato avviato nel 1966: obiettivo del programma è l'acquisizione entro cinque anni di tecniche di preparazione di combustibile plutonifero e la valutazione del comportamento sotto irraggiamento.

Le attività nel campo del ritrattamento sono in fase di sviluppo: con il 1967 dovrebbe entrare in esercizio l'impianto P. C. U. T. per il ritrattamento di combustibili a base di uranio-torio, provenienti dal reattore americano di Elk-River, nel quadro di un accordo di collaborazione tra il C. N. E. N. e la Commissione Atomica U. S. A.

L'impianto E. U. R. EX., al cui funzionamento ha contribuito l'EURATOM, è in fase di avanzata costruzione ed entrerà in funzione nel 1968.

Le ricerche di base comprendono diversi temi di interesse tecnologico, gli effetti delle radiazioni in biologia, le applicazioni delle radiazioni e dei radioisotopi in agricoltura, chimica, idrogeologia, problemi di fisica nucleare, la fisica dei plasmi e problemi di protezione sanitaria.

Molte delle ricerche del C. N. E. N. hanno affinità con altre analoghe, svolte nel quadro dei programmi e col concorso finanziario del C. N. R.; sembra pertanto opportuno che per tali settori di confine si istituiscano tra i due Enti regolari accordi di cooperazione.

Per quanto riguarda le attività di ricerca del C. N. E. N., si raccomanda vivamente che si continui a dare il maggiore impulso possibile alle ricerche fondamentali e a quelle relative alle applicazioni delle radiazioni. Per quanto riguarda i programmi tecnologici e cioè i « grandi programmi » sembra naturale che debbano essere considerati primariamente, e in stretta cooperazione con l'E. N. E. L., i problemi direttamente collegati con lo sviluppo futuro dell'industria elettrica nazionale, tra i quali hanno particolare rilievo il programma Cirene, il programma Plutonio e il programma reattori veloci inserendo comunque il tutto nel quadro di una cooperazione internazionale.

Le attività di ricerca dell'Istituto Nazionale di fisica nucleare.

La responsabilità della ricerca fondamentale è affidata dal C. N. E. N. all'Istituto Nazionale di fisica nucleare (I. N. F. N.).

L'Istituto è attualmente articolato in 9 sezioni, 4 sottosezioni e 3 gruppi collegati aventi sede presso varie università.

Nel gennaio 1966 collaboravano all'attività dell'Istituto 340 ricercatori, dei quali 59 dipendenti, e cioè interamente retribuiti a carico del bilancio dell'Istituto, e 281 collaboratori, e cioè ricercatori che sono associati all'attività dell'I. N. F. N. tramite incarichi annuali di collaborazione.

L'Istituto dispone, inoltre, di 600 tra tecnici (533) amministrativi (43) e personale ausiliario (24). Di questi, 442 sono dipendenti dall'Istituto e 158 sono collaboratori.

L'attività di ricerca dell'I. N. F. N. si svolge inoltre presso i Laboratori Nazionali di Frascati del C. N. E. N., e in parte presso i Laboratori internazionali del C. E. R. N. (Ginevra). I principali argomenti di ricerca trattati possono venire così raggruppati:

- 1°) Fisica nucleare delle particelle elementari e fisica delle alte energie;
- 2°) Fisica dei nuclei atomici (fisica delle basse energie);
- 3°) Struttura della materia (stato solido e liquido, paramagnetismo, semiconduttori, basse temperature, ecc.);
- 4°) Radiazione cosmica;
- 5°) Cibernetica e macchine intelligenti.

A proposito delle ricerche di cui ai punti 3°) e 4°) è da ricordare che esse sono finanziate interamente dal C. N. R. mentre il personale dei gruppi che svolgono tali attività è ancora formalmente dipendente dall'I. N. F. N. È in corso lo studio di provvedimenti che permettano di trasferire al C. N. R. il personale dei gruppi di struttura della materia e di fisica cosmica.

Il contributo del C. N. E. N. è fissato per l'anno 1966 in 2.800 milioni di lire.

Per l'attività di fisica dei nuclei è, poi, impegnato il contributo dell'EURATOM, fissato in 303 milioni di lire. Dal C. N. R. è previsto un contributo di circa 300 milioni per rimborso delle spese di personale dei gruppi di struttura della materia e fisica cosmica e del personale dei servizi generali usati da tali gruppi.

Considerata l'entrata in funzione a breve termine di « ADONE » (anello di accumulazione) presso i laboratori nazionali di Frascati, l'Istituto ha operato un riesame di tutte le attività in corso nel campo delle alte energie, e sta predisponendo gli esperimenti da condursi con questa macchina.

Le attività dei laboratori nazionali di Frascati proseguiranno secondo le linee a suo tempo stabilite e che riguardano principalmente, da un lato il miglioramento e il completo utilizzo, delle attrezzature già esistenti, quali l'elettrosincrotrone e dall'altra la realizzazione dei due grandi progetti: il progetto ADONE, cui ha contribuito il C. N. R. e il progetto L. E. A. L. E. (Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettroni), che consentiranno l'esecuzione di ricerche di alto livello scientifico.

È in corso di studio una migliore definizione giuridica dell'Istituto.

3. — *L'attività di ricerca dell'E. N. E. L.*

Il personale dell'E. N. E. L. e dei suoi tre Istituti di ricerca (C. I. S. E. Centro informazioni studi ed esperienze — Milano; C. E. S. I. Centro elettronico sperimentale italiano — Milano; I. S. M. E. S. Istituto sperimentale modelli e strutture — Bergamo) al 31 dicembre 1965 era il seguente:

	ENEL	C.I.S.E.	C.E.S.I.	I.S.M.E.S.	Totale
Laureati	104	105	26	4	239
Tecnici e diplomati	124	96	76	24	320
Personale amministrativo. .	8	24	16	5	53
Personale subalterno	124	61	44	33	262
TOTALE	360	286	162	66	874

Nel corso del 1966 il personale dell'E. N. E. L. addetto alla ricerca a pieno tempo salirà a 460 unità, mentre quello dei tre Istituti autonomi salirà a 550 unità.

L'attività di ricerca dell'E. N. E. L. nel 1965 si è svolta in vari settori. Nel campo dell'impiego dell'energia nucleare l'Ente ha dato l'avvio a un programma di studi inteso in particolare alla determinazione della convenienza economica del riciclo del plutonio nei reattori termici. Tale programma è stato impostato in accordo con il C. N. E. N. e comprende uno studio tecnologico di base per la messa a punto della fabbricazione di elementi di combustibile contenenti plutonio anche in vista dello sviluppo dei reattori veloci.

Recentemente ha avuto inoltre inizio l'attività relativa al contratto di ricerca con l'EURATOM per la determinazione della dipendenza della reattività del reattore della centrale di Latina dall'irraggiamento del combustibile. Con riferimento, poi, ad alcuni aspetti dei reattori gas-grafite, al contratto con l'EURATOM si è aggiunto un accordo EURATOM-E. N. E. L.-Commissariat à l'Énergie Atomique per uno scambio di prestazioni di studio e ricerca.

Nel campo delle turbine a gas, si è approfondito lo studio delle prestazioni di turbogas di nuova concezione; nel settore della fluido dinamica è stato eseguito uno studio sui modelli dei condotti; nel campo della magnetoplasmodinamica si è completato lo studio teorico del comportamento termodinamico di un gas in combustione.

Sono stati poi svolti studi in materia di dinamica degli impianti, sui problemi avanzati connessi con il progetto e la costruzione degli elettrodotti, sul comportamento delle reti elettriche, sul fenomeno della ionizzazione nel campo del macchinario elettrico; inoltre sono stati approfonditi problemi in materia di meccanica del suolo, di diffusione di effluenti nell'ambiente naturale, ai fini dello studio del programma dell'inquinamento atmosferico, e nel settore geotermico.

Nel 1966 la spesa globale prevista è di 4.450 milioni di lire.

La spesa per ricerca effettuata direttamente presso l'E. N. E. L. nel 1965, è stata di 2.480 milioni di lire, mentre i contributi per ricerca dell'E. N. E. L. a Istituti universitari sono stati di 170 milioni di lire e quelli ai tre Istituti autonomi sono stati complessivamente di 702 milioni di lire (di cui 450 al C. I. S. E., 196 al C. E. S. I. e 56 all'I. S. M. E. S.). L'impegno globale per ricerca nel 1965 è stato pertanto di lire 3.352 milioni.

4. — *Ricerche nel settore della Difesa nazionale.*

L'attività di ricerca del Ministero della difesa nel 1966 è stata svolta principalmente nei settori dell'elettronica, della biologia, della ricerca operativa e statistica, delle tecnologie avanzate, della fisica, dell'ingegneria, della missilistica, delle ricerche spaziali e dell'idrografia.

Il complesso delle spese del Ministero, per le ricerche, nel 1966 è stato di 8.547 milioni di lire di cui 2.570 per le somme iscritte a bilancio, ai sensi dell'articolo 3 della legge n. 283 del 2 marzo 1963, e 5.977 milioni di lire per il finanziamento dei diversi servizi nazionali ed organi di ricerca.

Tra il C. N. R. ed il Consiglio Tecnico Scientifico della Difesa sono in corso accordi per definire un programma di ricerche in collaborazione tra il C. N. R. stesso ed il Ministero della

difesa; l'insieme delle ricerche richiederebbe finanziamenti per 2,5 miliardi di lire di cui 1,25 miliardi a carico della Difesa ed 1,25 miliardi a carico del C. N. R.

I temi delle ricerche di carattere applicativo, di largo interesse civile oltre che militare, riguardano argomenti di particolare attualità nei settori delle tecnologie fisiche e chimiche avanzate.

5. — *Ricerche in campo navale.*

L'Istituto Nazionale per studi ed esperienze e architettura navale (vasca navale) compie ricerche di notevole interesse pratico nel campo dell'idrostatica e della idrodinamica per le costruzioni navali; esso sta curando attualmente la costruzione di una nuova vasca navale per una spesa complessiva di 10 miliardi di cui 5 già stanziati a carico del Ministero difesa-marina.

Un ulteriore stanziamento è stato iscritto nel fondo globale in previsione di una apposita legge che risolva il problema.

Inoltre, a favore dell'industria cantieristica, l'apposita Commissione interministeriale costituita presso il Ministero del bilancio, raccomanda l'impostazione di programmi di sviluppo pluriennali su temi fondamentali della ricerca tecnologica nel campo delle costruzioni navali.

6. — *Il servizio chimico del Corpo delle miniere.*

Il servizio chimico del corpo delle miniere del Ministero dell'industria, nell'assolvimento dei compiti istituzionali svolge attività di ricerca per le quali prevede per il 1967 un fabbisogno ordinario di 25 milioni e uno stanziamento aggiuntivo straordinario di 20 milioni per l'ammodernamento delle apparecchiature.

7. — *Il servizio geologico.*

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 e sull'apporto fondamentale di studi e rilevamenti promossi dal C. N. R.

Gli stanziamenti ordinari e straordinari, che nel 1965 ammontavano a 284,2 milioni, sono stati confermati nel 1966.

8. — *Le stazioni sperimentali per l'industria.*

Le otto stazioni sperimentali del Ministero dell'industria, attualmente operanti, impiegano circa 300 persone di cui 150 laureate; la loro attività consiste essenzialmente in: a) documentazione; b) informazione; c) assistenza; d) ricerca, oltre che nel controllo delle qualità della produzione, nella normalizzazione, nell'attività didattica e nella collaborazione con Istituti ed Enti di ricerca nazionali ed internazionali.

L'incessante progresso tecnico e la scarsità dei mezzi finanziari limitano attualmente le possibilità di sviluppo ed il proseguimento delle finalità istituzionali.

Considerato che le stazioni sperimentali dell'industria possono costituire un valido strumento per una politica di promozione della ricerca industriale, dello sviluppo tecnologico, della diffusione delle conoscenze nel settore produttivo industriale, un disegno di legge predisposto recentemente dal Ministero industria e commercio prevede: il riordinamento delle stazioni; il potenziamento delle attività di ricerca; l'incoraggiamento della ricerca associata e orientata; un migliore collegamento e coordinamento tra le stazioni sperimentali ed il Ministero della ricerca scientifica e tecnologica; la creazione di nuove stazioni sperimentali, per nuovi settori industriali, localizzate anche nel Mezzogiorno per favorire l'azione di industrializzazione in corso.

Il fabbisogno finanziario per la copertura dei maggiori oneri derivanti dalla attuazione delle nuove provvidenze ammonterebbe a 600 milioni per il 1966 e ad 800 milioni per gli esercizi successivi; a tali spese andrebbero aggiunti 160 milioni annui per aumenti al personale statale.

È da segnalare inoltre che le stazioni sperimentali hanno preparato « programmi di ricerche tecnologiche per il quinquennio 1966-1970 », per le quali è previsto un fabbisogno, in prima approssimazione, di 3.946 milioni.

I programmi contemplan ricerche strettamente connesse allo sviluppo del sistema produttivo ed al miglioramento quantitativo della produzione ed al rafforzamento delle capacità competitive; a tal fine, per favorire l'aggiornamento tecnologico dell'industria, le stazioni potranno sviluppare e affinare il servizio di documentazione e di informazione settoriale per l'industria anche mediante accordi con similari istituzioni nazionali ed estere.

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

Nuove norme tendenti a fare delle Stazioni sperimentali un valido strumento tecnico per l'avvenire dell'agricoltura sono previste nel disegno di legge 1519 recentemente approvato dal Senato.

La riforma delle stazioni che oggi hanno mezzi strumentali, personale e strutture del tutto inadeguati, sarà eseguita attraverso una legge delega la quale terrà conto dei risultati dei lavori della apposita « Commissione consultiva di studio per la riforma della sperimentazione agraria ».

La Commissione, constatate le limitate capacità delle strutture attuali della sperimentazione agraria di soddisfare alle esigenze del settore agricolo, indicava le seguenti direttive per la riforma:

- 1°) coordinamento delle attività di ricerca a livello nazionale mediante un apposito « Comitato nazionale della sperimentazione agraria »;
- 2°) ristrutturazione e ampliamento della rete esistente di stazioni e Istituti sperimentali;
- 3°) potenziamento finanziario; con successivi e gradualmente provvedimenti si dovrebbe portare il numero dei ricercatori dalle 200 unità attuali a 800, e quello dei tecnici dalle 100 unità attuali a 1.000-1.600;
- 4°) ristrutturazione dello stato giuridico;
- 5°) attuazione graduale della riforma.

Per dare un impulso energico al settore, si propone poi che — a titolo di organismo pilota — venga creato un Istituto destinato a dedicarsi alle ricerche scientifiche e tecnologiche di carattere fondamentale e applicativo in agricoltura, con personale altamente qualificato, reclutato in Italia e all'estero, che disponga di tutte le attrezzature necessarie alla guida di una moderna attività di sperimentazione. Tale Istituto che potrebbe inserirsi nel Mezzogiorno d'Italia assumerebbe struttura analoga a quella del L. I. G. B. (Laboratorio internazionale di genetica e biofisica) di Napoli. L'Istituto potrebbe occuparsi della formazione postlaurea e servire da modello per innovare in un settore di grande interesse nazionale.

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

Il Ministero dei lavori pubblici ha svolto nel 1966, tramite i propri servizi, attività di ricerca nel campo idrologico e mareografico. Ha inoltre dato impulso alle ricerche per la predisposizione dei piani territoriali di coordinamento ai fini della pianificazione territoriale, a ricerche sui costi di urbanizzazione, sul piano regolatore nazionale degli acquedotti e sulle risorse idriche utilizzabili, con previsioni delle esigenze a lunga scadenza e alle ricerche sui requisiti tecnici, igrometrici, ottici ed acustici per le costruzioni prefabbricate, sui movimenti franosi e sui fenomeni di erosione, sui problemi delle coste e dei litorali, ecc.

Sono previsti provvedimenti legislativi a favore del Servizio Idrologico del Ministero affinché, tale Servizio sia posto in grado di adempiere gli importanti compiti istituzionali, specialmente per ciò che concerne l'esecuzione di rilievi idrologici sulle acque sotterranee e sulle risorse idriche su scala nazionale e l'elaborazione e la pubblicazione tempestiva dei dati esistenti.

11. — *Ricerche nel settore dei trasporti.*

Il Ministero dei trasporti ha svolto nel 1966, tramite i propri organismi, attività di ricerca nel campo della trazione a fune e della motorizzazione nonché ricerche sui pneumatici, sulla rilevazione dei rumori e sugli avvisatori acustici, sugli additivi per carburanti, sui nuovi

dispositivi di illuminazione, sui silenziatori, sugli incidenti a seguito di incendio, approfondendo cioè la sua attività sui grandi problemi relativi ai trasporti ed alla sicurezza stradale.

Per i prossimi anni il Ministero prevede, tra l'altro, un potenziamento dei servizi ed organi di sperimentazione e ricerca, specie di quelli destinati alla viabilità ed alla sicurezza stradale. Le dimensioni dell'impegno finanziario si possono valutare — come per l'anno precedente — in circa 950 milioni di lire.

12. — *Ricerche nel settore delle telecomunicazioni.*

Nell'ambito del Ministero delle poste e telecomunicazioni opera l'Istituto Superiore delle poste e telecomunicazioni che gode notevole apprezzamento in campo nazionale ed internazionale. In seno allo stesso Istituto opera il Centro sperimentale radioelettrico « Guglielmo Marconi » e l'organizzazione scientifica della Fondazione Ugo Bordoni.

13. — *L'azione per la ricerca della Cassa per il Mezzogiorno.*

Particolare rilievo acquistano per lo sviluppo della ricerca scientifica nel Mezzogiorno gli interventi resi possibili dalla legge n. 717 del 26 giugno 1965 sulla « disciplina degli interventi per lo sviluppo del Mezzogiorno », che affida tra l'altro alla Cassa per il Mezzogiorno anche il compito di predisporre programmi di ricerca scientifica applicata.

Secondo l'articolo 21 di tale legge un Comitato ministeriale è incaricato di predisporre un programma di potenziamento della ricerca scientifica ai fini dello sviluppo delle attività produttive del Mezzogiorno; mentre l'articolo 5 prevede la riserva di investimenti pubblici per il Mezzogiorno nell'aliquota non inferiore al 40 per cento, escludendo dal computo gli stanziamenti attribuiti alla Cassa.

Pur rimandando per un'analisi accurata al capitolo dedicato alla ricerca scientifica nel « Piano di coordinamento degli interventi » redatto in base all'articolo 1 della legge 717, è qui da rilevare la particolare importanza dell'azione intrapresa dalla Cassa per la promozione, il coordinamento e lo sviluppo delle attività scientifiche.

CAPITOLO IV

RICERCA TECNOLOGICA ED INDUSTRIA

1. — È in atto da molti anni un processo di generale integrazione della scienza nelle attività produttive, con l'effetto che si vengono a creare nuovi settori industriali, a contenuto tecnologico avanzato, ove la ricerca ha un ruolo essenziale e preminente e diminuiscono sempre di più i tempi tra le acquisizioni della ricerca scientifica e la concreta utilizzazione delle stesse nei processi produttivi.

Data infatti la immediatezza del rapporto che si è venuto ad istituire tra momento scientifico e momento produttivo, la ricerca industriale è divenuta fattore essenziale dell'attività imprenditoriale perché condiziona non solo lo sviluppo, ma la sopravvivenza stessa dell'industria.

In alcuni paesi, considerazioni extraeconomiche, almeno a medio termine, ed attinenti piuttosto a problemi militari e di equilibrio politico internazionale hanno poi dato un impulso eccezionale a tale fenomeno di integrazione tra scienza e attività produttive.

Le industrie di alcuni paesi — in primissimo luogo gli Stati Uniti — sia ricevendo direttamente commesse statali, (e, quindi, assumendo compiti speciali di ricerca, il che consente loro di travasare le nuove acquisizioni tecnologiche nella produzione ordinaria) sia più genericamente usufruendo delle nuove possibilità derivanti dalle ricerche finanziate dallo Stato, godono di una piattaforma di ricerca, e quindi di possibilità di progresso, molto più avanzata di quanto

non sia possibile alle industrie di altri paesi in cui, in assenza di un massiccio intervento pubblico, la ricerca industriale è promossa e sviluppata in base a considerazioni puramente economiche.

2. — Va infatti sottolineato il fatto che, mentre il rischio di intraprendere una linea di ricerca può essere troppo alto per una singola azienda, tale rischio può essere invece affrontato qualora sia sostenuto finanziariamente dall'azione pubblica o qualora sia ripartito su un intero settore economico, con l'intervento pubblico. Ciò spiega anche perché con il crescere della dimensione delle aziende, si ha un incremento dell'attività di ricerca e sviluppo industriale più che proporzionale, sia in termini finanziari che di personale addetto.

3. — Il rilevante impegno di ricerca necessario ormai nei settori produttivi è uno dei fattori che affrettano i fenomeni della concentrazione industriale e della formazione dei mercati sopranazionali.

4. — L'impegno di ricerca industriale dei paesi europei nel complesso è rilevante, ma non paragonabile a quello degli Stati Uniti: il ritardo quindi, della industria europea — e di quella italiana in particolare — è destinato ad aumentare.

Né il distacco potrà essere colmato in un ragionevole numero di anni, anche se le risorse destinate alla ricerca industriale venissero incrementate in maniera intensa e rilevante, in quanto uno dei fattori limitativi è costituito dalle dimensioni delle strutture industriali che vanno correlate con l'ampiezza dei mercati.

Per quel che riguarda le dimensioni industriali, e quindi le possibilità di ricerca, l'Italia si pone oggi tra la Svezia e l'insieme Olanda-Belgio.

Infatti i due Paesi Olanda e Belgio insieme spendono per la ricerca scientifica e tecnologica più dell'Italia, come risulta dalla tabella che segue, fatto questo che va tenuto presente anche nel calcolo della nostra aliquota di partecipazione a imprese di ricerca internazionali.

Alle stesse conclusioni si giunge osservando i dati del 1963 relativi al personale di ricerca in alcuni Paesi europei; infatti il totale dei ricercatori per l'Italia è di 19.415 unità a cui vanno aggiunti 10.861 tecnici e 12.370 ausiliari, per un totale generale di 42.646 unità, mentre per il Belgio il totale del personale addetto alla ricerca è di 20.322 unità e quello dell'Olanda è di circa 20.000 unità (1).

Entro questa prospettiva vanno inquadrare anche le questioni del commercio internazionale di conoscenze tecniche, quella più generale degli accordi tra industrie di vari paesi e lo stesso problema dell'aumento delle risorse finanziarie da destinare alle ricerche; tale problema è fortemente condizionato dalla capacità di assorbimento di scienziati e tecnici da parte delle strutture scientifiche e tecnologiche e più particolarmente di quelle tecnico-economiche del nostro Paese.

Orbene, dall'indagine relativa alla bilancia dei pagamenti tecnologici per l'anno 1966, effettuata dall'Ufficio dei cambi, è risultato che il totale degli introiti per brevetti, licenze, modelli, disegni, marchi di fabbrica, assistenza tecnica, ammontava a 26,846 miliardi di lire contro esborsi per 97,229 miliardi di lire, con un saldo passivo di 70,383 miliardi ed è significativo che gli esborsi risultino più elevati per quei settori merceologici per i quali la ricerca è più determinante ai fini del progresso tecnologico.

Va, peraltro, ricordato il fatto che la esportazione di brevetti e procedimenti da parte italiana è alquanto sostenuta, e presenta un rapporto molto elevato rispetto agli investimenti per ricerca industriale; è tuttavia da osservare che in una situazione di inferiorità tecnologica generale — ed anche puramente specifica — l'importazione di proprietà industriali o l'accordo diretto con le industrie straniere più avanzate tecnologicamente, costituisce l'alternativa a ben più onerose ripercussioni sia sul piano della produzione interna che su quello del commercio internazionale.

(1) Del resto le dimensioni delle aziende che in Italia e nell'insieme Olanda-Belgio possono fare ricerca significativa sono comparabili, come risulta da un'indagine svolta annualmente sulla distribuzione delle prime 200 società industriali, al di fuori degli U. S. A., secondo l'importanza del fatturato globale. Da tale indagine si può rilevare come 8 società tra le prime 200 siano italiane, di fronte a 58 inglesi, 34 giapponesi, 32 tedesche, 24 francesi con fatturati in proporzione. Seguono Paesi come la Svizzera e la Svezia con 7 società ciascuna, Olanda con 4 e Belgio con 3.

TABELLA N. 5.

Dati relativi all'impegno italiano per la ricerca raffrontato con quello di alcuni altri paesi.
(dati provvisori e con riserva, riferiti all'anno 1963)

PAESI	Prodotto nazionale lordo a prezzi di mercato (in miliardi di lire)	Spese per ricerca (in miliardi di lire)	SPESE PER RICERCA rispetto al prodotto nazionale lordo		Popolazione (in migliaia di unità)	PRODOTTO NAZIONALE LORDO pro-capite		SPESA PER RICERCA pro-capite	
			In percentuale	Indice U. S. A. = 100		Lire	Indice U. S. A. = 100	Lire	Indice U. S. A. = 100
Gran Bretagna (1962)	49.164	1 106,0	2,25	75,9	53 441	920.000	48,4	20 700	36,7
Repubblica Federale Tedesca	58.761	1.201,3	2,04	69,0	57.865	1.015.500	53,4	20.760	36,8
Francia	49.654	791,7	1,59	53,8	48.090	1.032.500	54,3	16.460	29,2
Italia	28.329	181,7	0,64	21,6	50.619	559.700	29,4	3.590	6,36
Svezia (1961)	8.324	137,5	1,65	55,7	7.542	1.103.300	58,0	18.230	32,3
Belgio	8.646	77,0	0,89	30,0	9.328	926.900	48,7	8.260	14,6
Paesi Bassi (1962)	8.221	148,7	1,81	61,0	11.861	693.100	36,4	12.540	22,2
U. S. A.	363.407	10.775,0	2,96	100,0	190.987	1.902.800	100,0	56.420	100,0

Fonti dei dati:

Per il prodotto nazionale lordo (P. N. L.) e per la popolazione sono stati assunti i dati indicati nell'annuario dell'Istituto Centrale di Statistica (I. S. T. A. T.), per gli anni dal 1962 al 1965.
Per la spesa per la ricerca e con riguardo al 1963, sono stati assunti i dati contenuti in alcuni documenti dell'O. C. S. E. (a diffusione ristretta: C. M. S.-2, 1966 e altri), mentre i dati per il 1962 sono ricavati dalla pubblicazione dell'O. C. S. E.: C. FREEMAN e A. YOUNG, *L'effort de recherche et de développement en Europe, etc.* (1965).
I dati di spesa, che erano espressi nelle monete nazionali, sono stati convertiti in lire impiegando come fattore di riduzione quello stesso usato negli Annuari dell'I. S. T. A. T. per il passaggio dai valori del P. N. L. espressi nelle monete nazionali a quelli in lire.
NOTA. — La presente tabella, confrontata con l'analoga riportata nella Relazione per l'anno precedente (tabella 7), mostra alcune variazioni dovute all'assunzione di alcune fonti diverse per i dati.

Del resto, non si può parlare della ricerca industriale in Italia senza considerare i riflessi sulla ricerca stessa delle partecipazioni azionarie straniere — sia di maggioranza che di minoranza — che portano necessariamente profonde ristrutturazioni e talvolta diverse finalizzazioni delle attività di ricerca presso le aziende interessate.

I riflessi saranno differenti nei diversi settori; se però le nuove aziende che a seguito del nuovo intervento vanno prendendo origine, svilupperanno attività di ricerca integrate nel più vasto quadro dei nuovi interessi e concentrate in settori chiave ed avanzati della produzione, i risultati non potranno essere che positivi.

5. — L'indagine sulla consistenza della ricerca scientifica nell'anno 1963 ha specificato anche in termini settoriali i dati relativi alla ricerca industriale.

Il fatto di poter disporre di uno strumento di analisi quale è quello rappresentato dall'indagine I. S. T. A. T., anche se ancora non affinato convenientemente, è tuttavia utile per rappresentare i criteri in base ai quali fino ad oggi si è operato e delineare alcuni indirizzi per il futuro. Dall'esame dei dati si rileva come il settore industriale (comprese le imprese a partecipazione statale) ha dedicato nel 1963 alla ricerca il 54 per cento della spesa globale fatta in Italia per ricerca scientifica (e cioè 113,8 miliardi di lire); di tale impegno finanziario 5,5 miliardi di lire, e cioè il 4,8 per cento sono stati destinati alla ricerca di base; 50 miliardi, e cioè il 43,9 per cento alla ricerca applicata; 58,3 miliardi e cioè il 51,3 per cento allo sviluppo.

Per quanto riguarda poi la ripartizione dell'impegno di ricerca del settore privato tra classi economiche, la maggior parte, il 78 per cento circa, è svolto dalla industria manifatturiera; segue la classe dei servizi con il 20,6 per cento, mentre l'agricoltura interviene con lo 0,9 per cento e le industrie estrattive con lo 0,5 per cento.

Si osserva poi che le maggiori spese vengono sostenute nell'ordine, dalle industrie chimiche e farmaceutiche (23,1 per cento), dalle industrie dei mezzi di trasporto con 18,2 per cento della spesa totale; dalle imprese per le « comunicazioni » (compresa la elettronica), col 12,5 per cento. Da notare che la spesa per detti tre gruppi è già il 53,8 per cento del totale. Seguono le industrie elettromeccaniche (8 per cento), della gomma (7,7 per cento), quelle relative ai metalli ferrosi (3,8 per cento), ingegneria nucleare (2,3 per cento), estrazione e raffinazione del petrolio (2,3 per cento) e via via tutte le altre con impegni di ricerca minori.

Si osserva poi che i dati relativi alla spesa per ricerche industriali svolte nell'interno, riferita al prodotto nazionale lordo nel 1963, sono: per l'Italia 0,40 per cento, per il Belgio 0,72 per cento, per l'Olanda 0,65 per cento, per la Svezia 0,82 per cento.

Pertanto, dall'insieme di tali dati risulta evidente che lo sforzo sostenuto dal nostro Paese per ricerche industriali è molto inferiore a quello di altri Paesi con i quali si dovrebbe operare sul piano competitivo.

6. — La ricerca industriale presuppone l'esistenza di strutture industriali adeguate che possano utilizzare pienamente i risultati conseguiti in laboratorio, cioè in ultima analisi, comporta la soluzione di problemi di dimensioni aziendali.

Infatti le dimensioni aziendali delle nostre industrie, i limiti delle risorse dei singoli e la necessità di incrementare gli sforzi e di conseguire in tempo utile i risultati per non essere sopravanzati dal progresso tecnologico, impongono la necessità di prevedere realizzazioni di complessi di ricerca nazionale, a struttura pluriaziendale e plurisettoriale, di dimensioni e di forza atte a sostenere la concorrenza internazionale. Da ciò conseguono per i centri di ricerca industriale — come d'altronde, se pure in misura minore, per tutti i tipi di ricerca — dimensioni critiche, di investimento, di esercizio e di personale al di sotto delle quali i risultati sono completi, tardivi e costosi, al di sopra delle quali vi è una sottoutilizzazione di risorse.

In Italia, sono già da tempo operanti, o sono state realizzate o potenziate negli ultimi anni iniziative di politica industriale lungimirante tra le quali ricordiamo l'Istituto Donegani e l'Istituto sperimentale metalli leggeri, l'Istituto di ricerche Breda, i Laboratori riuniti studi e ricerche del gruppo E. N. I., il C. I. S. E., il C. E. S. I., l'I. S. M. E. S.

Nel quadro della ricerca industriale, funzione importante assumono certamente le imprese pubbliche, perché operano in settori chiave dello sviluppo economico e sociale e perché il programma di sviluppo attribuisce loro il compito di concentrare in tali settori tutte le risorse di uomini e mezzi per l'affinamento tecnologico ai fini dell'incremento della produttività.

È importante rilevare a tal fine che la spesa per ricerca delle imprese a partecipazione statale (I. R. I., E. N. I., E. F. I. M., Cogne, A. M. M. I.) prevista per il 1966 ammonta a 25,6 miliardi contro i 20,5 miliardi del 1965 con un aumento del 25 per cento e che gli addetti alla ricerca, ridotti a pieno tempo, si prevede, supereranno nello stesso periodo le 3.700 unità.

Particolare importanza assume poi in questo quadro il Centro sperimentale metallurgico che sta sorgendo presso Roma e che assorbirà l'Istituto siderurgico FINSIDER di Genova, e costituisce un esempio significativo di quanto può essere fatto quando si amplino le dimensioni aziendali sia pure ai soli fini della ricerca. In esso sono presenti le più importanti aziende siderurgiche italiane quali la FINSIDER e l'I. R. I., la FIAT, la Finmeccanica, la Fincantieri, la Falck, la Radaelli e la Cogne. Esso ha il compito di eseguire studi e ricerche sui problemi relativi alla siderurgia ed è articolato su tre divisioni: fisica e chimica dei metalli, qualità e processi.

7. — Si rende necessario pertanto favorire anzitutto un incremento dello sforzo per ricerca per colmare nel più breve tempo il distacco con i Paesi tecnologicamente comparabili con il nostro e per attenuare successivamente il distacco che ci separa ancora dai Paesi europei a livello sociale e culturale comparabile col nostro.

Qualunque intervento pubblico nella ricerca industriale non avrà però che un effetto limitato ai fini dello sviluppo economico, almeno a breve termine, se contemporaneamente non si provvederà a potenziare le strutture industriali private e pubbliche, a favorire la diffusione della innovazione tecnologica attraverso un piano d'informazione e assistenza tecnica, a favorire la ricerca cooperativa ed associata, a sviluppare contratti di ricerca e ad accordare incentivi vari. Solo attuando, infatti, una programmazione delle risorse finanziarie coerente e coordinata con una politica di interventi e di sviluppo anche sulle strutture amministrative e sulla legislazione (ad esempio, nuova regolamentazione delle licenze e brevetti), sarà possibile evitare una dispersione dell'impegno per ricerca, i cui risultati non potrebbero altrimenti essere utilizzati nel nostro sistema produttivo.

8. — Un rilevante problema — che si ricollega a quello della capacità attuale di ricezione del progresso tecnologico da parte delle nostre imprese, e specialmente di quelle di modeste dimensioni — è costituito dalla necessità di diffondere le informazioni relative alle innovazioni tecnologiche; la sua soluzione richiede una adeguata politica dell'informazione. Come chiarito in altra parte essa può ottenersi potenziando delle istituzioni che siano in grado di praticare una efficace assistenza tecnica e rendano facilmente accessibile la documentazione tecnica e scientifica.

Il C. N. R., a far data dal 1967, ha previsto il proprio intervento per l'incoraggiamento di queste attività e per la formazione di nuovi centri pilota di informazione. Questa scelta si inquadra naturalmente nell'indirizzo generale di promuovere la cooperazione tra Centri di ricerca ed industria.

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.

Molti campi di ricerca, che implicano l'impiego di mezzi strumentali e capitali che superano le possibilità di molti paesi di media potenza e culturalmente progrediti, richiedono una indispensabile unione degli sforzi di varie nazioni, perché queste possano mantenere un equilibrato livello scientifico rispetto alle nazioni più avanzate.

I contributi finanziari e la cooperazione attiva dell'Italia ad organismi di ricerca scientifica e tecnologica, attualmente, riguardano principalmente i seguenti Enti europei: Euratom, A. I. E. A., C. E. R. N., E. L. D. O. ed E. S. R. O.

L'impegno finanziario dell'Italia nel 1966 per i diversi programmi ammonta a circa 34 miliardi di lire.

I maggiori contributi riguardano le ricerche nucleari e quelle spaziali.

È opportuno osservare, tuttavia, che ogni nostra partecipazione a qualsiasi impresa comune in un dato settore scientifico e tecnologico, deve avere come presupposto un adeguato corrispondente potenziale nazionale, se si vuole rendere positiva e dignitosa la nostra cooperazione.

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

1. — EURATOM

L'attività scientifica e tecnica dell'Euratom si svolge essenzialmente in due forme:

a) *attività diretta*, condotta nei quattro Centri comuni di ricerca, ubicati rispettivamente in Italia (Ispra), in Olanda (Petten), in Belgio (Mol), in Germania (Karlsruhe);

b) *attività indiretta*, consistente in sovvenzioni ai programmi nucleari nazionali sotto forma di:

— contratti di associazione e contratti di ricerca.

L'attività indiretta (contratti) ha assorbito oltre il 50 per cento delle risorse finanziarie disponibili sui due programmi quinquennali finora approvati.

Dalla partecipazione italiana all'Euratom sono derivate commesse per l'industria nei settori della chimica, della metallurgia, dell'elettronica e dell'ingegneria civile per un ammontare di circa 7,5 miliardi di lire.

Come è stato rilevato dal Ministro degli esteri nella relazione presentata al Senato il 28 dicembre 1965, sembra giusto adoperarsi perché l'Euratom sia indirizzata ad operare per il raggiungimento di obiettivi concreti, ben definiti, ed armonizzati con le effettive esigenze di sviluppo nucleare negli Stati membri.

Si dovrà cioè rovesciare la tendenza oggi prevalente di una partecipazione finanziaria dell'Euratom a programmi nazionali e ridurre le attività contrattuali che finiscono col consolidare gli squilibri strutturali in atto.

Dei vari problemi specifici di interesse comune, suscettibili di essere proficuamente trattati, soltanto alcuni dovranno costituire l'essenza dell'attività dell'Euratom nell'ambito del terzo piano quinquennale. Essi dovranno essere scelti e stabiliti dopo che sia stata effettuata una ricognizione dello sviluppo attuale degli impianti e delle tecnologie nucleari in Europa e delle possibilità di assistenza che ci potrebbero venire offerte dai paesi tecnologicamente più avanzati.

Pertanto, la nostra ulteriore partecipazione al III piano quinquennale, sarà definita in base ad un riesame delle diverse forme di attività in corso, per stabilire i problemi specifici di interesse comune per i Paesi associati.

2. — C. E. R. N. (*Centro Europeo Ricerche Nucleari*).

Il C. E. R. N. costituisce uno degli esempi soddisfacenti di organizzazione tra gruppi di nazioni per la soluzione di problemi scientifici comuni. La partecipazione italiana ai lavori del C. E. R. N. ha contribuito notevolmente allo sviluppo della fisica delle particelle elementari su scala nazionale.

Dalla partecipazione al C. E. R. N. sono derivate inoltre all'industria nazionale commesse nei settori dell'ingegneria civile, dell'elettronica e delle telecomunicazioni per oltre otto miliardi di lire.

Il C. E. R. N. sta considerando la necessità di aumentare lo sforzo finanziario tecnologico e umano già affrontato, e mentre la costruzione di anelli di accumulazione da 28 GeV ha praticamente già avuto inizio, è in discussione il progetto per un sincrotrone a protoni da 300 GeV.

Il costo dell'impianto da realizzare in nove anni ammonta a circa 238 miliardi di lire ai prezzi del 1965. La quota italiana sulla base delle aliquote C. E. R. N. sarebbe di 26,1 miliardi di lire.

Se si tiene conto della lievitazione dei prezzi (5 per cento media annuale) l'onere di partecipazione salirebbe a 34,2 miliardi di cui circa 12 miliardi entro il quinquennio 1966-1970. Qualora il C. E. R. N. scegliesse per la costruzione della macchina uno dei siti proposti dell'Italia le spese sopra indicate dovrebbero naturalmente essere ancora aumentate.

3. - Programmi spaziali.

Considerazioni generali.

La partecipazione ad attività di ricerca spaziale è da considerarsi come un fattore di innovazione tecnologica per lo sviluppo dei settori industriali ad alto contenuto tecnico.

L'Italia, peraltro, non potendo permettersi di svolgere autonomamente tali attività, troppo onerose per le nostre possibilità, opera secondo programmi definiti e integrati nel quadro di accordi di cooperazione internazionale, bilaterale e multilaterale.

Rientra nel quadro di accordi bilaterali con la N. A. S. A. il programma « San Marco »; rientrano nel quadro di accordi multilaterali i programmi E. L. D. O. (European Organization for the development and construction of space vehicle launchers) ed E. S. R. O. (European space research organization) e quello in corso di definizione con la C. E. T. S.

Le ricerche spaziali in Italia impegneranno nel 1966 una quota complessiva di 14,689 miliardi di lire pari al 10,53 per cento del totale della spesa pubblica per la ricerca, di cui 8,300 miliardi in corso di stanziamento anche ad integrazione di maggiori spese per gli anni precedenti (1962-1965).

a) E. L. D. O.

L'E. L. D. O. è l'organismo di cooperazione multilaterale europea che ha lo scopo di mettere i Paesi partecipanti in grado di disporre « autonomamente » dei veicoli necessari per svolgere attività di più immediata applicazione relative alle possibilità di lancio dei satelliti E. S. R. O., nonché di quello dei satelliti per telecomunicazioni, televisione, meteorologia, navigazione marittima, regolamento del traffico, ecc.

Il programma E. L. D. O. dopo le incertezze iniziali e le successive modifiche appare oggi per l'aspetto tecnologico e la concreta finalizzazione che lo caratterizza, come un programma realistico.

Esso prevede un miglioramento delle caratteristiche dei primi tre stadi, in base alle quali il vettore può lanciare, e con un certo margine, il satellite astronomico (L. A. S.) di oltre 800 chilogrammi in un'orbita di circa 700 chilometri.

Il vettore stesso, completato con uno stadio supplementare di perigeo ed uno di apogeo, dovrebbe consentire la messa in orbita geostazionaria (36.000 chilometri) di un satellite di telecomunicazioni di un peso (160 chilogrammi) circa triplo di quello dell'attuale satellite « Early Bird ».

In complesso il vettore europeo nei confronti dei tipi in uso presso la N. A. S. A. verrebbe ad avere caratteristiche analoghe al vettore americano « Thor Delta 1966 ».

I Paesi interessati sono: l'Italia, l'Inghilterra, la Germania, la Francia, l'Olanda e il Belgio. L'Australia ha messo a disposizione il poligono di Woomera.

La spesa prevista per la partecipazione italiana ammonta a circa 40 miliardi per il periodo compreso fra il 1961 e il 1970, in ragione cioè di circa 4,4 miliardi per anno.

La somma fino ad oggi deliberata dal Parlamento è di circa 12 miliardi.

Secondo un accordo, ciascun Paese membro (esclusa l'Australia) ha diritto a commesse di ricerca e produzione per l'80 per cento dei contributi versati.

L'avviamento dell'attuale programma E. L. D. O. rappresenta un grande sforzo compiuto per l'innovazione tecnologica a favore dell'industria italiana.

Il programma iniziale aveva già consentito a talune nostre importanti industrie nel settore privato e pubblico l'acquisizione di particolari tecnologie nei settori elettronici e in quello dei materiali metallici e « plasticovetrosi » specialmente resistenti alle alte e basse temperature.

Il programma aggiuntivo viene ora ad estendere tale acquisizione anche al settore dei propellenti solidi e fluidi ed a quello dei motori a razzo.

Finora sono state assegnate commesse di ricerca e già firmati contratti per circa 14 miliardi.

b) *E. S. R. O.*

Mentre l'E. L. D. O. svolge un ruolo di interesse per la ricerca tecnologica, l'E. S. R. O. sviluppa principalmente la ricerca scientifica in tutti i settori spaziali.

Il programma iniziale di otto anni — impegna il periodo 1964-1971 — prevede una spesa globale per detto periodo di circa 200 miliardi.

La partecipazione finanziaria dei vari Paesi è calcolata sulla base del reddito nazionale lordo.

I Paesi membri dell'E. S. R. O. sono dieci: Italia, Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Inghilterra, Olanda, Spagna, Svezia e Svizzera.

La quota italiana è dell'11 per cento circa ed il relativo stanziamento di circa 21 miliardi è previsto dalla legge n. 257 del 6 marzo 1965 e corrisponde ad un impegno di circa 2,6 miliardi-anno.

L'attività dell'E. S. R. O. si svolge attraverso un « Quartier Generale » a Parigi ed un certo numero di Enti tecnici e scientifici. Essi sono:

- 1°) ESTEC = Centro tecnologico;
- 2°) ESLAB = Laboratorio di prove;
- 3°) ESDAC = Centro di calcolo;
- 4°) ESTRACK = Sistema di inseguimento e « tracking » dei satelliti;
- 5°) ESRIN = Istituto di ricerca;
- 6°) ESRANGE = Poligono di Kiruna.

L'ESRIN verrà costruito in Italia nei pressi di Frascati. Il suo bilancio totale per gli otto anni è di circa 5 miliardi di lire a carico dell'E. S. R. O.

L'E. S. R. O., per i suoi lanci utilizza tra gli altri, anche il poligono italiano di Salto di Quirra (Sardegna).

Parte dei lavori di studio, di ricerca e di costruzione delle apparecchiature per gli esperimenti spaziali (cosiddetti carichi paganti) vengono effettuati dall'E. S. R. O. nei propri laboratori. Un'altra parte dei carichi paganti viene studiata e preparata presso i laboratori dei singoli Paesi membri a carico dei Paesi stessi, ma inserita gratuitamente nei lanci organizzati dall'E. S. R. O.

Enti ed industrie dei Paesi membri vengono, inoltre, invitati a gare per lo studio e la realizzazione di particolari progetti o attrezzature.

In quest'ultimo settore l'Italia si è assicurata sinora mediante gare internazionali un importo di lavori e forniture per circa 2,6 miliardi.

Il programma E. S. R. O. prevede il lancio di circa 300 razzi sonda e 12 satelliti, oltre 4 sonde spaziali e 3 grandi satelliti astronomici.

Fra gli esperimenti collegati alla prima parte del programma sono stati approvati sinora dall'E. S. R. O. tre esperimenti italiani su razzi sonda e 7 su satelliti.

c) *Ricerche presso i Laboratori nazionali.*

Per consentire ai nostri Laboratori scientifici di partecipare più efficacemente all'E. S. R. O. e quindi studiare e realizzare altre esperienze ed usufruire in tal modo senza altra spesa dei lanci in programma, è stato previsto uno speciale finanziamento di circa 1.700 milioni per due anni comprensivo delle spese anche per esperienze preliminari per la C. E. T. S. (telecomunicazioni a mezzo satelliti).

Nei programmi di ricerca previsti dai Laboratori nazionali è compresa la preparazione alla partecipazione italiana al L. A. S. (Grande satellite astronomico) per il quale è particolarmente interessato il Laboratorio di astrofisica di Frascati.

Oltre alla partecipazione ai lanci E. S. R. O., i Laboratori nazionali di Milano, Bologna, Roma e Firenze sono anche interessati ad alcune possibilità offerte dalla N. A. S. A. per certe speciali esperienze.

d) *Il Progetto San Marco.*

Il programma San Marco iniziale, realizzato in cooperazione con la N. A. S. A., dovrebbe essere completato entro il corrente anno mediante il lancio in orbita equatoriale del satellite San Marco B dal poligono mobile in corso di installazione all'Equatore presso Mombasa.

Con il programma San Marco il nostro Paese dispone di un poligono mobile di lancio per voli orbitali, di impianti di prova a terra per satelliti e sonde spaziali nonché di un gruppo di oltre 200 persone tra ingegneri, fisici e tecnici specializzati nei vari settori delle tecnologie spaziali.

Dopo l'avvenuto lancio da Wallops Island del San Marco A e quello in programma del San Marco B da Mombasa per il rilevamento di misure di densità dell'atmosfera lungo la fascia equatoriale, si prevede di proseguire l'attività nazionale mediante il lancio di un satellite scientifico all'anno a mezzo di un vettore Scout in collaborazione con la N. A. S. A.

La spesa relativa è calcolata in circa 1 miliardo all'anno, oltre la spesa di esercizio e manutenzione del poligono mobile.

Ai fini della conduzione e del coordinamento della parte italiana delle ricerche spaziali è stato costituito presso il C. N. R. l'Istituto nazionale per le ricerche spaziali.

Le caratteristiche della ricerca spaziale, l'entità dei finanziamenti, le esigenze organizzative inducono ad esaminare la possibilità di costituire un apposito organismo amministrativamente distinto dal C. N. R. e possibilmente a carattere industriale, allo scopo di ottenere il vantaggio di operare con maggiore immediatezza, in un settore che esige una pronta, efficace collaborazione di carattere industriale.

4. - Accordi di collaborazione con gli U. S. A.

Aspetti particolari presenta la collaborazione scientifica fra l'Italia e gli U. S. A. Ogni anno vari Enti di ricerca americani stipulano contratti di ricerca con studiosi italiani di rilievo, per un importo globale dell'ordine di un miliardo di lire. Tali contratti si riferiscono a ricerche scientifiche e tecnologiche su argomenti particolari in una vasta gamma di settori.

Ogni anno però, mediamente, si trasferiscono negli Stati Uniti varie decine di studiosi, che trovano negli U. S. A. un clima di ricerca più favorevole, perché si offre loro la certezza di operare sul fronte di avanzamento della Scienza e di soddisfare le proprie aspirazioni scientifiche.

Per ridurre tale emigrazione permanente e per favorire il ritorno dei giovani scientificamente più attivi, il C. N. R. ha avviato fin dallo scorso gennaio sotto gli auspici del Ministro per la ricerca scientifica delle trattative intese a concretare un piano di collaborazione più efficace su base bilaterale.

Si tratta sostanzialmente di realizzare in comune in alcuni settori importanti, particolari programmi di ricerca integrati fra le istituzioni dei due Paesi, concentrando mezzi e sforzi sulla base di una partecipazione finanziaria paritetica.

Nella fase iniziale il piano di collaborazione scientifico Italia-U. S. A. comporterà una spesa annua di circa 1,2 miliardi di lire da suddividere in parti uguali tra i due Paesi.

I progetti (1) principali oggetto delle trattative attualmente in corso e di cui si prevede l'avviamento nel 1967 sono i seguenti:

Programmi speciali di cooperazione scientifica con gli U. S. A.		Finanziamento 1° anno
1. - Collaborazione nell'impiego dell'Acceleratore lineare dei Laboratori Nazionali di Frascati	L.	150.000.000
2. - Collaborazione in determinati campi della fisica applicata di base con attività concentrata in alcuni laboratori di elettronica e di fisica dello stato solido	»	200.000.000
3. - Scuola di perfezionamento di Fisica dello stato solido, con partecipazione U. S. A.	»	25.000.000
4. - Ricerche in collaborazione nel campo della Risonanza magnetica e delle polarizzazioni nucleari	»	120.000.000
5. - Scuola di perfezionamento di Biologia associata permanentemente tra Università di Berkeley e il Laboratorio Internazionale di Genetica e Biofisica (Napoli)	»	130.000.000
6. - Collaborazione tra l'Unità di Embriologia Molecolare del C. N. R. (Palermo) ed il Gruppo di Biofisica del M. I. T. (Massachusetts)	»	60.000.000
7. - Collaborazione nella Radiospettrografia degli eventi solari, tra i Laboratori italiani di Arcetri e di Medicina (Bologna) e quelli statunitensi di Harvard e di Mount Wilson and Palomar	»	100.000.000
8. - Altri progetti: Oceanografia, Radioastronomia, Scienze agrarie, ecc.	»	415.000.000
Totale . . .	L.	<u>1.200.000.000</u>

(1) Tali particolari progetti di ricerca sono da considerare in aggiunta a quelli di cui al primo capoverso del presente paragrafo e che sono attualmente affidati a studiosi italiani da parte di diversi Enti scientifici degli Stati Uniti.

Cooperazione internazionale e squilibri tecnologici.

I problemi della cooperazione internazionale sono però ben più gravi e riguardano l'individuazione e la ricerca degli strumenti operativi atti a far progredire tecnologicamente i Paesi europei, in modo da ridurre le forti differenze tecnologiche tra i Paesi stessi e i più gravi squilibri tra l'Europa e gli U. S. A.

Il passaggio dalle affermazioni generiche, fatte in ogni assemblea degli Organi Comunitari interessati, alla messa in opera di azioni concrete, costituisce materia di studio e discussione.

Sembra certo però che uno degli strumenti di intervento possa essere quello di istituire, attraverso intese fra Governi, presso le Aziende a partecipazione mista tra imprese Europee e U. S. A. che si vanno a creare in Europa, laboratori di ricerca tecnologica *in settori integrati* nel quadro degli interessi comuni creati con i nuovi accordi, in modo che la ricerca sia sicuramente indirizzata verso obiettivi *essenziali* o *settori chiave* e tali da mantenere viva in Europa la efficienza scientifica tradizionale.

In questo quadro trovano posto sicuramente alcuni accordi di cooperazione scientifica in atto tra aziende italiane e statunitensi.

Va fatto, inoltre, notare come il nostro Paese sta seguendo l'indirizzo di proporre e conseguire accordi di cooperazione scientifica bilaterale con altri Paesi. La determinazione del contenuto di tali accordi ed i settori di intervento saranno valutati dal Ministero della ricerca scientifica e tecnologica col parere tecnico del C. N. R.

CAPITOLO VI.

L'ATTIVITÀ ORGANIZZATIVA E SCIENTIFICA DEL C. N. R.

Gli interventi del C. N. R. vengono attuati nella ricerca fondamentale, in alcuni servizi scientifici, nella ricerca applicata e tecnologica, in talune iniziative di rilevante importanza sociale ed economica e infine nella cooperazione internazionale. Ciò non soltanto per far superare ad alcune istituzioni chiave la fase di « presviluppo », ma anche per creare Centri di ricerca di dimensioni adeguate, attorno ad uomini di rilievo, per lo svolgimento di attività scientifiche ad alto livello.

Tutti gli interventi del C. N. R. rispondono allo scopo di evitare, nei limiti del possibile, dispersioni che non potrebbero essere sopportate dalle nostre scarse risorse, e allo scopo di promuovere e incentivare il progresso e le innovazioni tecnologiche in settori determinanti dello sviluppo economico o in settori di importante rilevanza sociale, già segnalati dal Programma di sviluppo e dal C. I. R.

Il C. N. R. è andato intensificando e migliorando l'organizzazione delle strutture interne e degli organi di consulenza e di ricerca, ai fini del conseguimento di una maggiore efficienza delle attività scientifiche, anche se i limiti finanziari entro i quali ha potuto operare sono rimasti identici nei due ultimi esercizi (23,5 miliardi di lire per ciascuno dei due esercizi).

Il C. N. R. ha studiato e posto in atto alcuni importanti provvedimenti intesi a superare le remore amministrative che ostacolano e rallentano eccessivamente le possibilità di spesa e di una rapida utilizzazione dei fondi destinati alla ricerca.

Così, un sensibile snellimento nelle procedure amministrative relative alle spese per ricerca del C. N. R. si otterrà con l'applicazione dello speciale contratto di ricerca già istituito con varie Università, sulla traccia dello schema-tipo approvato dal Ministero della pubblica istruzione e da quello del tesoro. Con le opportune modifiche il medesimo contratto viene applicato anche per i programmi di ricerca da svolgersi presso Enti diversi dalle Università. D'altra parte uno schema generale di convenzione è stato già approvato per la costituzione di organi di ricerca del C. N. R. (centri di studio, gruppi di ricerca) presso le Università od altri Enti pubblici.

Se si tiene conto che la spesa per ricerca del C. N. R. presso le Università nel 1966 è di oltre 16 miliardi di lire, in base a tali contratti si verrà ad attuare un efficace decentra-

mento dei servizi amministrativi finora accentrati presso il C. N. R. Ciò produrrà a breve scadenza un benefico effetto di agilità e di rapidità nella gestione dei fondi destinati sia alle ricerche singole sia a quelle degli organi scientifici appoggiati agli Istituti universitari. Nel contempo la stipulazione dei contratti e delle convenzioni con Università ed Enti, presso i quali vengono svolti programmi di ricerca finanziati dal C. N. R., assolve ad un preciso obbligo di legge (legge 2 marzo 1963, n. 283, articolo 6) in base al quale il C. N. R. tutte le volte che fruisce della collaborazione di istituti e laboratori ad esso estranei è tenuto a stipulare, con l'assenso dei Ministeri interessati, appositi accordi.

Il complesso dei contratti e delle convenzioni sinora stipulati ammonta a n. 1272 unità per un importo di 12,216 miliardi di lire di cui lire 6.676 milioni sulla competenza del 1966 e lire 5.540 milioni sui residui che, in tal modo, vengono con maggiore immediatezza posti a disposizione dei direttori dei programmi.

Un cenno particolare merita il lavoro svolto dal C. N. R. per dar vita alla propria regolamentazione.

Come è noto, l'articolo 5 della citata legge n. 283 stabilisce che tutte le norme per il funzionamento degli organi direttivi e degli organi di ricerca del C. N. R., nonché tutte le altre norme, occorrenti per assicurare in genere il funzionamento del Consiglio, debbano essere stabilite con regolamenti interni deliberati dal Consiglio di Presidenza del Consiglio stesso e successivamente approvati con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, sentito il C. I. R.

In applicazione della citata norma sono stati predisposti ed inviati al C. I. R. per l'approvazione: il Regolamento relativo al funzionamento degli organi direttivi, dei Comitati nazionali e dell'Assemblea plenaria; il Regolamento relativo alla istituzione ed al funzionamento degli organi di ricerca e delle altre attività scientifiche; il Regolamento per la concessione delle borse di studio e delle borse di addestramento.

Il criterio generale informatore dei Regolamenti già elaborati e di quello ancora in fase di elaborazione è da un lato di favorire il decentramento e lo snellimento delle procedure e dall'altro, invece, di accrescere e di rendere più efficienti i controlli sull'impiego delle somme che il Consiglio eroga a qualsiasi titolo.

In sostanza il C. N. R. ha provveduto, nei limiti della propria competenza, alla elaborazione degli strumenti regolamentari che si rivelano vieppiù indispensabili per il proprio funzionamento e deve auspicare che gli organi di Governo muniscano, al più presto, del loro cri-
sma tali strumenti.

Ancora, in ordine alle strutture organizzative, il C. N. R. ha allo studio un progetto di riforma organica che consenta una maggiore autonomia funzionale dell'Ente.

Oltre allo studio dei Regolamenti, il C. N. R. si trova impegnato nella predisposizione delle nuove norme organiche relative al personale di ricerca e tecnico e al personale amministrativo. Per quest'ultimo uno schema di disegno di legge è stato già inviato all'esame della Presidenza del Consiglio dei Ministri, mentre invece per il personale scientifico e tecnico, lo schema di provvedimento, è in avanzata fase di elaborazione; esso è orientato nel senso di precedere, in ragionevole prospettiva, le esigenze organizzative dell'Ente nel prossimo quinquennio quali derivano dai vari settori di intervento che il C. N. R. deve coprire. Si deve in proposito pensare non solamente agli organi di ricerca che potranno trovare ancora la loro naturale sede nell'Università, ma anche a quegli organi di ricerca specializzata da istituire in quei settori di attività che l'Università non può ospitare: ciò soprattutto vale per la ricerca tecnologica nella quale soltanto ora il Consiglio ha iniziato ad operare e che pure richiede un largo sforzo organizzativo.

Nel 1966 è stato aumentato il numero delle borse di studio (per laureati) e delle borse di addestramento (per ricercatori e per tecnici). Complessivamente sono state assegnate 1.151 borse per laureati e ricercatori, di cui 68 per l'estero, e 128 borse di addestramento per tecnici, con una spesa globale di 1.300 milioni di lire.

È da osservare che, come si è già accennato, non si sono verificate sensibili variazioni nelle assegnazioni finanziarie dei diversi settori disciplinari rispetto al 1965.

Al fine di costituire anche negli Istituti universitari organi di ricerca con dimensioni non inferiori a un minimo critico compatibile con un'attività di ricerca coordinata, programmata,

sufficientemente avanzata e competitiva, si va sempre più accentuando la concentrazione delle attività e degli organi di ricerca del C. N. R. Così:

i Gruppi di ricerca sono passati da 164 unità, nel 1961, a 181 unità nel 1966, nel contempo è stato conseguito un ulteriore consolidamento dei Gruppi già costituiti;

gli Istituti da 5 unità nel 1965 sono passati a 19 nel 1966 a causa di un proficuo consolidamento di preesistenti « Centri di studio » o « Imprese di Ricerca »;

I Centri di studio e le imprese, che nel 1966 assommano a 91 unità, sono stati consolidati e variamente potenziati.

Complessivamente gli organi di ricerca del C. N. R. sono passati da 284 unità a 291 unità nell'anno corrente.

Nel campo della Ricerca fondamentale il C. N. R., oltre alla già descritta azione integrativa di quella del Ministero della pubblica istruzione, ha sviluppato la ricerca negli Istituti propri del Consiglio, tra i quali vanno ricordati il L. I. G. B., il C. E. N. F. A. M., l'Istituto di Ultracustica, Centro Microonde, Centro Calcolatrici elettroniche e quello per le applicazioni del calcolo, con risultati generalmente riconosciuti di alto livello scientifico anche in campo internazionale.

Nel settore dei servizi scientifici un particolare sforzo è stato compiuto per incentivare e sviluppare la ricerca nei settori sanitario, dell'industria e dell'agricoltura, integrando le attività dell'Istituto superiore di Sanità, del C. N. E. N. e delle Stazioni Sperimentali.

Vanno ricordati così gli interventi degli Organi di ricerca associata, operanti nel quadro del Comitato Tecnologico e relativi a settori delle produzioni di importanza fondamentale dello sviluppo economico e carenti di assistenza.

Attività di ricerca degli organi del C. N. R.

L'attività degli organi di ricerca diretta del C. N. R. è stata notevolmente sviluppata con il potenziamento degli Istituti, Centri e Laboratori costituiti per colmare vuoti di ricerca in settori scientifici di vasto interesse. Secondo i nuovi regolamenti, recentemente approvati dagli organi direttivi del C. N. R., molti di questi organi, data l'efficienza e l'ampiezza degli studi che vi si compiono e del livello di organizzazione da essi raggiunto, riceveranno la configurazione di Istituti nazionali.

I principali organi di ricerca diretta, organicamente costituiti, del C. N. R. sono:

Laboratorio Internazionale di genetica e biofisica; Centro di Studio per la fisica delle microonde; Centro Studi calcolatrici elettroniche; Centro Nazionale fisica atmosfera e meteorologia; Istituto Nazionale applicazioni calcolo; Centro di ricerca sulle tecnologie dei materiali non convenzionali; Istituto Nazionale di ultracustica; Istituto Nazionale di psicologia; Centro Studi preparazione minerali; Centro Studi talassografici di Venezia; Centro Nazionale meccanico agricolo; Centro di Studio per il miglioramento della pianta da frutto; Centro Nucleazione aerosoli; Istituto Nazionale dei motori.

Per tali organi il C. N. R. ha sostenuto nel 1966 una spesa complessiva di 2,103 miliardi di lire.

Tra i servizi nazionali di vasto interesse e gli Istituti universitari manca spesso una organizzazione di ricerca scientifica e tecnologica che unisca e integri le attività basilari e istituzionali degli uni e degli altri. È così che gli organi di ricerca diretta istituiti dal C. N. R. compiono una funzione necessaria e di elevato rendimento scientifico e tecnico.

A partire dal prossimo anno saranno necessari ulteriori impegni finanziari per dare ad alcuni di tali organi un'indispensabile sistemazione edilizia, e una adeguata organizzazione amministrativa.

Tra gli organi principali che bisognerà dotare di una sede propria per i quali si richiederà uno sforzo maggiore sono da considerare:

il Laboratorio internazionale di genetica e biofisica di Napoli che costituisce un importante centro di studio europeo nel campo della biologia molecolare;

il Centro nazionale di fisica dell'atmosfera e meteorologia, che colma efficacemente una seria lacuna scientifica nel nostro Paese in un settore di fondamentale importanza per il Mediterraneo;

l'Istituto Nazionale di ultracustica, che dovrà sviluppare rapidamente i primi programmi di fisica applicata; l'Istituto Nazionale per le applicazioni del calcolo, il Centro Nazionale

per le microonde ed il Centro di ricerca per le tecnologie di materiali non tradizionali che svolgono attività di ricerca largamente riconosciuta.

Per dettagli sullo stato della ricerca presso il C. N. R., si rinvia alle relazioni particolari dei Comitati di consulenza in corso di pubblicazione.

PROGRAMMI PARTICOLARI DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA — INCREMENTO

I sette programmi speciali pluriennali rivolti alla risoluzione di particolari problemi di interesse economico su scala nazionale, intrapresi dal C. N. R. con l'approvazione del C. I. R., dopo una prima fase di avviamento nel 1965, sono attualmente in corso di sviluppo per il raggiungimento dei relativi obiettivi.

Superato il periodo di avviamento si prevede per il 1967 un incremento di 1130 milioni e di favorire il ritmo di sviluppo anche in considerazione del fatto che il C. N. R. si riserva di devolvere ai programmi di più rapido svolgimento i mezzi necessari per assicurare la più pronta redditività.

Permane tuttavia una seria difficoltà comune all'attuazione di tutti i programmi che consiste nelle attuali disposizioni restrittive circa l'assunzione del personale di ricerca o ausiliario.

Si rende pertanto indispensabile poter disporre di almeno 300 nuove unità di ricercatori e tecnici e di 20 unità di personale amministrativo, da reclutare entro il 1967 e da destinare soprattutto a tali programmi. È da considerare infatti che la principale strozzatura nell'attività dei programmi è dovuta alla carenza di personale *ad hoc*.

Viene qui di seguito dato un breve cenno sullo stato di avanzamento dei singoli programmi.

1. — Programma di ricerche sull'approvvigionamento idrico.

Il piano generale delle ricerche riguarda i settori delle fonti naturali e delle fonti artificiali di approvvigionamento.

Nel campo delle fonti naturali sono stati avviati studi riguardanti le metodologie di rilevazione delle risorse idriche disponibili e l'utilizzazione integrata dell'acqua con riferimento al problema dei recuperi e degli impieghi promiscui.

Particolare attenzione è rivolta ai problemi relativi all'abbinamento della produzione di energia idroelettrica con l'approvvigionamento d'acqua dolce per usi potabili, irrigui, industriali e con finalità di bonifica. In tale quadro è stato condotto a termine un importante studio, a scopo multiplo, sulle interconnessioni delle risorse idriche dell'Italia centrale (Tevere, Bracciano, Trasimeno, Vico ecc.) dove è stato messo in rilievo che il citato abbinamento può dar luogo alla realizzazione di un vasto progetto di pubblica utilità, in rendimenti economici per tutte le zone interessate dell'Italia centrale.

Studi di questo genere verranno estesi, in via prioritaria, a tutto il Mezzogiorno, allo scopo di assicurare, anche con utilizzazione a fini multipli, il completo sfruttamento delle risorse disponibili, tenuta anche presente la possibilità e la convenienza di approvvigionamento da altre fonti, quali la dissalazione delle acque salmastre e di mare.

È stata avviata attuazione di un piano quinquennale di ricerche sulle acque sotterranee in Puglia, per il quale è prevista una spesa di circa 300 milioni di lire.

Il piano prevede:

l'analisi del comportamento e del bilancio idrogeologico della falda profonda;

la determinazione dell'influenza dell'acqua di mare sottostante all'acqua di falda;

lo studio delle condizioni di efflusso in prossimità del mare e l'individuazione delle sorgenti costiere;

l'indicazione precisa delle modalità di utilizzazione e delle portate estraibili.

Una serie collaterale di ricerche minori riguarda la messa a punto di metodi che si ritiene possano essere utilmente applicati nella ricerca delle acque sotterranee e dei punti di efflusso a mare di acque dolci.

Nel settore delle fonti artificiali di approvvigionamento, parallelamente alla rilevazione di dati tecnici ed economici già disponibili, è avviato lo studio delle fonti di energia più economiche e dei processi di dissalazione tecnologicamente più sicuri per quelle zone per le quali la dissalazione si presenta come fonte possibile di approvvigionamento.

Le ricerche avviate nel settore di base riguardano principalmente la struttura e la formulazione di nuove membrane semipermeabili e la verifica dei materiali utilizzabili negli impianti di dissalazione.

Le ricerche di tipo tecnologico vengono condotte, nella fase di sviluppo, presso laboratori universitari ed industriali e, nella fase di collaudo, presso un laboratorio centralizzato che sta sorgendo a Bari, per l'allestimento e la attrezzatura del quale sono in corso lavori per un ammontare complessivo di 80 milioni di lire. Nel laboratorio verranno messi a punto e confrontati, su base omogenea, vari processi di dissalazione. È previsto di sperimentare, durante la prima fase di attuazione del programma, impianti suscettibili di applicazione abbastanza prossima per la dissalazione delle acque salmastre.

In particolare, grazie all'accordo di collaborazione operante tra il Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'Office of Saline Water, degli Stati Uniti d'America, è stato possibile ottenere da ditte americane i prototipi sperimentali di due impianti di dissalazione mediante membrane, messi a punto a seguito di ricerche eseguite nel quadro del programma federale americano.

Questi due impianti pilota, il cui costo complessivo è di 45 milioni di lire circa, verranno installati nel Laboratorio di Bari alla fine di settembre del 1966.

Sono inoltre in corso studi per la determinazione delle caratteristiche di altri impianti, uno a congelamento, uno a termocompressione e uno a scambio ionico, che verranno pure installati e sperimentati nel Laboratorio di Bari.

Il programma di ricerca viene attuato in collaborazione con gli Enti interessati e in primo luogo la Cassa per il Mezzogiorno, il C. N. E. N., l'E. N. E. L., il Servizio idrografico del Ministero dei lavori pubblici, il Ministero della sanità.

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

I problemi connessi con l'industrializzazione dell'edilizia sono apparsi molto complessi e tali da richiedere, oltre all'avvio dell'attività di ricerca vera e propria, la messa a punto di interventi coordinati di natura politica, sociologica, economica e tecnica, che trascendono le competenze del C. N. R.

In queste condizioni si è preferito dare la precedenza ad iniziative di carattere tecnico e d'immediato riflesso economico, quale, ad esempio, la sperimentazione connessa alla qualificazione dei prodotti dell'edilizia, rimandando ai prossimi mesi l'avvio delle attività di ricerca vere e proprie.

Pertanto la maggior parte dei fondi a disposizione del programma sono stati destinati al potenziamento dell'I. C. I. T. E. e dei laboratori per l'edilizia. In questo modo è stato possibile avviare, anche con la collaborazione di laboratori universitari, alcuni programmi di sperimentazione e rilasciare quindi fin da quest'anno numerosi certificati di idoneità tecnica per prodotti e sistemi costruttivi destinati prevalentemente all'esportazione.

Con questi certificati, i prodotti italiani possono liberamente circolare negli stati membri dell'Unione Europea per l'Agrément Technique.

Contemporaneamente sono proseguiti gli studi per definire i temi di ricerca di base e definire i progetti per il laboratorio prove su grandi strutture.

Per favorire la formazione di personale ricercatore e tecnico specializzato nei problemi dell'industrializzazione dell'edilizia, sono stati indetti concorsi per borse di studio che verranno utilizzate prevalentemente presso qualificati laboratori stranieri.

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

Il Programma si è orientato sullo studio di una razionale combinazione produttiva fra l'equipaggiamento meccanico, inteso nell'integralità delle sue applicazioni, e tutto il complesso aziendale in rapporto tanto alle strutture (indirizzo produttivo, dimensioni dell'azienda, ecc.), quanto al lavoro umano e agli altri fattori che concorrono alla produzione.

In relazione all'eterogeneità dell'agricoltura italiana si è ritenuto opportuno cogliere i principali aspetti della meccanizzazione per quanto concerne: la bieticoltura (Emilia e Puglia), il passaggio dalla mezzadria alla conduzione diretta nelle aziende collinari (Toscana e Umbria), la cerealicoltura meridionale di collina (Basilicata e Sicilia), l'orticoltura a pieno campo (Campania), i lavori di foresta (Calabria e Trentino).

Negli ultimi mesi del 1965 il Programma ha svolto quindi un complesso e delicato lavoro di impostazione che si è concretato nel « Programma di ricerca per il quinquennio 1967-1971 », che, varato nel gennaio del corrente anno e approvato da tutti gli Organi competenti, è entrato in pieno nella fase realizzativa.

Considerato come prioritario agli effetti della ricerca applicata il punto a) « Aziende a meccanizzazione integrale » di detto Programma, gli Organi esecutivi hanno individuato le aziende di intervento diretto concentrando la scelta su sei di esse: Jolanda di Savoia (Ferrara); Sant'Apollinare (Perugia), Azienda di Foggia Palombella (Matera), Fontana Murata (Palermo), Torre Lama (Salerno), Castel di Pietra (Grosseto).

In questo scorcio di anno sono stati quindi proposti al Consiglio Direttivo i programmi relativi alle aziende « Jolanda di Savoia » (Ferrara), « Sant'Apollinare » (Perugia) « Torre Lama » (Salerno) e « Castel di Pietra » (Grosseto).

Il programma per l'azienda « Jolanda di Savoia » (Ferrara), che studierà gli effetti economici e tecnici della meccanizzazione integrale in particolare per la coltura della barbabietola da zucchero, è stato approvato e la Convenzione ratificata dalla Giunta Amministrativa del C. N. R.; si è già provveduto ad ordinare le macchine necessarie e, con la semina delle barbabietole iniziata il 22 marzo, si è dato avvio alla fase concreta di ricerca che si sta sviluppando secondo i piani prestabiliti.

È stato inoltre dato l'avvio al programma relativo alla azienda di « Sant'Apollinare » (Perugia) sulla quale verrà impostata la ricerca della soluzione dei notevoli problemi che sorgono nel passaggio dalla mezzadria alla conduzione diretta.

I programmi specifici per le aziende di « Torre Lama » (Salerno) e « Castel di Pietra » (Grosseto) sulle quali verranno studiate rispettivamente la meccanizzazione dell'orticoltura in pieno campo e l'organizzazione aziendale in campo zootecnico ed arboricolo nella fase di transizione dalla mezzadria alla conduzione diretta sono in corso di attuazione.

Gli altri programmi già in fase di avanzato studio saranno avviati entro il 1966.

4. - Programmi di ricerche oceanografiche e sulle risorse marine.

L'Oceanografia rappresenta uno dei campi di studio che va assumendo ovunque, anche in sede di organizzazioni internazionali, un'importanza di grande rilievo.

In questo settore, il C. N. R. ha avviato studi di Oceanografia biologica e Oceanografia fisica e geofisica; l'organizzazione fa capo ad una apposita Commissione per la Oceanografia. Alle ricerche partecipano, in un programma pluriennale strettamente coordinato che interessa più discipline, diversi istituti universitari ed extrauniversitari specializzati in fisica, geofisica, idrologia, talassografia, geologia, biologia e microbiologia.

L'attività promossa dal C. N. R. relativamente agli studi del mare si articola nei due settori della ricerca di base e della ricerca applicata.

Mentre al primo settore sovraintende la Commissione per l'Oceanografia al secondo settore è preposta una speciale Commissione che cura l'esecuzione del « Programma speciale per le risorse marine ».

Oltre allo studio dei problemi biologici e della pesca, è stato dato particolare impulso ai rilievi geologici e geofisici nel Mediterraneo, con l'ausilio della nave « Bannock » dotata di strumentazione aggiornata per misure gravimetriche, geomagnetiche e sismiche, con digitalizzazione automatica dei dati di osservazione e di altre navi ausiliarie. Tali rilievi sono basilari per ogni ulteriore indagine relativa allo sfruttamento geominerario della piattaforma continentale.

Il programma di ricerche talassografiche fondamentali nei mari italiani, pianificato per uno sviluppo pluriennale, è in pieno svolgimento e costituisce un indispensabile presupposto e un necessario complemento dell'insieme di ricerche che si svolgono nell'ambito del programma speciale delle « Risorse marine e del fondo marino ».

Le linee generali di questo Programma prevedono anzitutto uno sforzo coordinato delle ricerche ai fini economici nei loro diversi aspetti (Pesca e risorse minerarie) per l'Alto e il Medio Adriatico, sia per il preminente interesse che esse ivi rivestono, sia per la situazione politica, sia infine perché attorno ad esso esistono Istituti e Centri di ricerca già organizzati e preparati. Analoghe ricerche sono però già in corso o in preparazione, per gli altri mari italiani.

Quantunque le ricerche siano iniziate in ritardo rispetto al previsto, per il ritardo con cui si sono resi disponibili i finanziamenti, il fervore delle ricerche e il buon coordinamento fra le

stesse ha portato già a risultati molto interessanti. L'attività finora svolta riguarda i due seguenti temi generali:

a) produttività biologica dell'Alto e Medio Adriatico;

b) ricerche geofisiche, geologiche, chimiche e minerarie nella piattaforma continentale italiana.

Particolare efficacia alle ricerche viene data dall'impiego della nave oceanografica « Bannock » del C. N. R. e da altre navi ausiliarie.

Alle ricerche biologiche e geofisiche partecipano molti Istituti universitari, il Centro di studi talassografici del C. N. R. e l'Osservatorio geofisico sperimentale di Trieste.

Il Programma delle ricerche biologiche in atto comprende i seguenti temi:

informazioni sulle condizioni idrologiche (fisica e chimica delle acque) morfologia e natura del fondo, necessarie per l'interpretazione dei dati biologici;
popolamento biologico rilevato ai seguenti livelli:

a) produttività primaria (*plancton, benthos*);

b) valutazione qualitativa e quantitativa delle biocenosi pelagiche e bentoniche (biomassa);

c) valutazione delle capacità trofiche in relazione con la produzione e la pesca;

valutazione della produzione e studio dei mezzi per la conservazione e l'incremento ai fini di un razionale sfruttamento della pesca (e di altri prodotti del mare);

studio dei problemi di inquinamento dal punto di vista batteriologico, virale e chimico.

Per quanto concerne le ricerche geologiche, geofisiche e minerarie, dopo la prima fase riguardante la ricerca bibliografica sulle coste e sulla piattaforma continentale, i lavori sono stati iniziati sopra l'Isola d'Elba che rappresenta un centro di notevole interesse dal punto di vista minerario. Sono infatti presenti minerali ferrosi in sfruttamento mentre un notevole numero di minerali vari è stato segnalato nei vari complessi litologici.

Lo studio dell'Isola d'Elba è stato suddiviso in due parti:

a) studio dei minerali e loro concentrazione lungo le sabbie dell'Isola;

b) studio di campioni rilevati in mare entro una isobata di 50 metri nelle zone di particolare interesse.

Un altro indirizzo delle ricerche riguarda i problemi dello sfruttamento geominerario della piattaforma continentale.

A tal fine sono in corso rilevamenti geofisici sistematici dei mari italiani con i metodi gravimetrico, magnetico e sismico.

5. — Programma di ricerca « Automazione nell'industria meccanica ».

Gli organi direttivi del Programma hanno preparato un piano di attuazione per i primi cinque anni, sulla base dei finanziamenti indicati nella relazione del 1964.

Tale piano è stato largamente divulgato allo scopo di raccogliere proposte di collaborazione per ricerche.

Per quanto riguarda l'attività diretta a sviluppare la ricerca sono già stati deliberati:

4 contratti con Istituti universitari, per un importo complessivo di lire 84.200.000 nel corrente esercizio;

3 incarichi di ricerca a Centri del C. N. R., per complessive lire 45.530.000 nel corrente esercizio;

5 borse di addestramento presso laboratori italiani.

Attualmente sono in corso di esame n. 15 proposte di ricerca per un importo di circa lire 200.000.000, presentato da Aziende industriali con buona esperienza tecnologica, da ripartire nell'attuale esercizio e in quello prossimo: i relativi contratti verranno deliberati entro il corrente esercizio.

Gli argomenti sui quali il Programma ha posto l'attenzione sono: l'automazione della progettazione meccanica, l'ottimizzazione della produzione meccanica, l'automazione del collaudo dinamico delle macchine utensili, la realizzazione dell'automazione di macchine utensili con dispositivo pneumatico.

6. — *Programma particolare di biopatologia con speciale riferimento alle questioni virologiche.*

Lo svolgimento del programma particolare di biopatologia con speciale riferimento alle questioni virologiche è stato affidato al Gruppo Nazionale di medicina sperimentale del C.N.R. L'attività si è svolta nelle seguenti linee:

a) *Programma di Biopatologia:*

Sono attualmente in corso le seguenti ricerche:

- Miopatie umane e sperimentali;
- Differenziamento muscolare;
- Inibizione metabolica e sviluppo neoplastico;
- Studio del meccanismo dell'azione inibente di alcune aldeidi.

b) *Programma di Virologia:*

Per la parte virologica sono in fase di espletamento le ricerche sull'accertamento di agenti virali in corso di sindromi respiratorie ed enteriche del bovino e loro differenziazione in Italia. Tali ricerche hanno condotto all'isolamento di virus (mucosa diseases) e quindi occorre mettere a punto la preparazione del corrispondente vaccino.

Altre ricerche in corso sono:

- Epidemiologia e patogenesi delle malformazioni di origine virale
- Meccanismi della replicazione virale e sua inibizione.

È in programma una ricerca sui rapporti tra virus ed oncologia.

7. — *Programma di ricerche per lo sfruttamento delle energie endogene.*

L'impostazione di un programma nazionale di ricerche per lo sfruttamento delle energie endogene trova riscontro in analoghe iniziative prese in questi ultimi anni in altri paesi dove sono stati avviati vasti programmi specialmente orientati verso l'utilizzazione del vapore per produzione di energia elettrica oppure per l'utilizzazione di acque a diverso grado di thermalità per usi industriali, agricoli e domestici.

Il fatto poi che l'Italia abbia realizzato una vigorosa attività industriale con i suoi 340.000 chilowatt installati nei campi di Larderello e del Monte Amiata e abbia conseguito una lunga esperienza di esercizio, richiama il vivo interesse dei Paesi che hanno iniziato solo recentemente una attività in questo campo o stanno per iniziarla.

Fino a tutto il 1964 le ricerche italiane sono state condotte dai tecnici della ex Larderello S. p. A. e poi dell'E. N. E. L. in collaborazione con Istituti universitari che oggi operano nell'ambito del programma del C. N. R. per lo sfruttamento delle forze endogene. Era quindi naturale che il piano di attuazione di tale programma venisse concordato punto per punto con i dirigenti ed i tecnici dell'E. N. E. L. per ciò che può avere attinenza con i compiti istituzionali di questo Ente. Ne è risultata una stretta collaborazione ed una partecipazione diretta dell'E. N. E. L. che ha messo a disposizione del programma, locali, personale e tutta la documentazione raccolta nel corso di una lunga attività di esercizio di campi geotermici.

Il coordinamento del Programma è attuato dal Centro studi geotermici di Pisa che provvede alla raccolta e all'elaborazione della documentazione esistente.

L'attività sperimentale si svolge invece in un laboratorio chimico e termotecnico, per cui è stata messa a disposizione dell'E. N. E. L. una sede adeguata a Castelnuovo Val di Cecina. Presso tale Laboratorio potranno anche essere ospitati ricercatori per le ricerche da effettuarsi direttamente in un campo di vapore.

Gli obiettivi principali, con cui è stata iniziata l'attività del programma di ricerca, sono i seguenti:

a) determinazione dei limiti di produzione delle aree geotermiche toscane in corso di sfruttamento: il lavoro è già in avanzato sviluppo;

b) estensione della prospezione a partire dalle aree geotermiche già note per esaminare, anche attraverso modelli, se, e in quale misura, si possono rinvenire, esternamente ad esse, condizioni analoghe a quelle che caratterizzano le zone produttive: fin dall'ottobre scorso sono state avviate nuove ricerche nella zona del Monte Amiata;

c) individuazione e delimitazione di aree non ancora interessate dalla ricerca geotermica, la cui esplorazione si presenta di un certo interesse: sono già state avviate ricerche relative ad aree indiziate del Lazio e della Toscana.

d) sviluppo dei metodi di prospezione: sono già stati sperimentati ed è stata iniziata l'applicazione di metodi di prospezione geochimica e di prospezione termica;

e) ricerche tendenti a determinare le condizioni che regolano la circolazione profonda dell'acqua e la trasmissione del calore in un campo geotermico;

f) ricerche di acque a bassa e alta termalità.

A seguito di accordi italo-belgi a cui si sono poi associate sotto gli auspici dell'O.C.S.E. altre Nazioni, funziona a Pisa un Centro di Ricerche geotermiche addetto alla preparazione dei tecnici del campo e allo studio dei metodi chimici e chimicofisici di prospezione.

CAPITOLO VII.

PROPOSTE E CONCLUSIONI

I problemi che si pongono a conclusione della presente relazione riguardano: a) la necessità di incrementare lo sforzo per la ricerca; b) la determinazione dell'entità dell'incremento di spesa per il futuro; c) la relativa ripartizione settoriale.

La soluzione di questi problemi — di importanza preliminare se si vuole programmare coerentemente l'azione pubblica a sostegno della ricerca scientifica — assume aspetti diversi a secondo che si tratti di ricerca fondamentale, di ricerca applicata espletata dai servizi scientifici pubblici o di ricerca industriale.

1. — *Ricerca fondamentale.*

a) Per quanto riguarda la ricerca fondamentale, molti settori sono ancora lontani da quella « soglia scientifica » già raggiunta in Paesi più avanzati: è, quindi, necessario incrementare lo sforzo finanziario per superare lo stadio di « pre-sviluppo » di talune nostre strutture scientifiche.

b) I limiti e la misura di tale impegno nel tempo sono dati dalle progressive disponibilità del fattore umano e dal grado di efficienza delle istituzioni che attendono alla formazione del personale scientifico.

Non è ancora raggiunto infatti il livello minimo di spesa per l'istruzione necessario per la valorizzazione degli ingegni che il Paese è capace d'esprimere nelle diverse categorie sociali.

L'obiettivo di una maggiore e più equilibrata diffusione dell'istruzione superiore sarà raggiunto tanto più facilmente quanto più la comunità nazionale sarà disposta a sopportare sacrifici per questo scopo.

Si è già fatto rilevare, in precedenza, che le università attualmente esistenti, avrebbero bisogno di un finanziamento ulteriore di almeno 8 miliardi di lire annue per poter svolgere i compiti istituzionali.

Quanto più rapido sarà lo sforzo compiuto per rendere efficiente l'università, tanto più incisiva risulterà l'azione che effettuerà il C. N. R. per sviluppare la ricerca organizzata ed orientata.

Gli interventi previsti dall'articolo 31 del Piano della Scuola costituiscono un importante passo per potenziare l'Università ed accrescerne il naturale ruolo propulsivo.

In relazione all'aumento del reddito, si cercherà di concentrare in un minor numero di anni tali provvidenze.

Altro provvedimento, la cui approvazione da parte del Parlamento appare urgente, è quello relativo alla strutturazione dell'istruzione universitaria secondo tre livelli, tecnico, professionale e scientifico, così come previsto dal Piano della Scuola.

A questo proposito si raccomanda che lo svolgimento dei corsi del primo livello universitario sia organizzato anche presso istituti associati, così come già detto nel secondo capitolo della presente relazione; e che, per quanto concerne il terzo grado, esso almeno per i primi

anni, possa essere conseguito prevalentemente presso organi di insegnamento e ricerca costituiti attraverso convenzioni tra il C. N. R. e quelle Università (dipartimenti universitari) che, per tradizione e stato di avanzamento di ricerca, vantino particolare e qualificata competenza in determinati specifici settori.

c) Per quanto riguarda poi l'individuazione dei settori di incremento della ricerca fondamentale, è difficile fare delle scelte: come è stato detto nelle precedenti relazioni, non si possono istituire gerarchie di valori tra le varie discipline.

Attualmente molti settori di ricerca sono riconosciuti come promettenti poli di sviluppo della scienza, quali ad esempio: la genetica pura e applicata, la chimica macromolecolare, la biologia molecolare, la fisica biologica, la fisica e la chimica dello stato solido, la cibernetica, la fisica elettronica, l'elettronica quantistica, la fisica delle particelle elementari, la fisica dei plasmi, le ricerche spaziali, la neurochimica, la chimica delle radiazioni, la cancerologia, il trapianto di organi, gli studi sul cervello, sull'automazione e sui problemi sociali ed economici della società in trasformazione. Poiché però l'avanzamento delle scienze è caratterizzato da un continuo affinamento del potere risolutivo, e la soluzione dei problemi va sempre più riportata a livello molecolare e dei processi elementari, ne deriva che la chimica, la fisica e la biologia nel loro insieme sono alla base di ogni indagine sperimentale. A questo punto diventerebbe facile dimostrare che la catena si estende fino alla matematica, sicché appare pericoloso escludere alcuni campi di ricerca senza danneggiare gli altri.

Soltanto così altri settori di ricerca potranno man mano evidenziare interessanti prospettive di sviluppo.

Occorre, quindi, creare condizioni tali che consentano anche ad altri settori della scienza il raggiungimento di livelli di avanzamento e di efficienza, adeguati e competitivi, di cui un modello è ad esempio nel nostro Paese l'Istituto nazionale di fisica nucleare (I. N. F. N.).

La situazione in Italia della ricerca fondamentale nei campi della matematica, della fisica, di buona parte della chimica e di alcuni settori della virologia può essere considerata qualitativamente a livello internazionale. È noto infatti che in Italia sussistono già situazioni particolarmente favorevoli per gli studi di fisica delle particelle elementari, chimica e strutturistica molecolare e si vanno creando analoghe condizioni nel campo della biologia e genetica molecolare e negli studi di struttura della materia, sia per quel che riguarda gli uomini che i mezzi.

Esistono anche in altri settori, come, ad esempio, la neurofisiologia, la neurochimica, fisica biologica, fisica elettronica, cibernetica, fisica e chimica dello stato solido, studiosi di alto livello: ma occorre concentrare attorno a loro interventi adeguati per il consolidamento e lo sviluppo delle strutture in cui essi operano.

In altri settori occorre infine sviluppare adeguatamente o stimolare o promuovere le attività di ricerca.

In generale, si può dire che la ricerca fondamentale presenta tuttora aspetti qualitativamente avanzati in diversi settori ove operano studiosi di rilievo; ma tuttavia le varie iniziative hanno ancora bisogno di una base convenientemente ampia, di robuste strutture e di mezzi adeguati, allo scopo di assicurarne la continuità e lo sviluppo.

Vanno pertanto accolte le seguenti proposte espresse dai Comitati di Consulenza del C.N.R. che sono contenute in termini proporzionalmente inferiori a quelli degli altri Paesi con noi comparabili e che tenendo conto delle strutture esistenti e delle risorse umane disponibili, indicano delle scelte in settori e su argomenti in cui si ritiene utile ed opportuno concentrare gli sforzi:

Scienze matematiche: le principali linee di azione saranno rivolte allo studio del settore delle equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali ed ai metodi per la risoluzione numerica.

Scienze fisiche: si ritiene scientificamente valido il programma quinquennale preparato a suo tempo dai fisici italiani per l'attuazione del quale è già previsto un parziale finanziamento.

Per quanto concerne l'Astronomia è in preparazione un piano quinquennale per il quale, a partire dal 1967, si auspica un cospicuo intervento del Ministero della pubblica istruzione.

Scienze chimiche: alcune linee programmatiche per il prossimo anno (1967) o per il prossimo futuro riguardano:

la necessità di strutturare in maniera efficiente alcune imprese come Istituti di ricerca autonomi nei programmi e nell'edilizia; lo sviluppo della chimica microbiologica con speciale

riguardo ai fattori chimici di controllo di crescita delle cellule vegetali; problemi di chimica biogenetica nei vegetali; problemi teorici e sperimentali dei semiconduttori e fotoconduttori organici, la chimica delle radiazioni.

Scienze biologiche e mediche: si ravvisa l'opportunità di una integrazione ulteriore di alcune attività e la costituzione di gruppi nazionali di ricerca:

per la biologia cellulare, la genetica, la neurofisiologia, la neurochimica, la biologia molecolare, la medicina sperimentale, la virologia e la embriologia sperimentale.

Altri speciali interventi dovranno essere rivolti ai problemi dei neurofarmaci e degli acidi nucleici, alla cancerologia, all'ingegneria biomedica e al potenziamento dell'Istituto di idrobiologia di Pallanza oltre che alle ricerche nell'ambito del Programma biologico internazionale (I. C. S. U.).

Scienze umanistiche: i nuovi programmi di attività per il 1967 formulati dal Comitato delle Scienze storiche riguardano il censimento del patrimonio artistico nazionale, la creazione di un Istituto di storia della scienza e della tecnica, la costituzione di un gruppo di ricerca per l'archeologia preistorica.

Per le Scienze giuridiche è in particolare prevista la fondazione di un Istituto di diritto europeo e il potenziamento degli studi di Diritto comparato.

Per le Scienze economiche i temi di ricerca, come viene precisato nell'ultima parte di questa Relazione, sono concentrati sulle connessioni tra ricerca e sviluppo economico e sui problemi della società in trasformazione.

2. — La ricerca svolta dai servizi scientifici pubblici.

a) Per quanto riguarda la ricerca svolta dai servizi scientifici pubblici, il problema non è soltanto quello di incrementare lo sforzo per la ricerca che, essendo volta al raggiungimento di obiettivi generali di interesse sociale, va senza dubbio potenziata, ma anche quello di procedere ad una ristrutturazione organizzativa del settore.

b) La maggior parte dei servizi scientifici, infatti, ha bisogno di un riordinamento funzionale; inoltre dato che le ricerche svolte dagli Istituti preposti sono finalizzate verso obiettivi di interesse generale, l'intervento pubblico deve essere particolarmente incisivo e sostenuto perché potenziamento e aggiornamento siano armonizzati, nel quadro più vasto delle altre attività di ricerca ed orientati secondo le direttrici del programma di sviluppo.

c-1) Per le ricerche sanitarie è allo studio come già detto un disegno di legge che prevede il riordinamento dell'Istituto Superiore di Sanità, provvedimento preliminare per il potenziamento del settore.

Saranno, inoltre, favorite, con apposite convenzioni stipulate tra C. N. R. ed Istituto, le ricerche di interesse comune nel campo della fisica biologica, le ricerche sulla struttura delle proteine, quelle di biochimica del metabolismo e della differenziazione (N. G. F.), le ricerche sulle micotossine, sulla virologia, di chimica microbiologica, sulle relazioni tra struttura ed attività biochimica.

c-2) Per quanto riguarda le attività di ricerca del C. N. E. N., si continuerà a dare il maggiore impulso possibile alle ricerche fondamentali e a quelle relative alle applicazioni delle radiazioni. Per quanto riguarda i programmi tecnologici, e cioè i « grandi programmi », sembra naturale che debbano essere considerati primariamente, e in stretta cooperazione con l'E.N.E.L., i problemi direttamente collegati con lo sviluppo futuro dell'industria elettrica nazionale, tra i quali hanno particolare rilievo il programma Cirene e il programma Plutonio, e quello dei reattori veloci, *inserendo comunque il tutto nel quadro di una cooperazione internazionale che tenga conto di quanto già realizzato altrove sull'argomento.*

Anche per il C. N. E. N. è necessario che le ricerche nei campi di confine con il C. N. R. vengano svolte nel quadro di apposite convenzioni.

Per quanto riguarda l'I. N. F. N. è opportuno che sia portata presto a compimento la realizzazione del progetto A D O N E, cui ha contribuito il C. N. R. e il progetto L. E. A. L. E.

c-3) I programmi dell'E. N. E. L. per il 1967 e per gli anni successivi fino al 1971 comprendono la costruzione di un prototipo di reattore di 20-30 megawatt e di un impianto nucleare per produzione di energia elettrica basato sul reattore del tipo C I R E N E, in studio

da lungo tempo presso il C. I. S. E. in collaborazione col C. N. E. N. e con l'EURATOM, e del quale sono ormai acquisiti la tecnologia di base e i dati fondamentali.

L'impegno di spesa per la ricerca dell'E. N. E. L. sia nei propri laboratori sia negli Istituti universitari e nei tre Istituti autonomi sopra citati, andrà gradualmente aumentando nei prossimi anni fino ad un ammontare di 9.100 milioni di lire nel 1971.

c-4) Considerato che le Stazioni sperimentali per la industria possono costituire, opportunamente ristrutturate e potenziate, un valido strumento per la politica di promozione della ricerca industriale e dello sviluppo tecnologico attraverso le fasi della *documentazione, informazione, assistenza tecnica e ricerca*, sarà presentato dal Governo un provvedimento di delega per il riordinamento e la istituzione di nuove Stazioni e Sezioni, il riordinamento dello stato giuridico e trattamento economico del personale e lo sviluppo di un piano pluriennale di ricerche predisposto dalle stazioni sperimentali fino al 1970.

c-5) Con l'approvazione da parte del Parlamento del disegno di legge « Piano Verde n. 2 » che prevede una delega al Governo per la riorganizzazione ed il potenziamento della ricerca e della sperimentazione agraria, si provvederà all'ordinamento per grandi settori di tali attività in modo da assicurare, mediante la creazione di istituti scientifici e tecnologici, la necessaria specializzazione ed il coordinamento degli organismi operanti.

Per quanto riguarda i settori dell'agricoltura e dell'industria il C. N. R. attuerà nel corso del 1967 un esperimento pilota di documentazione e informazione, secondo le linee illustrate in precedenza; in esso le stazioni sperimentali dovranno essere inserite adeguatamente.

c-6) Per le ricerche che interessano i Centri di ricerca del Ministero della difesa si sottolinea la importanza dei programmi in corso di studio tra il C. N. R. e il Consiglio tecnico e scientifico della difesa, su settori di interesse civile oltre che militare, che hanno interesse per le tecnologie fisiche e chimiche avanzate. In particolare i principali temi di ricerca sono:

trasmissioni a distanza di energia mediante « Laser »; ricerche sui motori policarburanti; ricerche su leghe e sostanze resistenti a temperature molto elevate; studi sulla propulsione navale a getto; studi su un razzo da trasporto; ricerche sulla diagnostica dei plasmi; ricerche su pile a combustibile ad alta densità di potenza.

La collaborazione si svolgerà non solo sul piano dei mezzi e del personale scientifico, ma anche sul piano finanziario, secondo quanto detto nel Capitolo III di questa relazione.

Per le ricerche in campo navale sarà accelerato il completo finanziamento della nuova vasca navale e sarà avviato un programma di ricerche tecnologiche nel campo delle costruzioni navali.

c-7) Per quanto si riferisce all'attività del C. N. R. nel campo della ricerca cooperativa e di assistenza alla ricerca industriale, il Comitato tecnologico ha istituito da tempo 13 centri di assistenza operanti in vari settori; l'Istituto dinamometrico e quello termometrico; i centri del freddo, della lavorazione metalli, dell'industria tessile, delle essenze, della sterilizzazione alimenti, delle macchine utensili, delle corrosioni marine, della lipochimica, del legno (in 2 Sezioni) e della propulsione.

Svolgono inoltre servizi scientifici, il Centro nazionale di fisica dell'Atmosfera e Meteorologia, l'Istituto nazionale di ultracustica, l'Istituto nazionale per le applicazioni del calcolo, il Centro nazionale per le microonde, l'Istituto dei motori, l'Istituto del freddo, il Laboratorio di tecnologia dei materiali non convenzionali.

Per questi organi si prevede per il 1967 una spesa di oltre due miliardi.

Altri programmi di carattere applicativo, suggeriti dal Comitato della chimica e che verranno avviati nel 1967, riguardano: la chimica delle alte temperature e delle alte pressioni; le metallurgie speciali dei metalli non ferrosi; problemi di chimica dello stato solido e delle superfici, l'istituzione di un laboratorio di applicazioni delle materie plastiche.

Nel campo delle scienze geologiche e minerarie è previsto per il prossimo anno il potenziamento delle attività di ricerca nei settori della geofisica mineraria, un potenziamento del Centro per la preparazione dei minerali e degli studi di idrogeologia e geosismica, geologia nucleare e vulcanologia.

Nel campo dell'ingegneria i programmi prevedono nuove iniziative per ricerche di sistemi di trasporto di combustibili liquidi a bassa temperatura, di meccanica elettronica e per l'impiego di isotopi nelle misure di portata.

Sarà, inoltre, durante l'anno, dato l'avvio a ricerche di ingegneria sismica e sarà dato l'avvio anche all'istituzione di un Centro sperimentale per l'edilizia.

Particolare interesse assumono inoltre alcuni nuovi programmi interdisciplinari da avviare nel corso del 1967: lo studio dell'inquinamento dell'aria e la protezione dell'acqua; un programma speciale di ingegneria biomedica e il potenziamento, in comune con l'Istituto superiore di sanità, delle ricerche di fisica biologica; la creazione, infine, di un Istituto di scienze sussidiarie per l'archeologia e la conservazione delle opere d'arte ed un Istituto di conservazione di documenti storici.

3. — Ricerca tecnologica.

a) Si è già in precedenza accennato ai problemi della ricerca industriale in Italia ed alla assoluta necessità di favorire ed incrementare lo sforzo per ricerca.

b) I limiti e la misura di tale impegno sono costituiti dalle strutture industriali esistenti. Solo attuando una programmazione degli sforzi finanziari, coordinata con una politica di interventi anche sulle strutture amministrative e sulla legislazione nel quadro del Programma quinquennale di sviluppo economico, sarà possibile evitare una dispersione dell'impegno per ricerca, i cui risultati non potrebbero altrimenti essere utilizzati nel nostro sistema produttivo.

c) Per quanto concerne l'individuazione dei settori industriali sui quali concentrare lo sforzo di ricerca, si deve innanzitutto precisare che la responsabilità di stabilire le direttive prioritarie di sviluppo, spetta alle autorità di Governo e quindi al Ministero della ricerca scientifica e tecnologica previsto dal Piano di sviluppo quale organo di coordinamento e di propulsione. È però compito del C. N. R. indicare i campi della scienza nei quali tale concentrazione sembra offrire prospettive più favorevoli per l'ampliamento, l'approfondimento e le applicazioni delle conoscenze scientifiche e tecniche e suggerire adeguati interventi.

Gli indirizzi secondo i quali sarà potenziata la ricerca applicata tecnologica, tenendo conto del potenziale scientifico — sia uomini che mezzi — attualmente a disposizione o che sarà immediatamente disponibile nei prossimi anni, nonché delle prospettive più favorevoli che si prevedono nei vari campi scientifici, sono i seguenti:

organizzare un servizio di documentazione ed informazione coordinata su base europea, che può essere avviato dal C. N. R. nel 1967 su scala pilota;

sviluppare per l'agricoltura un programma speciale di ricerca applicata, suggerito dal Comitato per l'Agricoltura, che riguarda: l'applicazione delle radiazioni gamma nella produzione agricola e zootecnica; problemi attuali di microbiologia industriale; il miglioramento genetico di vegetali e animali domestici; la protezione e conservazione degli alimenti, anche in relazione coi servizi di distribuzione; le trasformazioni fermentative dei prodotti agricoli, i derivati del latte; la conservazione dei foraggi, lo studio dei fenomeni grandinigeni e relativi mezzi di difesa;

concentrare gli sforzi di ricerca in quei settori di produzione industriale ad elevato livello tecnico che nelle prospettive future avranno maggiore rilievo, promuovendo le innovazioni tecnologiche. A tal riguardo assumono importanza i progetti proposti dal Comitato della Fisica del C. N. R. che riguardano la *creazione di due grandi laboratori di tecnologia fisica avanzata, e di tecnologia e strumentazione elettronica* che dovranno costituire due centri propulsivi di grande rilievo in settori competitivi. I due laboratori avranno anche il compito di svolgere ricerca applicata di base e di trasferire il « Know how » esistente, relativo alle tecnologie avanzate dal settore della ricerca applicata di base al settore industriale.

Altre iniziative riguardano il potenziamento delle ricerche sulla tecnologia della surgelazione sulle corrosioni e del laboratorio di tecnologia dei materiali non tradizionali (metallo-ceramici, materiali compositi, superleghe, metallurgie speciali). Si dovranno infine stimolare e sostenere i laboratori di ricerca attualmente esistenti presso le industrie.

A tal fine sarà avviata una vasta politica di contratti di ricerca orientata con laboratori di ricerca industriale, su argomenti di tecnologia avanzata. Questi contratti tra C. N. R. e laboratori industriali dovrebbero comprendere anche la istituzione di 150 borse di studio per giovani laureati.

4. *La cooperazione con l'Ufficio del Programma.*

Il programma delineato, che può essere avviato nel 1967, è la prima fase di quanto si dovrà fare nel campo della ricerca tecnologica in Italia, di cui sarà meglio detto alla chiusura del presente capitolo.

Si deve sottolineare la necessità di impostare in termini operativi e di risolvere in termini concreti e quantitativi il problema del ruolo delle attività di ricerca nel processo di sviluppo economico del nostro Paese.

Questa è una esigenza avvertita in tutti i Paesi, alla quale, però, nella realtà concreta nessuno ha dato ancora soluzione. A tal riguardo è significativo il fatto che numerose organizzazioni internazionali ed alcuni organismi nazionali di Paesi esteri (quali ad esempio O. C. S. E. — C. E. E. — M. I. T. — Council for Scientific Policy) abbiano da tempo intrapreso una serie di analisi economiche e di studi sui livelli tecnologici di determinate attività di produzione, di rilevazioni statistiche sulla consistenza del potenziale scientifico e delle sue diversificazioni, al fine precipuo di disporre degli elementi di conoscenza indispensabili per evidenziare le connessioni e le interrelazioni tra ricerca scientifica e sviluppo economico.

Anche in Italia sono in corso studi di tal genere tra le attività intraprese e finanziate dal C. N. R., attraverso il Comitato delle Scienze economiche.

È stato peraltro già costituito, fin dall'anno scorso, un Comitato tecnico economico tra C. N. R. e Ufficio del programma per lo studio delle connessioni tra ricerca e Programma di sviluppo.

Nel prossimo anno l'attività di questo Comitato sarà ulteriormente potenziata in modo che divenga l'organo di coordinamento tra l'Ufficio del Programma e il C. N. R.

Il C. N. R. inoltre, nel 1967, promuoverà e sosterrà in misura adeguata un vasto programma di ricerche, volte ad approfondire, a livelli sempre più disaggregati, l'analisi della realtà economica, ed a consentire quindi di orientare con maggiore sicurezza ed ampiezza di conoscenze l'impegno pubblico in questo campo.

5. — *La cooperazione scientifica internazionale.*

Per valutare a pieno i fenomeni connessi con la nostra partecipazione alla cooperazione internazionale, va tenuta presente la forza di attrazione esercitata dagli Stati Uniti nei confronti del personale scientifico e tecnico degli altri Paesi: gli ultimi dati disponibili, forniti dall'O. C. S. E., indicano infatti che negli ultimi anni, alcune migliaia di ricercatori (circa 7.000), provenienti da tutti i Paesi occidentali sono immigrati negli U. S. A.

Per l'Italia il fenomeno della emigrazione di personale scientifico non ha la stessa rilevanza che ha per altri Paesi europei; rimane però il fatto che lo squilibrio di risorse e di uomini già esistente fra il nostro Paese e gli altri Paesi europei, e fra questi e gli Stati Uniti è destinato ad aumentare sempre più.

Come si è già detto nel Capitolo V, per ridurre tale emigrazione permanente e favorire il ritorno dei giovani scientificamente più attivi, sono state avviate trattative intese a concretare un piano di collaborazione più efficace su base bilaterale, mediante la realizzazione di programmi di ricerca integrati tra istituzioni italiane e statunitensi, in modo da favorire il sorgere in Italia di iniziative importanti che consentano ai nostri ricercatori di trovare anche in Patria condizioni di lavoro soddisfacenti per una ricerca di alto livello, nel quadro di una vera e propria comunità scientifica.

Altro opportuno strumento di intervento appare quello della istituzione — attraverso intese tra Governi presso le aziende a partecipazione mista, tra imprese italiane e statunitensi, di laboratori di ricerca tecnologica in settori integrati nel quadro degli interessi comuni creati con i nuovi accordi, in modo che la ricerca sia sicuramente indirizzata verso obiettivi *essenziali e settori determinati* e tali da mantenere viva in Italia l'efficienza scientifica.

A tal fine il Governo, (e per esso il Comitato di politica economica internazionale), nella seduta del 16 settembre, ha deliberato di proporre una iniziativa in sede europea per un accordo di collaborazione nel settore della ricerca tecnologica tra Europa e Stati Uniti.

Per quanto riguarda, inoltre, la partecipazione italiana ai programmi di ricerca spaziale, che sono un importante strumento di innovazione, è previsto un fabbisogno di 1,7 miliardi di

lire nel prossimo biennio per ricerche da svolgere presso i Laboratori nazionali, 1 miliardo, per il 1967, per il programma San Marco C e 1,2 miliardi, sempre per il prossimo anno, per la piattaforma equatoriale mobile.

In complesso verrà assegnato un contributo straordinario di 3,05 miliardi di lire per il 1967.

Per quanto concerne, infine, la partecipazione italiana a programmi di ricerca internazionale, il primo problema da riesaminare è quello delle modalità di partecipazione del nostro Paese all'EURATOM, secondo le linee già indicate nel Capitolo V.

Sarà continuata, inoltre, la partecipazione dell'Italia ai programmi internazionali di biologia, idrologia, geofisica e vulcanologia.

Sono in corso di studio la partecipazione italiana al progetto del protosincrotrone da 300 GeV e alcune iniziative di ricerca nel campo della fisica delle medie e basse energie.

6. - *Considerazioni conclusive.*

A conclusione sembra necessario fare una considerazione generale.

Le forme d'intervento dell'azione pubblica nel campo della ricerca sono ispirate dall'intendimento di potenziare le strutture di ricerca esistenti nel Paese e metterle così in grado di svolgere una efficiente attività di ricerca; ciò è stato fatto mediante sovvenzioni o istituzioni; di gruppi di ricerca appoggiati alle strutture esistenti mentre sono state create nuove strutture (con edifici propri) soltanto allorché si è reso necessario per colmare lacune di ricerca in settori di importanza rilevante per lo sviluppo della scienza o per lo svolgimento di servizi scientifici.

Si è sempre ritenuto infatti come obiettivo preminente, nel campo della ricerca fondamentale, creare attorno ad uomini di provata capacità, lasciandoli inseriti nelle strutture dove essi operano, organi di ricerca di dimensioni adeguate perché essi potessero svolgere attività a livello della competizione internazionale; e, nel campo della ricerca applicata, quello di creare i primi centri di ricerca di base per l'avanzamento delle varie tecnologie e rendere così possibile un efficiente sviluppo della ricerca tecnologica nell'industria e nell'agricoltura.

Va tenuto infatti presente che se numerose sono ancora le deficienze e le lacune nei settori della ricerca fondamentale, dove peraltro numerosi sono i settori in cui l'Italia opera a livello internazionale, infinitamente grave è la situazione nei settori tecnologici. Ciò deriva anzitutto dall'ancora limitato sviluppo degli insegnamenti delle tecnologie in tutte le nostre scuole a tutti i livelli, e quindi dalla mancanza di tradizione nel settore.

L'azione che possono svolgere gli Istituti di assistenza all'industria e all'agricoltura, quali sono le varie Stazioni sperimentali dei due Ministeri dell'industria e dell'agricoltura e gli stessi organi di assistenza che il C. N. R. è andato sinora creando e l'azione che si intende svolgere per promuovere il miglioramento qualitativo della produzione, rimarranno al livello di fenomeni episodici e la stessa ricerca tecnologica e di sviluppo svolta dall'industria rimarrà sempre inadeguata, se, a monte di tali iniziative non opereranno efficienti istituti di ricerca di tecnologie fisiche avanzate per l'industria e istituti sperimentali di biologia vegetale e tecnologia agraria per l'agricoltura.

Essi dovrebbero operare, nei rispettivi settori, a livello dell'I. N. F. N., dell'Istituto superiore di sanità, del L. I. G. B., per citare alcuni tra i maggiori organismi; in essi dovrebbero essere insegnati i fondamenti delle tecnologie.

Orbene tali istituti non si improvvisano, ma è secondo tali linee che ci si deve muovere.

I Centri creati dal C. N. R. nei vari settori (Microonde, Ultracustica, Cenfam, Istituto Dinamometrico, Termometrico, Propulsione, Tecnologia dei materiali non tradizionali) e altri sono soltanto i primi passi compiuti in tal senso.

Le iniziative di carattere applicativo indicate nella presente Relazione e particolarmente quelle relative alla strumentazione e tecnologia elettronica e quelle relative alle tecnologie fisiche avanzate sono dirette allo stesso scopo. Si fa però presente che per conseguire un alto livello tecnologico occorre un impegno ben maggiore ed è necessario che nei prossimi anni sia destinata alle ricerche una aliquota del reddito nazionale ben superiore a quella attuale.

Nella tabella n. 6 vengono riportate le previsioni dei finanziamenti per la ricerca presso i Ministeri e gli Enti pubblici nel quinquennio 1966-1970.

TABELLA N. 6.

*Previsioni di finanziamenti
per la ricerca presso Ministeri ed Enti pubblici nel quinquennio 1966-1970.*
(in milioni di lire)

MINISTERI ED ENTI	1966	1967	1968	1969	1970	Totali 1966-1970
Ministero pubblica istruzione (a) . . .	57.002	62.572	68.172	75.870	80.722	344.338
C. N. R.	23.500	30.000	43.000	55.500	62.000	214.000
C. N. E. N.	26.000	31.000	34.000	34.000	40.000	165.000
Ministero Ricerca Scientifica	—	—	—	—	—	50.000
Altri Ministeri (b)	17.016	19.000	21.000	23.000	25.000	105.016
Totale finanziamenti per ricerca presso Enti pubblici	123.518	142.572	166.172	188.370	207.722	878.354
Partecipazione ad Organismi in- ternazionali	33.666	(c) 37.000	—	—	—	—
TOTALI	157.184	179.572	—	—	—	—

(a) Gli importi relativi alle previsioni di spesa del Ministero della pubblica istruzione per la ricerca sono stati indicati da detto Ministero, in base a valutazioni delle aliquote afferenti alla ricerca rispetto alle competenze di alcuni, specificati, capitoli del bilancio; essi comprendono anche gli ulteriori stanziamenti previsti nel disegno di legge (n. 1543 del Senato della Repubblica) sul « Finanziamento del Piano di Sviluppo della Scuola nel quinquennio dal 1966 al 1970 ».

(b) Le somme indicate per il 1966 alla voce « Altri Ministeri » differiscono da quelle riportate nella analoga tabella (tabella n. 10) della Relazione per l'anno 1965 per quanto segue:
attualmente esse comprendono, oltre alle cifre iscritte a bilancio specificamente per la ricerca scientifica (a norma dell'articolo 3 della legge n. 283 del 2 marzo 1963), anche le aliquote sulle competenze di capitoli relativi a Servizi che svolgono in parte attività di ricerca;
in esse inoltre sono comprese anche le spese per ricerca dell'E. N. E. L. le quali ammontano nel 1966 a 4,450 miliardi di lire.

(c) Valore globale approssimativo, sulla base degli accordi internazionali indicato provvisoriamente in attesa di successive definizioni.