

**CAMERA DEI DEPUTATI** <sup>Doc. XIII</sup>  
N. 1-bis

---

**RELAZIONE GENERALE  
SULLO STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA  
E TECNOLOGICA IN ITALIA - 1968**

---

*Presentata il 30 settembre 1968*

---

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

*La Relazione del Presidente del Consiglio nazionale delle ricerche, professor Vincenzo Caglioti, è stata presentata e discussa al Comitato Interministeriale per la programmazione economica, integrato dai Ministri per la pubblica istruzione, per la difesa e dal Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica, nella seduta del 27 settembre 1968.*

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

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

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

## INDICE

PREMESSA . . . . .	Pag.	5
CAPITOLO I. — Attività di ricerca del Paese . . . . .	»	6
CAPITOLO II. — Istruzione e ricerca . . . . .	»	14
CAPITOLO III. — Ricerca e servizi pubblici . . . . .	»	19
CAPITOLO IV. — Ricerca e industria . . . . .	»	22
CAPITOLO V. — Stato della ricerca scientifica e tecnologica . . . . .	»	39
— Servizi scientifici e attività di ricerca presso Amministrazioni ed Enti pubblici . . . . .	»	39
CAPITOLO VI. — Attività organizzativa e scientifica del CNR . . . . .	»	60
— Attività scientifica . . . . .	»	60
— Prospettive di sviluppo . . . . .	»	99
CAPITOLO VII. — La collaborazione scientifica e tecnologica internazionale . . . . .	»	104
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE . . . . .	»	113

PAGINA BIANCA

## P R E M E S S A

I fatti più significativi per le attività di ricerca scientifica e tecnologica, verificatisi a partire dal 1° ottobre 1967, sono, per quanto riguarda l'attività di Governo: un provvedimento che stanziava un fondo di 100 miliardi per la ricerca industriale; un provvedimento che mette a disposizione degli Enti ed imprese, pubblici e privati, un fondo di 100 milioni di dollari per l'acquisto di attrezzature ed apparecchi non fabbricati in Italia e destinati all'ammodernamento di servizi e strutture; il provvedimento che istituiva il Ministero per il coordinamento della Ricerca scientifica e tecnologica e assegna ad esso un fondo di cinquanta miliardi in sei anni per finanziare ricerche in settori avanzati e favorire il trasferimento dei risultati sul piano industriale.

Di tali provvedimenti di notevole rilievo, perché profondamente innovativi ai fini dello sviluppo delle ricerche, si tratterà più diffusamente nei capitoli seguenti.

Per quanto riguarda l'Università, la mancata attuazione della prevista e attesa riforma ha infirmato i presupposti delle favorevoli prospettive di sviluppo della ricerca quali erano state presentate nella Relazione dello scorso anno; in particolare si rileva che a causa delle agitazioni che hanno interessato il mondo accademico non poche iniziative di ricerca del CNR presso le università hanno subito un rallentamento.

Così pure la mancata approvazione del disegno di legge relativo alla riorganizzazione dell'Istituto superiore di sanità mantiene ancora una situazione di disagio che si ripercuote negativamente sul funzionamento di quell'importante Istituto.

Durante l'anno 1967 sono stati riordinati gli Istituti di sperimentazione agraria facenti capo al Ministero dell'Agricoltura (decreto del Presidente della Repubblica del 23 novembre 1967, n. 1318); ne sono risultati 22 Istituti di ricerca e di sperimentazione agraria articolati in 135 sezioni, centrali, periferiche, specializzate.

La ristrutturazione era attesa da tempo ed è necessaria ai fini di una razionale dislocazione degli organi di sperimentazione nel territorio nazionale. Va qui detto, però, che le risorse umane operanti presso tali organi e le dotazioni disponibili sono ancora del tutto inadeguate ai compiti che sono loro attribuiti.

Permane inoltre ancora aperto il problema dello stato giuridico e trattamento economico del personale delle Stazioni sperimentali del Ministero dell'industria, del CNEN e del CNR. Ancora una volta va ribadito che non è possibile consolidare strutture o progettare riforme se il personale di ricerca è privo di un soddisfacente stato giuridico e di sicure prospettive e non è adeguatamente retribuito. E si deve a questo riguardo ricordare che è in avanzata trattazione, a cura del Ministro per il coordinamento della Ricerca scientifica e tecnologica, un apposito progetto di legge per il personale scientifico, tecnico ed amministrativo del CNR.

Da quanto precede risulta che lo sforzo compiuto dal Governo in quest'anno sul piano finanziario è rilevante e giustificherebbe favorevoli previsioni di sviluppo; ma l'iter legislativo per la revisione delle strutture di ricerca (Università compresa) è di così esasperante lentezza e complessità da indurre ad essere pessimisti circa la possibilità di realizzazione dei pur non ambiziosi programmi impostati.

\* \* \*

Già nelle precedenti Relazioni si è delineato l'apporto che può dare la ricerca per il successo di una politica di sviluppo sociale ed economico del Paese.

In una società complessa come quella attuale, l'obiettivo del maggiore progresso sociale non è stato ancora raggiunto se non in alcune aree geografiche e, all'interno di queste, in alcune aree sociali.

Mentre i risultati conseguiti nell'ambito delle cosiddette scienze esatte si trasformano con rapidità in applicazioni produttive e quindi in progresso tecnico ed economico, avviene che le strutture in cui si articola necessariamente la società evolvono con grande lentezza, cosicché i progressi scientifici incontrano difficoltà gravi nel tradursi in istituzioni nuove.

L'azione pubblica per raggiungere tali obiettivi potrà tradursi in un reale progresso se sarà sorretta da uno sforzo generale di ricerca che investa tutte le strutture della Nazione.

Ciò implica preliminarmente un profondo riesame degli interventi nel settore educativo per risolvere il problema della formazione mediante un sistema capace non solo di adeguarsi man mano alle trasformazioni sociali, ma anche di essere centro propulsivo dell'evoluzione del Paese.

È necessario anche che i vari servizi scientifici dello Stato per la collettività siano indirizzati coerentemente alla soluzione di molti problemi sociali che si accompagnano al crescente benessere economico.

È infine necessario che i pubblici poteri determinino le condizioni più favorevoli per stimolare da parte delle imprese il maggiore impegno per l'innovazione.

Ma occorre anche che il mondo della ricerca, oltre a perseguire obiettivi di più elevata conoscenza e di maggiore e più diffuso benessere, tenda a contribuire ad una rapida ed attiva trasformazione della società, informandola sempre più ai valori dello spirito.

## CAPITOLO I

### ATTIVITÀ DI RICERCA DEL PAESE

#### 1. — *Finanziamenti alla ricerca scientifica e tecnologica nel 1968.*

L'importo dei finanziamenti assegnati per ricerca dal settore pubblico e da quello privato per il 1968 si valuta in 384 miliardi di lire, di cui 201 miliardi dello Stato, 44 delle imprese a partecipazione statale e 138 delle imprese private.

L'importo relativo alle imprese private risulta dalla « Indagine sulla spesa per la ricerca scientifica » dell'ISTAT e si riferisce all'anno 1967.

I finanziamenti per ricerca del settore privato sono distinti in due parti: quelli relativi alle imprese a partecipazione statale e quelli relativi alle imprese private.

I primi raggiungono, nel 1968, i 44,2 miliardi con un incremento del 21,7 per cento rispetto al 1967.

Per quanto riguarda le imprese private, mancano i dati aggiornati al 1968 (1).

La intera materia della raccolta dei dati relativi alle spese per ricerca è incerta ed in via di perfezionamento anche in campo internazionale: appare ad esempio impropria la formula con cui vengono calcolate nel nostro, come in altri paesi, le spese per ricerca dell'Università; come imprecisi appaiono i criteri di valutazione delle spese per ricerca delle amministrazioni e delle imprese private. Per questi problemi l'OCSE ha in corso diverse elaborazioni, d'intesa coi paesi membri; quest'anno si terrà a Frascati un convegno per concordare le nuove norme di rilevazione ed esposizione dei dati.

Sono in corso inoltre, a cura del CNR, due indagini: la prima col metodo del campione tendente alla verifica dei dati attualmente disponibili per tutte le attività di ricerca, l'altra relativa alle fonti di finanziamento.

(1) Da una recentissima indagine della Confederazione Generale Italiana dell'Industria risulta che la spesa prevista per ricerca nel 1968 è valutata in lire 168,450 miliardi di lire contro i 153,944 del 1967. I dati di tale indagine si riferiscono alle 501 imprese industriali private che hanno indicato di svolgere attività di ricerca in Italia. La ricerca, per la quasi totalità, è finanziata da « grandi imprese » e si svolge interamente in « laboratori propri ».

TABELLA N. 1.

*Dati globali di spesa per la ricerca scientifica in Italia dal 1965 al 1968.*  
(in milioni di lire)

SETTORI	A PREZZI CORRENTI			
	1965	1966	1967	1968
<i>Settore pubblico:</i>				
Spesa pubblica per la ricerca scientifica e tecnologica all'interno del Paese . . . . .	94.883	105.784	144.344	164.095
Spesa per la partecipazione ad organizzazioni internazionali . . . . .	22.250	33.666	37.273	37.284
	117.083	139.450	181.617	201.379
<i>Settore privato:</i>				
Imprese a partecipazione statale . . . . .	20.630	25.583	36.337	44.215
Imprese private . . . . .	(a) 107.241	(b) 107.241	(a) 138.467	(a) 138.467
	127.871	132.824	174.794	182.682
TOTALE GENERALE . . . . .	244.954	272.274	356.411	384.061

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

(b) In mancanza di dati per il 1966 è riportato il valore di spesa del 1965.

2. - *La ripartizione settoriale dei finanziamenti.*

Per quanto riguarda la ripartizione settoriale dei finanziamenti pubblici non si notano nel 1968 variazioni notevoli rispetto al 1967; fanno eccezione quelli per ricerche di ingegneria e tecnologiche, comprendenti anche i programmi speciali del CNR, che passano da 24 miliardi a circa 35, con un incremento relativo del 45 per cento.

Tale incremento è registrato anche nel settore privato.

Sempre nel settore pubblico, incrementi relativi si registrano per le scienze biologiche e mediche (13 per cento), per le scienze agrarie (47 per cento) e nelle ricerche interdisciplinari.

Nel settore privato (comprese le industrie a partecipazione statale) gli incrementi più rilevanti riguardano la chimica (37 per cento) e le ricerche tecnologiche (25 per cento). Si registra invece una flessione notevole nella biologia e medicina, data la crisi del settore farmaceutico (— 51 per cento).

Sempre per ciò che concerne i finanziamenti pubblici, è da sottolineare che le più rilevanti spese riguardano il Ministero della pubblica istruzione (29,78 per cento), il CNR (20,80 per cento), la partecipazione ad organismi internazionali (18,52 per cento) e il CNEN (16,14 per cento).

Tutte le altre Amministrazioni dello Stato, compreso il Ministero della difesa, partecipano per una quota pari al 14,76 per cento del finanziamento globale del settore pubblico.

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

I contributi del Ministero per dotazioni (spese di funzionamento e attrezzature) degli istituti universitari sono stati nel 1967: 24,9 miliardi (1966: 12 miliardi); a questi vanno aggiunti circa 14 miliardi annui, quale contributo del CNR.

Nonostante questo notevole sforzo del Ministero della pubblica istruzione, che ha raddoppiato l'ammontare delle dotazioni, il contributo del CNR risulta ancora indispensabile per lo svolgimento della normale attività di ricerca direttamente connessa con l'attività didattica.

Benché l'intero bilancio dello Stato, in complesso, sia caratterizzato dal grande impegno del Ministero della pubblica istruzione, i cui stanziamenti sono i maggiori, superiori anche a quelli per la difesa nazionale, le esigenze, specie per la Università, presentano tuttora un margine scoperto, seppure in corso di diminuzione.

V LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Ripartizione delle spese per ricerca

(in milioni)

SETTORI DISCIPLINARI	SETTORE				
	Ministero pubblica istruzione (università)	C.N.R.	C.N.E.N	Ministero sanità	Ministero difesa
Scienze matematiche . . . . .	2.747	906	—	—	105
Scienze fisiche . . . . .	3.952	3.699	7.677	291	3.064
Scienze chimiche . . . . .	5.649	3.779	—	567	100
Scienze biologiche e mediche . . . . .	17.105	(a) 4.783	2.466	455	75
Scienze geologiche e minerarie . . . . .	1.835	1.113	665	—	7
Scienze agrarie . . . . .	2.447	(b) 2.710	511	—	—
Scienze storiche, filosofiche e filologiche . . . . .	9.440	1.378	—	—	—
Scienze giuridiche e politiche . . . . .	5.957	690	—	—	—
Scienze economiche, sociologiche e statistiche . . . . .	3.208	690	—	—	—
Ricerche nucleari . . . . .	—	—	19.419	—	—
Ricerche spaziali . . . . .	—	(c) 1.080	—	—	142
Ricerche di ingegneria e tecnologiche . . . . .	7.638	(d) 7.564	586	—	5.189
Interventi per ricerche interdisciplinari e varie - Servizi ausiliari di ricerca - Spese generali . . . . .	—	(e) 13.490	1.176	—	366
<b>TOTALI SPESE . . . . .</b>	<b>59.978</b>	<b>41.882</b>	<b>(f) 32.500</b>	<b>1.313</b>	<b>9.048</b>
Percentuale sul totale del settore pubblico . . . . .	29,78	20,80	16,14	0,65	4,49
Percentuale sul totale generale . . . . .	15,64	10,93	8,49	0,36	2,38

(\*) La ripartizione del totale della spesa per ricerca, nei singoli settori disciplinari, è stata elaborata dal Servizio Studi e Rilevazioni del CNR in base ai valori rilevati dall'ISTAT nella sua « Indagine sulla spesa per la ricerca scientifica in Italia per l'anno 1967 ».

(a) Tale importo è così suddiviso: Comitato per le scienze biologiche e mediche 4.383 milioni di lire; Programma di biopatologia con speciale riferimento alle questioni virologiche 400 milioni.

(b) Tale importo è così suddiviso: Comitato per le scienze agrarie 2.360 milioni di lire; Programma di ricerche per la meccanizzazione integrale delle aziende agricole 350 milioni.

(c) Di cui 850 milioni di lire quale contributo straordinario, previsto dalla legge 5 giugno 1967, n. 423, per programmi di ricerche spaziali da svolgersi presso laboratori nazionali e 230 milioni per spese di personale.

(d) Tale importo comprende: per ricerche di ingegneria ed architettura 2.272 milioni di lire; per ricerche tecnologiche 1.869 milioni (600 dei quali destinati alle Stazioni sperimentali dell'industria); per programmi particolari di ricerca tecnologica di interesse economico 3.423 milioni (di questo importo 1.000 milioni rappresentano un ulteriore aumento al programma di elettronica).

(e) Tale importo comprende: 5.519 milioni di lire per ricerche di interesse multiplo e vario (di cui 955 milioni destinati a ricerche nel campo dell'Oceanografia e 620 per accordi di collaborazione scientifica tra l'Italia e gli Stati Uniti); 549 milioni per servizi ausiliari di ricerca; 2.000 milioni per spese generali; 4.500 milioni per acquisto e costruzione di beni e opere immobiliari e 922 milioni per fondo di riserva.



TABELLA N. 2.

nel 1968 per settori disciplinari ed Enti.

di lire)

PUBBLICO					SETTORE PRIVATO			IN COMPLESSO	
Ministero agricoltura e foreste	Altri Ministeri	Contributi organizza- zioni inter- nazionali	Totale	%	Imprese a parteci- pazione statale	Imprese private (*)	Totale	Totale	%
—	—	16	3.774	1,88	—	100	100	3.874	1,01
—	—	4.657	23.340	11,59	—	1.780	1.780	25.120	6,54
—	50	—	10.145	5,04	7.600	51.071	58.671	68.816	17,92
—	—	900	25.784	12,80	40	1.995	2.035	27.819	7,24
—	43	—	3.663	1,82	5.500	1.606	7.106	10.769	2,80
4.853	(g) 472	106	11.099	5,51	—	1.920	1.920	13.019	3,39
—	25	—	10.843	5,38	—	—	—	10.843	2,82
—	—	86	6.733	1,94	—	—	—	6.733	1,75
—	—	—	3.898	3,34	—	—	—	3.898	1,02
—	—	21.571	40.990	20,36	2.000	3.717	5.717	46.707	12,16
—	—	(i) 8.991	10.213	5,07	—	154	154	10.367	2,70
—	(h) 13.931	75	34.983	17,37	29.053	76.025	105.078	140.061	36,47
—	—	882	15.914	7,90	22	99	121	16.035	4,18
4.853	14.521	37.284	201.379	100%	44.215	138.467	182.682	384.061	100%
2,41	7,21	18,52	100%	—	—	—	—	—	—
1,29	3,80	9,49	52,43	—	11,54	36,08	47,57	100%	—

(f) Tale somma si riferisce al contributo dato al CNEN dal Ministero dell'industria e commercio. In realtà il CNEN spende per ricerche lire 39.936 milioni; la differenza di lire 7.310 milioni tra il totale della spesa prevista per il 1968 e il contributo dello Stato di lire 32.500 milioni è dovuta: per lire 5.000 milioni all'avanzo di amministrazione dell'esercizio finanziario 1967 e per lire 2.310 milioni ad altre entrate (l'ammontare dell'avanzo di amministrazione è dovuto essenzialmente al rimborso, per lire 4.200 milioni, da parte dell'EURATOM dell'80 per cento delle spese sostenute dal CNEN nel 1966 e nel 1967 per il Programma reattori veloci svolto nell'ambito di un contratto di ricerca definito nel corso del 1967).

(g) Tale importo corrisponde alla spesa per attività di ricerca dell'Istituto nazionale della nutrizione, che riceve un contributo di 290 milioni di lire dal Ministero dell'agricoltura e foreste.

(h) Tale importo comprende: 4.072 milioni di lire per ricerche effettuate dalla Cassa per il mezzogiorno e 7.700 milioni per ricerche dell'ENEL.

(i) Tale importo comprende 5.400 milioni per il programma spaziale ELDO. Tale somma è stata stanziata dal Ministero del tesoro sul capitolo 5381 del bilancio di previsione 1968, quale fondo corrente per far fronte ad oneri dipendenti da provvedimenti legislativi in corso (approvata con legge 17 febbraio 1968, n. 92); 3.591 milioni di lire quale contributo dovuto dal nostro Paese, per l'anno in corso, in base ad accordi internazionali, per il programma spaziale ESRO.

3. — *Personale di ricerca.*

Il personale ricercatore, tecnico ed ausiliario del settore pubblico e di quello privato è indicato nella tabella n. 3.

I dati riportati vanno considerati con talune avvertenze.

Si fa presente, infatti, che il personale, specialmente per quel che riguarda le Amministrazioni dello Stato e le Università, non può essere realisticamente considerato come impegnato a tempo pieno nelle attività di ricerca, a causa delle esigenze didattiche delle Università e dei compiti di servizio delle altre Amministrazioni.

Poiché però è difficile valutare, sia pure con larga approssimazione, in termini quantitativi tale impegno, le cifre esposte hanno soltanto valore di un indice della consistenza numerica di coloro che hanno istituzionalmente fra i propri compiti quello di svolgere attività di ricerca.

Per quanto concerne i dati relativi al settore privato conviene, date le incertezze dei criteri di valutazione all'origine, mantenere molteplici riserve in ordine alla loro rappresentatività, anche perché è in corso un'indagine sulle fonti dei finanziamenti.

Al fine di disporre di dati sulla produzione scientifica degli studiosi italiani il CNR ha effettuato una indagine sulla serie dei dati del « Bulletin Signalétique » del CNRS per gli anni 1966 e 1967 (vedi tabella n. 4).

TABELLA N. 3.

*Personale scientifico e tecnico (1968).*

R A M O	Ricercatori	Tecnici diplomati	Ausiliari	Totale
<i>Settore pubblico:</i>				
Amministrazioni dello Stato . . . . .	1.113	621	1.337	3.071
CNR . . . . .	728	282	207	1.217
CNEN . . . . .	948	1.463	739	3.150
Università . . . . .	(a) 14.773	1.993	3.100	19.866
ENEL . . . . .	265	318	407	990
Totale . . . . .	17.827	4.677	5.790	28.294
<i>Settore privato (b):</i>				
Imprese a partecipazione statale . . . . .	1.562	1.497	1.231	4.290
Imprese private . . . . .	7.003	8.864	12.047	27.914
Totale . . . . .	8.565	10.361	13.278	32.204
TOTALE GENERALE . . . . .	26.392	15.038	19.068	60.498

(a) Questa cifra comprende tutti i professori e gli assistenti di ruolo.  
 (b) Indagine ISTAT sulla spesa per la ricerca scientifica in Italia nel 1967.

V LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Da tale rilevazione, per i significati che si possono ad essa attribuire, risulta che gli studiosi italiani hanno pubblicato, nel 1966, 6.224 lavori; di questi 1.600 su riviste straniere.

Nel 1967 i lavori pubblicati su riviste italiane ed estere sono stati 8.845, da parte di 14.486 autori.

Valutazioni comparative potrebbero essere fatte soltanto sulla base di serie storiche più omogenee e più estese di quelle attualmente disponibili.

Si è cercato anche di fare una indagine sui brevetti italiani estesi all'estero, con riferimento agli USA.

Dal prospetto seguente, relativo ai quinquenni 1952/1956 e 1957/1961, risultano le percentuali relative all'Italia, che si colloca tra il Belgio e l'Olanda.

*Percentuale dei brevetti provenienti dall'estero sul totale dei brevetti depositati negli USA.*

PAESI	1952/56	1957/61
Belgio . . . . .	0,2	(*) 0,2
Francia . . . . .	1,4	1,7
Repubblica Federale Tedesca . . . . .	2,0	4,2
Olanda . . . . .	0,8	0,8
Gran Bretagna (**). . . . .	3,7	3,6
Canada . . . . .	1,1	1,2
Austria . . . . .	0,1	0,2
Danimarca . . . . .	0,1	0,1
Italia . . . . .	0,3	0,5
Norvegia . . . . .	0,1	0,1
Svezia . . . . .	0,8	0,8
Svizzera . . . . .	1,1	1,2

(\*) 1958/61 soltanto.  
(\*\*) Solo domande di brevetto.  
Fonte: Journal of the patent office society, febbraio 1964, Washington.

TABELLA N. 4.

Lavori di ricercatori italiani pubblicati nel 1966 e 1967.

SEZIONI	1966					1967		
	IN ITALIA		ALL'ESTERO		Totale lavori	Totale lavori	Riceratori N.	Rapporto Ric./Lav.
	N.	%	N.	%				
Matematica . . . . .	164	82,83	34	17,17	198	282	216	0,8
Astronomia, Astrofisica, Fisica del globo . . . . .	191	72,35	73	27,65	264	301	375	1,2
Fisica I . . . . .	190	76,62	58	23,39	248	303	417	1,4
Generalità, Fisica matematica, Meccanica, Acustica, Ottica, Calore, Termodinamica.								
Fisica II . . . . .	56	44,80	69	55,20	125	217	267	1,2
Elettricità.								
Fisica Nucleare . . . . .	127	55,21	103	44,78	230	581	518	0,9
Nuclei, Particelle, Energia atomica								
Struttura della materia . . . . .	141	47,96	153	52,04	294	310	506	1,6
Cristallografia, Solidi, Fluidi, Atomi, Ioni, Molecole.								
Chimica I . . . . .	500	65,96	258	34,03	758	810	1.767	2,2
Chimica generale, Chimica fisica, Chimica minerale, Chimica analitica, Chimica organica.								
Chimica II . . . . .	147	77,37	43	26,63	190	233	328	1,4
Chimica applicata, Metallurgia.								
Scienze di ingegneria . . . . .	72	64,28	40	35,71	112	113	135	1,2
Scienze della Terra I . . . . .	58	62,36	35	37,63	93	86	110	1,3
Mineralogia, Geochimica, Petrografia.								
Scienze della Terra II . . . . .	294	82,35	63	17,65	357	382	382	1
Fisica del globo, Geologia, Paleontologia.								
Biofisica. Biochimica . . . . .	157	60,38	103	39,61	260	446	737	1,7
Chimica analitica biologica.								
Scienze farmacologiche, Tossicologia . . . . .	422	81,47	96	18,53	518	1.164	1.728	1,5
Microbiologia, Virologia, Immunologia . . . . .	476	82,78	99	17,22	575	—	—	—
Patologia generale e sperimentale . . . . .	513	75,74	165	24,34	678	828	1.643	1,9
Biologia e fisiologia animale	525	76,53	161	23,47	686	2.142	4.612	2,2
Biologia e fisiologia vegetale	163	91,57	15	8,46	178	153	165	1,1
Scienze agricole, Zootecnia, Fisiatria e Fitofarmacia, Alimenti e Industrie alimentari . . . . .	428	93,04	32	6,96	460	494	580	1,2
	4.624	74,29	1.600	25,71	6.224	8.845	14.486	1,6

FONTE: Bulletin Signalétique 1966, Vol. 27, pubblicato dal Conseil National de la Recherche Scientifique e, per il 1967, il Vol. 28.

4. — *Confronti internazionali.*

Lo sforzo per ricerca sostenuto dall'Italia aumenta progressivamente: infatti, nel 1968, esso costituisce circa lo 0,90 per cento del reddito nazionale lordo ai prezzi di mercato, contro lo 0,80 per cento nel 1967. Occorre comunque tener presente che, per la valutazione dell'impegno complessivo, si è tenuto conto delle aliquotazioni operate dal Ministero della pubblica istruzione sui capitoli di bilancio, così come è stato fatto negli anni precedenti (1):

Nel comparare la spesa sostenuta dall'Italia e dagli altri paesi, come già ricordato nella Relazione dello scorso anno, occorre rilevare che non sempre sono adottati dai diversi Paesi criteri omogenei di valutazione dei dati riguardanti sia la spesa per la ricerca nell'Università sia la spesa per le altre voci.

Dai dati della tabella che segue si può notare che, pur aumentando notevolmente di anno in anno, la spesa per ricerca scientifica considerata in rapporto al numero degli abitanti e in percentuale del reddito nazionale lordo resta, in Italia, sempre inferiore ai valori raggiunti dagli altri paesi europei e dal Giappone.

Analogo ragionamento si può fare per quel che riguarda il numero dei ricercatori e del personale qualificato che si dedica alla ricerca, che è, nel nostro Paese, notevolmente inadeguato a paragone di quello degli altri paesi.

TABELLA N. 5.

*Spesa per ricerca scientifica e tecnologica per abitante e in percentuale del prodotto nazionale lordo.*

(in dollari)

PAESI	ANNO	Spese per ricerca	Spese per ricerca abitante	Spese per ricerca in % del PNL	RICERCATORI E TECNICI	
					Totale	su 10.000 abitanti
Belgio . . . . .	1965	222.340.000	23,5	1,3	15.598	16
Francia . . . . .	1965	1.857.403.000	37,9	1,9	85.207 (1963)	17
Germania . . . . .	1964	1.436.275.000	24,6	1,4	89.868	15
Giappone . . . . .	1966	1.352.721.600	13,6	1,7	187.083 (1963)	19
Gran Bretagna . . . . .	1964-65	2.159.884.000	39,8	2,3	161.763	29
Paesi Bassi . . . . .	1964	330.585.000	27,2	1,9	43.140	35
Svezia . . . . .	1964	253.760.000	33,1	1,5	26.690	32
Italia . . . . .	1966	421.562.000	7,9	0,7	31.783 (1965)	6
	1967	520.312.000	9,7	0,8	35.221	6
	1968	614.497.600	11,4	0,9	41.412	7

FONTE: Elaborazioni, a cura del Servizio Studi e Rilevazioni del CNR, di dati OCSE; per l'Italia, cfr. Relazioni generali sullo stato della ricerca scientifica e tecnologica in Italia e dati ISTAT.

(1) Secondo i criteri adottati dalla convenzione internazionale di Frascati (1963).

## CAPITOLO II

### ISTRUZIONE E RICERCA

1. - I motivi della crisi dei nostri sistemi educativi vanno ricercati nella scarsa corrispondenza tra sistema scolastico ed evoluzione sociale. Mentre la società, infatti, negli ultimi decenni si è andata rapidamente modificando sotto la spinta del progresso economico e tecnologico, non si è riusciti ad ammodernare le strutture scolastiche in modo da risolvere il problema della formazione mediante un sistema capace di adeguarsi di continuo alle trasformazioni sociali.

Da ciò l'origine dello squilibrio tra i sistemi educativi e l'ambiente in cui operano, squilibrio che pone in crisi anche la società ed il suo sviluppo.

2. - In particolare, la carenza dei sistemi educativi si riflette negativamente sulla società ritardandone lo sviluppo economico. Uno dei motivi principali degli alti livelli economici e tecnologici, e soprattutto della loro dinamica evolutiva, raggiunti da paesi come gli Stati Uniti ed il Giappone, risiede nell'ampio ed elevato grado di partecipazione all'educazione; per contro i paesi europei sono pervenuti alle attuali posizioni economiche fondandosi generalmente su un sistema educativo ristretto a ridotti strati della popolazione, il che ha impedito una accentuata mobilità sociale ed il formarsi di una società dinamica.

L'indice di occupazione dei vari tipi di lavoro negli Stati Uniti elenca circa 2.000 attività professionali per le quali è richiesta una forma di istruzione superiore e si calcola che questo numero cresca di una decina di unità all'anno. Del resto, il sistema scolastico degli U.S.A. assorbe attualmente, come iscritti all'università, il 44 per cento dei giovani tra i 18 ed i 22 anni di età (cioè oltre 6 milioni di studenti universitari) di fronte ai 500 mila iscritti del nostro Paese corrispondenti al 12 per cento dei giovani della stessa età.

I programmi per sviluppare e coltivare adeguatamente le risorse umane avranno importanza sempre crescente per lo sviluppo della produttività. Le ricerche sull'istruzione condotte negli ultimi anni hanno portato alla comprensione ed ai tentativi di misurazione del ruolo dell'istruzione, della specializzazione professionale e dell'« educazione permanente », quali fattori per una accelerazione dello sviluppo.

La Commissione nazionale per la tecnologia, la automazione ed il progresso economico del governo degli Stati Uniti, nella sua relazione del 1966 (1), ha sollecitato l'intensificazione degli sforzi governativi per il riaddestramento e l'istruzione degli adulti ed ha sottolineato come la maggiore produttività degli operai americani sia dovuta anche alla complessiva superiorità del sistema scolastico americano, raccomandando perciò che l'istruzione gratuita fosse estesa dagli attuali 12 ai 14 anni, assegnando il ruolo centrale propulsivo alle scuole tecniche ed ai *colleges*.

3. - Le cause della crisi dei sistemi scolastici risiedono nell'aumento enorme e progressivo della popolazione scolastica a tutti i livelli di insegnamento, nella limitazione delle risorse disponibili sia in termini umani che in termini finanziari, nell'aumento progressivo dei costi dell'istruzione, nella scarsa aderenza del prodotto dell'insegnamento alle esigenze del nostro tempo, nella rigidità delle strutture formative (2).

Una analisi di questi singoli fattori in relazione alla situazione del nostro Paese consentirà di delineare meglio il ruolo che può assumere la ricerca per affrontare il problema di una strategia dello sviluppo educativo.

(1) *Technology and the American Economy*, GPO, Washington DC, 1966, I, 46-48.

(2) Cfr. P. H. Coombs, *Formazione e sviluppo*, ediz. italiana ENAIP, Roma, maggio 1968, di cui è stata ripresa nel testo l'impostazione dei problemi.

Cfr. inoltre: *Sintesi della Conferenza internazionale sulla crisi dell'educazione nel mondo*, Williamsburg, Virginia, ottobre 1967.

V LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

4. — *Aumento enorme e progressivo della popolazione scolastica a tutti i livelli di insegnamento.*

Nel nostro Paese, oltre che dal fattore demografico, tale sviluppo è stato influenzato dalle migliori condizioni economiche raggiunte da larghi strati della popolazione, da una più diffusa presa di coscienza di una necessità culturale e formativa in tutte le classi sociali, anche ai fini di migliori prospettive di lavoro collegate con l'istruzione tecnica e con le specializzazioni.

Il crescente desiderio di istruzione da parte delle famiglie dei giovani e la politica perseguita di incremento del grado di partecipazione ai processi educativi, sia con una maggiore scolarizzazione di ciascun gruppo di età, che con l'estensione dei limiti dell'obbligo scolastico al 14° anno, hanno provocato un aumento crescente della domanda sociale di formazione che può sintetizzarsi con i dati contenuti nel seguente prospetto.

	NUMERO DEGLI ISCRITTI		
	1955-56	1960-61	1965-66
Istruzione elementare e media inferiore (a) (scuola d'obbligo) . . . . .	5.714.480	5.831.721	6.315.699
Istruzione media superiore (b) . . . . .	537.693	774.444	1.264.376
— di cui licei classici e scientifici . . . . .	(188.922)	(209.365)	(288.659)
Istruzione superiore . . . . .	210.228	268.181	404.938
— di cui fuori corso . . . . .	(71.210)	(76.391)	(107.155)
TOTALE . . . . .	6.462.401	6.874.346	7.985.013

(a) Per gli anni 1955-56 e 1960-61 sono compresi anche gli iscritti alle scuole di avviamento professionale.  
(b) In questo numero sono compresi anche gli iscritti agli istituti d'arte, licei artistici, conservatori ed istituti di musica.

FONTE: ISTAT, annuari.

D'altra parte vi è da ricordare come un numero crescente di studi e di indagini, alcuni dei quali sono stati citati nella Relazione dello scorso anno, abbia rilevato che la prevedibile offerta di laureati al 1980 sfiorerà il milione di unità mentre una probabile domanda sarà notevolmente inferiore.

Di fronte a questi possibili fenomeni di sottoccupazione e di difficile occupazione intellettuale, già attualmente avvertibili, ci si chiede se lo scarso dinamismo della richiesta di laureati dipenda da una non corretta differenziazione degli ordinamenti dei sistemi di istruzione, oppure dalle dimensioni della nostra economia limitate ancora da fenomeni di rigidità connessi con la struttura tecnologica e con la potenzialità economica, e quindi con lo spirito manageriale del nostro apparato imprenditoriale.

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

5. — *Limitazioni delle risorse disponibili e aumento progressivo dei costi dell'istruzione.*

Dinanzi alla crescente domanda di istruzione, i quadri formativi nel nostro Paese non aumentano in modo adeguato, almeno sul piano qualitativo.

In particolare, il sistema scolastico deve poter conservare una parte del personale più qualificato, da esso stesso prodotto, per poter assicurare la migliore formazione delle nuove generazioni. Ma questa esigenza di qualità è in contrasto da un lato con il progressivo aumento del numero degli studenti, che impone allo stato attuale delle tecniche e degli ordinamenti didattici un reclutamento su larga scala dei docenti con conseguente scadimento della selezione, e dall'altra con la crisi della professione dell'insegnante a tutti i livelli per mancanza degli incentivi di soddisfazione morale ed economica.

Questo concorre, con la mancata articolazione degli studi a più livelli, alla bassa produttività del nostro sistema scolastico dimostrata dall'alto numero di bocciati e di fuori corso.

	1955/56	1961/62	1965/66
Studenti fuori corso delle Università . . . . .	71.210	82.010	107.155
(Totale studenti universitari) . . . . .	(210.228)	(287.975)	(404.938)
	1954/55	1960/61	1964/65
<i>Licei:</i>			
— esaminati . . . . .	34.343	42.349	48.019
— diplomati . . . . .	24.067	31.944	39.364
FONTE: ISTAT, annuari.			

Per quanto riguarda i mezzi finanziari destinati all'istruzione, l'attuale sforzo del nostro Paese, è notevolissimo. Dal 1955 ad oggi l'impegno per l'istruzione è passato dall'11,9 per cento del bilancio dello Stato al 22,3 per cento circa, mentre in Belgio ha raggiunto il 17,1 per cento (dati riferiti al 1964), in Francia il 16,9 per cento (dati del 1965), nei Paesi Bassi il 20,7 per cento (dati del 1964).

Anche in termini percentuali del prodotto nazionale lordo si può notare questo rapido incremento delle spese per la pubblica istruzione: tra il 1955 ed il 1965 tale percentuale è aumentata in Italia dal 3 al 4,5 per cento, in Francia dal 2,8 per cento al 4,3 per cento, in Gran Bretagna dal 3 per cento al 5,1 per cento, nei Paesi Bassi dal 3,6 per cento al 5,7 per cento, negli U.S.A. dal 4,2 per cento al 6,3 per cento. Le previsioni al 1975 sono concordi nell'attribuire ai paesi europei industrializzati una spesa per l'istruzione in percentuale del prodotto nazionale lordo dell'ordine del 6-7 per cento.

Siamo di fronte ad una concentrazione imponente di risorse finanziarie che esigono un miglioramento profondo della redditività di queste spese.

6. — *Adeguamento delle strutture formative.*

L'innovazione tecnologica ed i nuovi mezzi di espressione e di comunicazione hanno mutato radicalmente la realtà che ci circonda ed il modo con cui ci estendiamo in questa realtà.

I nuovi linguaggi modificano profondamente le vecchie forme di espressione legate alla struttura orale o scritta; i nuovi mezzi di comunicazione (computer, televisione, ecc.) sono dotati di caratteristiche di istantaneità, di sincronia, di precisione, di spazialità, di completezza,



di produzione quasi illimitata di informazioni, tali da consentire una partecipazione all'atto dell'apprendimento infinitamente più larga e più consapevole.

Inoltre i nuovi mezzi tecnici permettono di disporre di informazioni di tipo diverso e di correlarle tra loro in modo da superare le distinzioni disciplinari per tendere ad una attività formativa fondamentalmente unitaria.

L'uso di tali nuovi mezzi tecnici ha consentito l'esperienza di nuove tecniche didattiche, vere e proprie innovazioni del sistema formativo, quali l'istruzione programmata e la scuola parallela.

Peraltro secondo una recente inchiesta relativa alle innovazioni introdotte nel sistema scolastico statunitense negli ultimi dieci anni, su 27 innovazioni significative solo 6 sono state adottate nella maggior parte dalle scuole secondarie. Ciò dimostra che anche un sistema educativo avanzato, qual'è quello americano, almeno relativamente a quello degli altri paesi, non riesce ancora a consolidare, se non molto lentamente, le innovazioni in campo formativo.

Nel nostro sistema scolastico a tutti i livelli è ancora particolarmente evidente il divario tra istruzione, fondata su formulazioni, definizioni e classificazioni rigide e realtà sociale dinamica. (1)

7. — Le cause della crisi dell'istruzione sul piano operativo vanno ricercate nella difficoltà di individuare e predisporre per la sua soluzione strumenti e mezzi adeguati alla soluzione del problema formativo.

Sembra pertanto opportuno che le politiche educative formulate in sede amministrativa siano precedute da uno sforzo di ricerca, volto a scoprire le correlazioni tra formazione e nuova società: il sistema educativo ha bisogno soprattutto di ricerca e di sperimentazione, anche al fine di utilizzare forme nuove di interventi non tutti ancora verificati.

Il sistema educativo è stato in tutti i paesi l'ultima attività economico-sociale a porsi il problema della propria produttività, l'unica attività umana che non faccia tesoro della propria esperienza: a ciò è dovuta la carenza generale di ricerca e di innovazione nell'insegnamento.

Se si riflette sul fatto che gli Stati Uniti nel 1965 hanno speso per la ricerca e lo sviluppo nel campo dell'educazione circa 100 milioni di dollari, cioè appena lo 0,25 per cento del bilancio totale dell'insegnamento, mentre i settori industriali più avanzati nello stesso paese impegnano per ricerca tra il 15 ed il 20 per cento della cifra globale degli affari, si può comprendere l'enorme ritardo accumulato nel mondo per la soluzione del problema educativo.

Si deve peraltro ricordare che, in attuazione del programma federale di sviluppo educativo, approvato dal Congresso degli Stati Uniti nel 1965, è stato creato un servizio nazionale di ricerca pedagogica, un sistema organico di laboratori statali di ricerca (attualmente 20), di centri universitari (attualmente 11) e di centri sussidiari di osservazione (circa 2.000) per ricerche sulle nuove metodologie, sulle innovazioni e sui programmi di insegnamento.

Se compito essenziale della scuola è quello di insegnare agli studenti ad apprendere i metodi per poter assimilare nuove nozioni, se cioè la scuola non deve limitarsi a trasmettere i valori tradizionali alle nuove generazioni, ma fornire loro i principi e le tecniche che serviranno a fronteggiare i problemi del futuro e ad edificare nuovi valori, per questo compito essenziale il ruolo della ricerca è duplice e preponderante.

Da un lato è indispensabile una ricerca sull'insegnamento e dall'altro è necessario che l'insegnamento si attui attraverso la ricerca ed abbia come fine l'insegnare a ricercare.

Si deve inoltre, come scopo sociale, tendere ad un ritmo di attività dell'individuo che consenta il succedersi e compenetrarsi, in un ciclo continuo, dell'apprendere e dell'insegnare, in rapporti variabili secondo l'età, l'esperienza, la capacità e la stessa disponibilità e necessità sociali.

---

(1) È da segnalare l'istituzione di alcuni nuovi corsi di laurea al fine di sviluppare importanti e/o nuovi settori di ricerca: a Padova, presso la facoltà di scienze, il corso di laurea in astronomia; a Torino e a Genova quello di chimica e tecnologie farmaceutiche (finora a Roma e a Pavia); a Milano e a Bologna, il corso di laurea di scienze della produzione animale (finora solo a Roma).

8. — Sono necessarie quindi: ricerche sulla struttura dei processi di apprendimento e di insegnamento, anche ai fini dell'adeguamento di tali funzioni alle realtà sociali, tecnologiche ed economiche in cui il sistema educativo opera; ricerche sulle strutture dei processi di comunicazione, sull'influenza della natura dei « mass media » utilizzati riguardo al contenuto della comunicazione stessa, ecc.

Un altro tipo di ricerche necessarie è quello relativo ai problemi sociali derivanti dalle innovazioni tecnologiche e dalla rapida evoluzione della realtà sociale e dei rapporti tra questi problemi e la trasformazione dei compiti e dei metodi dell'attività formativa e quindi anche studi sull'educazione prescolare; sulle interrelazioni tra sistemi di insegnamento e carriera; sulle forme permanenti di perfezionamento e di aggiornamento per i diplomati di ogni livello; sullo sviluppo e sull'ampliamento dell'accesso all'Università e all'insegnamento superiore; sulla produzione e diffusione delle innovazioni didattiche; sull'ammodernamento dei programmi e dei metodi didattici, ecc.

Inoltre sono necessarie ricerche sulla pianificazione dei programmi, sui metodi di gestione e di amministrazione, sui « modelli » di istituzione, sui servizi (biblioteche, emeroteche, palestre, mezzi didattici, trasporti scolastici, localizzazione di istituti, ecc.), sui tipi di edilizia scolastica adeguati ai nuovi metodi didattici, ecc.

Infine è necessario che il nostro sistema scolastico in modo sistematico raccolga, analizzi e diffonda dati statistici sui docenti, sugli studenti, sugli impegni finanziari, sui programmi, sui servizi, ecc. Ciò anche al fine di creare una efficace strumentazione di analisi continua del proprio rendimento al fine di una corretta programmazione delle risorse disponibili, di definizione della quantità e della qualità dei servizi, e al fine di facilitare l'introduzione delle innovazioni didattiche.

9. — La ricerca quindi può contribuire in modo determinante alla modernizzazione delle attività scolastiche, al miglioramento del personale docente, alla comprensione dei processi di apprendimento e al conseguente miglioramento delle tecniche di insegnamento, al chiarimento dell'importanza dell'educazione extra scolastica, alla creazione di un processo di educazione permanente; ma può contribuire anche alla trasformazione delle metodologie dell'insegnamento.

In questo ambito il ruolo dell'Università assume la massima importanza. Essa deve dall'interno adeguare la propria struttura ai nuovi compiti: non è possibile un aggiornamento permanente del sistema di formazione senza l'apporto e la guida di una università dinamica e moderna, allo stesso tempo matrice di ricerca e formatrice di una nuova coscienza didattica.

Per sua stessa natura l'Università è diventata simbolo e sintesi della crisi generale alla quale abbiamo sopra accennato. Collocata gerarchicamente e storicamente al bivio tra la via dell'immediata occupazione e quella dell'approfondimento della preparazione, essa risente del fatto che ai nostri giorni questa tradizionale missione si è profondamente modificata, causa la trasformazione dell'Università (almeno in termini numerici, statistici) da scuola di élite a scuola di massa. Purtroppo, essa, del carattere di massa ha, per ora, acquisito solo l'aspetto esteriore, numerico: sotto l'irruzione di nuove categorie sociali *permangono strutture istituzionali edificate per una società, oggi, del tutto rinnovata.*

In verità è questo un problema di sempre, poiché i rapporti tra società e sapere mai sono statici e quindi necessariamente sempre hanno vissuto sfasamenti e contraddizioni nel tempo. Tuttavia, la prodigiosa accelerazione che ai nostri giorni conosce l'evoluzione sociale ha esasperato al massimo questo problema, ponendolo oggi in termini drammatici.

La riforma dell'Università, già invocata nelle Relazioni precedenti, è, così, diventata il banco di prova di una intera generazione, il metro secondo il quale essa sarà giudicata dalle generazioni future.

In effetti è proprio lo straordinario progresso del nostro tempo nel campo tecnico-economico che ci impone così eccezionale onere.

È necessaria una nuova struttura dell'Università che realizzi condizioni oggettive atte ad accentuare ogni incentivo positivo, nella ricerca e nella didattica, eliminando strozzature ed influenze negative; sono cioè necessarie strutture universitarie nuove, caratterizzate da larga autonomia, tali da favorire una feconda competizione nelle attività didattiche e di ri-

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

cerca, superata l'attuale normativa che tende invece ad uniformare, livellare e spersonalizzare proprio i caratteri più vivi ed essenziali della vita universitaria.

Un primo necessario passo deve consistere nel modificare l'eccessivamente rigida struttura del meccanismo del conferimento dei titoli. Esso non corrisponde alle sempre più articolate e diversificate esigenze del mondo del lavoro e di quello della ricerca.

L'istituzione di più livelli di laurea (in numero diverso per i vari indirizzi di studi) soddisferà meglio non solo queste esigenze, ma consentirà anche ai giovani di trovare più facilmente la via più adatta a meglio soddisfare le attitudini personali. Vantaggio, quest'ultimo, particolarmente notevole in una società che, mentre aumenta molto le opportunità personali, allo stesso tempo vede crescere anche le possibilità di frustrazione e disadattamento.

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

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

Il dottorato di ricerca si inquadrerà nel nuovo ordinamento universitario. Infatti ne è previsto il conseguimento presso gli istituendi « dipartimenti universitari ».

Tale innovazione è stata introdotta da gran tempo, in quasi tutti i paesi, con noi raffrontabili, con risultati incoraggianti.

Con queste prime modifiche di cui si auspica ancora una volta la più rapida realizzazione l'Università italiana potrà finalmente incominciare ad adeguarsi alle rinnovate esigenze della comunità nazionale e realizzare i presupposti perché essa divenga centro di irradiazione culturale, di innovazioni, di interessi, di nuove prospettive sociali e tecnologiche per la riforma e la continua evoluzione delle stesse strutture del Paese.

## CAPITOLO III

## RICERCA E SERVIZI PUBBLICI

1. — L'approvazione del programma economico nazionale ha introdotto una logica dell'intervento pubblico fondata sulla definizione di obiettivi qualitativi e quantitativi il cui conseguimento entro termini prestabiliti comporta una adeguata messa in opera di risorse umane, finanziarie ed organizzative.

L'azione pubblica così programmata si potrà tradurre in reale progresso economico e sociale, se sarà tempestivamente qualificata mediante l'applicazione delle più aggiornate conoscenze scientifiche e tecnologiche.

L'apporto del progresso tecnico è pertanto essenziale agli incrementi di produttività e all'avvio di nuove produzioni e rappresenta quindi una componente importante dei vari servizi offerti dallo Stato alla collettività per la soluzione dei molti problemi sociali che si accompagnano al crescente benessere economico.

2. — La funzione degli Istituti e dei Laboratori operanti nell'ambito delle Amministrazioni pubbliche sarà quindi quella di qualificare l'attività ordinaria dell'amministrazione sul piano scientifico-tecnico mediante l'apporto di conoscenze e informazioni e quella di attuare programmi di ricerca diretti a risolvere almeno i problemi posti dalla programmazione a medio periodo.

Alla luce di queste considerazioni, l'attività di ricerca pubblica dovrà perciò assumere aspetti organizzativi ed operativi differenti a seconda della sua qualificazione funzionale.

3. — È indispensabile che l'intervento pubblico assuma un carattere ancor più « scientifico » specie sul piano metodologico. Ciò implica la integrazione sempre più spinta nelle normali attività amministrative (regolamenti, ecc.) della ricerca sia nell'ambito delle scienze esatte che in quelle economiche e sociali. A livello delle amministrazioni centrali sembra opportuno che, come in molti altri Paesi, ad un funzionario di grado elevato (direttore generale) sia attribuita la responsabilità delle attività di ricerca e sia presente nei dicasteri, la cui attività di ricerca ha già raggiunto la dimensione critica, e che l'attività di un tale organo sia collegata *orizzontalmente* con tutte le altre, affinché ogni problema che implica la ricerca di soluzioni nuove sia ad essa riferito. Da tale organo dovrebbero dipendere altresì gli enti di ricerca vigilati dall'amministrazione.

Gli enti di ricerca (esclusi il CNR ed il CNEN che presentano caratteristiche particolari) dovrebbero, a loro volta, integrare maggiormente le loro attività con le finalità dell'amministrazione da cui dipendono. Ciò implica un riesame e una chiara definizione degli obiettivi che tali enti devono perseguire. La natura dell'apporto che essi potrebbero dare all'azione dell'amministrazione può essere illustrata da pochi esempi.

4. — Per quanto riguarda l'attività delle Stazioni sperimentali dell'industria, sorte in tempi diversi e per rispondere ad esigenze particolari, il CNR ha studiato e va riorganizzando presso le Stazioni un'attività di documentazione ed informazione a favore delle imprese, specie medie e piccole, che incontrino difficoltà a mantenersi al passo con il progresso tecnologico; attività che deve essere completata dalla formazione del personale delle imprese, dall'invio di ispettori consulenti presso le singole imprese che li richiedano, e dall'attuazione di controlli di qualità e collaudi. Si guardi come modello alle associazioni di ricerca inglesi, finanziate congiuntamente dal Ministero della tecnologia e dalle imprese, che coprono ben 50 settori produttivi contro gli otto corrispondenti alle Stazioni sperimentali italiane. Un analogo studio va impostato per le Stazioni sperimentali dell'agricoltura.

5. — Un secondo esempio, della cui importanza si è già parlato e che appare significativo, anche perché si riferisce ad un settore da creare « ex novo », riguarda il Ministero della pubblica istruzione; recentemente, grazie ad un finanziamento della Ford Foundation, è stato costituito presso l'OCSE un Centro per la Ricerca e l'Innovazione nell'Educazione, diretto a studiare i problemi della modernizzazione e della democratizzazione dei metodi educativi. Sembra che un organo adeguato del Ministero della pubblica istruzione possa utilmente concorrere a sviluppare e in ogni caso a recepire ed applicare i risultati di tali ricerche a quell'aggiornamento del sistema educativo italiano ormai indilazionabile.

6. — Un altro importante servizio pubblico è quello dell'approvvigionamento idrico. Un pregevole studio compiuto in questo campo riguarda l'utilizzazione delle risorse idriche del bacino del Tevere a scopi multipli: per usi potabili, irrigui ed energetici.

Un lavoro analogo dovrebbe essere svolto per tutti i bacini imbriferi nazionali ed i risultati dovrebbero ispirare l'azione delle amministrazioni interessate, affinché gli studi stessi non rimangano soltanto ad arricchire gli archivi di documentazione.

7. — Infine sembra opportuno considerare il problema del servizio meteorologico.

Da tempo è sentita negli ambienti scientifici l'esigenza di una maggiore conoscenza delle formazioni cicloniche e temporalesche sulla regione del Mediterraneo, ove l'evolversi delle situazioni meteorologiche assume spesso aspetti molto complessi per la presenza alternata di mari e continenti e per il tormentato rilievo idrografico.

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche, sulla base di uno studio della grande alluvione del 1966, ha proposto un programma quinquennale di potenziamento del servizio meteorologico nazionale e di studi di meteorologia e climatologia nella regione mediterranea (PREMETEO).

Tale programma prevede la rilevazione sistematica delle situazioni meteorologiche di maggiore interesse, lo studio della dinamica delle perturbazioni e dei fattori che fondamentalmente le condizionano, l'individuazione dei tipi di « tempo » con particolare riguardo alle situazioni di pericolo e di allarme che ne possono derivare.

Lo studio prevede il potenziamento del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica per il quale sarebbe prevista una assegnazione di attrezzature radar per 5,5 miliardi ed un potenziamento dell'Istituto per la fisica dell'atmosfera del CNR.

Lo studio inoltre è stato esteso alla sistemazione adeguata dei territori del bacino dell'Arno, da attuarsi attraverso la costruzione di bacini e casse di espansione per una spesa complessiva di 55 miliardi ripartita in più anni.

Affinché tali studi non rimangano una sterile esercitazione occorrerà che presso le amministrazioni competenti siano istituiti, o adeguatamente sostenuti, gli organi a cui affidare la responsabilità della ricerca e del trasferimento dei risultati della ricerca sul piano delle applicazioni.

8. — I problemi che implicano una programmazione nel tempo illustrano meglio l'apporto che ci si attende dalle pubbliche amministrazioni.

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

L'inquinamento dell'aria, dell'acqua, il problema dei rumori, rappresentano uno dei temi prescelti nell'ambito della CEE per una eventuale collaborazione centrata sui problemi della salute, intendendo per salute « uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale, piuttosto che la semplice assenza di malattia o di infermità ».

Assume particolare importanza in tale quadro l'amministrazione dei servizi di conservazione e incremento delle risorse naturali: approvvigionamento idrico (dissalazione dell'acqua del mare, bacini idrografici), conservazione del suolo, oceanografia e accertamento delle risorse marine e, infine, studi sull'ambiente degli insediamenti umani (habitat) che va subendo un processo continuo di deterioramento di tale gravità da costituire una delle cause maggiori della insoddisfazione delle società industriali avanzate: studi sullo sviluppo della popolazione, sull'urbanistica, sui trasporti, sulla conservazione del paesaggio.

Si tratta di « missioni » molto vaste, tipiche dell'intervento pubblico programmato e che richiedono la più ampia collaborazione interdisciplinare.

Quanto all'attuazione di questi programmi, il CNR ha già avviato imprese particolari per l'approvvigionamento idrico, l'oceanografia, le risorse endogene, ecc. Esso potrà allargare i propri interventi anche in altri settori mediante la costituzione di centri nazionali, dotati di larga autonomia, in cui confluiscono gli sforzi oggi tanto dispersi di varie amministrazioni, istituti universitari, laboratori pubblici. Ma occorre l'impegno dei pubblici poteri al centro ed alla periferia (regioni, province, comuni) al fine di tradurre nella struttura dell'azione amministrativa le risultanze dello sforzo di ricerca dello Stato.

9. — Il perseguimento di tali obiettivi avrebbe anche quale conseguenza non secondaria l'armonizzazione tra le attività di ricerca, che talora si svolgono in settori marginali rispetto alle esigenze concrete della società, e la programmazione economico-sociale che riguarda il destino di tutti e di cui tutti debbono essere partecipi nella impostazione, così come lo sono nelle conseguenze.

10. — Una tale impostazione dei rapporti tra attività di ricerca e servizi pubblici richiede pertanto, oltre ad una maggiore integrazione di tali attività con l'operato della pubblica amministrazione, anche un più ampio controllo sull'efficacia degli sforzi compiuti. E ciò, sia per evidenziare fin dall'inizio le finalità che si intendono conseguire, prevedendone le strutture organizzative e quindi costi, tempi, personale necessario, sia per gestire la ricerca con la snellezza che consenta la valutazione continua del livello di sviluppo e l'eventuale concentrazione o redistribuzione dei fondi assegnati alla luce dei risultati conseguiti.

11. — Questo ripensamento degli obiettivi da raggiungere e delle relative riforme da porre in opera può essere utilmente compiuto nell'ambito di tutte le pubbliche amministrazioni, così che la riforma generale dell'amministrazione non si risolva in una costruzione cartacea destinata ad invecchiare rapidamente ma si concreti invece in strumenti atti a realizzare un adeguamento continuo e progressivo dei servizi alle esigenze dell'azione pubblica.

Il problema appare quello di un'analisi precisa dei metodi, dei tempi e dei costi per una nuova definizione dei contenuti delle funzioni della pubblica amministrazione; questa analisi funzionale è di base ad una applicazione dei moderni metodi di programmazione operativa, mediante un largo impiego delle tecniche avanzate di informazione.

12. — Anche se l'attività di ricerca eseguita e finanziata dalla pubblica amministrazione sarà di natura prevalentemente applicativa, ciò non significa che la ricerca fondamentale non sia rilevante per il progresso nei settori che si ritengono prioritari: dall'esecuzione di vasti programmi nazionali di ricerca discende la necessità di stimolare, specie presso gli Istituti universitari, ricerche di base, il cui apporto allo sviluppo del programma deve essere tuttavia organizzato mediante un dialogo costante con i responsabili dello stesso.

Ad un livello più elevato è necessaria una più ampia consapevolezza delle finalità delle attività di ricerca, sia nell'ambito governativo che parlamentare; le indispensabili decisioni circa le priorità da assegnare ad un programma piuttosto che ad un altro trascendono il punto di vista scientifico-tecnico, e richiedono che, tenendo conto delle prospettive che esso offre, vi sia una netta visione delle implicazioni sociali ed economiche delle scelte compiute.

13. — Nei paragrafi precedenti si è esaminato il modo secondo cui le attività di ricerca vanno integrate nella azione delle amministrazioni pubbliche al fine di determinare un ammodernamento dei servizi e un continuo adeguamento delle strutture alle esigenze della società in rapida evoluzione.

La necessità dello snellimento dell'amministrazione e degli enti pubblici mediante l'adozione di metodi e strumenti moderni e tecnologicamente avanzati è, del resto, non soltanto sentita in ambienti economici, sempre più vasti e numerosi, ma è stata riconosciuta recentemente dal Governo in maniera concreta e realistica.

Un provvedimento governativo deliberato nello scorso luglio stanziava un fondo di 100 milioni di dollari (pari a circa 62 miliardi di lire) in favore delle amministrazioni e delle imprese per l'acquisto di attrezzature ed apparecchi non ancora costruiti in Italia per l'ammodernamento dei propri servizi.

È un provvedimento che va segnalato per la sua tempestività e perché mostra l'intendimento di eliminare uno dei più pesanti impedimenti all'efficienza dei nostri servizi amministrativi: la sua attuazione sarà più incisiva e determinante quanto più si adotteranno nella azione pubblica strumenti e metodi che l'avanzamento della tecnologia può continuamente mettere al servizio della comunità.

14. — Con tale fondo potrà essere finanziato, ad esempio, il programma PREMATEO e potranno essere acquistate alcune attrezzature che costituiscono la premessa per la funzionalità di talune Università del Mezzogiorno e dei consorzi di più Università (acceleratore del Consorzio interuniversitario di Pavia, Torino, Genova) e taluni calcolatori che sono oggi essenziali, sia per i servizi amministrativi di consorzi di comuni, sia per la computerizzazione di servizi ospedalieri e sanitari.

## CAPITOLO IV

### RICERCA E INDUSTRIA

#### 1. — *Introduzione.*

Nei sistemi produttivi più avanzati, la produzione industriale si fonda in misura sempre maggiore sull'apporto di conoscenze scientifiche, tecnologiche, economiche e sociali. Si può anzi pensare che si svilupperanno sistemi completamente automatizzati in cui il compito della forza lavoro potrà forse ridursi allo sviluppo e all'introduzione delle informazioni relative nei processi produttivi.

Le conoscenze sono, appunto, il frutto di attività di ricerca, fondamentale dapprima, applicata e di sviluppo in seguito, per adottare una distinzione ben nota.

Affinché tali conoscenze possano essere trasferite sul piano produttivo occorre tuttavia completare il processo di innovazione, chiamando in causa non soltanto scienza e tecnologia, ma tutti gli altri aspetti propri dell'attività industriale.

Secondo una definizione americana: « l'innovazione tecnologica è la forza traente dello sviluppo ». In questo contesto « innovazione » significa il processo grazie al quale una nuova idea viene tradotta con successo in termini economici. Ciò permette di mettere a disposizione dei consumatori prodotti migliori e di creare nuovi posti di lavoro per la fabbricazione e l'utilizzazione di tali prodotti. Così un'idea o una invenzione è un requisito necessario ma non sufficiente della « innovazione ».

Soltanto dopo che è stata utilizzata su scala abbastanza ampia da produrre un effetto economico, una invenzione può essere definita una innovazione.

La ricerca scientifica e tecnologica nell'industria, anche se desse origine a nuove idee o invenzioni, di per sé non aumenterebbe la produzione o il profitto dell'impresa, se non si traducesse in innovazione.

Perché ciò possa avvenire, è necessario che l'impresa definisca una propria politica o strategia della ricerca orientando di conseguenza l'attività dei propri laboratori verso il miglioramento del processo produttivo, o verso l'introduzione di nuovi prodotti da sostituire o da aggiungere a quelli attualmente venduti. Questo implica una completa interazione del settore ricerca con il settore produttivo e commerciale, in modo che un programma di ricerca e sviluppo non sia visto soltanto sotto l'aspetto scientifico, ma crei le premesse per tradurre i risultati in innovazione. Questo processo richiede l'investimento di capitali considerevoli: per l'industria chimica, per esempio, risulta che per ogni unità spesa nella ricerca sono necessarie da tre a cinque unità di ulteriori investimenti per giungere all'innovazione, e da quattro a sei unità per la commercializzazione.

Questo implica anche che ci sia una chiara comprensione da parte dei poteri pubblici dei vantaggi derivanti per lo sviluppo economico del paese dalla presenza di imprese impegnate in avanzamenti tecnologici e, di conseguenza, della necessità di incentivarle quando esse siano disposte ad affrontare i rischi di una politica degli investimenti e della produzione che presenti prospettive di redditività a più lungo termine e più aleatorie di quanto non sia il caso per le consuete decisioni di investimento.

## 2. - *Conseguenze economiche del divario tecnologico.*

Una corretta analisi dei rapporti tra ricerca e industria permette di chiarire i problemi che derivano dal notevole avanzamento dell'apparato industriale americano nei settori tecnologicamente significativi.

La superiorità degli Stati Uniti non ha avuto finora alcun effetto negativo sullo sviluppo del reddito e del commercio estero degli altri paesi occidentali che sia rilevabile al livello macroeconomico; ciò ha generalmente indotto a sottovalutare la gravità del fenomeno e a mettere in ombra l'importanza di uno sforzo autonomo di ricerca e di innovazione. Infatti, pur se non si disconosce ovviamente l'importanza dell'apporto di nuove conoscenze all'apparato produttivo, si ritiene tuttavia che esse possano essere acquisite facilmente dall'estero, fatta eccezione per quei settori che più che finalità economiche servono obiettivi di prestigio e di forza militare.

Una analisi più approfondita permette invece di porre in evidenza come si vada determinando una ripartizione delle produzioni su base qualitativa che si potrebbe riflettere già nel medio termine anche in termini quantitativi.

L'esame della struttura del commercio estero, che rappresenta uno degli indicatori più sensibili in questo campo, mette in evidenza il fatto che, relativamente all'espansione degli scambi commerciali tra USA e gli altri paesi occidentali, la quota degli Stati Uniti rispetto alle esportazioni di prodotti a base scientifica dell'intero gruppo dei dieci Paesi più avanzati è diminuita nel corso del decennio 1954-64. Questo fenomeno si è poi accentuato du-

V LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

rante il quadriennio 1962-1966. Giappone, Italia e Canada sono stati, nel gruppo dei dieci, i paesi per i quali si è riscontrato il maggior incremento nella quota di partecipazione alle esportazioni di prodotti ad alta intensità di ricerca.

Se si procede, però, ad una ulteriore disaggregazione dei prodotti ad alto contenuto scientifico, si nota che gli Stati Uniti tendono ad avere un vantaggio commerciale crescente nelle « produzioni nuove » e nelle « produzioni ad alto sviluppo », mentre presentano una competitività decrescente nelle cosiddette « produzioni mature » e cioè nei beni a tecnologia stabilizzata (per esempio: radio, televisione, elettrodomestici in genere) (1). Questo fenomeno è chiaramente evidenziato dalla tabella seguente relativa alla bilancia commerciale del settore elettronico degli Stati Uniti.

Bilancia commerciale elettronica U.S.A. (\*)

TABELLA N. 6.

VOCI	1960	1964	Variazione per cento 1964/1960
<b>Produzioni ad alto sviluppo (apparati professionali)</b>			
esportazioni . . . . .	202,9	338,7	+ 67
importazioni . . . . .	13,2	41,4	+ 214
bilancia commerciale . . . . .	189,7	297,3	+ 57
<b>Produzioni mature (beni di consumo)</b>			
esportazioni . . . . .	58,2	75,7	+ 30
importazioni . . . . .	80,0	159,4	+ 99
bilancia commerciale . . . . .	— 21,8	— 83,7	— 284

Fonte: « The USA Electronic Industry in International Trade » in National Institute Economic Review, 11, 1965.  
(\*) Milioni di dollari USA.

(1) Si possono identificare tre fasi nel ciclo di sviluppo dei prodotti: prodotti nuovi, prodotti ad alto sviluppo, prodotti maturi.

*Prodotti nuovi* (new products): sono prodotti appena passati dalla fase di invenzione alla fase commerciale. Per fare un esempio, è questa la fase in cui si trovavano i calcolatori elettronici negli USA 10-15 anni fa.

*Prodotti ad alto sviluppo* (growth products): sono i prodotti che, dopo aver superato la fase di « new products », si impongono sul mercato con elevati ritmi di crescita delle vendite. Per riprendere il precedente esempio, è questa la fase in cui si trovano oggi i calcolatori elettronici negli Stati Uniti.

*Prodotti maturi* (mature products): il prodotto ha raggiunto la fase in cui le tecnologie ed i processi produttivi risultano abbastanza standardizzati ed abbastanza stabili; in tale fase il ritmo di crescita della domanda è uguale o inferiore al saggio medio di crescita della domanda industriale e totale.

Tali concetti vanno naturalmente riferiti ad un determinato paese in un determinato periodo di tempo; l'elettronica dei beni di consumo durevole, mentre negli Stati Uniti appartiene già alla fase « matura », da noi si trova tuttora nella fase di alto sviluppo.



Se si confronta il tasso di crescita delle produzioni USA per i gruppi di settori citati (apparati professionali e beni di consumo, per quanto riguarda l'industria elettronica) si vede chiaramente che da circa venti anni, mentre la produzione dei beni elettronici di consumo cresce ad un tasso annuo del 7 per cento circa, quella degli apparati professionali cresce ad un tasso annuo superiore al 20 per cento (tabella n. 7).

*Industria elettronica U.S.A.*

TABELLA N. 7.

VOCI	CRESCITA DEL VALORE AGGIUNTO PER GRUPPO DI PRODOTTI		
	Valore aggiunto in milioni di dollari		Variazione per cento annua
	1947	1952	
Totale industria elettronica . . . . .	794	6.435	15,0
A) Produzioni ad alto sviluppo:			
— apparati professionali . . . . .	137	3.013	22,9
— componenti professionali . . . . .	198	1.977	16,6
— tubi speciali . . . . .	18	273	19,9
B) Produzioni mature:			
— apparati di consumo . . . . .	365	869	6,0
— tubi riceventi . . . . .	76	239	9,6
— tubi a raggi catodici . . . . .		63	

FONTE: National Institute Economic Review, 11, 1965.

In definitiva, avviene per i beni elettronici di consumo americani quello che si riscontra per alcuni nostri prodotti tessili ed alimentari, messi in difficoltà dalla concorrenza dei paesi di nuova industrializzazione. Per cui, per competere sui mercati internazionali, gli Stati Uniti devono far leva soprattutto sulla loro capacità di innovazione attualmente non eguagliabile da parte di altri paesi. La stessa esigenza di innovazione si pone, anche se in misura minore, per il Regno Unito e per la Germania Federale. Gli altri paesi europei — tra cui l'Italia — risultano competitivi nel commercio di quei prodotti, la cui tecnologia è già sufficientemente stabilizzata e per i quali il vantaggio « da innovazione » è sostituito da vantaggi più tradizionali (per esempio: costo del lavoro, tecniche di produzione di massa, estetica del prodotto, ecc.).

In conclusione, si può osservare che, se l'avanzamento tecnologico degli Stati Uniti non ha impedito ad altri paesi, come l'Italia, di svilupparsi e di espandere le proprie esportazioni, ciò è stato reso possibile soprattutto dall'importazione delle innovazioni dagli USA, sia sotto forma di informazione scientifico-tecnica e di brevetti, sia sotto forma di investimenti esteri e sia, infine, sotto forma di impianti industriali che incorporano una elevata quantità di innovazioni.

Appare però chiaro che si va operando un tipo di ripartizione internazionale del lavoro che, mentre vede gli Stati Uniti mantenersi all'avanguardia nella produzione e nell'esportazione di prodotti nuovi o di prodotti ricavati con nuovi processi, consente agli altri paesi, e in particolare all'Italia, di sviluppare soprattutto la produzione e l'esportazione di prodotti ad alto sviluppo già « maturi » e la cui tecnologia si è sufficientemente stabilizzata (prodotti chimici, elettrodomestici, ecc.).

Partendo da tali osservazioni si pone il problema di esaminare quale ruolo possa giocare il nostro Paese nelle prospettive di sviluppo industriale del prossimo avvenire.

3. — *Prodotti « nuovi » e prodotti ad « alto sviluppo ».*

Quando si parla di industrie nuove o, meglio, di prodotti nuovi è opportuno precisare che essi non si identificano necessariamente con i prodotti ad alto sviluppo. Per prodotti ad

alto sviluppo si intendono quelli la cui domanda in un dato paese e in un dato periodo di tempo cresca ad un tasso superiore a quello medio.

Secondo tale definizione, molti prodotti chimici, le automobili, gli elettrodomestici, molti prodotti alimentari (quelli conservieri e dolciari) e gli stessi prodotti metallurgici possono considerarsi, oggi in Italia, prodotti ad alto sviluppo (pur non essendo, nella generalità del caso, nuovi prodotti).

La produzione elettronica italiana invece, da anni non presenta variazioni di rilievo, se è vero che a 181 miliardi di produzione del 1961 (secondo stime di varie fonti) corrispondevano 183 miliardi di produzione nel 1964. Pur trattandosi di prodotti generalmente nuovi si è però di fronte a produzioni che da noi non hanno ancora raggiunto una fase di crescita accelerata (fase dei prodotti ad alto sviluppo).

D'altronde la stessa incidenza dei beni di consumo sulla domanda totale dei prodotti dell'industria elettronica di alcuni paesi occidentali, così come dimostrato nella tabella seguente, lascia ritenere che la domanda di prodotti nuovi (soprattutto apparati elettronici professionali e beni strumentali) varia da paese a paese. Infatti, mentre in un paese a reddito *pro-capite* ancora modesto come l'Italia il peso dei prodotti elettronici di consumo rappresenta il 40 per cento circa della domanda dei prodotti elettronici, nei paesi a medio reddito (Gran Bretagna, Germania, Francia) tale peso scende al 26 per cento circa e nei paesi ad alto reddito (Svezia, Stati Uniti d'America) esso si riduce al 20-18 per cento.

TABELLA N. 8.

*Domanda di apparati elettronici nel 1966.*  
(in relazione al PNL/abitante)

	Italia	Gran Bretagna	Germania	Francia	Svezia	USA
Domanda totale apparati elettronici (milioni di dollari) . . . . .	570	1.253,8	1.630,3	1.174,3	240,9	18.900
Di cui beni di consumo . .	40%	24,5%	27%	27%	20%	18%

FONTE: « Electronics » 26 - XII - 1966.

4. - *Evoluzione della domanda e della struttura industriale in funzione della variazione del livello di reddito.*

Alla diversità della fase nel ciclo di sviluppo dei prodotti fa riscontro, nei vari paesi, la diversità della struttura produttiva e del livello economico. Come è chiaramente dimostrato dalla tabella seguente e dal grafico costruito sulla base di tale tabella, esiste, anzi, una evidente correlazione tra il livello economico di un paese e la sua struttura produttiva ed occupazionale.

Il peso del prodotto lordo e dell'occupazione in agricoltura diminuisce progressivamente col passare da paesi a basso livello a paesi ad alto livello di prodotto nazionale lordo *pro-capite*. Il peso dell'industria, invece, dopo aver raggiunto un massimo per i paesi il cui prodotto nazionale lordo pro-capite (al costo dei fattori) si aggira intorno a 1.600 dollari per abitante, in moneta del 1965, comincia a decrescere quando si passa a livelli di reddito più elevati.

Il settore terziario, somma di attività diversissime e rifugio di molti sottoccupati nei paesi a basso reddito, con l'avvento della prima fase dell'industrializzazione - corrispondente grosso modo ad un prodotto lordo di 900-1.000 dollari per abitante (sempre in moneta del 1965) - inizialmente, e per un piccolo intervallo (1.000-2.000 dollari per abitante) è interessato da un rallentamento della crescita del suo peso relativo sia in termini di reddito che in termini di occupazione. Subito dopo i 2.000 dollari per abitante, il peso del settore terziario cresce con ritmi accentuati, sia in termini di reddito, sia, e ancor di più, in termini di occupazione.

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

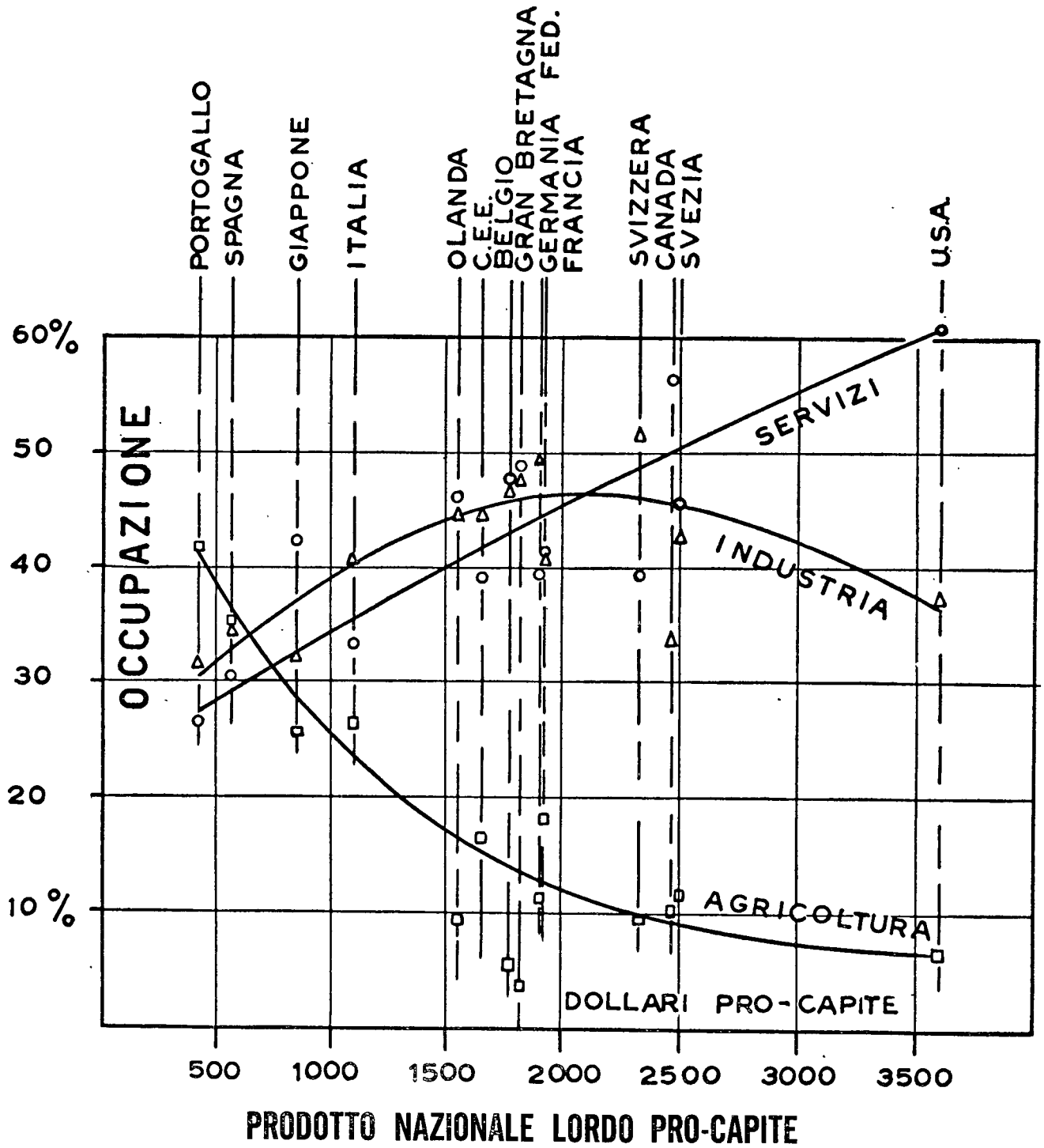
TABELLA N. 9.

Struttura dell'occupazione e prodotto nazionale lordo pro-capite (\*) - 1965.

PAESI	RIPARTIZIONE DELLA OCCUPAZIONE			Popolazione totale in migliaia di abitanti	Prodotto Naz. Lordo (PNL) ai prezzi di mercato (in milioni di dollari 1965)	P.N.L. pro-capite In dollari per abitante
	Agricoltura %	Industria %	Altre (Servizi) %			
Belgio . . . . .	5	42	53	9.464	16.822	1.777
Francia . . . . .	17,3	39,9	42,8	48.920	94.002	1.922
Germania Federale .	10,9	48,7	40,4	59.012	112.915	1.913
C.E.E. } Lussemburgo . . . .	13	46	41	331	554 (1963)	1.674
Italia . . . . .	25,9	40,2	33,9	51.119	56.587	1.107
Olanda . . . . .	(a) 10	42	48	12.292	18.889	1.537
C.E.E. . . . .	18	44	38	181.138	299.769	1.655
Canada . . . . .	10,1	33,7	56,2	19.604	49.011	2.500
Giappone . . . . .	25,5	32,2	42,3	98.030	84.833	865
Gran Bretagna . . . . .	3,5	47,5	49	54.595	98.386	1.802
Portogallo . . . . .	(41,6)	(31,5)	(26,9)	9.167	3.729	407
Spagna . . . . .	35,1	34,4	30,5	31.604	21.475	679
Svezia . . . . .	11,5	42,6	45,9	7.734	19.684	2.545
Svizzera . . . . .	9,2	51,6	39,2	5.945	13.686	2.302
U.S.A. . . . .	(6,4)	(32,7)	(60,9)	194.572	691.337	3.553

(\*) FONTE DEI DATI: « Bollettino trimestrale della CEE » n. 4 per la popolazione attiva occupata.  
« Main economic indicators » March 1967, OECD per la popolazione totale.  
« National accounts of OECD countries » 1966-67 per il P.N.L. (1965).  
(a) Popolazione occupata nel 1961.

STRUTTURA DELLA OCCUPAZIONE E PRODOTTO NAZIONALE LORDO  
PRO-CAPITE - 1965



Oltre, però, ad interessare i grandi settori produttivi, queste differenziazioni riguardano anche i sub-settori. La stessa struttura dell'industria manifatturiera varia al variare del livello di reddito *pro-capite*. Sembra, perciò, importante per il nostro paese poter avere qualche indicazione in ordine a tre punti essenziali:

a) quale struttura produttiva assume normalmente l'industria manifatturiera quando essa si avvicina a quella che sembra essere la fase della massima espansione relativa (prodotto lordo per abitante di 1.600-1.900 dollari)?

b) quale struttura essa assume nella fase di industrializzazione avanzata (prodotto lordo di 2.000-2.900 dollari per abitante)? In questa fase si trovano oggi paesi come la Svizzera, la Svezia ed il Canada.

c) quale struttura essa infine assume nella fase di industrializzazione molto avanzata (corrispondente ad un livello di prodotto lordo *pro-capite* superiore ai 3.000 dollari)? È in questa fase che si trovano oggi gli Stati Uniti.

Per poter avere una prima ed approssimativa risposta a questi interrogativi si può dare uno sguardo ai dati della tabella n. 10. Si possono, infatti, fare le seguenti considerazioni:

— le produzioni tessili, dell'abbigliamento, calzature e pelli diminuiscono globalmente di peso all'aumentare del reddito nazionale lordo per abitante per poi stabilizzarsi solo ad elevati livelli di reddito;

— le produzioni alimentari, dopo un aumento nella fase iniziale di intenso sviluppo del settore industriale - 1.000 - 2.000 dollari per abitante - (dovuto soprattutto ai settori nuovi dei prodotti surgelati e precucinati, ai liofilizzati ed in misura minore al settore dei mangimi composti), diminuiscono anch'esse percentualmente per poi stabilizzarsi solo ad elevati livelli di reddito;

— le produzioni chimiche, che oggi sono le prime industrie - insieme alla siderurgia - a segnare l'avvio di intenso sviluppo industriale nei vari paesi, diminuiscono, anche se meno

TABELLA N. 10.

*Struttura della produzione manifatturiera.*

SETTORI	STRUTTURA DEL PRODOTTO MANIFATTURIERO AL COSTO DEI FATTORI NEL 1965 (Valori percentuali)						
	Italia	Germania	Francia	Olanda	Belgio	U.K.	U.S.A.
Alimentari ed affini . .	12,2	11,6	14,6	15,6	18,2	10,5	9,5
Tessili, abbigliamento, calzature . . . . .	15,4	10,6	11,7	11,6	12,9	10,3	7,1
Chimiche ed affini . . .	14,4	10,6	14,5	14,4	8,5	13,0	11,4
Metalmeccaniche . . .	39,4	51,6	42,0	38,1	41,4	51,5	51,5
Altre manifatturiere . .	18,6	15,6	17,2	20,3	12,0	14,7	20,5
	100	100	100	100	100	100	100

Per Germania, Francia, Regno Unito, ed U.S.A. per cui si disponeva solo dei valori ai prezzi di mercato è stata necessaria l'elaborazione dei dati.  
FONTE: CEE, OCSE, ONU.

marcatamente rispetto alle altre industrie manifatturiere, con l'aumentare del reddito nazionale lordo per abitante, per poi stabilizzarsi ad elevati livelli di reddito (1);

— le produzioni metalmeccaniche ed altre minori (carta, poligrafica, cemento e vetro, ceramica, mobili, legno, ecc.) raggiungono invece il massimo peso quando i settori industriali sono al culmine dello sviluppo (1.600 - 1.900 dollari per abitante) e conservano la loro posizione nella successiva fase di sviluppo economico, quella della cosiddetta « economia terziaria »;

— le restanti produzioni manifatturiere aumentano lentamente per poi stabilizzarsi allorché si raggiunge la soglia dei 2.500 dollari.

Questa analisi, pur nella sua eccessiva schematizzazione, fornisce due utili indicazioni relativamente alle ipotesi di sviluppo industriale del nostro paese:

*a)* nella misura in cui crescerà il livello economico (1.300-1.500 dollari per abitante) aumenterà la domanda di certi beni di consumo, tra cui soprattutto i prodotti alimentari di tipo moderno (surgelati, liofilizzati, succhi, estratti, ecc.) i prodotti dell'abbigliamento, ecc. Aumenterà, parallelamente, anche la domanda di beni di investimento ed intermedi. Si può in particolare ritenere che la meccanizzazione e l'automazione dei processi produttivi e delle procedure amministrative rappresenterà uno stimolo importante per le produzioni meccaniche;

*b)* a mano a mano che ci si avvicinerà e si sorpasserà la soglia dei 1.500 dollari per abitante è ragionevole presumere che il massiccio sviluppo della domanda dei beni di consumo dovrebbe rendere possibile lo sviluppo più intensivo dei settori nuovi come l'elettronica strumentale, la strumentazione scientifica e probabilmente la stessa aeronautica (almeno quella sub-sonica).

La validità delle conclusioni di questa analisi è rafforzata dai risultati di altre ricerche le quali hanno rivelato che esiste una sequenza « normale » dei settori industriali prevalenti (o « trainanti ») funzionalmente collegata al livello di sviluppo economico raggiunto da un paese. In tutti i paesi esaminati si è, infatti, osservato che i settori metallurgico, meccanico e chimico si sono in questo preciso ordine succeduti quali settori prevalenti. L'incalzante dinamica tecnologica e commerciale dell'elettronica nei paesi a più alto livello di reddito fa ritenere che questo settore sia ora destinato a prendere il posto dell'industria chimica quale settore-guida. Pur non escludendo che la sequenza siderurgia-meccanica-chimica-elettronica possa non ripetersi meccanicamente in tutti i paesi, si può tuttavia presumere che nel breve periodo essa sia destinata a restare valida almeno in linea di massima. E ciò soprattutto per quei paesi che sono attualmente in via di industrializzazione, o che, come l'Italia, hanno già registrato lo sviluppo elevato del settore siderurgico.

##### 5. — *Prospettive e implicazioni per l'Italia.*

Premesso quanto sopra, è necessario prevedere le modificazioni strutturali atte a garantire l'adeguamento della produzione ad una domanda, che, nel quadro delle sempre più vaste aperture dei mercati internazionali e per l'influenza dei moderni mezzi di persuasione (mass media), tende a uniformarsi al modello voluto dalle imprese più innovative nel settore dei prodotti nuovi.

Così le imprese debbono programmare a lungo termine l'innovazione e la differenziazione della loro produzione, per adeguarla ad una domanda interna ed estera che tende ad orientarsi verso il prodotto più nuovo e di più elevato livello qualitativo. Occorre anche prevedere un aumento della domanda pubblica per fronteggiare, con innovazioni tecnologiche, i problemi tipici delle società industriali avanzate: sviluppo urbano e dei mezzi di trasporto, degradazione delle risorse naturali (acqua, aria, paesaggio), automazione dei servizi, ecc.

Ciò implica l'esigenza di una visione di più lungo periodo ed un ricorso più ampio a quelle tecniche previsionali, grazie alle quali le imprese americane programmano gli investimenti ed i tempi del processo innovativo (product planning, technological forecasting, ecc.).

---

(1) Anche se tuttavia negli Stati Uniti si può osservare un certo aumento del loro peso relativo dal 1958 ad oggi, dovuto all'importanza crescente dei prodotti « ricchi ».

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

Questo sforzo di previsione dovrà essere esteso a tutto l'insieme regionale nel cui ambito l'Italia intrattiene la massima parte dei suoi rapporti commerciali.

La seguente tabella può dare una visione dello sviluppo previsto per il prodotto nazionale lordo di tali aree.

TABELLA N. 11.

*P.N.L. per abitante - proiezioni regionali.*  
(in dollari U.S.A. 1965)

	1965	1975	1985
O.C.S.E. . . . . .	1.966	2.808	4.039
E.F.T.A. . . . . .	1.736	2.474	3.571
C.E.E. . . . . .	1.687	2.388	3.503
Membri europei dell'O.C.S.E. . . . . .	1.504	2.156	3.129
COMECON . . . . .	1.230	1.800	2.626
		4,5%	2.656
ITALIA . . . . .	1.101	5,0%	1.794
		5,5%	1.881
			3.213

Per l'Italia si sono considerate tre ipotesi di tasso di sviluppo annuale del reddito.  
 FONTE: Kahn e Wiener: « The year 2000 ». Per i dati riguardanti l'Italia: elaborazione del Servizio studi e rilevazioni del CNR.

Per poter identificare i settori industriali che è conveniente sviluppare più degli altri al fine di accelerare lo sviluppo economico e sociale del paese, salvaguardando e rafforzando la competitività internazionale dei nostri prodotti, è quindi necessario tener conto del livello di sviluppo che l'Italia ha raggiunto e che raggiungerà nei prossimi anni. Ma è altresì necessario tener conto della nostra appartenenza all'area della CEE e della prospettiva di un ulteriore allargamento dei confini della Comunità Europea.

Una ricerca volta ad identificare quei settori che sono maggiormente suscettibili di promuovere il progresso economico del paese sembra quindi essenziale per poter correttamente impostare una politica di massimo sviluppo e di massima occupazione. L'Italia è infatti un paese che si trova ancora al 14° posto tra i 21 paesi dell'OCSE in termini di reddito nazionale lordo per abitante, con innumerevoli problemi da risolvere (scuola, sicurezza sociale, disoccupazione e sottoccupazione, ecc.) e che non si può permettere il lusso di avventure industriali costose ed inutili, o addirittura dannose, dato il livello e la struttura attuale della domanda interna.

Si vuole perciò sottolineare l'esigenza di individuare quei prodotti delle industrie nuove che per le caratteristiche della nostra economia e della economia comunitaria e per le prospettive della liberalizzazione degli scambi possono assumere il ruolo di « prodotti ad alto sviluppo » in un ragionevole arco di tempo e di trovare le forme di incentivazione idonee a promuovere lo sviluppo delle corrispondenti produzioni.

Le « opzioni settoriali » vanno decise soprattutto alla luce degli obiettivi di sviluppo fissati dalla programmazione nazionale e delle risorse esistenti nel paese (management, capitali, costo del lavoro, capacità di ricerca e sviluppo, economie di agglomerazione).

Il prospetto successivo è un tentativo sommario di elencazione dell'importanza dei diversi fattori di produzione, nelle varie fasi che compongono il ciclo di fabbricazione di un prodotto.

V LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

FATTORI DI PRODUZIONE	FASI DEL CICLO DI UN PRODOTTO -		
	Nuovo	Sviluppo	Maturo
Management . . . . .	**	***	*
Ricerca, sviluppo e progettazione . . . . .	***	**	*
Basso costo del lavoro semiqualeficato . . . . .	*	**	***
Economie esterne . . . . .	***	**	*
Capitali . . . . .	*	(1) **	***

*Valore dei simboli:*  
 \* = scarsa importanza.  
 \*\* = media importanza.  
 \*\*\* = elevata importanza.  
 (1) L'importanza è dovuta alla rapida obsolescenza.

Come già osservato da più parti, il boom italiano di auto e di elettrodomestici e quello giapponese di elettronica di consumo e navi da carico trovano spiegazione alla luce di questo modello: le fasi del ciclo di tali prodotti cadono, per quanto riguarda la domanda internazionale dei paesi più avanzati, nella terza colonna (anche se dal lato della domanda italiana e giapponese gravitano ancora nella seconda colonna). Le opzioni settoriali per l'Italia vanno forse ancora oggi fatte in direzione di quei prodotti che gravitano nella seconda colonna (prodotti in sviluppo per paesi come l'Italia e l'Europa in genere) e nella terza colonna (prodotti già maturi per paesi più avanzati); tali prodotti presentano caratteristiche tali da dare al nostro paese ancora un notevole vantaggio comparato, grazie, in particolare, alle notevoli disponibilità di mano d'opera semiqualeficata esistenti nel Mezzogiorno.

Tuttavia, come si è detto, le prospettive di sviluppo del reddito e l'inserimento dell'Italia nel gruppo dei Paesi di più avanzata industrializzazione, richiedono che fin d'ora si preveda una differenziazione della struttura produttiva, nel senso di un avvio di nuove industrie che saranno domani quelle a più elevato saggio di sviluppo.

È opportuno, però, ribadire che non si vuole con questo affermare l'esigenza di incoraggiare indiscriminatamente la nascita di industrie nuove, ivi comprese quelle che, per l'assenza di un mercato, fosse necessario mantenere artificialmente in vita per un numero imprecisato di anni. Una tale strategia si tradurrebbe in uno spreco di risorse intellettuali e finanziarie che potrebbero ben più fruttuosamente essere impiegate per risolvere alcuni fra i più gravi problemi del paese. Nell'affermare la esigenza di uno stimolo alle industrie di prodotti nuovi si vuole soltanto riconoscere che è necessario sostenere con opportune forme di incentivazione lo sforzo iniziale di quelle industrie di punta il cui costo di accesso sul mercato è troppo elevato per poter essere affrontato dalle sole imprese in quanto tali.

6. - *Il ruolo dell'innovazione autonoma.*

Si è già accennato al ruolo dell'innovazione quale processo di trasferimento sul piano produttivo delle conoscenze che sono frutto di attività di ricerca.

È noto come lo sviluppo dell'apparato industriale italiano sia largamente tributario della importazione di conoscenze dall'estero. Tale importazione ha un costo variabile in funzione



del momento del processo innovativo che le conoscenze stesse rappresentano; così il costo è moderato quando si tratta di conoscenze che sono frutto di attività di ricerca fondamentale ed aumenta considerevolmente attraverso le fasi della ricerca applicata e dello sviluppo fino a raggiungere il massimo quando corrisponde ad un'innovazione vera e propria il cui valore commerciale è già precisamente definibile.

Spesso, in questi casi, le conoscenze non sono neppure disponibili sul mercato, in quanto le imprese che hanno saputo svilupparle ne detengono il monopolio che apre loro un periodo più o meno lungo di sfruttamento in esclusiva.

In altri casi, le innovazioni tecnologiche possono essere acquisite mediante l'acquisto di macchinari in cui sono incorporate, o attraverso l'assistenza tecnica di coloro che hanno sviluppato le conoscenze stesse. Il costo tuttavia viene determinato, con qualche eccezione per i macchinari, in condizioni di monopolio: brevetti e licenze in generale non implicano soltanto il pagamento di « redevances » ma anche la limitazione di mercati, l'obbligo di vendere il prodotto sotto il nome dell'impresa da cui si è ottenuto il brevetto o la licenza, ecc.

L'industria italiana è importatrice netta di innovazioni; ma il deficit di circa 81 miliardi di lire risultante dalla bilancia dei pagamenti tecnologici nel 1967 non riflette questi costi indiretti, né il costo del mancato sviluppo di quei settori che non si sono sviluppati appunto perché le conoscenze relative non erano disponibili nel Paese. Siccome i sistemi produttivi moderni sono in rapida evoluzione e nel loro ambito le tecniche ed i prodotti tradizionali vengono sostituiti di volta in volta da prodotti sviluppati anche in settori diversi da quelli originari, il ricorso massiccio all'importazione di innovazioni è più preoccupante a medio termine, di quanto non siano disposti ad ammettere coloro i quali pongono l'accento sul fatto che elevati tassi di incremento della produttività e delle esportazioni sono stati resi possibili principalmente dal trasferimento di risorse tradizionali (capitale e lavoro) verso settori più produttivi. La gravità del fenomeno della disoccupazione intellettuale, le difficoltà che si sperimentano nell'assorbirla e le gravi previsioni già ricordate da recenti studi, tra cui quello dell'ISRIL, secondo cui nel 1980 si rischia di trovarsi di fronte ad un'offerta di laureati in eccesso di circa 177.000 unità (su 769.000), sembrano confermare, fra l'altro, anche l'esistenza di freni occulti alla espansione della produzione nazionale.

Quando si fa il paragone tra il Giappone e l'Italia, assimilando i due paesi per la loro caratteristica di efficaci importatori di conoscenze sviluppate all'estero, si omettono talune peculiarità dell'atteggiamento giapponese; le imprese ed il governo giapponese sono infatti molto restii a concludere acquisti di licenze o *know-how* che implicino limitazioni all'esportazione, e che abbiano una durata superiore ai 5 anni; inoltre, l'alto livello educativo, specie nel campo scientifico ed ingegneristico, del personale direttivo dell'industria giapponese permette loro non soltanto di adattare ma anche di migliorare le conoscenze così acquisite.

Infine la tecnologia giapponese nei settori avanzati è ormai tanto sviluppata da permettere numerosi accordi basati sullo scambio di conoscenze e studi in comune con imprese estere per lo sviluppo di nuovi prodotti; anche la ricerca autonoma fondamentale e applicata è oggi in pieno sviluppo. Il piano economico a medio termine predisposto dal governo giapponese per il periodo 1964-68 riconosce infatti che « coloro che sviluppano la propria tecnologia e il proprio prodotto si affermano nella concorrenza internazionale » e che « non si può sperare più in una facile introduzione di *know-how* dall'estero, come è stato per il passato ».

Allo stato attuale, le imprese europee denunciano una netta inferiorità nella capacità di sviluppare innovazioni originali, come, confermando quanto sopra esposto, viene dimostrato dalla presenza quasi esclusiva delle aziende americane in tutti quei settori nei quali la componente innovativa ha assunto negli ultimi anni maggiore rilievo.

Un recente studio dell'OCSE, compiuto nel quadro dell'analisi del divario tecnologico e centrato sulle differenze tra i paesi membri, studia l'origine di 139 innovazioni significative dal 1945 ad oggi relative alle seguenti categorie di prodotti: metalli di base, materiale elettrico, comunicazioni e strumenti scientifici, prodotti chimici non farmaceutici, altri (detersivi, tessili, vetro, carta, stampa, xerografia, lasers, ecc.). Di queste innovazioni, 92 hanno avuto origine negli Stati Uniti, 21 in Gran Bretagna, 13 in Germania, 6 in Svizzera, 5 in Giappone e in Svezia, 3 in Italia. Si è visto inoltre che gli Stati Uniti hanno spesso creato prodotti commercial-

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

mente validi partendo da ricerche ed invenzioni europee, mentre non si è verificato nessun caso contrario. Infine la maggioranza delle innovazioni più recenti ottenute negli Stati Uniti riguardano i settori più avanzati: l'uso del titanio, 20 innovazioni su 23 per calcolatori digitali, 16 su 17 per componenti transistorizzati, ecc. Questi dati sembrano confermare che la debolezza delle imprese europee si riscontra più nel trasferimento sul terreno produttivo delle invenzioni che nella capacità di sviluppare attività di ricerca.

In effetti non vi è un rapporto diretto tra spesa di ricerca autonoma e deficit della bilancia dei pagamenti tecnologici, in quanto questa bilancia è influenzata piuttosto dalla capacità ed abilità innovativa: tutti i paesi industrializzati, eccetto gli USA, registrano deficit della bilancia tecnologica, anche quelli, come la Gran Bretagna, dove più intenso è lo sforzo di ricerca.

Per quanto riguarda l'Italia la scarsità di innovazioni originali va attribuita principalmente al fatto che il processo di industrializzazione del nostro Paese è ancora recente; ma anche alle scelte compiute, inizialmente necessarie, in favore dell'importazione di conoscenze e alla utilizzazione dei laboratori aziendali per ricerche « difensive », dirette cioè a conoscere, comprendere e attuare le innovazioni altrui ovvero le attività di collaudo e di controllo di qualità.

Ne deriva che sono ancora poche le imprese che possono vantare innovazioni originali nel nostro Paese e che, partendo dalle varie possibilità offerte dalla ricerca, possano rinnovare, differenziare la propria produzione ed affermarsi con una presenza qualitativamente originale sui mercati internazionali.

Del resto, un paese che dispone di un elevato saggio di innovazione autonoma può mantenere anche un vigoroso sviluppo scientifico e tecnico. L'applicazione industriale e la commercializzazione di nuove conoscenze alimentano una crescente domanda di capacità e conoscenze scientifiche e portano così allo sviluppo ulteriore della ricerca fondamentale e dell'istruzione. Si viene così a rafforzare l'automaticità del processo attraverso il quale sviluppo tecnologico e sviluppo scientifico si alimentano vicendevolmente.

L'innovazione autonoma è anche all'origine di considerevoli effetti diffusivi (economie esterne) che interessano tutta l'economia. L'innovazione genera infatti una domanda continua per nuovi e migliori « inputs » (prodotti e semilavorati) la cui produzione deve essere effettuata in grandi quantità e quindi a basso prezzo. È stato per esempio osservato che l'impressionante processo di innovazione tecnica dell'industria americana negli ultimi anni è consistito nell'assunzione di un ruolo di punta da parte di certi settori tecnicamente avanzati (chimica di qualità, elettronica, industria aereo-spaziale) che hanno esercitato una pressione verso l'innovazione anche sull'industria tradizionale, servendo come modello tecnologico, sia attraverso la richiesta di nuovi « inputs » alle industrie fornitrici tradizionali, sia sfruttando le occasioni di interscambio e di collaborazione con i settori tradizionali. Le spinte alla crescita ed alla espansione così come l'interdipendenza delle industrie quali fonti di forniture e quali sbocchi commerciali hanno portato le onde avanzate della tecnologia a diffondersi progressivamente a tutta l'economia.

Questo flusso continuo di nuovi metodi produttivi e di capacità tecniche crea quella atmosfera di progresso, di concorrenza e di dinamismo necessaria per attrarre le migliori energie nell'attività produttiva e anche per rendere possibile l'assorbimento più rapido e fecondo delle tecnologie importate. È per questo che l'esistenza di programmi dinamici ed aggressivi di ricerca e sviluppo ed il mantenimento di un alto saggio di innovazione nell'economia contribuiscono a fissare *in loco* molti di quegli scienziati ed ingegneri, che, dato il carattere sempre più internazionale del loro mercato di lavoro, sarebbero altrimenti spinti ad emigrare.

Va infine ricordato che l'esigenza dell'innovazione autonoma è sentita indistintamente in tutti i paesi per l'agricoltura, essendo questo un settore per il quale non si può fare a meno di tener conto delle specifiche condizioni ambientali.

In conclusione, una maggiore capacità di innovazione autonoma sembra necessaria per almeno i seguenti motivi:

— predisporre l'entrata dell'industria italiana in settori nuovi cui presumibilmente corrisponderà il maggior incremento di domanda nel medio e nel lungo periodo;

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

— accrescere la competitività delle imprese italiane sui mercati internazionali, e quindi promuovere l'espansione delle esportazioni italiane;

— stimolare la vitalità del sistema universitario e del sistema scolastico in genere che agirebbe così esso stesso come uno stimolo all'innovazione;

— superare la preoccupazione politica suscitata dalla prospettiva di un'eccessiva dipendenza per alcune decisioni economiche e tecniche da centri situati al di fuori del Paese.

7. — *Una politica per la ricerca industriale e l'innovazione.*

È indubbio che molti prodotti tecnologicamente avanzati sono stati sviluppati negli altri paesi grazie a particolari forme di sostegno da parte della pubblica amministrazione e specialmente dell'amministrazione militare. Per cui sarà opportuno, riprendendo anche qui il suggerimento dell'OCSE, che anche la nostra pubblica amministrazione metta a profitto la ricerca e la tecnologia per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo del Paese e formuli quindi delle specificazioni funzionali per prodotti tecnologicamente avanzati che intende acquistare e che l'industria nazionale dovrebbe realizzare.

In tal modo i pubblici poteri potrebbero determinare condizioni favorevoli per stimolare da parte delle imprese un impegno programmatico diretto alla realizzazione di innovazioni originali.

Gli studi dell'OCSE sul divario tecnologico tra l'Europa e gli Stati Uniti hanno messo in luce una serie di elementi molto significativi. Come si può rilevare dalla tabella seguente, rispetto ai paesi europei in generale e all'Italia in particolare, negli Stati Uniti una quota maggiore della spesa totale nel campo della ricerca e dello sviluppo è concentrata nelle industrie ad alta intensità di ricerca; si rileva altresì che il governo americano finanzia una quota più elevata delle spese per ricerca e sviluppo nelle industrie sopra menzionate. I dati dell'Italia sono purtroppo incompleti, ma quando sono disponibili mostrano che lo svantaggio già notevole di quasi tutti i paesi europei risulta per il nostro Paese ancora più grave.

È difficile formulare una stima significativa ed attendibile circa il saggio almeno approssimativamente ottimale di accrescimento della spesa per la ricerca tecnologica in Italia; sarebbe necessario a tal fine disporre di un'analisi dell'evoluzione della spesa per la ricerca tecnologica rispetto all'evoluzione del reddito, condotta sulla base di serie storiche ed internazionali; ed occorrerebbe, nello stesso tempo, disporre di dettagliate previsioni settoriali relative sia alle prospettive del mercato che alle prospettive di sviluppo tecnologico. Tali studi settoriali dovrebbero opportunamente tener conto dell'influenza del mercato comune europeo e della liberalizzazione degli scambi internazionali.

Il problema della determinazione del saggio di sviluppo ottimale della spesa per la ricerca tecnologica va egualmente visto sotto l'aspetto della capacità di assorbimento da parte del sistema italiano della spesa stessa. È stato giustamente osservato che anche la espansione della spesa per ricerca tecnologica è subordinata a fattori limitanti.

È comunque certo che, mancando lo stimolo di grandi programmi pubblici in corrispondenza di obiettivi di prestigio industriale, militare o spaziale, è opportuno un intervento statale diretto a rimuovere i fattori limitanti sopra indicati e ad agevolare lo sforzo autonomo delle imprese, fornendo loro le conoscenze di base ed applicate da cui possano avviare i successivi processi di sviluppo e di innovazione.

Ad esempio, questa politica è stata approvata dal CIPE per taluni prototipi nel settore nucleare (CIRENE).

V LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 12.

*Impegno per ricerca e sviluppo nelle industrie a base scientifica.*

	U.S.A. % (c)	Regno Unito %	Germania %	Francia % (c) (d)	Giappone %	Italia %	Canada %	Olanda % (e)	Svezia %	Belgio %	Norvegia %	Austria %
R. e S. effettuata nelle industrie a base scientifica in percentuale della spesa lorda nazionale per R. e S. . . . .	46,4	41,3	39,7	33,7	33,7	28,7	24,6	35,7	33,6	40,9	16,8	23,2
Alcune industrie a base scientifica in percentuale della spesa totale dell'industria per R. e S.												
Aeronautica . . . . .	38,3	29,0	—	24,6	—	—	16,9	—	19,8	1,5	—	—
Elettrica (a) . . . . .	24,8	24,5	31,2	28,6	30,3	25,7	29,1	—	24,3	20,3	22,0	18,6
Chimica (b) . . . . .	13,0	14,4	34,7	19,4	27,3	28,1	23,6	—	9,9	43,8	21,3	24,0
<b>TOTALE . . . . .</b>	<b>76,1</b>	<b>67,9</b>	<b>65,9</b>	<b>72,6</b>	<b>57,6</b>	<b>53,8</b>	<b>69,6</b>	<b>64,4</b>	<b>54,9</b>	<b>65,6</b>	<b>43,3</b>	<b>42,6</b>
Percentuale finanziata dallo stato dell'attività di ciascuna industria												
Aeronautica . . . . .	90,4	84,3	—	78,3	—	—	46,1	—	69,7	—	—	—
Elettrica (a) . . . . .	61,8	36,0	4,0	29,9	0,5	—	22,6	—	36,6	2,8	9,7	—
Chimica (b) . . . . .	15,9	—	—	2,8	0,1	0,3	1,9	—	2,4	3,4	4,7	—

(a) Compresa l'elettronica;  
 (b) Compresa la raffinazione del petrolio e la farmaceutica;  
 (c) Comprende gli ammortamenti, esclude le spese in conto capitale;  
 (d) 1964;  
 (e) Cinque maggiori società, compreso il settore alimentare e bevande.  
 FONTE: OCDE, SP (67) 21.

8. — *Rapporti tra ricerca e industria.*

Una direttrice di intervento può consistere nell'incoraggiare una maggiore osmosi tra il mondo della industria ed il mondo della ricerca. C'è chi teme che l'Università, a causa di contatti diretti troppo stretti con il mondo produttivo, possa soffrire di uno squilibrio fra insegnamento e ricerca o tra libertà di perseguire la conoscenza ed il servizio reso nell'interesse immediato della produttività e della competitività aziendali. E ciò sarebbe indubbiamente nocivo allo stesso sviluppo industriale. È evidente, però, che il contatto diretto al livello operativo può avere un'importanza enorme col tenere l'Università al corrente delle esigenze della industria e col permettere a quest'ultima di trasferire i risultati della ricerca stessa anche al livello operativo.

Il coordinamento, il lavoro di gruppo va fatto peraltro al livello dei problemi singoli e la cooperazione va istituita tra esperti e competenti dei singoli aspetti di ciascun problema in questione.

In un tale quadro, uno dei sistemi per agevolare questo trasferimento consiste nell'attribuzione da parte delle industrie di contratti di ricerca alle università come avviene negli Stati Uniti e, anche se in minor misura, nel Regno Unito ed in Germania. Negli Stati Uniti si verifica poi molto spesso il passaggio di professori universitari nel settore privato e viceversa. Si calcola, per esempio, che il 50 per cento dei ricercatori del settore privato abbiano insegnato. Per converso, molti professori delle migliori università provengono dall'industria.

Il CNR, che già possiede alcune decine di brevetti, darà vita nel prossimo anno ad un organo di ricerca e sviluppo del tipo della National Research and Development Corporation (Regno Unito) per la messa a punto dei prototipi e lo studio della realizzazione di taluni ritrovati che appaiono tecnologicamente significativi.

Peraltro le prospettive di una espansione in Italia delle industrie di punta, che non richiedono elevate economie di scala, sono strettamente legate sia alla riforma universitaria sia alla maggiore qualificazione e specializzazione della ricerca attraverso la creazione di numerosi istituti di tecnologia e di aree di ricerca. Sono infatti questi i fattori di localizzazione delle industrie ad alto contenuto di innovazione tecnologica.

Un'altra utile direttrice di intervento è rappresentata da iniziative volte ad accrescere la disponibilità di capitale di rischio. Una forma è quella di incoraggiare la nascita ed il potenziamento delle società di « venture capital », che possono portare all'impresa capitale permanente sotto forma di partecipazione minoritaria, assumendo la posizione di un socio che offre la sua assistenza anche dal punto di vista della direzione dell'impresa. In tali società di « venture capital » lo Stato potrebbe assumere partecipazioni attraverso le aziende pubbliche.

9. — *I recenti provvedimenti del Governo.*

Il disegno di legge istitutivo del Ministero della Ricerca Scientifica e Tecnologica prevede un fondo di 50 miliardi di lire per un quinquennio da stanziare prevalentemente per contributi alle imprese per l'attuazione di programmi di ricerca, rimborsabili, in caso di commercializzazione del risultato finale, secondo un sistema inedito in Italia ma già adottato con successo in Francia. Recentemente è stata inoltre approvata dal Governo la istituzione di un fondo di 100 miliardi di lire presso l'IMI per l'attribuzione di credito agevolato alle imprese che attuano programmi di ricerca approvati dal CIPE.

Tali provvedimenti trovano la loro giustificazione nel fatto che le aziende di dimensioni medie, quali possono considerarsi anche le più grandi dell'Europa, rispetto a quelle statunitensi, non possono condurre ricerca autonoma nei settori avanzati senza affrontare dei rischi difficilmente sopportabili.

Non si tratta qui della ricerca che le aziende comunque dovrebbero compiere con le fonti di finanziamento ordinario e che sono connaturate con la conservazione stessa della azienda in un ambiente caratterizzato da competitività sempre crescenti, ma della ricerca a carattere innovativo, i cui risultati possono essere incerti e quando sono positivi potranno avere uno sfruttamento industriale soltanto a scadenza differita.

Un tale tipo di ricerca merita una partecipazione alle spese da parte della collettività, con contributi che rendano sopportabile l'aliquota di rischio inizialmente non valutabile.

Per quel che riguarda i settori di intervento, essi saranno determinati dal CIPE in relazione al programma di sviluppo economico: naturalmente saranno considerati in via prioritaria i settori a tecnologia avanzata.

Tra questi, sembrano particolarmente importanti taluni aspetti del settore nucleare, della meccanica e della chimica di qualità e quello dell'elettronica. Quest'ultimo va considerato in modo particolare per una serie di circostanze, fra cui principalmente: l'importanza nazionale ed internazionale del settore, la modesta quota di investimenti in attrezzature richieste procapite nelle attività di ricerca e sviluppo e negli investimenti produttivi, il carattere sempre più condizionante assunto dall'elettronica nei riguardi dello sviluppo degli altri settori. *E ciò vale sia per i sistemi, sia per le tecnologie.*

L'attuazione di *sistemi* tecnicamente molto avanzati (fatti eseguire dall'industria da parte dello Stato, anche prima che ne siano dimostrate le aperture commerciali) può essere di grande efficacia per sviluppare nuovi principi, nuove tecniche, nuove tecnologie e per approfondire le pratiche possibilità di nuove applicazioni. I grandi sistemi, inoltre, favoriscono la concentrazione degli sforzi nazionali su intenti comuni e provocano di riflesso lo sviluppo di tecniche collaterali di strumentazione e dei componenti.

Esempi di questo tipo riguardano, oltre ai ben noti sistemi spaziali (ed in particolare le telecomunicazioni mediante satelliti), i sistemi di commutazione elettronica, i sistemi di trasmissione codificata ad alta velocità, i sistemi di trasmissione in guida d'onda, sistemi avanzati di comunicazione, sistemi di controllo del traffico aereo, calcolatori.

Particolare rilievo potrebbe essere dato alla costruzione di un piccolo calcolatore con caratteristiche particolarmente studiate per essere impiegato sia come terminale, sia come concentratore di traffico e per tutte le funzioni richieste in una rete di trasmissione dati. Esso potrebbe essere ampliato con l'aggiunta di un « terminale video » che è tra i più promettenti per molte applicazioni e le cui limitazioni sono date dal costo ancora troppo alto.

Anche il settore del *software* sembra molto promettente. Meriterebbero di essere realizzati in concreto: un sistema per la computerizzazione dei servizi (per esempio, anagrafici) dei comuni di una certa zona riuniti in consorzio, un sistema di elaborazione per un ospedale, comprendente anche applicazioni di controllo in linea di pazienti, diagnostica, ecc.; un sistema di istruzione « assistita dal calcolatore ».

Nel settore della *tecnologia elettronica* vanno ulteriormente sviluppati i programmi di ricerca di tecnologia e strumentazione elettronica e quello di elettronica biomedica; va inoltre considerata attentamente la costituzione di un organo per la omologazione e per l'affidabilità dei componenti elettronici.

Occorre considerare infine che tecnologie e procedimenti nuovi si vanno sviluppando anche in settori cosiddetti tradizionali, quali ad esempio quello della carta, dei tessili, dell'ottica, della conservazione dell'energia, della trasformazione industriale dei prodotti agricoli.

In tali settori sono possibili avanzamenti notevoli anche per il nostro Paese: un intervento dello Stato per favorire la realizzazione di prototipi o di impianti pilota può costituire un importante incentivo.

#### 10. — *Ricerca e innovazione per lo sviluppo del Mezzogiorno.*

Il processo di innovazione tecnica offre delle opportunità anche per la politica di sviluppo del Mezzogiorno. Orientando opportunamente il processo di innovazione si potrà ridurre la tendenza a seguire il modello agglomerativo dell'industria ed evitare così nuovi squilibri.

A sostegno di questa asserzione possono valere le seguenti considerazioni:

— i fattori di localizzazione delle industrie a base scientifica differiscono nettamente rispetto a quelli delle industrie tradizionali: tra i nuovi fattori di localizzazione hanno particolare rilievo la vicinanza a grandi università ed a grandi centri di ricerca scientifica e tecnologica;

— il processo di innovazione tecnologica obbligherà le aziende operanti sul mercato a rinnovare o ampliare i propri impianti. La conseguente ricerca di nuove localizzazioni potrebbe spesso spingere tali imprese ad insediarsi nel Mezzogiorno;

— la nascita e l'espansione di industrie a base scientifica può consentire al Mezzogiorno di sviluppare una struttura industriale efficiente e competitiva. Nelle industrie a base scien-

tifica il principale fattore di efficienza non è infatti rappresentato dal capitale, ma dall'innovazione tecnologica. La diffusione di tali industrie può quindi — diversamente da quanto accade con i grandi impianti a ciclo continuo (chimica, siderurgia, ecc.) che riducono al minimo il fabbisogno di quadri e di personale in genere — dare origine ad una elevata domanda di lavoro sia per personale tecnico e manageriale altamente qualificato sia per impiegati ed operai. Si potrebbe così accelerare il processo di assorbimento della disoccupazione palese e nascosta e promuovere il miglioramento anche qualitativo della struttura occupazionale nel Mezzogiorno.

Un discorso sulla possibilità di utilizzare il progresso scientifico e tecnologico ai fini dello sviluppo meridionale deve però partire dalla constatazione che l'innovazione è stata finora un fatto importato nel Mezzogiorno. Le aziende meridionali più moderne fanno affidamento sui servizi di ricerca delle aziende-madri ubicate al Nord o all'estero. L'Università è scarsamente impegnata nel contesto della struttura economica del Mezzogiorno.

È opportuno, nel quadro della politica di sviluppo del Mezzogiorno, favorire con adeguati incentivi l'insediamento di imprese che svolgano *in loco* una intensa attività di ricerca scientifica e tecnologica e inoltre sostenere e potenziare le iniziative atte a creare infrastrutture di ricerca fondamentale ed applicata.

Sembra necessario inoltre potenziare l'infrastruttura scientifico-tecnica che costituisce la piattaforma per lo sviluppo dell'economia industriale pur collocandosi all'esterno di essa.

A tale proposito va segnalata la recente creazione a Napoli del CSEI (Centro studi economia applicata all'ingegneria), sorto da una convenzione tra la facoltà di ingegneria dell'Università di Napoli, la Svimez, la Cassa per il Mezzogiorno, il Formez, che ha per obiettivo l'introduzione nella facoltà di ingegneria dei temi della organizzazione e della gestione aziendale e della economia della produzione; si tratta di una iniziativa profondamente innovatrice e che ha carattere di avanguardia.

Nella stessa direzione si muovono il Centro sperimentale metallurgico, il più grande istituto di ricerca operante nel Mezzogiorno, che tratta i problemi tecnologici della siderurgia, il Laboratorio di chimica e tecnologia delle acque del CNR, con sede a Bari, che studia i metodi di dissalazione tecnicamente ed economicamente idonei alla soluzione del problema dell'approvvigionamento idrico delle zone aride del nostro Paese, il Laboratorio di biologia lagunare attualmente in costruzione a Lesina, che svolgerà attività di ricerca sull'incremento della produttività di quella laguna.

In tale quadro sembra opportuno che siano potenziate almeno tre delle Università esistenti nel Mezzogiorno attrezzandole adeguatamente e creando le condizioni atte a trattenere *in loco* le energie più promettenti.

La creazione dell'Università calabra (legge 12 marzo 1968, n. 422), infine, con le importanti innovazioni che la caratterizzano (struttura residenziale, corsi di laurea di ingegneria per la difesa del suolo e la pianificazione territoriale e di tecnologie industriali, scuola di specializzazione in tecniche di organizzazione aziendale ed amministrativa), sembra del resto lo strumento più adeguato per la formazione di una classe dirigente sensibile ai problemi di fondo della società e non soltanto di quella meridionale.

## CAPITOLO V

### STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

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

##### 1. — RICERCHE SANITARIE.

*Istituto superiore di sanità.* — Le spese di ricerca dell'Istituto superiore di sanità per il 1968 impegnano 1,3 miliardi (con un incremento di 0,2 miliardi sul 1967).

Le ricerche nel settore biologico assorbono il 34,62 per cento della spesa complessiva; quelle nel settore chimico il 43,18 per cento; quelle nel settore delle scienze fisiche e della chimica nucleare il 22,20 per cento.

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

In Italia l'Istituto superiore di sanità, in base alle leggi istitutive, esplica le funzioni che generalmente all'estero si trovano distribuite tra più istituti simili (come ad esempio negli Stati Uniti fra i dieci National Institutes of Health Service); sicché i suoi compiti risultano molto appesantiti.

L'esigenza di approfondire ed estendere l'attività di controllo, di dare ad essa un fondamento sempre più sicuro, basato sulle ultime acquisizioni e sui moderni orientamenti della scienza hanno portato l'Istituto a configurarsi quale è oggi: un grande complesso organico di laboratori scientifici e di servizi tecnici di ogni tipo, dove praticamente ogni ramo della ricerca è attivamente coltivato da un grande numero di specialisti ben qualificati.

La contemporanea presenza in un solo organismo di ricercatori di diversa formazione, professionale e scientifica, non soltanto è condizione necessaria per poter affrontare con successo i problemi interessanti la salute pubblica, ma contribuisce a creare quella atmosfera di cultura e di collaborazione scientifica che è la premessa indispensabile per trasformare l'Istituto in un grande centro di ricerca a livello internazionale.

In questi ultimi anni i compiti assegnati all'Istituto superiore di sanità si sono notevolmente ampliati e ciò anche per l'aumentata industrializzazione del Paese che ha portato, con l'aumento dei consumi, riflessi positivi nei settori alimentari e farmaceutici e negative condizioni nei riguardi della purezza dell'aria, dell'acqua e del suolo.

Dato che l'Istituto superiore di sanità è anche organo dello Stato per le ricerche fondamentali ed applicate, necessarie al perseguimento dei fini che sono assegnati all'azione del Ministero della sanità, vi è il pericolo che la vita e le finalità stesse dell'Istituto possano essere sommerse dal crescere impetuoso degli impegni, se la sua organizzazione non viene meglio determinata, potenziata e snellita.

La progettata ristrutturazione risolverà molti problemi di fondo dell'Istituto, ma lascerà ancora aperte alcune questioni, quale quella del suo effettivo potenziamento a livello tale che possa con tranquillità fronteggiare qualsiasi aspetto della ricerca sanitaria e del controllo in tutti i settori, almeno per i prossimi venti anni, e quella del decentramento dei laboratori periferici, provinciali o regionali di molti controlli di carattere usuale o continuativo o locale, salvo il potenziamento di questi organismi periferici ed una loro più idonea collocazione nell'ambito dell'Amministrazione statale.

Il disegno di legge sulle « modifiche ai compiti, all'ordinamento e alle strutture dello Istituto superiore di sanità (N. 4347) », se fosse stato approvato dal Parlamento nel corso della IV legislatura, sarebbe servito come modello per una riforma radicale degli organismi pubblici di ricerca e delle strutture sanitarie.

Risulta quindi tanto più evidente la necessità di procedere al più presto alla ristrutturazione dell'Ente.

*Altri Enti.* — Va ricordata l'attività nel campo della ricerca oncologica dell'Istituto Regina Elena in cui sono state condotte — col finanziamento del CNR e in collaborazione col Centro di biologia molecolare del CNR — ricerche biochimiche di grande interesse che hanno messo in evidenza una azione selettiva del calore sulle cellule neoplastiche. Applicazioni cliniche su tumori non più operabili degli arti, effettuate per mezzo della circolazione extra corporea regionale in ipertermia, hanno condotto a risultati significativi in tutti i casi trattati e in particolare nei confronti dei melanomi maligni.

Nello stesso settore di ricerca opera anche l'Istituto Mario Negri in cui le ricerche di chemioterapia antitumorale sono volte ad affrontare in particolare i problemi della metastasi.

L'Istituto svolge inoltre intensa attività di ricerca nel settore oncologico in collaborazione con organizzazioni di ricerca europee, statunitensi, con il concorso anche del CNR.

## 2. — I PROGRAMMI DI RICERCA DEL CNEN.

I. L'esercizio finanziario 1968 costituisce il quarto anno del secondo piano quinquennale del CNEN di cui alla legge 13 maggio 1965, n. 494. Il 1969 rappresenterà un anno cruciale per la definizione del proseguimento delle ricerche nucleari intraprese dall'Ente, in relazione alla



necessità di predisporre e di presentare al Parlamento un terzo piano, relativo agli anni 1970-74, senza che si crei — come è stato per il periodo di transizione dal primo al secondo piano — un vuoto che si tradurrebbe in una nuova grave crisi dell'Ente. In tal senso vanno visti i lavori di un apposito Gruppo di lavoro interministeriale che ha recentemente redatto, su mandato del CIPE, un rapporto diretto ad impostare una politica nucleare coordinata, in cui si tenga conto dell'apporto di conoscenze sviluppate dal CNEN in funzione dell'avvio di una industria nazionale per la produzione di impianti e combustibili nucleari e della particolare posizione dell'ENEL quale utilizzatore praticamente unico, all'interno, di tale produzione.

Le attività del CNEN sono essenzialmente dirette allo sviluppo di una adeguata capacità di appoggio all'attività industriale nel campo dei reattori per la produzione di energia elettrica, mediante una considerevole attività di ricerca nel campo dei reattori convertitori avanzati (CIRENE) e in quello dei reattori veloci (PEC), oltre che nelle connesse attività riguardanti il ciclo di combustibili.

Le ricerche del CNEN hanno un carattere essenzialmente applicativo e gli obiettivi dello Ente non verranno soddisfatti se ad essi non corrisponderà la volontà e l'impegno dell'industria italiana di avviare linee di produzione in questo settore, il che implica importanti investimenti per rendere commerciabili e competitivi sui mercati mondiali (essendo quello italiano insufficiente a remunerarli) gli impianti sviluppati dal CNEN fino alla fase del prototipo per il reattore CIRENE, che viene realizzato unitamente all'ENEL, e fino alla fase di un reattore prova combustibili, il reattore PEC per i veloci.

Trattandosi di una industria nuova, nel cui ambito si trovano a competere i costruttori più avanzati degli Stati Uniti, della Germania, della Gran Bretagna, della Francia e degli altri paesi industrializzati, non è presumibile che tale impegno possa essere affrontato dalle imprese nazionali senza incentivi diretti od indiretti da parte dello Stato. Tali incentivi trovano riscontro nella politica dei paesi citati e così possono indicarsi:

- 1) apporto gratuito del risultato delle ricerche del CNEN;
- 2) finanziamento totale o parziale per la realizzazione del prototipo;
- 3) preferenza accordata nell'ambito delle commesse ENEL per centrali elettronucleari di costruzione nazionale;
- 4) agevolazione alle esportazioni di centrali elettronucleari nazionali e contributo alle relative garanzie economiche di funzionamento.

L'impiego finanziario necessario per un programma integrato di questa portata dovrebbe essere realisticamente valutato e, dove fosse considerato insostenibile, sarebbe opportuno ricorrere agli accordi di collaborazione con organismi di imprese di altri Stati europei, specie per quel che riguarda il settore dei reattori veloci che si presenta indubbiamente come il più promettente, ma anche il più rischioso, sia sul piano finanziario che su quello tecnico.

D'altro canto, occorre tener conto che in campo nucleare le dimensioni minime delle componenti ricerca-produzione-mercato sono molto elevate e che, ove non fossero raggiungibili, il perseguimento di obiettivi troppo ambiziosi per una sola fase (ricerca) si tradurrebbe in un grave spreco di fondi pubblici.

La determinazione di una politica nucleare coordinata è infine condizione indispensabile per la definizione dell'atteggiamento italiano nei confronti del proseguimento delle attività dell'EURATOM, di cui è già scaduto il secondo piano quinquennale di ricerca.

II. Nel campo della ricerca fondamentale, il CNEN, in adesione alle direttive a suo tempo stabilite e in attesa di un completo trasferimento al CNR di alcune attività di ricerca nel campo della geologia, chimica e idrogeologia, nel 1967 ha concluso con il CNR alcuni contratti di ricerca a copertura delle spese inerenti a dette attività.

Particolare rilievo è da assegnare all'assetto raggiunto dall'INFN con il decreto ministeriale del 26 luglio 1967, che riconosce piena autonomia a detto Ente, e con la Convenzione CNEN-INFN, che ha fatto seguito e che regola i rapporti tra i due Enti.

Le linee di azione che vengono sviluppate nel 1968 riguardano i settori « Sviluppo reattori », « Ciclo del combustibile », « Ricerche applicate di base » e « Ricerche fondamentali di fisica ».

Nel settore dello « *Sviluppo reattori* » è da segnalare che, nell'ambito del Programma reattori ad acqua pesante, nel 1967 è stata firmata una Convenzione fra il CNEN e l'ENEL per la progettazione, realizzazione ed esercizio di un prototipo di reattore del tipo CIRENE da 35 MWe presso la Centrale elettronucleare di Latina. La realizzazione degli obiettivi oggetto della Convenzione è affidata ad una organizzazione « ad hoc » sottoposta ad un Comitato misto CNEN-ENEL. Le attività per il 1968 riguardano la progettazione dell'impianto prototipo ed un ampio programma di ricerca e sviluppo in appoggio alla progettazione e realizzazione dell'impianto. Il programma viene svolto direttamente presso i Laboratori CNEN e dal CISE nell'ambito di un contratto di ricerca. Particolare enfasi hanno le ricerche relative allo sviluppo degli elementi di combustibile per il prototipo CIRENE.

Per quanto attiene il Programma reattori veloci le attività proseguono secondo le direttrici già fissate: l'una relativa allo sviluppo di elementi di combustibile di tipo « vented », l'altra relativa allo sviluppo componenti del circuito di raffreddamento a sodio.

È previsto inoltre, al termine degli studi di valutazione attualmente in corso, l'avvio della costruzione presso il Brasimone (Bologna) del reattore prova elementi di combustibile PEC raffreddato a sodio e della potenza massima di 140 MWt, dotato di tre circuiti chiusi indipendenti e di cinque posizioni per « subassemblies » strumentale. Parallelamente proseguirà la valutazione dei diversi concetti di reattori veloci e si tenderà in modo particolare ad una prima definizione concettuale della centrale di riferimento. Presso il CSN Casaccia è iniziata la costruzione di una nuova hall del sodio dove verrà tra l'altro posto il nuovo circuito a sodio da 1000 KW.

Per quanto riguarda il Programma propulsione navale, le attività per il 1968 si inquadrano negli impegni assunti dal CNEN con la stipula della Convenzione con il Ministero difesa per la progettazione di una nave a propulsione nucleare avvenuta nel dicembre 1966. Le attività del CNEN riguardano la esecuzione di un esperimento critico, in appoggio allo sviluppo del primo nocciolo del reattore, ricerche meccaniche e tecnologiche in appoggio alla progettazione del reattore.

Per lo sviluppo di reattori per dissalazione vengono aggiornati gli studi relativi al progetto ROVI - reattore a liquido organico per la produzione di vapore industriale - nell'ambito dell'avvenuta costituzione nel 1967 di un consorzio di industrie italiane (SNAM - Progetti, Montedison, FIAT, PBD, So.RIN) sotto il patrocinio del CNEN.

Nel campo del « *Ciclo del combustibile* » è da rilevare l'entrata in funzione, nei primi mesi del 1968, del Laboratorio plutonio presso il Centro di studi nucleari della Casaccia. Questo avvenimento rende possibile l'avvio della seconda fase del programma, indicato nella Relazione dello scorso anno, che consiste nella sperimentazione su scala industriale di materiale combustibile plutonifero, progettato, preparato e caratterizzato con le tecniche, le attrezzature e le competenze acquisite e rese disponibili nel corso della prima fase.

Con il 1968 entrano in funzione i due impianti di ritrattamento: PCUT ed EUREX; quest'ultimo comincerà una campagna di ritrattamento elementi di combustibile MTR a cui seguirà un'attività di ritrattamento degli elementi di combustibile delle centrali di potenza italiane: infatti, a seguito di un recente accordo con l'ENEL, nel periodo 1968-69 saranno ritratte quattro tonnellate di combustibile della Centrale di Latina.

Per il problema « *approvvigionamento* » e per quanto riguarda l'uranio naturale si accentuano le attività di prospezione in Italia ai fini dell'accertamento della potenzialità di alcuni giacimenti uraniferi nazionali; inoltre verranno intraprese, a seguito delle decisioni assunte dalla Commissione Direttiva alla fine del 1967, in stretta collaborazione con l'ENI e con l'ENEL, iniziative in vari paesi esteri per evidenziare le possibilità di ricerca di minerali uraniferi, in vista della definizione di un programma di ricerche minerarie da condursi eventualmente in comune con i paesi esteri e nelle forme che saranno ritenute più idonee.

Nel settore delle « *Ricerche applicate di base* » proseguono le attività riguardanti il campo tecnologico, l'elettronica, quello della fisica dei plasmi, della conversione diretta, delle applicazioni delle radiazioni alla biologia, all'agricoltura, alla chimica, alla geologia nucleare ed ai problemi di protezione sanitaria; le ricerche di chimica delle radiazioni, di geologia nucleare sono sviluppate, anche nel 1968, nell'ambito dei contratti di ricerca con il CNR. Presso

lo Stabulario CSN della Casaccia, che ha raggiunto un livello scientifico tale da renderlo un Centro pilota, è stato concentrato per la prima volta in Italia un nucleo di animali « germ free ».

Tale iniziativa ha lo scopo principale di permettere il training di personale specializzato e di studiare le tecniche per il mantenimento e l'allevamento di tali animali in vista di molteplici possibilità d'applicazione, che vanno dalla ricerca di base alla zootecnia.

Nel campo dei mezzi strumentali legati alla ricerca applicata e di sviluppo, è da rilevare che per il 1968 è previsto il completamento presso il Centro della Casaccia del reattore sorgente veloce TAPIRO e la installazione presso il Laboratorio di Montecuccolino (Bologna) del reattore sperimentale AQUILON ad acqua pesante, per misure su reticoli di tipo CIRENE; si inizia l'ampliamento delle celle calde del Centro della Casaccia e si prevede un potenziamento dei mezzi di calcolo.

Nel settore della « *Ricerca fondamentale di fisica* » il CNEN svolge direttamente attività di spettrometria neutronica e di fisica della materia presso i Centri di Ispra e della Casaccia. Peraltro, la parte preponderante dei programmi nel settore viene svolta, come noto, con fondi del CNEN, sotto la responsabilità scientifica dell'INFN. Si fa comunque presente che, per quanto attiene i Laboratori nazionali di Frascati del CNEN, è prevista per il 1968 l'entrata in esercizio della macchina acceleratrice ADONE da 1500 Mev e quindi l'inizio delle attività di ricerca per essa già programmate, nonché l'entrata in esercizio della sala per esperienze con pioni nell'ambito delle attività di ricerca (LEALE) connesse con l'acceleratore lineare da 400 Mev, realizzato in cooperazione col CNR.

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

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

### 3. - LE ATTIVITÀ DI RICERCA DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE.

Con decreto ministeriale 26 luglio 1967, l'INFN ha visto il riordinamento delle proprie strutture amministrative che ne ha sancito l'indipendenza dal CNEN.

La direzione è affidata ad un Consiglio direttivo, che costituisce l'organo deliberante dell'Istituto per quanto concerne sia l'attività scientifica sia l'utilizzazione dei mezzi finanziari, ed è composto dal Presidente, dai membri della Giunta esecutiva, dal direttore del Laboratorio nazionale di Frascati, dai direttori delle sezioni e sottosezioni, da un rappresentante del CNR e da uno del CNEN, da due rappresentanti del Ministero della pubblica istruzione, del Ministero dell'industria e del Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica e infine da un rappresentante eletto dal personale ricercatore dell'Istituto.

Le spese previste per il 1968 ammontano a 4.540 milioni di lire di cui 1.746 milioni per attività di ricerca, 2.514 milioni per il personale e 280 milioni per funzionamento e servizi. I finanziamenti per l'attività dell'Istituto provengono in gran parte dal CNEN, che ha stanziato 3.600 milioni di lire ed ha fissato anche un contributo di 400 milioni per l'attività di ricerca in fisica dei nuclei. Tale contributo è dato in sostituzione dei finanziamenti per questo settore della ricerca che, in passato, erano assicurati dal contratto di associazione con l'EURATOM.

Il contributo del CNR, previsto in 350 milioni di lire, finanzia integralmente i gruppi di struttura della materia e di fisica cosmica; quello del Ministero della pubblica istruzione, fissato in 60 milioni, è destinato alle apparecchiature del Centro nazionale di analisi dei fotogrammi di Bologna.

L'attività di ricerca dell'INFN si svolge presso le sezioni dell'Istituto, presso i Laboratori nazionali di Frascati del CNEN e presso i Laboratori internazionali del CERN di Ginevra. Gli argomenti trattati possono essere divisi in:

- 1) fisica delle particelle elementari;
- 2) struttura dei nuclei atomici;

3) struttura della materia (stato solido e liquido, paramagnetismo, semiconduttori, basse temperature, ecc.);

4) radiazioni cosmiche;

5) cibernetica.

Nel periodo 1° luglio 1966 - 30 agosto 1967, le diverse sezioni dell'Istituto hanno pubblicato 644 articoli e relazioni sui lavori compiuti.

Anche nel 1968 l'INFN dà priorità alla preparazione degli esperimenti da eseguirsi con lo anello di accumulazione ADONE, del quale si prevede l'entrata in funzione entro l'anno. Sono al lavoro in questo campo i gruppi di sette sezioni e sottosezioni, e dei Laboratori stessi di Frascati.

Per partecipare a esperimenti eseguiti in collaborazione internazionale, nel settore dell'analisi di esperimenti con la tecnica delle camere a bolle, si prosegue il programma per dotare i gruppi di ricerca di piccoli calcolatori in collegamento diretto con gli apparecchi di misura. Inoltre entro l'anno 1968 si potrà disporre di un nuovo tipo di apparecchi di misura detti « Dracula » di maggiore precisione. Nel corso del 1967, è stato installato presso il Centro nazionale di analisi dei fotogrammi un calcolatore IBM 360/44 che è in fase di collegamento con il « Flying Spot Digitizer » (FSD) per renderne più efficiente l'utilizzazione. Questo potenziamento dell'automazione viene curato anche in vista dei futuri problemi di analisi degli eventi registrati in camera a scintilla.

Si stanno mettendo a punto anche le ricerche da condursi con l'acceleratore lineare da 450 Mev per elettroni e positroni (iniettore di ADONE in Frascati): infatti nel corso del 1967 è stata ultimata la realizzazione del Laboratorio di fasci di pioni. Non ha invece ancora ottenuto il necessario finanziamento il Laboratorio elettroni previsto dal Progetto LEALE.

Nel campo della fisica del nucleo proseguono i programmi già indicati per l'anno 1967 con i finanziamenti del contratto di Associazione EURATOM/CNEN-INFN.

Prosegue il potenziamento del Laboratorio del Ciclotrone di Milano, per il quale sono stati stanziati ulteriori fondi per la strumentazione. Si è intensificata, presso il Laboratorio di Legnaro (Padova), l'attività di gruppi esterni, per esperimenti di fisica dei nuclei. Nel corso di quest'anno, mediante opportuna convenzione, si provvederà a costituire questo centro in Laboratorio nazionale dell'INFN.

Il gruppo di studio istituito per la predisposizione di un progetto di acceleratore di protoni nazionale ha concluso i suoi lavori nel febbraio 1968 presentando un progetto al Consiglio direttivo dell'Istituto. Ulteriori iniziative verranno prese per mantenere vivi gli studi per dotare il nostro Paese di eventuali nuove grandi apparecchiature per le ricerche in particelle elementari ove esse si rendessero necessarie.

Nonostante la limitatezza dei finanziamenti che rendono critica la partecipazione a ricerche di livello internazionale, si cerca tuttavia di continuare ad inserire gruppi nazionali italiani nella esecuzione di esperimenti presso il CERN e di rendere più qualificato il contributo italiano ad esperimenti eseguiti in collaborazioni internazionali. Negli anni passati, infatti, era possibile ai fisici italiani accedere al CERN ed utilizzare le apparecchiature esistenti per realizzare le proprie ricerche, senza che fosse necessaria una attrezzatura tecnica rilevante e costosa nella sede di origine. Attualmente però il CERN favorisce la partecipazione alle ricerche da parte di gruppi dotati di mezzi strumentali costruiti nelle rispettive sedi e la costruzione, da parte di gruppi nazionali, di grandi apparecchiature (in particolare grandi camere a bolle) poste poi a disposizione del CERN per uso comunitario. Lo sforzo finanziario interno degli altri paesi europei si è adeguato a questa nuova politica dell'Ente e in questi ultimi tempi i ricercatori di questi paesi hanno assunto sempre maggiore peso nelle ricerche e nei programmi di attività del CERN. Da parte italiana invece non vi è stato un adeguamento corrispondente, considerando che i mezzi finanziari a disposizione dell'INFN sono limitati. Da qui l'urgenza della creazione di un fondo (che potrebbe essere pari circa al 10 per cento del contributo annuale italiano al CERN) destinato alla realizzazione in Italia di apparecchiature e strumenti per la sperimentazione al CERN.

Tale provvedimento manterrebbe al nostro Paese quelle posizioni e quel peso nella ricerca delle alte energie che la capacità dei nostri ricercatori hanno conquistato in questi anni.

## 4. — L'ATTIVITÀ DI RICERCA DELL'ENEL.

Nel 1968 non si prevedono mutamenti sostanziali nell'indirizzo generale dei programmi di ricerca dell'ENEL.

Questi, come è noto, sono in parte articolati non solo sugli organismi centrali dell'Ente, ma anche sui suoi istituti autonomi CESI, CISE, ISMES.

Una notevole parte dell'attività è ancora destinata al completamento delle strutture esistenti, mediante addestramento e perfezionamento del personale ricercatore.

A tal fine tendono i sempre più intensi rapporti dell'Ente con l'Università e con il CNR: nel 1968 sarà perfezionato, anche istituzionalmente, il Centro di studi per la tecnologia e la strumentazione elettronica, a cui concorre il CNR.

Il passaggio alla costruzione del reattore CIRENE è ormai avviato. Trattasi di un reattore di concezione originale italiana, di classe avanzata. La sua realizzazione sarà facilitata dal recente accordo ENEL - CNEN, che prevede una particolare collaborazione con il CISE.

Nel campo delle fonti tradizionali di energia l'attività dell'Ente è stata proseguita soprattutto in direzione di una sempre maggiore automazione delle centrali generatrici. A tal fine molto contribuisce la più vasta introduzione di calcolatori elettronici per coordinamento autonomo delle varie parti e funzioni degli impianti; i calcolatori vengono anche potenziati mediante la messa in programma di nuovi modelli matematici del comportamento dinamico di componenti di centrali, specialmente termiche.

La stabilità dei sistemi idraulici in pressione ha attratto l'attenzione soprattutto nei riguardi dei problemi posti dalla progettazione di nuovi sistemi di pompaggio.

Sempre per quello che concerne gli sbarramenti e la conduzione dei bacini imbrigliati, nuovi metodi di calcolo automatico sono stati introdotti per lo studio delle fondazioni e strutture, anche per quanto riguarda i « bilanci idrologici » (variazione dei ghiacciai, rendimento in acqua dei manti nevosi, ecc.).

L'Ente ha poi proseguito i già avviati studi per elevare al massimo i livelli di tensione delle linee di trasmissione, con riduzione delle « perdite » allo scopo di una sempre più economica gestione degli elettrodotti; a questo ultimo scopo contribuirà anche la crescente unificazione delle linee di distribuzione, problema alla soluzione del quale contribuiscono ancora i nuovi strumenti matematici e di elaborazione.

Per ottimizzare il comportamento della rete esistente, l'archivio dei « dati di rete » è stato ancor più messo su una base di automazione, il che permetterà di affrontare più razionalmente i problemi del « planning » dei futuri sviluppi.

Una attività di ricerca peculiare dell'Ente si è svolta in campo geotermico mediante indagini per il reperimento di nuove zone promettenti e per l'ottimo sfruttamento della forza di vapore.

Per quello che riguarda la collaborazione internazionale, oltre alla prosecuzione dei contratti EURATOM (centrali di Latina e Trino Vercellese), una collaborazione con l'Ente di Stato francese (Electricité de France) viene approfondita nel settore della produzione di energia a mezzo plasmi nucleari, che usano come « contenitori » dei campi magnetici.

## 5. — RICERCHE NEL SETTORE DELLA DIFESA NAZIONALE.

In tutti i paesi che posseggono industrie ad elevato contenuto tecnologico, il Ministero della difesa ha svolto un ruolo determinante nel garantire loro un mercato iniziale sufficiente a coprire gli investimenti e a remunerare il rischio insito nell'avvio di nuove produzioni specie nel campo aeronautico, elettronico, ecc.

Dovrebbe essere possibile anche in Italia un più accentuato impegno nel commettere ad imprese nazionali, per mezzo della formula dei contratti di ricerca e sviluppo, la realizzazione di prototipi concepiti in via autonoma che permettano anche il trasferimento di conoscenze sul piano della produzione civile.

Un esperimento in tal senso si è fatto nel campo delle telecomunicazioni, per la realizzazione di prototipi di apparecchiature intese a migliorare le trasmissioni operative.

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

In collaborazione con il CNR si stanno effettuando prove di apparecchiature per telecomunicazioni spaziali con l'ausilio del satellite ELDO-F9. Hanno effettuato progressi anche gli studi nel settore missilistico.

In particolare, per la missilistica, oltre l'attività destinata alla realizzazione di modelli di nuovi missili idonei alla ricerca scientifica nella stratosfera ed agli studi sui propellenti detti di avanguardia, la Difesa ha contribuito al funzionamento ed al potenziamento del Poligono sperimentale di Salto di Quirra che svolge attività per sperimentare nuovi missili di interesse militare, per il lancio di razzi sonda di carattere scientifico per programmi nazionali ed internazionali, come l'ESRO.

Va ricordata anche l'attività svolta dal Centro applicazioni militare energia nucleare (CAMEN) nei riguardi di studi e ricerche condotti, sulla protezione nucleare, unitamente al CNEN e, nel settore del « riprocessamento », unitamente all'ENI. Il CAMEN sta inoltre collaborando con la FIAT per la progettazione di una nave nucleare.

Tra gli interventi nel campo delle costruzioni aeronautiche e spaziali è da citare l'accordo con la Università di Roma, tramite il Centro ricerche aero-spaziali, inteso a creare personale specializzato per i lanci spaziali di satelliti.

Grazie a tale addestramento è stata possibile la realizzazione del progetto S. Marco con messa in orbita di un satellite scientifico con personale italiano. Nell'ambito dello stesso accordo si è sviluppata la realizzazione, presso l'Università di Roma, di una galleria aerodinamica subsonica, atta allo studio di particolari problemi nel relativo campo di velocità.

L'attività di ricerca nel 1967 è stata inoltre rivolta al settore dell'elettronica, della tecnologia dei materiali, delle costruzioni navali, della medicina e biologia effettuate per opera del Centro studi e ricerche di medicina aeronautica e spaziale dell'A.M.

Nel campo dell'informatica è in fase avanzata l'istituzione di un servizio di documentazione in collaborazione con il CNR.

Per l'anno 1968 sono in fase di svolgimento i progetti segnalati e non portati a termine nel 1967 ed una serie di nuovi progetti, per un ammontare di 2.475 milioni di lire complessivo, finanziati per la prima volta nel 1968. Di tale somma 1.171 milioni sono destinati alle scienze fisiche e 484 milioni alle ricerche nucleari.

Inoltre sono stati stanziati 2.191 milioni di lire per le spese di funzionamento del Poligono sperimentale Salto di Quirra e 1.621 milioni per il CAMEN.

È da segnalare l'approntamento di un nuovo programma di ricerche pluridisciplinari nei settori della tecnologia dei materiali e propellenti, delle telecomunicazioni spaziali e dell'oceanografia da sviluppare in collaborazione con il CNR e con altri Istituti universitari interessati alla ricerca.

## 6. — RICERCHE IN CAMPO NAVALE E PER LA MARINA MERCANTILE E LA PESCA.

L'attività di ricerca in questo settore si esplica essenzialmente in due campi: quello dell'industria cantieristica e quello della pesca.

In favore della ricerca sullo sviluppo dell'industria cantieristica lo Stato interviene, attraverso il Ministero della marina mercantile, con uno stanziamento annuo di 50 milioni, assolutamente inadeguato all'importanza dei temi da trattare.

Sono stati individuati i seguenti settori di ricerca, che si ritengono prioritari:

A) *Progettazione ottimale di particolari tipi di navi.*

— Progetto esecutivo di una motonave per trasporto di merci preconfezionate in contenitori rigidi normalizzati (containers), contenitori rimorchiabili gommati (trailers) o in altre unità di carico normalizzato (palletz), da destinare a brevi viaggi mediterranei.

— Progetto di motonavi di TSL 500, destinate al trasporto di carichi secchi e merce varia per traffici mediterranei.

— Progetto di motocisterna di TSL 500, destinata alla distribuzione di carichi liquidi in piccole partite per traffici mediterranei.

— Progetto di motonavi per carico secco e merci varie di SL 1600 tonn., destinate a traffici mediterranei e col Nord Europa.

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

— Progetto di nave per la pesca oceanica avente le massime caratteristiche di efficienza ed economicità.

— Progetto di motonave veloce con grande volume di carico, efficienti mezzi di carico e velocità di esercizio 21 nodi, per traffici oceanici.

— Progetto esecutivo di una motocisterna con elevato grado di efficienza, da destinarsi alla distribuzione di medie partite (6.000 - 10.000 t.) di prodotti petroliferi crudi o raffinati in traffici marittimi nazionali.

— Progetto di nave di medio tonnellaggio per il trasporto di gas liquidi.

B) *Ricerche sul comportamento in mare di particolari tipi di navi.*

— Ricerca sistematica sul comportamento in mare ondoso di moderne navi da passeggeri. Esperimenti di rollio, comportamento con mare ondoso di prora e di poppa, ecc.

— Ricerca sistematica sulle qualità di governo ed evolutivo di moderne navi da passeggeri.

Queste ricerche comporteranno esperienze su un notevole numero di modelli in scala adeguata, autopropulsi.

C) *Ricerche riguardanti apparati motori navali.*

— Studio di fattibilità per l'applicazione alla propulsione navale mercantile di impianto di nuovo tipo con turbina in ciclo aperto ad aria calda. Ricerche sperimentali sul rigeneratore.

— Studio di fattibilità di applicazione alla propulsione navale mercantile di turbina ad elio in ciclo chiuso con reattore nucleare tipo H T G E.

— Ricerche sperimentali sul ricupero dell'energia del gas di scarico e nei circuiti di raffreddamento dei grandi motori Diesel. Applicazione ad impianti frigoriferi ad assorbimento ed alla desalazione dell'acqua di mare.

Prosegue, a cura dell'Istituto nazionale per studi ed esperienze di architettura navale, la realizzazione del progettato Centro di idrodinamica « S. Rota », attrezzato con tre bacini ed un lago di 35 mila metri quadrati per prove di governo, che dovrebbero entrare in funzione entro il 1969. Il fondo di dotazione di 5 miliardi, assegnato nel 1960, si è rivelato insufficiente ad assicurare la costruzione degli impianti necessari.

Merita menzione l'attività del CETENA. Tale centro fu costituito su iniziativa della Fincantieri, del gruppo IRI, con la partecipazione di altre aziende private dell'industria navalmeccanica, e svolge ricerche in collaborazione con l'Università di Genova, usufruendo di contributi del CNR.

Per quanto riguarda il settore della pesca il Ministero non dispone di propri Istituti scientifici che svolgono ricerca. Si è inoltre posta l'esigenza per l'Amministrazione di una serie di studi sull'inquinamento marino al fine di scoprire sistemi di prevenzione degli inquinamenti e di eliminazione di sostanze nocive e studiare le conseguenze degli inquinamenti stessi. Tale attività rientra in un ampio campo di collaborazione a carattere internazionale.

Sono stati compiuti studi a carattere tecnico-scientifico che hanno condotto alla compilazione delle carte da pesca. Finora sono state portate a termine 6 carte, che riguardano il Mar Ligure ed il Mar Tirreno da Capo Noli a Capo Miseno.

7. — IL SERVIZIO GEOLOGICO DEL CORPO DELLE MINIERE.

Il Servizio geologico d'Italia compie studi e ricerche di carattere geologico e geofisico, parte dei quali in collaborazione con il Centro studi geotermici del CNR (Pisa). In particolare:

1) Rilevamento, aggiornamento e pubblicazione della Carta geologica.

Nel 1967 sono stati effettuati rilevamenti, revisioni e coordinamenti dei fogli geologici che hanno completato, per alcuni territori, e proseguito od iniziato, per altri, il rilevamento della Carta geologica al 100.000.

## 2) Studi e ricerche di carattere geofisico.

In tale campo sono da evidenziare l'elaborazione e l'avvio alla stampa di 4 fogli della carta gravimetrica d'Italia 1:100.000; l'organizzazione presso la Sezione geofisica di un centro di consultazione dei dati sismici del mare Adriatico.

## 3) Ricerche di aerofotogeologia.

4) Studi paleontologici e micropaleontologici dei materiali raccolti e studi di giacimentologia.

Il Servizio geologico ha inoltre partecipato ai lavori della Commissione tecnica di indagine per la frana di Agrigento, della Commissione per i movimenti franosi delle Cinque Terre, del Comitato per il Decennio idrologico internazionale, della Commissione di indagine tecnica per la frana di Caprazoppa e del Comitato tecnico-amministrativo del Provveditorato regionale alle opere pubbliche per la Calabria.

In rapporto a questi gravosi compiti, la realizzazione di un programma via via crescente diventa sempre più difficoltosa per le deficienze dei quadri scientifici e tecnici del Servizio e la limitatezza dei finanziamenti.

Per il 1968 il Servizio può contare solo sugli stanziamenti di 43 milioni di lire e sulla attività di 52 ricercatori, di cui 33 geologi.

La Sezione geofisica, per mancata assegnazione di fondi nello scorso anno, ha dovuto interrompere i rilevamenti in corso della Carta gravimetrica nazionale alla scala 1:100.000. Inoltre, è da notare che gli studi per la preparazione di una Carta idrologica sotterranea e di una Carta minerogenetica del territorio nazionale non possono essere continuati per mancanza di personale.

Risulta chiaro da quanto sopra che tutta l'attività propria del Servizio geologico, anziché conoscere quello sviluppo che merita per la fondamentale importanza dei suoi fini, viene frenata da troppi fattori.

È indifferibile la soluzione dell'intero problema sia dal punto di vista del necessario ampliamento degli organici, sia da quello di un più efficace collegamento del servizio con gli organi di consulenza e di ricerca del CNR.

È del pari urgente che si pongano le basi per costituire una nuova organizzazione che curi la raccolta e l'archiviazione di tutti quei dati — geologici, geoidrologici, geotecnici e minerari — che vengono continuamente acquisiti durante l'esecuzione di opere pubbliche o in fase di ricerca di falde idriche e di giacimenti minerari, dati che, nonostante il grande valore scientifico ed economico, vanno oggi per lo più dispersi.

## 8. — LE STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA.

Già nelle Relazioni per il 1966 e 1967 è stato messo in rilievo il disagio in cui versano le Stazioni sperimentali che attendono da anni al riordinamento delle loro strutture giuridiche e al potenziamento di quelle tecniche.

L'attività delle singole Stazioni, secondo lo schema iniziale determinato dalle disposizioni legislative, è di fatto rivolta a promuovere il progresso tecnico delle industrie del proprio settore per mezzo di indagini, studi, ricerche, analisi, consulenze; a provvedere al perfezionamento tecnico del personale addetto attraverso corsi d'istruzione; a diffondere, anche mediante stampa, le informazioni scientifiche.

Purtroppo, a causa delle carenze sopra accennate le otto Stazioni non sono in grado di svolgere adeguatamente il loro compito, pur avendo predisposto da tempo ampi programmi di ricerca di notevole interesse. Il Consiglio nazionale delle ricerche ha sentito l'esigenza di adeguare allo sviluppo generale del Paese sia l'attività di ricerca delle Stazioni, con la concessione di contributi per ricerche di particolare impegno, che l'efficienza del sistema di raccolta e di diffusione delle informazioni tecnico-scientifiche dalle stesse elaborate, considerata la stretta correlazione fra attività di ricerca tecnologica e servizio di informazioni svolto dalle Stazioni e le necessità di inquadrare questo servizio nel più ampio contesto del Servizio nazionale di documentazione e informazione scientifico-tecnica del CNR.



L'informazione è strettamente correlata all'attività di ricerca e in particolare a quella tecnologica e di sviluppo svolta per le industrie dalle singole Stazioni. Infatti, essa concorre alla formazione di nuove ipotesi di lavoro e, insieme alla prova sperimentale dei risultati sul piano industriale, consente alle imprese dei settori di attività delle Stazioni un più aggiornato studio di nuovi procedimenti e prodotti ed il miglioramento di quelli esistenti. Inoltre una razionale raccolta e diffusione delle informazioni permette sia alle grandi che alle medie e piccole industrie l'utilizzazione delle più moderne tecniche ed avvia il processo di superamento del divario tecnologico attualmente esistente in Italia.

Le Stazioni sperimentali dispongono per il 1968 di un finanziamento totale di 1.370,048 milioni di lire, 400 dei quali concessi dal CNR per ricerca e 200 per documentazione.

#### 9. — LE STAZIONI SPERIMENTALI PER L'AGRICOLTURA.

Il decreto del Presidente della Repubblica del 23 novembre 1967, n. 1318, emesso in esecuzione dell'articolo 3 della legge 27 ottobre 1966, n. 910 (Piano Verde n. 2), detta la normativa per l'istituzione e l'organizzazione degli istituti di ricerca e di sperimentazione agraria, compresa l'istituzione di nuovi ruoli del personale della ricerca e della sperimentazione.

Per l'anno 1967 il Ministero dell'agricoltura e foreste ha svolto la propria attività di ricerca finanziando totalmente o parzialmente programmi di ricerca, singoli e collegiali, a fini applicativi. In particolare sono state proseguite e sviluppate ricerche già impostate negli anni precedenti dalle Stazioni sperimentali, dalle Università e dagli Enti pubblici e privati al fine dell'approfondimento di alcuni importanti problemi interessanti l'evoluzione della tecnica produttiva.

I finanziamenti sono stati destinati sia al potenziamento e all'ammodernamento delle attrezzature tecnico-scientifiche, sia all'ampliamento delle strutture immobiliari, comportanti sistemazioni, restauro delle sedi sperimentali ed acquisto e sistemazione fondiaria di nuove aziende e campi sperimentali.

Per far fronte a tale spesa, ammontante a 2.430 milioni di lire, notevolmente superiore a quella sostenuta nei precedenti esercizi finanziari, sono stati utilizzati sia i fondi della dotazione ordinaria di bilancio che della residua disponibilità degli stanziamenti straordinari disposti dal 1° Piano Verde.

L'attività di ricerca svolta dal Ministero si è concretata in ricerche e sperimentazioni intese al miglioramento genetico di piante erbacee ed arboree mediante prove varietali, studi sulle caratteristiche biologiche e colturali delle più importanti varietà di fruttiferi, su virosi ed altre fitopatie, indagini pomologiche, sulla stanchezza dei terreni, ricerche per il perfezionamento dei grani duri resistenti al freddo per la coltivazione nelle regioni centrali e settentrionali del Paese.

Accanto a tutta un'ampia gamma di ricerche rivolte alla sistemazione dei terreni, alla regimazione dei bacini, alla conservazione del suolo ai fini di una efficiente difesa idrogeologica, sono stati condotti vari studi sulla conservazione e commercializzazione dei prodotti agricoli e sulla trasformazione dei medesimi, mediante ricerche a carattere enologico, enochimico, vitivinicolo ed esperienze sul ciclo di produzione dei formaggi.

Con le attuali rilevanti previsioni di spesa il Ministero dell'agricoltura sta tentando di instaurare un apparato di ricerca scientifica e tecnologica adeguato alle necessità della sperimentazione agraria.

A tale scopo va considerata la normativa che ha portato alla ristrutturazione dalla base di tutti gli organi preposti alla sperimentazione agraria, che sono stati trasformati in 22 Istituti di ricerca specializzati nei corrispondenti settori di attività.

Va peraltro considerata la grave carenza di personale specializzato che rappresenta il maggiore ostacolo per il migliore funzionamento delle attività di ricerca e sperimentazione. È infine necessario potenziare il servizio di informazione e dimostrazione, che curi l'applicazione dei risultati sperimentali alla realtà operativa.

Gli Istituti sperimentali agrari di nuova istituzione, al loro sorgere, si trovano tra intuibili difficoltà di carattere tecnico, amministrativo e patrimoniale, nell'opera di organizzazione

e di assestamento, mentre i paesi concorrenti stanno compiendo sforzi nel campo scientifico tecnico per consentire alla propria agricoltura di procedere ancor più celermente verso l'ottimizzazione dei sistemi produttivi, il miglioramento delle strutture, l'apertura dei propri mercati. È auspicabile che il nostro Paese cerchi di porsi al più presto al passo dei paesi concorrenti in modo da evitare le possibili crisi economiche e sociali che derivano in parte anche da questo squilibrio.

#### 10. — L'ATTIVITÀ DELL'ISTITUTO NAZIONALE DELLA NUTRIZIONE.

L'Istituto sorse come organo del Consiglio nazionale delle ricerche; successivamente, con legge n. 199 del 1958 fu costituito in Ente, vigilato dal Ministero agricoltura e foreste. La legge n. 258 del 1963 ne definì organicamente i compiti: ricerche biologiche sulla nutrizione umana, sulla composizione e sul valore nutritivo degli alimenti, consulenza del Ministero agricoltura e di altre Amministrazioni, formazione di personale specializzato nel settore degli studi sulla alimentazione.

L'organizzazione dell'Istituto si articola in cinque Laboratori di ricerca e due Servizi, uno ispettivo e uno di documentazione e bibliografia. Questo schema, tuttavia, esige che vengano evitate eventuali rigidità, poiché nel campo delle ricerche sulla alimentazione è particolarmente difficile stabilire confini tra la scienza pura e quella applicata.

Le ricerche dell'Istituto possono raggrupparsi in due gruppi: ricerche di durata pluriennale e ricerche che debbono essere ripetute *ex novo* ogni anno, soprattutto sugli alimenti di largo consumo. Queste ultime sono essenzialmente delle rilevazioni di controllo. Al primo gruppo appartengono studi molto complessi, i più rilevanti dei quali concernono lo stato di nutrizione di gruppi di popolazioni italiane. Notevole rilievo hanno anche delle ricerche di carattere statistico-economico: metodologia per la definizione degli standards alimentari, studi comparativi internazionali e sui bisogni alimentari futuri dell'Italia.

Tra le ricerche del 1968, particolare interesse presentano, per le loro connessioni sociali, degli studi sullo stato di nutrizione dei ragazzi del 1° e 2° ciclo della scuola dell'obbligo e alcune ricerche sui rapporti tra malnutrizione, apprendimento e sviluppo mentale, specialmente in comunità scolari. Rilevanti anche delle inchieste sui consumi alimentari di famiglie italiane, specialmente nelle regioni non ancora economicamente molto sviluppate.

In questo quadro vanno collocate delle ricerche sulla possibilità e sugli effetti della integrazione di diete carenti in proteine, di ovvio interesse per la situazione italiana.

L'Istituto collabora fruttuosamente con altri Enti; tipico esempio di queste collaborazioni è la ricerca, tuttora in corso, sulla radiocontaminazione della catena alimentare, che si svolge in stretta collaborazione con il Comitato nazionale energia nucleare.

Le ricerche programmate per il 1969 comprendono il perfezionamento di quelle già avviate e l'inizio di alcune nuove rilevazioni. Di grande importanza si presenta lo studio sulle razioni alimentari degli Italiani: presso l'Istituto è stato costituito un gruppo di lavoro per la elaborazione di razioni da raccomandare alla popolazione.

Nel complesso, l'attività futura dell'Istituto è orientata verso l'applicazione delle più moderne tendenze: tra queste un posto di preminenza spetta all'enfasi sui problemi qualitativi della alimentazione, in contrasto con la tendenza passata che concentrava l'attenzione degli studiosi soprattutto sul « bilancio energetico » dell'uomo, portando a valutare il fabbisogno alimentare quasi esclusivamente in termini di calorie.

#### 11. — RICERCHE NEL SETTORE DELLE OPERE PUBBLICHE.

Il Ministero dei lavori pubblici, attraverso il Servizio tecnico centrale, raccoglie i risultati di studi ed elaborazioni diretti a preparare disposizioni regolamentari di ordine tecnico.

Un settore di particolare importanza, in ordine al quale il Ministero dei lavori pubblici ha competenza primaria, è quello relativo alla pianificazione territoriale: sono stati promossi studi per la formulazione di ipotesi di assetto territoriale, indispensabili per la predisposizione degli schemi di piano di sviluppo di ciascuna regione.

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

La Commissione di inchiesta per la frana di Agrigento ha concluso i propri lavori presentando una particolareggiata relazione.

Analogamente sono stati conclusi i lavori affidati alla Commissione per la redazione del Piano regolatore generale degli acquedotti. Anche la Commissione per il consolidamento della Torre pendente di Pisa sta portando a termine i propri lavori che hanno comportato indagini, sondaggi e prove di laboratorio. Sono stati predisposti due disegni di legge che prevedono finanziamenti per 2,5 miliardi di lire e 750 milioni rispettivamente per opere definitive e per opere provvisoriale, al fine di dare esecuzione alle opere necessarie a garantire la stabilità della Torre.

Come è stato riferito nella Relazione dell'anno precedente, è stato costituito un Comitato di studio dei problemi relativi alla salvaguardia di Venezia e della sua laguna.

Esso è articolato in cinque gruppi:

— Edilizia ed urbanistica - Igiene e biologia - Geologia, geofisica e geotecnica - Idraulica - Problemi amministrativi e legislativi.

Attraverso gli studi e le ricerche che sono già stati avviati, si tende a dare una precisa risposta ai numerosi interrogativi riguardanti la situazione geologica, idraulica e marittima della laguna veneta e delle zone limitrofe.

Di recente istituzione è invece la Commissione per lo studio della sistemazione idraulica e della difesa del suolo, con il compito di esaminare i problemi tecnici, economici, amministrativi e legislativi al fine di proseguire ed intensificare gli interventi per la generale sistemazione idraulica e della difesa del suolo.

Il Ministero ha affidato incarichi di ricerche ad Istituti universitari; per esempio, l'esecuzione di una carta sismo-tettonica del territorio nazionale e l'esecuzione di cicli di prove in edifici realizzati con il sistema della prefabbricazione.

Inoltre il Ministero ha predisposto l'acquisto di n. 100 apparecchi MO2 al fine di completare la rete di rilevamento sismo-nazionale.

Con legge 7 febbraio 1968, n. 95, il Centro sperimentazione stradale di Cesano è stato formalmente riconosciuto come Ufficio di ricerca e di studi alle dipendenze del Servizio tecnico dell'ANAS ed incluso nell'elenco dei laboratori ufficiali dello Stato. L'attività del Centro, prevista in 13 laboratori, consiste nell'effettuare controlli e prove su materiali stradali, consulenze tecniche per conto dei compartimenti dell'ANAS, ricerche nel settore dei materiali di uso corrente impiegati nei lavori stradali, nonché studi di progettazione su pavimentazioni, sul corpo stradale e su nuove strutture.

Il personale di ricerca è inadeguato anche ai compiti ridotti attualmente svolti: è indispensabile un aumento notevole sia dell'organico dei ricercatori e dei tecnici sia delle dotazioni finanziarie.

## 12. - RICERCHE NEL SETTORE DEI TRASPORTI.

Come segnalato nelle Relazioni degli anni precedenti, dal Ministero dei trasporti dipendono vari Centri sperimentali che, oltre alle normali attività di controllo e prove, conducono ricerche nei settori di competenza del Ministero con particolare riguardo alla motorizzazione e circolazione stradale.

Si ricordano le attività del Centro sperimentale impianti a fune, il Centro sperimentale di fonometria, quello di fotometria, il Centro sperimentale motori, carburanti e lubrificanti, lo Ufficio omologazione degli autoveicoli e dei motoveicoli, l'Ufficio prove sui veicoli in circolazione, l'Ufficio tecnica e disciplina delle macchine di norma adibite a lavori agricoli od industriali, l'Ufficio prevenzione incidenti stradali.

Tali Uffici e Centri svolgono attività di ricerca sui più diversi aspetti della sicurezza nei trasporti, sullo studio degli organi e dei dispositivi dei veicoli, sulle tecniche dei trasporti combinati (« containers »), sullo studio per la sicurezza dei veicoli in relazione alla normativa internazionale e all'analisi degli incidenti stradali gravi, per la ricerca delle relative cause mediate attribuibili all'uomo, al veicolo, alla strada. In quest'ultimo settore, particolare importanza avrà l'attività che sarà svolta dal costituendo Centro sperimentale per la sicurezza stradale.

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

Per quanto riguarda i trasporti ferroviari, le ricerche condotte dall'Azienda delle ferrovie dello Stato sono orientate verso la soluzione di problemi di esercizio e potenziamento nel quadro dello sviluppo cui l'Azienda è impegnata.

Si fa presente però che i mezzi a disposizione sono del tutto inadeguati anche per i limitati compiti attualmente svolti e si rende pertanto urgente il loro potenziamento trattandosi di servizi di interesse generale.

## 13. — RICERCHE NEL SETTORE DELLE TELECOMUNICAZIONI.

All'Istituto superiore delle poste e telecomunicazioni è affidato il compito di svolgere la attività di ricerca per conto del relativo Ministero.

Nell'ambito dell'Istituto opera in questo senso anche la Fondazione Bordoni, ma la distinzione tra i due organi è solo sul piano finanziario e non su quello tecnico: infatti le ricerche vengono effettuate in collaborazione, in maniera unitaria ed integrata. Ambedue hanno una attività del tipo prevalentemente applicato, soprattutto per quanto riguarda quella dell'Istituto superiore, volte a promuovere lo sviluppo dei servizi di telecomunicazione e postali, la programmazione e la scelta di nuovi impianti.

Esistendo quindi uno stretto legame tra servizi attivi e ricerca, è arduo effettuare una programmazione a lunga scadenza dovendosi alla ricerca attribuire, prevalentemente, un carattere di tempestività, nella misura e nel modo in cui emergono le necessità molteplici dei servizi. In relazione a tale carattere di tempestività, non è ancora stato istituito nel bilancio del Ministero il capitolo destinato a spese per la ricerca scientifica, per cui esse gravano sui capitoli destinati a « spese di funzionamento » dell'Istituto.

Per l'anno 1968 gli stanziamenti per la ricerca assommano a 470 milioni di lire, di cui 230 per spese correnti e 240 per spese in conto capitale. Il personale è composto di 26 ricercatori a tempo pieno, 35 a tempo parziale e 9 tecnici ausiliari.

L'Istituto auspica che, nell'ambito dei provvedimenti necessari a potenziare la ricerca nel campo dell'elettronica, vengano esaminati e determinati quelli intesi ad affidare ad un idoneo organismo compiti di propulsione e di coordinamento della ricerca industriale per il settore delle telecomunicazioni. Poiché, per legge, esso sovrintende a tutte le telecomunicazioni civili e di conseguenza all'attività di ricerca che ne deriva (compresa quella a mezzo satellite artificiale), sembra auspicabile che esso ne debba costituire il nucleo anche in analogia a quanto già realizzato in Francia con il CNET (Centre National d'Etudes des Télécommunications).

Ai dati finanziari dell'Istituto vanno aggiunti quelli della Fondazione Bordoni e cioè: 480 milioni stanziati per il 1968 e 139 unità di personale, per cui il totale dei finanziamenti del Ministero nel 1968, destinati a spese per ricerca, ammonta complessivamente a 950 milioni di lire.

Anche l'attività della Fondazione Bordoni è prevalentemente di tipo applicato, ma è di ordine più generale pur essendo volta a pratiche soluzioni nel campo degli impianti postali e di telecomunicazioni e, al contrario dell'Istituto, svolge anche ricerche di tipo avanzato, tale cioè da potersi inquadrare nella ricerca di base.

L'Istituto superiore delle poste e telecomunicazioni e la Fondazione Bordoni, insieme ad istituti specializzati ed a laboratori industriali, sono attualmente impegnati in attività di ricerca nei seguenti settori: laser; sistemi telefonici di comunicazione (in cavo e in ponti radio); « teoria delle reti »; acustica; trasmissione di dati; commutazione elettronica e problemi del traffico; materiali; componenti elettronici e circuiti integrati; radio e televisione; trasmissione a mezzo satellite artificiale; controlli automatici e calcolatrici elettroniche.

## 14. — L'ATTIVITÀ DI RICERCA PRESSO IL MINISTERO DELL'INTERNO.

Nell'ambito del Ministero dell'interno, la Direzione generale dei servizi antincendi e della protezione civile mira, in generale, a coordinare e dirigere lo svolgimento di tutte quelle ricerche, di carattere applicato, che sono destinate alla sicurezza antincendi o che hanno atti-

nenza ai compiti di protezione civile. In particolare, il Centro studi ed esperienze, che è articolato nei laboratori di chimica applicata, elettronica e telecomunicazioni, idraulica applicata, macchine antincendi, scienza della costruzione, studi nucleari e termotecnica, dovrebbe svolgere attività di ricerca scientifica e tecnologica.

Purtroppo nel 1967 non è stato possibile svolgere alcuna attività non essendo stati assegnati al Centro i contributi richiesti; nessuna somma è iscritta per l'esercizio 1968 sul bilancio destinato a ricerca scientifica.

Le principali iniziative che sono predisposte vanno dallo studio della resistenza dei materiali da costruzione alle alte temperature e della resistenza al calore e al fuoco delle principali materie plastiche, alle ricerche sullo scorrimento degli acciai da costruzione, sulle tubazioni flessibili percorse da corrente idrica, sulla radiazione diffusa, elettricità statica nei liquidi e sul campo magnetico prodotto dalla corrente dei fulmini.

Gli Archivi dello Stato hanno svolto, nei limiti dei modestissimi stanziamenti di bilancio, una attività di ricerca scientifica consistente nell'ordinamento, nell'inventariazione, nella regestazione del materiale archivistico e alla valorizzazione di esso, attraverso studi, monografie, pubblicazioni, ecc.

È indispensabile un potenziamento di tutte le attività di ricerca svolte nell'ambito del Ministero.

#### 15. — L'ATTIVITÀ DI RICERCA PRESSO IL MINISTERO DELLE FINANZE.

Presso il Ministero delle finanze diversi uffici centrali e periferici esplicano una notevole attività scientifica in campo sia giuridico-tributario che strettamente tecnico e in sede di formazione ed applicazione delle leggi nonché di studio per una migliore organizzazione e funzionalità dei servizi.

Tra gli organismi dell'Amministrazione centrale e periferica che svolgono servizi scientifici si annoverano i seguenti:

- il Servizio per gli studi e le statistiche finanziarie, Ufficio 1°;
- l'Ufficio organizzazione e metodi;
- l'Ufficio tecnico centrale delle imposte di fabbricazione (UTCIF);
- l'Ufficio tecnico centrale delle dogane (UTCD);
- i Laboratori chimici, centrale e compartimentali, delle dogane ed imposte indirette;
- gli Uffici del catasto e dei servizi tecnici erariali.

Particolare menzione merita l'attività di ricerca svolta dai laboratori chimici delle dogane ed imposte indirette; ad essi sono addetti 130 laureati, nelle varie lauree e specializzazioni della chimica, dei quali 110 sono essenzialmente addetti alla ricerca applicata e di sviluppo.

Le attività di ricerca e di studio svolte dal personale dei laboratori chimici nel 1967 è stata intensa e multiforme in sede sia internazionale che nazionale.

Numerosi chimici dei laboratori hanno partecipato in qualità di esperti alle riunioni di Comitati e gruppi di lavoro nominati dalla Commissione CEE per la elaborazione di regolamenti e di metodi analitici di controllo nei vari campi della produzione e degli scambi, ed in particolare in quello dei prodotti agricoli di base e dei prodotti della loro trasformazione.

I risultati conseguiti trovano documentazione nella *Gazzetta ufficiale* nazionale ed in quella della CEE nonché nelle pubblicazioni della direzione generale delle dogane ed imposte indirette - ufficio tecnico centrale delle dogane.

Attività tecnico-scientifica è stata anche fornita per emanazione di pareri di classificazione emessi dal Consiglio di cooperazione doganale, come da pubblicazione del predetto Istituto poligrafico licenziata nel 1967.

Numerose sono state, altresì, le partecipazioni a Comitati interministeriali di carattere nazionale o locale per la sperimentazione e messa a punto di regolamenti e metodi di analisi in applicazione della legislazione italiana.

Fra questi basti citare i regolamenti pubblicati o in corso di approntamento sugli additivi per l'alimentazione umana, sulla produzione ed il commercio dei pesticidi, degli alimenti per la zootecnia, delle farine e delle paste, delle materie alcooligene e dei prodotti alcoolici.

Rilevanti attività di ricerca e di sperimentazione hanno richiesto le applicazioni, le modifiche e le caratterizzazioni delle imposte di fabbricazione sugli oli minerali, di cui al decreto-legge 23 ottobre 1964, n. 989 e successive aggiunte e modificazioni, nonché sui filati delle fibre tessili naturali, artificiali e sintetiche, con particolare riguardo alle esenzioni e restituzioni di cui al decreto-legge 7 ottobre 1965, n. 1118.

Le ricerche svolte hanno lo scopo di risolvere problemi, generalmente assai complessi, che si pongono nella pratica attuazione dei lavori di istituto, mentre alcune di esse presentano, nel contempo, notevole interesse nel più vasto campo della chimica applicata.

Parte delle ricerche svolte non può essere pubblicata perché riguarda materie riservate per ragioni fiscali.

Per quanto riguarda gli stanziamenti per l'attività di ricerca bisogna notare che non sono indicati ancora nel bilancio di spesa del Ministero delle finanze né un capitolo destinato alla ricerca scientifica, come previsto dall'articolo 3 della legge 2 marzo 1963, n. 283, né le aliquote delle spese iscritte nel bilancio destinate alla ricerca scientifica e tecnologica.

#### 16. - L'ATTIVITÀ DI RICERCA DELLE PARTECIPAZIONI STATALI.

1. - Da più parti si vanno avanzando proposte per una migliore definizione del ruolo dell'impresa a partecipazione statale nella struttura industriale italiana. Si tratterebbe di passare dalla fase della produzione di base, giustificata dall'alto numero di investimenti necessari e di cui solo i grandi gruppi integrati IRI ed ENI potevano disporre, alla fase delle produzioni ad alto livello tecnologico che presentano indubbiamente difficoltà e rischi particolari tali da richiedere un maggiore impegno da parte dello Stato. Sembra opportuno adoperarsi perché la struttura industriale italiana si differenzi nel senso di una più attiva presenza nel settore dei prodotti nuovi che presentano la duplice caratteristica di maggiori ritmi di espansione, specie nei mercati internazionali, ed un più rapido rinnovamento tecnologico che è a causa di una più difficile automazione e quindi di un più ampio impiego di mano d'opera, altamente qualificata. Caratteristiche queste particolarmente congeniali all'attuale stadio di sviluppo del nostro Paese che sempre più dipende dalla domanda estera e che trova nel contempo gravi difficoltà nell'assorbire una percentuale non indifferente di disoccupati. Per cui sarebbe necessario definire nell'ambito della programmazione un piano di sviluppo dettagliato di tali settori prevedendo quale apporto di capitale, lavoro, conoscenze scientifiche sarà necessario ed a quali imprese ed a quali centri di ricerca spetti organizzarne l'attuazione.

2. - Le spese delle industrie a partecipazione statale per il 1968 saranno pari a 44,2 miliardi di lire, con un incremento del 31,5 per cento sul 1967. Gli investimenti raggiungeranno gli 11,3 miliardi, di cui oltre il 60 per cento destinato al settore siderurgico, mentre le spese correnti ammonteranno a 32,9 miliardi, di cui oltre la metà riguardano il settore meccanico.

Le previsioni di spesa per il quinquennio 1969-1973 nel complesso sono 210,4 miliardi di lire, dei quali 18,4 destinati agli investimenti e 192 circa alle spese correnti.

Gli addetti alla ricerca nelle imprese a partecipazione statale nel 1968 si prevede corrispondano a circa 4.520 unità; tale cifra comprende gli addetti a tempo parziale sulla base di una riduzione in numero equivalente di addetti a tempo pieno.

Secondo i dati preconsuntivi la spesa delle partecipazioni statali per ricerca scientifica e sviluppo ha raggiunto nel 1967 un ammontare complessivo di lire 33,6 miliardi, di cui 4,9 per investimenti e 28,7 per spese correnti, con un incremento complessivo del 22,8 per cento sul 1966. Rispetto alle originarie previsioni di spesa, mentre si è registrata una flessione notevole negli investimenti (circa 4 miliardi), dovuta in particolare ai lavori di costruzione del Centro sperimentale metallurgico di Castel Romano slittati al 1968, si è avuto un aumento di 1,3 miliardi nelle spese correnti.

## GRUPPO IRI.

Durante il 1967 il Gruppo ha sviluppato la propria attività di ricerca secondo gli indirizzi ed i programmi definiti negli anni precedenti. In particolare nel settore della metallurgia sono proseguiti i lavori di costruzione dei nuovi laboratori del Centro sperimentale metallurgico, che saranno completati nel corso del 1968; di conseguenza si avrà un notevole aumento del personale tecnico, che passerà dalle 190 unità a fine 1967, alle 330 di fine 1968, il che consentirà di avviare una gamma assai più vasta di ricerche. Il raggiungimento di una dimensione ottimale da parte del Centro comporta la realizzazione di una seconda fase di lavori che tuttavia, per il suo costo, richiederebbe un adeguato sostegno pubblico.

Nel settore della meccanica è da segnalare la piena entrata in funzione, nel corso del 1967, dell'Istituto RTM (Ricerche di tecnologia meccanica), rivolto a ricerche nel campo delle macchine utensili cui la Finmeccanica partecipa pariteticamente con la Fiat e l'Olivetti.

Nel ramo delle costruzioni nucleari la PMN (Progettazioni meccaniche nucleari) ha avviato nel corso del 1967 la collaborazione tecnica con l'ENEL ed il CNEN, per la progettazione esecutiva del reattore prototipo CIRENE che verrà poi costruito dall'Ansaldo meccanico nucleare. La PMN, inoltre, è interessata al programma che il CNEN sta svolgendo nel campo dei reattori veloci al sodio ed in particolare al progetto di un reattore prova combustibile (progetto PEC).

Nel settore automobilistico l'Alfa Romeo prevede un impegno superiore, sia in uomini che in mezzi, a quello indicato nel precedente programma in ricerche definite sui problemi dell'inquinamento dell'aria e della sicurezza dei veicoli. Un consistente sforzo di ricerca è sostenuto dalla Selenia, che, come è noto, ha raggiunto un notevole livello tecnico nel campo della radaristica.

Nel settore delle telecomunicazioni il 1967 ha segnato l'inizio dell'attività, a Torino, dei nuovi laboratori del Centro studi e laboratori telefonici (CSELT) destinati a svolgere ricerche sia originate dall'interno del Centro stesso, sia commesse da altre società del gruppo STET (soprattutto dalla SIP).

Va segnalato inoltre un marcato aumento del personale di ricerca del CSELT, in relazione all'utilizzo dei nuovi impianti, e presso la SIT-SIEMENS, per rispondere alle crescenti esigenze di sviluppi, possibilmente autonomi, nell'intero campo delle telecomunicazioni; al tempo stesso è stato deciso di dare maggiore impulso all'attività di ricerca nel settore dei componenti elettronici da parte dell'ATES.

Nel settore delle trasmissioni radiotelevisive va segnalata l'espansione prevista per l'attività di ricerca della RAI, svolta essenzialmente nel campo della televisione a colori, della stereofonia e degli impianti di ripresa e di studio audio e video, trasmettenti e di collegamento.

## GRUPPO ENI.

Il Gruppo, attraverso i Laboratori riuniti studi e ricerche che fanno capo alla SNAM-Progetti ed i Laboratori dell'AGIP - Direzione mineraria, ha svolto, nel corso del 1967, un intenso programma di ricerche scientifico-tecniche, in particolare nei settori chimico-petroliero e dell'energia nucleare, per i quali è necessario un costante ed intensivo sviluppo tecnologico per affrontare con successo le tendenze del mercato nazionale ed internazionale.

Nel corso del 1967 sono stati realizzati industrialmente alcuni nuovi processi studiati e messi a punto dai Laboratori riuniti studi e ricerche, quali:

- processo per la produzione di catalizzatori per acrilonitrile;
- processo per la produzione di catalizzatori per ossido di etilene;
- processo per la produzione di acrilonitrile;
- processo per la produzione di ossido di etilene.

Inoltre è stato definito, ed è disponibile per la realizzazione industriale, il processo per la polimerizzazione stereospecifica dell'isoprene.

## V LEGISLATRA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Nel settore minerario sono state approfondite le indagini relative alla migrazione dei fluidi nel sottosuolo; è stata condotta una ricerca generale sui processi diagenetici interessanti formazioni carboniche ed arenacee per interpretarne gli effetti sulla porosità e permeabilità; è stato elaborato un particolare tipo di fluido ad aria (stiff-foam) per la perforazione dei pozzi dello Zagros (Iran). Inoltre, nell'ambito degli accordi tra l'ENI ed il Consiglio nazionale delle ricerche, è stata effettuata una complessa serie di studi idrogeologici per mezzo di modelli elettrici.

Nel settore petrolifero sono proseguiti gli studi di sviluppo e miglioramento dei processi di reforming catalitico ed estrazione degli aromatici, al fine di aumentarne la flessibilità di lavorazione e la competitività sul mercato. Inoltre, sono state iniziate ricerche rivolte principalmente allo studio di nuovi tipi di catalizzatori di idrogenazione e di desolfurazione ed alla messa a punto di particolari processi di idrogenazione. Si stanno studiando inoltre, attraverso prove su motori italiani ed europei, le caratteristiche che dovranno avere i nuovi carburanti e lubrificanti in relazione alla tendenza verso l'impiego di motori ad iniezioni e particolare attenzione è stata dedicata ai problemi dell'inquinamento atmosferico.

Nel settore chimico si va accentuando la tendenza generale verso una sempre maggiore utilizzazione di materie prime di origine petrolifera, a basso costo unitario, e verso una migliore razionalizzazione ed ottimizzazione dei processi di produzione. Questo orientamento porta alla costruzione di impianti di vaste dimensioni ed alla realizzazione di prodotti con caratteristiche tali da ampliare la capacità potenziale di mercato.

È stato ultimato lo studio dei problemi connessi con le realizzazioni industriali a Gela dell'impianto per la produzione di acrilonitrile, ed a Cortemaggiore degli impianti per la produzione dei catalizzatori per acrilonitrile e ossido di etilene.

Nel campo degli elastomeri è stato messo a punto il processo di polimerizzazione dell'isoprene, ottenendo un polimero di ottime caratteristiche.

Nel campo delle fibre sono stati studiati in laboratorio il processo per la produzione di poliesteri da dimetilterefalato, e nuovi sistemi per la produzione di fibre coniugate ed a sezioni speciali.

Nel settore nucleare è stata svolta una intensa attività di ricerca e di studio, che ha riguardato soprattutto le tecnologie di fabbricazione dei combustibili nucleari irradiati, quelle relative ai materiali strutturali per reattori, gli studi di progetto per la produzione di combustibili nucleari speciali e di neutronica.

Per quanto riguarda i prodotti di base per combustibili nucleari, nel 1967 la SNAM-Progetti, in collaborazione con il CNEN e il TNPG da una parte e con il CNEN e l'EURATOM dall'altra, ha proseguito lo studio del comportamento all'irraggiamento di leghe binarie e ternarie a base di uranio. È inoltre continuata la ricerca nel quadro di un contratto con il CNEN del processo originale SNAM-Progetti alla fabbricazione di microsfele contenenti plutonio.

La SNAM-Progetti ha avviato, in collaborazione con il progetto Dragone, il TNPG e la BELGONUCLEARE, un programma avente per obiettivo l'impiego delle microsfele negli elementi di combustibile per reattori a gas ad alta temperatura.

È inoltre proseguita, in collaborazione con il CAMEN, la ricerca di metodi sul ritrattamento di combustibili irradiati per via umida e per via secca.

Per quanto riguarda i materiali strutturali, sono proseguiti gli studi sul calcestruzzo ad alta temperatura (BHT); provini di calcestruzzo sono stati irraggiati nel reattore G. Galilei del CAMEN.

Sono stati inoltre avviati per conto dell'EURATOM studi sul comportamento alla corrosione ad alta temperatura in terfenile e sulle caratteristiche meccaniche a caldo di leghe dello zirconio.

Nel campo della neutronica è stato completato, per conto dell'EURATOM, uno studio riguardante la messa a punto di metodi di calcolo di noccioli contenenti plutonio.

Sono state eseguite modifiche al reattore Argonaut per adeguarlo alle esigenze di installazione di un dispositivo di nuovo tipo adatto alla misura di parametri nucleari di reticoli ad acqua con il metodo dell'oscillazione a reattività nulla.



Per quanto riguarda la ricerca scientifica verrà proseguito e potenziato lo sforzo sui temi di maggiore interesse; metodi di fabbricazione dei prodotti di base per combustibili nucleari (in particolare microsferi), metodi per il ritrattamento chimico dei combustibili nucleari irradiati, ricerca sui materiali strutturali e studi di progetto nel campo dei reattori prototipi e avanzati, neutronica.

Complessivamente, durante il 1967 la SNAM-Progetti ha depositato 22 domande di brevetto in Italia e 156 estensioni di brevetto all'estero.

#### *Ricerche presso Istituti universitari.*

Nel corso del 1967, a completamento delle attività di ricerca svolte direttamente nei propri laboratori, l'ENI ha iniziato una nuova forma di collaborazione con numerosi Istituti universitari italiani, che prevede lo svolgimento, presso tali Istituti, di ricerche nei settori di interesse del gruppo.

\* \* \*

La ricerca scientifico-tecnica continuerà nel 1968, secondo le linee di sviluppo emerse negli anni precedenti; in particolare, verranno ampliati i programmi nel settore nucleare. Anche nei settori minerario, petrolifero e chimico, saranno sviluppati gli indirizzi scientifici e tecnologici che hanno caratterizzato l'attività del gruppo nel 1967.

Per quanto riguarda i programmi di ricerca relativi ai prossimi anni, il gruppo ENI fa riferimento al programma quinquennale di ricerche (1969-1973) che viene costantemente coordinato ed aggiornato da un apposito Comitato, formato da rappresentanti di varie società del gruppo e dell'ENI.

#### GRUPPO EFIM.

Nel corso del 1967, nonostante le limitazioni di natura finanziaria derivanti dalle situazioni interne di alcune aziende, il Gruppo ha intensificato l'attività di ricerca raggiungendo livelli superiori a quelli degli anni precedenti.

Presso l'Istituto di ricerche Breda sono proseguite le ricerche sulla dissalazione dell'acqua marina.

In collaborazione con la Breda Termomeccanica sono pure continuati gli studi riguardanti: a) l'influenza di contenuti in rame e stagno sulla saldabilità degli acciai; b) la proprietà di tenacità della zona termicamente alterata delle saldature di acciai ad elevato limite di snervamento; c) l'efficacia dei dispositivi per la depurazione del vapore.

Anche per conto della Breda Fucine sono proseguiti gli studi nel campo dei materiali impiegati in fonderia (ricerca pressoché ultimata) e per ridurre le perdite di acciaio per ossidazione nei forni di riscaldamento per fucinatura.

Sono altresì continuate le ricerche inquadrare in un programma CECA e tra le quali si segnalano: a) la ricerca sulla corrosione atmosferica; b) la ricerca sulle cause di dispersione dei risultati delle prove di scorrimento a caldo; c) la ricerca sulla fragilizzazione degli acciai per incrudimento e invecchiamento.

Per quanto riguarda infine il settore nucleare è stato dato inizio ad una collaborazione con la FIAT per un programma di ricerche sulla saldatura di grossi spessori con il processo elettroslag.

#### *Ricerche presso le aziende.*

Nel settore della meccanica la Breda Precision ha continuato gli studi nel campo delle apparecchiature elettroniche per diversi settori di utilizzazione (traffico stradale ed aereo; apparecchi elettroacustici, ecc.) mentre la Breda Hupp ha installato nel proprio stabilimento di Bari un laboratorio per prove ed esperienze.

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

Hanno svolto attività di ricerca anche: Breda Meccanica Bresciana; Isotta Fraschini e Motori Breda; Breda Elettromeccanica; Breda Ferroviaria e Breda Fucine; Breda Termomeccanica.

Come già per il precedente esercizio i programmi di ricerca per il 1968 e per il quinquennio 1969-73 sono stati suddivisi in due parti: un « programma base » ed un « programma aggiuntivo ».

Mentre il primo dovrebbe essere realizzato dal gruppo con i mezzi correnti a sua disposizione, il secondo potrà invece essere attuato solo se si potranno ottenere specifici finanziamenti che ammonteranno, per il periodo 1968-1973, a 3.145 miliardi di lire (765 per investimenti e 2.380 per spese correnti).

*Nazionale COGNE S.p.A.*

La Nazionale COGNE svolge essenzialmente attività di ricerca applicata atta a fornire i presupposti per la soluzione di problemi connessi con la fabbricazione e il trattamento degli acciai speciali, particolarmente in relazione alle sempre maggiori esigenze del mercato in questo campo.

I problemi che implicano una organizzazione che oltrepassi le normali possibilità dei laboratori aziendali vengono demandati ad istituti ed organizzazioni nazionali e internazionali.

Pertanto, la società svolge una parte attiva nel campo delle ricerche comunitarie Assider-CECA, in collaborazione con centri di studio di altre società siderurgiche italiane, e partecipa inoltre, come azionista, al Centro sperimentale metallurgico di Roma.

La Nazionale COGNE opera pure con l'Associazione italiana per lo sviluppo di studi sperimentali nella lavorazione dei metalli (ASVILMET), aderente al Consiglio nazionale delle ricerche; nonché al Centro Inox, che promuove le applicazioni e gli impieghi degli acciai inossidabili.

*AMMI S.p.A.*

La ricerca scientifica e tecnologica riguarda studi sul trattamento dei minerali e sul trattamento metallurgico, nonché studi geologici, giacimentologici e di tecnica mineraria.

## 17. — PROVVEDIMENTI PER LA RICERCA NEL MEZZOGIORNO.

La legge del 26 giugno 1965, n. 717, che prevede fra l'altro la creazione di nuove strutture e di impianti di ricerca nel Mezzogiorno, assegna alla Cassa per il Mezzogiorno per gli interventi da effettuarsi nel quinquennio 1965-1969 la somma di 1.640 miliardi di lire; su tale ammontare il piano pluriennale, approvato nell'agosto 1966, destina al finanziamento di progetti di ricerca scientifica applicata e per le ricerche idriche intersettoriali la somma di 10 miliardi di lire. La legge prevede altresì la creazione di infrastrutture scientifiche che rispondano a « finalità di sviluppo delle attività produttive del Mezzogiorno », alle quali possono venire estese le agevolazioni previste all'articolo 12 della legge stessa per le iniziative industriali e cioè la concessione di finanziamenti a tasso agevolato e di contributi a fondo perduto.

L'attività della Cassa è orientata nel senso di pervenire ad una integrazione delle componenti ricerca-produzione, per adeguare alle necessità produttive l'apporto di attività di ricerca che consenta il perseguimento di una strategia innovativa ed il raggiungimento di un elevato livello tecnologico.

Fin d'ora si può però rilevare l'opportunità di creare una rete di servizi di documentazione e di informazione scientifico-tecnica a favore delle piccole imprese agricole ed industriali del Mezzogiorno; compito questo che, come si proporrà più oltre, potrebbe essere assunto dal Consiglio nazionale delle ricerche in collaborazione con le Stazioni ed Istituti sperimentali dei Ministeri dell'agricoltura e dell'industria esistenti e con quelli che si dovranno creare. Inoltre, una utile attività di ricerca dovrebbe essere avviata per lo studio dei problemi socio-economici del Meridione.

L'attività di ricerca della Cassa si è anche svolta e si svolge tuttora in applicazione della legge del 10 agosto 1950, n. 646, con la quale venivano affidate alla Cassa per il Mezzogiorno tutte quelle ricerche di carattere applicativo, aventi lo scopo di realizzare programmi di opere

pubbliche nei campi della bonifica, degli acquedotti, della trasformazione fondiaria, viabilità, turismo ed insediamento industriale. Nell'ambito di tutte queste ricerche acquistano fondamentale importanza le iniziative relative al problema dell'acqua, che costituisce il primo fattore limitante per lo sviluppo delle attività economiche e sociali nel Mezzogiorno. Esse hanno impegnato, dall'istituzione della Cassa (1950) al 31 marzo 1968 una spesa totale di 21.872 milioni di lire, pari all'83 per cento dell'onere complessivo sostenuto dalla Cassa per l'attività di ricerca.

L'esecuzione di tali studi viene affidata per la maggior parte ad Enti pubblici locali competenti per settori, ad Istituti universitari, ad organi speciali delle Amministrazioni ordinarie, imprese e centri specializzati. A sua volta la Cassa cura la promozione, il coordinamento ed il controllo dell'attività affidata a terzi. Tali compiti vengono assolti nell'ambito dell'organizzazione interna dell'Istituto, dagli Uffici tecnici per settore di specializzazione e dagli Uffici di coordinamento sul piano intersettoriale e dei rapporti con gli organi esterni ed in particolare con il CNR.

Si concludono, nel campo sopracitato, studi sistematici sul regime delle manifestazioni sorgentizie, sulle tecnologie di captazione e coltivazione delle acque sotterranee, sul regime delle acque superficiali, sulla tecnologia di costruzione degli invasi e delle grandi opere di trasporto, sulle reti di distribuzione, sulla utilizzazione ottimale delle risorse di bacini, sulla potabilizzazione delle acque.

Altri campi di indagine sono quelli relativi all'agropedologia con particolare riferimento all'ottimizzazione delle tecniche irrigue, alla viabilità, con riguardo alle grandi opere d'arte, agli insediamenti del settore industriale e del settore turistico, specie sotto il profilo socio-economico.

Inoltre, nell'ambito degli interventi di cui alla citata legge n. 717 del 26 giugno 1965, sono in corso di attuazione sperimentazioni su scala semindustriale delle tecniche di dissalazione dell'acqua marina e salmastra; indagini e sperimentazioni sui reimpieghi intersettoriali dell'acqua e sui procedimenti per la riduzione dei consumi settoriali; ricerche nel campo dell'ortofrutticoltura con particolare riguardo ai problemi di fisiopatologia e delle conservazioni dei prodotti; ricerche di zootecnia; ricerche su modelli di sistemazioni idrogeologiche e conservazione del suolo; sperimentazioni nel campo della produttività della pesca e sperimentazioni nel campo industriale, per l'esecuzione di iniziative riguardanti temi di generale interesse per la media e piccola industria.

Sono da citare inoltre come attività diretta della Cassa: il Centro controllo corrosioni del Servizio acquedotti che si occupa dei problemi di corrosione degli acquedotti, i vari altri Centri di rilevamento ed i Campi sperimentali che sono interessati allo svolgimento di ricerche nel campo agricolo.

L'organo di ricerca tecnologica più importante che opera nel Mezzogiorno è indubbiamente il Centro sperimentale metallurgico.

Tale Centro ha realizzato una rilevante concentrazione di energie e di risorse per la ricerca metallurgica in generale e per quella siderurgica in specie, a sostegno dello sviluppo che le industrie del settore hanno assunto in tutta Italia e specialmente nel Mezzogiorno, dove sono installate le unità produttive più recenti.

Gli impianti del Centro costituiscono già adesso una realizzazione rilevante: circa 12 miliardi di lire di investimenti effettuati, con 3 miliardi annui d'esercizio; 400 addetti (di cui 110 laureati); circa 100 temi di ricerca in corso, dei quali 20 in cooperazione internazionale.

Già fin d'ora è stato possibile un positivo confronto tra il Centro e le analoghe strutture di ricerca straniera, sia per quanto riguarda le impostazioni organizzative che il livello delle ricerche condotte, già affermate sul piano internazionale.

#### 18. — LA RICERCA E LO SVILUPPO DELL'ECONOMIA.

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

Inoltre il CNR ha in corso studi sulle previsioni tecnologiche dell'economia e dell'industria italiana al 1980, in collaborazione con lo Stanford Research Institute.

L'Istituto nazionale per lo studio della congiuntura (costituito in ente di diritto pubblico nel 1959, ma già allora operante da diversi anni) svolge due tipi di attività di ricerca. Una avente per oggetto l'evoluzione corrente della congiuntura economica, l'altra costituita da indagini speciali.

Gli studi congiunturali hanno visto recentemente l'istituzione della rassegna « Congiuntura meridionale » e l'ampliamento delle « Inchieste congiunturali » sugli imprenditori industriali.

Tra le indagini speciali, particolare rilievo assume la revisione e l'aggiornamento del modello econometrico previsionale di breve periodo dell'economia italiana.

Questa ricerca ha richiesto, fra l'altro, un lavoro sul ruolo del progresso tecnico nello sviluppo economico italiano dal 1951 al 1965.

È in corso una ricerca sulla destagionalizzazione delle serie statistiche mediante analisi spettrale, per la prima volta in Italia.

Nel 1967 è stato costituito l'Istituto di studi per la programmazione economica (ISPE), ente di diritto pubblico sottoposto alla vigilanza del Ministero del bilancio e della programmazione economica, cui è demandato di procedere ad indagini, ricerche e rilevazioni inerenti alla programmazione economica ai fini della preparazione dei documenti programmatici, secondo le direttive del Ministero del bilancio e della programmazione economica (legge 27 febbraio 1967, n. 48).

L'ISPE ha attualmente in corso di svolgimento ricerche per la preparazione del « Progetto 80 » che servirà di base alla formulazione del 2° programma economico nazionale.

Nel 1967 gli stanziamenti a favore dell'ISPE sono stati di 250 milioni.

Con legge 18 marzo 1968, n. 239, il contributo a favore dell'ISPE è stato portato per il 1968 a 750 milioni e per il 1969 a 1 miliardo di lire.

## CAPITOLO VI

### ATTIVITÀ ORGANIZZATIVA E SCIENTIFICA DEL CNR

#### A) ATTIVITÀ SCIENTIFICA.

Nelle precedenti Relazioni generali sono già stati esposti i criteri di intervento del CNR nella ricerca fondamentale, nei servizi scientifici, nella ricerca applicata ed in talune iniziative di rilevante importanza economica e sociale, sulla scorta degli indirizzi derivanti dal programma di sviluppo e delle direttive date dal CIPE.

L'attività scientifica svolta o promossa dal Consiglio, oltre a sviluppare i programmi impostati nello scorso anno ed illustrati nei rapporti dei singoli Comitati allegati alla presente relazione, si è in particolare intensificata verso quelle tematiche di studio idonee ad immettere la ricerca nel vivo dei grandi problemi della nostra società.

L'incremento degli stanziamenti per il 1968 è stato concentrato in alcuni settori particolari.

Si è dato maggior rilievo soprattutto alle ricerche biologiche e a quelle tecnologiche (in specie all'elettronica) oltre a maggiori interventi nei programmi particolari (ed in specie in quello relativo all'inquinamento delle acque); sono stati incrementati i fondi di dotazione degli organi propri del Consiglio ed è stato stanziato un fondo di 4,5 miliardi di lire per acquisto di beni immobili e beni strumentali.

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

*Scienze matematiche.*

Nel 1967 il numero delle pubblicazioni matematiche italiane è stato di circa il 2 per cento del totale delle pubblicazioni di tutto il mondo. La ricerca è concentrata in alcuni settori, in altri settori è assente o quasi. Questa situazione si è anche determinata per la necessità di collaborazione e di lavoro di gruppo e per la valorizzazione del patrimonio culturale già esistente; è tuttavia certo negativa la carenza di specialisti in alcuni settori più direttamente interessanti le applicazioni della matematica (ad esempio, statistica matematica, probabilità).

I ricercatori matematici italiani sono quasi tutti universitari ed il loro numero, rapportato a quello dei ricercatori matematici di tutto il mondo, è inferiore al 2 per cento, percentuale delle pubblicazioni italiane. Va in particolare notato che la percentuale dei ricercatori matematici nell'industria è molto esigua, confrontata con quelle relative alle nazioni industrialmente più progredite.

Si può prevedere una richiesta notevole nei prossimi anni che non sarà facilmente soddisfatta data la scarsità dei laureati in matematica già in numero insufficiente per le esigenze dell'insegnamento universitario e medio.

La preparazione dei ricercatori può essere considerata buona sul piano internazionale per quanto riguarda alcuni settori e alcune sedi; nell'indirizzo applicativo è spesso insufficiente per scarsità di docenti qualificati, interessati alla formazione di matematici capaci di un inserimento nell'industria.

Gli obiettivi che il CNR si è posto per quanto riguarda la matematica sono: preparazione di un numero maggiore di ricercatori ed ampliamento della loro cultura; potenziamento di tutta la ricerca; sviluppo delle applicazioni del calcolo.

L'attività del CNR si è svolta principalmente mediante 45 raggruppamenti di ricerca inter-universitari che raccolgono, intorno a determinati temi, circa 623 matematici. Questi raggruppamenti hanno avuto anche la funzione di formare nel loro ambito nuovi ricercatori; a tale fine sono state assegnate 155 borse di studio, comprese quelle rinnovate.

Inoltre l'attività del CNR in questo settore si è estrinsecata tramite l'Istituto per le applicazioni del calcolo e la collaborazione con altri centri di calcolo, promuovendo sia un lavoro di ricerca e di aggiornamento sia un servizio generale per le altre iniziative del CNR.

Il CNR ha favorito il collegamento con i matematici stranieri con un programma di finanziamento di professori visitatori, di finanziamento di varie missioni all'estero e il finanziamento di convegni in Italia su temi di attualità e con larga partecipazione internazionale.

Sono stati anche opportunamente favoriti i collegamenti universitari con speciali iniziative.

Si tratta di una politica perseguita dal CNR da vari anni; la sua validità è stata sempre riconosciuta e la sua efficacia è stata notevole anche per la particolare oculatezza nell'amministrazione di finanziamenti relativamente esigui.

Il nuovo Comitato per la matematica sta studiando nuove iniziative per potenziare l'azione finora svolta dal CNR; occorre principalmente sviluppare gli interventi riguardanti la formazione di nuovi docenti e ricercatori, in particolare in quei campi della matematica applicata che sono meno sviluppati, anche utilizzando docenti stranieri.

*Scienze fisiche.*

## Considerazioni generali.

Nell'ambito delle discipline afferenti al Comitato nazionale per le scienze fisiche si possono individuare settori con caratteristiche diverse per ciò che riguarda la loro competitività in termini internazionali ed il loro sviluppo riferito alle necessità del Paese, sia dal lato puramente scientifico che da quello applicativo e tecnologico.

Più precisamente si osserva che, a pochi settori che si trovano in posizione avanzata, di buon livello sul piano europeo, e ben inseriti nella collaborazione internazionale (ad esem-

pio, la fisica delle particelle elementari), segue un grande numero di settori ove lo sviluppo quantitativo non ha ancora raggiunto livelli soddisfacenti, pur essendoci attività di buon livello qualitativo (ad esempio, struttura della materia, elettronica, biofisica). Infine, nei settori a carattere più naturalistico (grandi fenomeni naturali delle masse fluide e del suolo) o di più spiccato carattere applicativo, si registra un maggiore ritardo o una mancanza di interesse piuttosto pronunciata.

Vi sono chiare ragioni storiche per una situazione di questo tipo, che si può far risalire per i suoi aspetti positivi e per quelli negativi, al carattere predominante della preparazione dei ricercatori negli anni '50, alle scarse disponibilità allora esistenti e alla mancanza di sollecitazioni concrete pervenute fino ad oggi dal mondo produttivo. Il settore avanzato della fisica delle particelle elementari trae appunto la sua origine da una vivace tradizione scientifica sopravvissuta alla guerra e alle condizioni di fatto sopra citate.

La più ampia disponibilità di mezzi verificatasi con gli anni '60, assieme all'espansione della comunità scientifica ha determinato un allargamento notevole di programmi in numerosi settori e l'inizio di nuove attività in campi praticamente prima inesistenti, ma, nel breve tempo a disposizione, il processo di raggiungimento di standards completamente soddisfacenti è tutt'altro che compiuto. Vi è anche da notare che il più notevole ampliamento di interessi a vari settori (dalla struttura della materia alla cibernetica, dalla fisica nucleare alla elettronica quantistica, ecc.) è stato prevalentemente limitato agli aspetti di base delle singole discipline sia per la formazione culturale dei ricercatori, sia per la mancanza di colloqui con le altre discipline e con la produzione. Per quanto riguarda infatti le ricerche fisiche a carattere nettamente applicativo, possiamo dire di essere ai primi passi e in non migliore situazione è l'inserimento del Fisico nella vita produttiva del Paese.

È chiaro come la linea da seguire debba contemplare diverse esigenze che si possono riassumere: *a)* nella opportunità di non rallentare lo sforzo nei settori avanzati, curando in particolare che i nuovi mezzi vengano impiegati non tanto in senso estensivo, ma decisamente in senso di miglioramento delle attrezzature e dei sussidi per ricercatore, sia per quanto riguarda le necessità degli esperimenti, sia per quanto riguarda le attrezzature a carattere generale; *b)* nella necessità di sviluppare e consolidare, sia dal punto di vista dei mezzi che da quello della gestione, i settori in progresso o in formazione, e questo quantitativamente e qualitativamente. Data l'enorme varietà di temi e soggetti di ricerca in molti di questi settori e la relativa modestia delle somme necessarie per singola ricerca, il pericolo di una non sufficiente incisività e di una certa dispersione in effetti esiste e va controllata. Una importante funzione è assolta in sede nazionale dai Gruppi nazionali, la cui istituzione va completata e consolidata attraverso l'assegnazione di personale del CNR. La istituzione di un limitato numero di Laboratori e Centri e la definizione di qualche area di ricerca, fatta tenendo conto di obiettive condizioni ambientali e di interesse scientifico, gioverà ad un più equilibrato assetto di questi settori. Il raggiungimento di dimensioni soddisfacenti porrà per questi settori due ordini differenti di problemi a seconda che il settore stesso per sua natura sia di carattere fondamentale o abbia anche uno sbocco di carattere applicativo; *c)* per quanto riguarda la fisica applicata, che ora è praticamente inesistente, è chiaro che essa non può essere fatta in astratto, ma può svilupparsi solo a patto che due condizioni fondamentali vengano soddisfatte. La prima è una decisa apertura della mentalità del Fisico italiano in senso interdisciplinare, perché la ricerca applicata è massimamente ricerca interdisciplinare, la seconda è un passo decisivo, da parte del mondo della produzione e dei servizi, a riconoscere il ruolo del Fisico e ad integrarlo nel sistema produttivistico in tutte le imprese ad alto contenuto scientifico e tecnologico. In vista di quanto detto sembra opportuno rivedere la struttura della laurea in fisica ad indirizzo applicativo.

Il mancato inserimento nel mondo produttivo non è solo della fisica ma di numerose altre discipline. Molte sono le cause, ma non vi è dubbio che alcune esperienze negative o mal dimensionate o non attuate, hanno notevolmente influito. Basti citare il fallimento di una politica industriale per i calcolatori non solo in sede nazionale ma anche europea, la incertezza nella politica industriale nucleare, la troppa polarizzazione dell'industria italiana verso la manifattura di prodotti a largo consumo e a basso contenuto tecnologico, la mancanza di

un programma a vasto respiro per la conoscenza del territorio nazionale, delle sue risorse e per la sua difesa, il ritardo nella introduzione di metodi avanzati di programmazione e automazione in molte imprese e servizi. D'altra parte il corretto inserimento di tutte le discipline nel mondo economico è una necessità vitale della società moderna e del mondo stesso della ricerca.

L'attività del Comitato tecnologico, di natura interdisciplinare e volta ad individuare temi di rilevante interesse economico e sociale, è molto importante sotto questo profilo, ma si ritiene che il problema debba essere seguito attentamente anche dai singoli Comitati, e *come attività inter-comitati*.

Strutture, attività e personale.

Per quanto riguarda la struttura delle attività afferenti al Comitato, le relazioni del passato quadriennio e il documento sulla ristrutturazione degli organi di ricerca, chiariscono a sufficienza l'azione di promozione svolta dal Comitato e già in parte realizzata dal CNR.

Vanno ricordati, tra gli Istituti che hanno goduto della nuova ristrutturazione, l'Istituto di ultracustica e l'Istituto di fisica dell'atmosfera, il cui spettro di attività si estende dalle ricerche conoscitive sulla esosfera alle ricerche e assistenza nella lotta antigrandine; tra i Centri, quello per le microonde e quello per le calcolatrici elettroniche.

Il Centro di astrofisica, con la sua complessa attività, sarà oggetto di particolare analisi in vista della ristrutturazione e della auspicata realizzazione, in collaborazione con il Ministero della pubblica istruzione, di un grande telescopio ottico.

Infine, per quanto riguarda i Gruppi nazionali, sono da segnalare l'ottimo funzionamento e i risultati conseguiti dal GNSM (Struttura della materia), dal GIFCO (Fisica cosmica), dal GNEQP (Elettronica quantistica e plasmi) e dal GNC (Cibernetica).

Questo lavoro deve essere ora completato al più presto, in modo da poter procedere, nel prossimo quadriennio, ad un'ampia sperimentazione sulla validità delle nuove strutture per individuarne i pregi o le carenze e studiare gli opportuni correttivi.

In particolare, il raffronto tra Istituti e Gruppi nazionali e la funzione di integrazione caratteristica presumibilmente dei Laboratori, Centri ed aree di ricerca vanno attentamente seguiti al fine di evitare l'insorgere di processi di dispersione o di involuzione, nella programmazione e nella gestione.

Ma, come molte, troppe volte segnalato, il discorso sulla ottimizzazione delle strutture rischia di restare in buona parte astratto se non si affronta decisamente il problema del personale, sia nella sua parte normativa che in quella degli effettivi, che ha raggiunto ormai un livello di pericolosità allarmante non solo per il rendimento della ricerca, ma anche sul piano morale e psicologico.

Per ciò che riguarda una grossa branca di ricerca fisica, la ricerca nucleare, che si svolge fuori del CNR, si può osservare quanto segue. La situazione della fisica delle particelle elementari si può caratterizzare, come si è già detto, affermando che il livello scientifico si mantiene alto, ma subirà una flessione se non si favoriranno programmi a lunga scadenza. In particolare, lo sfruttamento completo della partecipazione italiana al CERN richiede un maggiore rafforzamento delle strutture italiane, anche in vista delle decisioni internazionali sull'acceleratore da 300 GeV. La realizzazione di questa grande impresa, in particolare, richiederà almeno per una sua adeguata utilizzazione da parte italiana un notevole miglioramento delle attrezzature di appoggio in sede nazionale.

La fisica dei nuclei è in crescita e di buon livello, ma per il suo assetto richiede la formazione di alcuni poli di sviluppo già più volte indicati: un Laboratorio a Catania che assicuri la continuità di lavoro nel meridione (tanto più necessario con la nascita delle Università della Calabria); un Laboratorio nel triangolo industriale; l'incremento dei Laboratori di Legnaro; una crescente utilizzazione dell'elettrosincrotrone del LINAC di Frascati.

Una azione di coordinamento tra il CNR ed Enti operanti in fisica nucleare più profonda dell'attuale è auspicabile. Un contratto permanente attraverso una commissione mista potrebbe facilitare la soluzione di problemi rilevanti tuttora pendenti.

Programmazione.

Il Comitato in carica nel quadriennio 1964-1968 ha affrontato il problema della programmazione nel campo della fisica attraverso la costituzione di un gruppo di lavoro composto di persone appartenenti a tutti i grandi settori della fisica entro e fuori il CNR. Il lavoro si è mostrato proficuo e chiarificatore anche se lento, sia per la mole di lavoro, sia per la forzata sosta nell'attività del Comitato intervenuta tra i due quadrienni, sia per le preoccupazioni e l'impegno di alcuni membri nelle rispettive sedi a causa delle agitazioni studentesche.

È bene segnalare che il gruppo di lavoro, molto opportunamente, si è posto il problema di uno studio accurato della ricerca di confine, specie per il lato applicativo tra fisica ed altre scienze come chimica, ingegneria, geologia e biologia, pur essendo cosciente delle difficoltà e dei pericoli che si incontrano nella programmazione ed organizzazione della ricerca nelle zone di confine.

*Scienze chimiche.*

Il CNR ha articolato la sua attività di consulenza, di coordinamento e di intervento in quattro aspetti ben caratterizzabili:

- 1) finanziamento delle attività di studio e di ricerca scientifica e tecnologica;
- 2) coordinamento scientifico e organizzativo dei programmi in settori definiti di ricerca e riordinamento delle iniziative esistenti nel suo ambito;
- 3) partecipazione all'attività del CNR di esperti, anche esterni al Comitato, attraverso commissioni di studio, dibattiti e simposi sulla validità dei risultati raggiunti nei vari livelli di avanzamento delle ricerche nei diversi campi;
- 4) incremento dei mezzi di ricerca, personale ed apparecchiature, attraverso varie scelte o forme di intervento.

Il coordinamento scientifico ed organizzativo ed il riordinamento delle iniziative hanno avuto un andamento complesso, data la natura stessa delle ricerche di chimica, e si sono sviluppati in tre tempi. Innanzitutto si è cercato di coagulare, almeno formalmente, le varie iniziative scientifiche in grossi ed attuali filoni di ricerca. In questo senso il Comitato ha voluto dare anche un ordine di preferenza alle ricerche finanziate e da finanziare stabilendo una graduatoria di potenziamento e di sviluppo.

Stabilendo un ordine di preferenza in base all'importanza e all'attualità della ricerca, le iniziative del CNR si possono raggruppare nei seguenti indirizzi generali:

1) Chimica-fisica e tecnologia dei prodotti macromolecolari. — Questo settore ha già raggiunto un livello scientifico altamente qualificato in campo internazionale e merita pertanto che sia mantenuto a questo livello. Sembra opportuno sviluppare lo studio nei settori relativi a materiali idonei per prestazioni speciali.

2) Fondamenti chimici e chimicofisici delle tecnologie della scienza dei materiali. — Questo aspetto delle scienze chimiche è ancora allo stato di sviluppo iniziale, specie per quanto riguarda la scienza dei materiali. Sarà dato sviluppo allo studio dei materiali vetrosi e dei leganti idraulici.

3) Elettrochimica teorica e preparativa. — L'Italia ha una lunga tradizione scientifica in questo settore, basata soprattutto sul valore di pochi docenti ed esperti e di ricerche che tendevano però più ad uno sviluppo delle tecniche che a delle tematiche di un certo respiro. L'organizzazione del settore in poche e ben organizzate iniziative ne permetterà lo sviluppo anche nel settore applicativo.

4) Chimica e tecnologia del farmaco. — Sono state individuate alcune linee di sviluppo da potenziare, nel campo delle sostanze naturali fisiologicamente attive e della fitochimica e delle relazioni tra reattività biologica e struttura molecolare; il settore si è andato man mano liberando di alcune tematiche di non grande validità scientifica. Sembra opportuno istituire un laboratorio di *screening* farmacologico con servizio di base per le ricerche farmaceutiche.

5) Chimica e applicazione delle radiazioni. — È un settore di recente sviluppo in Italia che presenta alcune promettenti linee di ricerca, coltivate dal CNR, dal CNEN, dall'industria privata e dall'Università.



6) Metodologie e strumentazioni analitiche. — In una indagine svolta dal CNR è stato messo in evidenza che la totalità delle industrie chimiche e la maggior parte dei laboratori chimici dei vari enti di ricerca sono interessati alle nuove metodologie e alle strumentazioni analitiche: il contributo nazionale allo sviluppo di una nuova problematica analitica è ancora di scarso rilievo, fatta eccezione di taluni settori della cromatografia.

7) Chimica dei composti di coordinazione ed elementi organici e relative applicazioni nei processi tecnologici e industriali. — È possibile individuare nel settore un aspetto di ricerca fondamentale e una parte applicativa. Ma mentre la prima è ampiamente sviluppata ed è a buon livello internazionale, la seconda parte, che tocca direttamente il problema della catalisi e dei catalizzatori, è appena sviluppata in pochi programmi.

8) Chimica delle sostanze organiche in relazione anche ai processi industriali. — Lo studio dei processi chimico-industriali in Italia non è adeguatamente sviluppato neanche nell'ambito delle industrie chimiche. Il problema peraltro non può essere affrontato se non in collaborazione con le industrie, iniziando con la preparazione di personale specializzato.

9) Dottrine fondamentali della chimica moderna. — Rientrano in questo settore le ricerche di chimica quanto-meccanica, di spettroscopia molecolare, di strutturistica chimica. Tutte queste ricerche sono a buon livello scientifico anche in campo internazionale.

Saranno incoraggiate le linee che si sono mostrate più promettenti.

Nel processo di riorganizzazione dei settori è stata effettuata, attraverso 22 convegni nazionali e 34 riunioni di esperti, una rilevazione nazionale sulla validità organizzativa e scientifica dei settori prescelti.

Con questa attività sono state poste le basi per una maggiore collaborazione ed un migliore coordinamento tra CNR, Università, Industrie, Enti di Stato.

Le scienze chimiche promuovono e sono implicate in ricerche essenzialmente di confine. Fisica, biologia, agricoltura, tecnologia sono le altre discipline alle quali la chimica è direttamente collegata, anzi ne è parte fondamentale. In questo campo l'unica via da seguire è una politica di collaborazione interdisciplinare.

Il Comitato ha inoltre vivamente appoggiato il potenziamento dei mezzi di ricerca: personale, apparecchiature, diffusione di informazioni scientifiche.

Per il personale il Comitato ha preso spesso iniziative sull'ampliamento dei ruoli, sulla normalizzazione delle carriere, sugli sviluppi economici.

La questione del personale richiede una particolare menzione. La principale strozzatura della ricerca di chimica, dove molte sono le specializzazioni e in continuo sviluppo, è la mancanza di personale specializzato e di una qualsiasi politica di assunzioni a livello governativo. È inutile aumentare il bilancio della ricerca senza promuovere le altre iniziative e gli altri mezzi della ricerca: personale ed edilizia.

Il Comitato ha pertanto ampiamente sviluppato, come unica attuale possibilità, l'utilizzazione di borse per l'Italia e per l'estero al fine di coprire temporaneamente le esigenze di personale anche specializzato.

Ma quanto è stato fatto finora diventa inutile se non vengono ampliate le assunzioni di personale e date apparecchiature ed istituiti nuovi laboratori secondo un piano pluriennale vasto e completo.

Per un maggiore scambio di notizie il Comitato ha concesso notevoli e frequenti sovvenzioni per lo svolgimento di congressi internazionali, la partecipazione ad essi e la diffusione delle notizie acquisite.

#### *Scienze biologiche e mediche.*

L'attività in questo settore durante l'anno 1968 si è svolta secondo tre principali direttrici.

- 1) ristrutturazione degli organi di ricerca;
- 2) formazione del personale scientifico e tecnico;
- 3) sostegno di iniziative scientifiche presso altri enti.

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

La ristrutturazione degli organi di ricerca si è presentata di particolare complessità per l'incidenza dei seguenti fattori negativi:

- a) ampiezze e relative eterogeneità delle discipline afferenti al settore;
- b) polverizzazione della ricerca nel troppo grande numero di Istituti universitari esistenti in Italia (710);
- c) peso limitato dei problemi scientifici più importanti e conseguente dispersione in temi e iniziative meno rilevanti;
- d) inadeguatezza dell'impegno finanziario nel settore.

Comunque nel processo di rinnovo delle strutture del CNR sono stati utilizzati quegli organismi di ricerca esistenti, che sono il frutto di iniziative avviate negli anni precedenti e progressivamente potenziate nel corso dell'ultimo quadriennio.

Nel settore della ricerca su temi di biologia generale, l'attività del CNR è largamente basata sul Laboratorio internazionale di genetica e biofisica (LIGB) di Napoli, che è uno dei maggiori e più attivi organi di ricerca del CNR (la cui attività è illustrata in un apposito capitolo degli allegati), sul Centro di biologia molecolare, su quello di embriologia molecolare e sul Gruppo di ricerca di genetica.

Nel settore della ricerca medica sono stati ulteriormente potenziati i programmi formulati dal Gruppo di medicina sperimentale, ed in particolare, quelli di fisiopatologia generale, endocrinologia, virologia, trapianti d'organo, immunologia, neurofarmacologia e neurochimica.

Nell'ambito delle Imprese di elettrofisiologia e di enzimologia sono stati avviati studi coordinati sia nel settore delle scienze biologiche che in quello delle scienze mediche.

Il personale del CNR assegnato agli organi di ricerca ammonta a 344 unità (192 ricercatori, 51 assistenti di laboratorio, 56 tecnici, 45 amministrativi ed ausiliari). La metà circa di questo personale opera presso organi del CNR di notevoli dimensioni, aventi sede propria ed unitaria; l'altra metà è distribuita in circa 91 nuclei di ricerca presso Istituti universitari.

Si impongono: un sostanziale incremento degli organici (al minimo di 500 unità tra ricercatori, aiutanti e tecnici nei prossimi quattro anni) e una migliore utilizzazione di essi; alla base di questi due problemi si colloca quello del reclutamento e della formazione di ricercatori e di tecnici, che deve diventare aspetto centrale della politica del CNR anche nel settore della biologia e della medicina.

L'utilizzazione degli organici è aspetto particolarmente delicato e complesso. Non vi è dubbio che il modo in cui esso sarà impostato qualificherà in concreto la politica della ricerca del CNR, in particolare nei suoi rapporti con la ricerca universitaria.

L'esperienza della ristrutturazione degli organi di ricerca ha dimostrato a questo proposito che l'indirizzo fondamentale da seguire non può che essere quello di concentrare, al massimo possibile, il personale CNR negli organi propri del CNR, sia pur tenendo conto di situazioni contingenti e cercando soluzioni adeguate per le inderogabili esigenze funzionali delle iniziative afferenti ai Gruppi di ricerca, che si vorranno mantenere ed istituire ai sensi dell'articolo 4 del regolamento sugli organi di ricerca.

L'assegnazione delle borse di studio (165 per laureati a 85 per tecnici) è stata fiancheggiata da corsi d'orientamento alla ricerca biologica per neo-laureati, e di addestramento per giovani ricercatori e per tecnici laureati nei campi della microscopia elettronica, della chimica biologica e dell'impiego dei calcolatori elettronici.

Tramite contratti di ricerca con le Università e con altri enti (Istituto superiore di sanità, Istituto Negri, Laboratori del CNEN della Casaccia, presso i quali è stato costruito l'impianto di allevamento di animali « germ free ») sono state avviate ricerche in vari campi: potenziamento dei Musei zoologici ed i Giardini botanici, ricerche in campo ultrastrutturale biochimico, fisiologico e chimico.

Sono infine da menzionare il concorso finanziario ad importanti istituzioni scientifiche quali la Stazione zoologica di Napoli, l'Istituto di idrobiologia di Verbania-Pallanza, la consistente partecipazione al Programma biologico internazionale, l'avvio a programmi di collaborazione con altri Paesi (Israele, Svezia, Ungheria).

Indubbiamente la situazione nel campo della ricerca medica e biologica non è ancora soddisfacente.

Tuttavia è da sottolineare che alcuni punti fermi sono stati posti anche per merito del CNR.

In alcuni settori della neurofarmacologia, neurochimica, genetica, della biologia molecolare, dell'enzimologia, della endocrinologia, della fisiopatologia clinica, della embriologia chimica, dell'indagine ultrastrutturale, dell'etologia sperimentale, sono stati costituiti o potenziati, fondamentalmente ad opera del CNR, gruppi di ricerca che hanno una produzione scientifica a livello internazionale.

Tali ricerche saranno ulteriormente sostenute. Così pure saranno sviluppati i programmi di psicobiologia e psicofarmacologia e quelli di neurobiologia, immunologia e biologia cellulare.

#### *Scienze geologiche e minerarie.*

In base alle direttive generali del CNR, conseguenti all'entrata in vigore del Regolamento per la istituzione ed il funzionamento degli organi di ricerca (D.P.C.M. 26 gennaio 1967), è stato realizzato un piano di revisione organica per assicurare maggiori coordinamenti fra i vari organi e per rafforzare ulteriormente i piani di ricerche indirizzate verso fini pratici.

Si sono inoltre sviluppate iniziative interdisciplinari multiple sia nell'interno del Comitato, sia nei settori comuni ad altri Comitati;

Il nuovo quadro strutturale per le scienze geologiche e minerarie comprende:

A) 3 laboratori: 1) Trattamento dei minerali, con sede a Roma; 2) geologia marina, con sede a Bologna; 3) ricerche vulcanologiche; con sede a Catania.

B) 13 Centri di studio.

C) 10 gruppi di ricerca, di cui 3 a carattere nazionale (geologia e petrografia delle Alpi; cristallografia; scienze giacimentologiche, minerarie e mineralurgiche).

D) 3 Commissioni di studio nell'ambito del Comitato.

E) 8 Commissioni di studio intercomitati per studi interdisciplinari applicati.

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

Nel campo delle discipline mineralogico-petrografiche, oltre alle attività tradizionali, che risultano ben precisate nelle finalità degli organi esistenti e per le quali continua una produzione scientifica di alto livello, va segnalato lo sviluppo del settore vulcanologico, con l'istituzione, mediante accordi fra CNR e UNESCO, del nuovo laboratorio di ricerche vulcanologiche di Catania, collegato con un osservatorio di geosismica magmatologica a Lipari e con corsi a carattere internazionale a Pisa.

Fra i settori per i quali si ritiene opportuno incentivare le attività di ricerca nell'immediato futuro si possono ricordare: a) *la minerosintesi*, per lo studio della cristallizzazione di specie mineralogiche poco note o mal definite ed in particolare per la produzione di monocristalli per applicazioni tecniche (a quest'ultimo fine è auspicabile la collaborazione con il Comitato tecnologico); b) *la petrologia sperimentale*, per la riproduzione in laboratorio di processi petrogenetici, quale fondamentale ausilio alla interpretazione di fenomeni naturali; c) *la petrografia delle formazioni sedimentarie*, campo a lungo trascurato e per il quale in Italia esistono problemi di ampio interesse che stanno suscitando iniziative di scuole straniere.

In campo geologico l'attiva collaborazione fra le varie sezioni del Gruppo nazionale per lo studio geologico e petrografico delle Alpi ha consentito sensibili progressi nei vari campi di studio (paleontologico, stratigrafico, tettonico, petrografico e minerario). Nel prossimo futuro è necessario proseguire ed intensificare questi impegni di ricerca; le Alpi rappresentano infatti la più classica e più complessa area orogenetica su cui lavorano, anche attualmente, ben attrezzate *équipes* di studiosi stranieri.

Notevoli risultati sono stati conseguiti nello studio dell'Appennino con l'esame analitico di varie aree della Toscana, del Lazio, della Campania, della Lucania e della Sicilia. Esaurienti illustrazioni paleontologiche e paleoecologiche delle formazioni mesozoiche e terziarie forniscono nuove interpretazioni tettoniche che, in alcuni settori, rinnovano completamente i concetti tradizionali sulle strutture esistenti.

Anche per l'Appennino, è necessario continuare ed intensificare l'attività di ricerca dato l'estremo interesse che queste regioni presentano per la comprensione dei fenomeni orogetici su scala mondiale; a questo fine sarà opportuno incoraggiare l'esecuzione di studi comparativi in varie aree dell'orogene alpino fuori dal territorio italiano.

La ricerca paleontologica, micropaleontologica e palinologica, pura ed applicata a fini stratigrafici, è stata sufficientemente coltivata; essa deve essere sostenuta specialmente per favorire la formazione di studiosi che si dedichino a questo campo, spesso trascurato.

Particolare impulso è necessario imprimere agli studi di sedimentologia e di petrologia dei sedimenti, ed al loro coordinamento con le ricerche di oceanografia e geologia marina da un lato e di geologia stratigrafica dall'altro.

In Italia manca una organizzazione che, per mezzo di apposite disposizioni di legge, curi la raccolta e l'archiviazione di tutti quei dati geologici, geoidrologici, geotecnici e minerari che vengono acquisiti durante l'esecuzione di grandi opere (gallerie, strade, dighe) o in fase di ricerca e di sfruttamento di falde idriche o di giacimenti minerari (pozzi, sondaggi). In tal modo un enorme patrimonio documentario, di grande valore scientifico ed economico, non viene raccolto, o viene raccolto incompletamente, e va comunque disperso.

Si deve inoltre sottolineare la necessità di una intensificazione degli sforzi atti a dotare il nostro Paese di una cartografia geologica che gli consenta di tenere il passo con i risultati già da tempo realizzati negli Stati più progrediti. Nel 1970 sarà ultimata la pubblicazione della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000 ma è urgente dare avvio ad una carta geologica a scala più grande, come 1:50.000, alla illustrazione a scala adeguata di aree di particolare interesse teorico o tecnico, alla preparazione di carte geoidrologiche, geomorfologiche, minerarie, di carte dei materiali da costruzione, di carte geotecniche o geomeccaniche, di carte della erodibilità e della franosità. Un tale lavoro cartografico richiederà notevole e prolungato impegno finanziario e di ricerca.

È evidente che il problema della cartografia geologica è strettamente connesso con il potenziamento e la necessaria ristrutturazione del Servizio geologico d'Italia, alle cui realizzazioni sono base indispensabile gli studi di carattere fondamentale o applicato che si compiono negli organi del CNR e negli Istituti universitari.

Nel campo minerario e delle scienze geologiche e geografiche applicate, l'attività svolta dai vari gruppi di ricerca afferenti al Comitato è stata — come in passato — notevole e ricca di risultati. Particolarmente rilevanti sono quelli raggiunti nel settore della preparazione dei minerali che, in occasione del recente Congresso internazionale di Leningrado, hanno ottenuto un esplicito riconoscimento, da parte della Presidenza del Congresso, per l'opera di ricerca degli Istituti italiani. Nè vanno trascurati i risultati acquisiti nel campo della tecnica mineraria, dei giacimenti minerari e della geofisica applicata; per questo ultimo con particolare riguardo ai problemi sulla elasticità delle rocce, sul rilevamento delle caratteristiche fisiche del mare e del fondo di tutti i mari italiani. Per la geologia applicata sono stati svolti importanti studi su problemi regionali di idrogeologia, di stabilità dei versanti e di geologia sismica.

Tra i settori sinora curati solo marginalmente ed in modo inadeguato, e per i quali sarebbe necessario ed urgente un deciso intervento, ricordiamo:

a) la ricerca giacimentologica sistematica di base, solo occasionalmente affrontata dall'industria privata sia per fattori economici immediati, sia per il conseguente progressivo isterilimento dell'attività mineraria. Questa ricerca, basata su ampi e profondi studi geologico-minerari dovrebbe invece essere stimolata da un impegno diretto da parte dello Stato;

b) la cartografia geologico-tecnica già precedentemente illustrata;

c) lo studio delle tecniche d'abbattimento delle rocce con metodi adeguati e la programmazione dei valori di abbattimento in genere, sotto il profilo economico e della sicu-

rezza del lavoro; e ciò sia nel campo minerario sia — spesso e soprattutto — in quello delle grandi opere di ingegneria.

I settori applicati per i quali dovrebbero maggiormente approfondirsi ed estendersi gli studi, sono:

- il trattamento dei minerali per una valorizzazione più ampia ed integrale dei grezzi da miniera;
  - le applicazioni della geofisica allo studio di problemi geologici e minerari;
  - la geosismica e la geologia sismica, con particolare riguardo alla Sicilia e alla Calabria;
  - il potenziamento dei servizi di rilevamento continuo di microsismi e microspostamenti superficiali;
  - le indagini, su piano nazionale, della situazione geoidrologica e di stabilità dei versanti, sia per i problemi di approvvigionamento idrico che per quelli della conservazione del suolo.
- È da notare che la maggior parte dei temi scientifico-tecnici sopra elencati ha ovviamente carattere interdisciplinare sia all'interno del Comitato sia tra Comitati diversi, con speciale riferimento al Comitato dell'ingegneria ed a quello per le ricerche tecnologiche.

#### *Scienze agrarie.*

L'attività di ricerca in agricoltura deve sempre più tener conto di fatti fondamentali e cioè:

- 1) degli indirizzi produttivi derivanti dalla posizione dell'Italia rispetto agli altri paesi della Comunità economica europea ed ai Paesi terzi;
- 2) del divario tecnologico, esistente in vari settori, tra l'Italia ed altri Paesi europei ed extra-europei più progrediti;
- 3) delle difficoltà di estendere rapidamente, nella realtà operativa, le innovazioni scientifiche e tecniche che si conseguono.

È necessario, perciò, intensificare l'azione per l'ammodernamento delle strutture delle aziende in rapporto all'ampiezza delle medesime e all'esodo di mano d'opera per l'aumento di produttività e l'adeguamento dei redditi delle categorie agricole a quelli delle categorie extra-agricole; per il maggior inserimento di talune importanti produzioni (esempio ortaggi e frutta, grano duro, riso, vino) nell'area della Comunità europea e su altri mercati esteri; per una diminuzione delle rilevanti importazioni di carne, di grassi, di cereali foraggeri, di prodotti forestali, che incidono notevolmente sulla bilancia commerciale.

Tali obiettivi sono chiaramente indicati nel piano di sviluppo economico del nostro Paese.

È fuor di dubbio che, per accelerare il processo di evoluzione della nostra agricoltura, l'attività di ricerca scientifica e tecnologica debba essere incrementata.

Negli ultimi anni si sono conseguiti apprezzabili progressi grazie ai maggiori stanziamenti di cui hanno potuto disporre il CNR ed il Ministero dell'agricoltura.

Le ricerche promosse e finanziate dal CNR hanno raggiunto, in vari settori, notevoli risultati dal punto di vista scientifico ed applicativo. Così:

- 1) Nel settore zootecnico emergono le indagini riguardanti l'incidenza del razionamento sui costi di produzione degli alimenti di origine animale e sulle qualità delle derrate in rapporto all'impiego di particolari razioni. Ai fini della produzione delle carni si è individuato il comportamento del gruppo etnico e della curva ottimale di accrescimento in funzione sempre dei costi di produzione. Sono ancora da ricordare i risultati conseguiti dalle ricerche sul latte dirette a stabilire, nelle varie condizioni di produzione, le caratteristiche delle caseine e delle proteine sieriche.
- 2) In campo agronomico le ricerche sui problemi della irrigazione hanno stabilito, per importanti colture (barbabietola, mais, pomodoro, erbai), i rapporti acqua-terreno-pianta in differenti situazioni ambientali, e quindi la fase critica dell'intervento irriguo, i consumi idrici e le modalità di tecnica irrigua.

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

3) In tema di meccanizzazione agricola - a parte l'attività del Programma speciale per la meccanizzazione integrale delle aziende agricole - sono da segnalare i risultati conseguiti dagli studi sulla raccolta meccanica delle olive e sulla meccanizzazione della risicoltura.

4) Tra le ricerche di chimica agraria sono da citare i risultati emersi dall'impiego di nuovi fertilizzanti a base di polifosfati: tali concimi hanno manifestato, nel terreno, una maggiore diffusibilità ed una più lenta insolubilizzazione. Nello studio dell'azione di erbicidi si è rilevato che i dipiridilici esercitano anche un'azione positiva sulla struttura del terreno medesimo.

5) In tema di miglioramento genetico delle piante vanno messe in particolare rilievo le nuove *cultivar* di grano duro, mais, pomodoro da industria, carciofo, favino, erba medica, sulla, vecchia: *cultivar* dotate di particolari pregi produttivi e qualitativi.

Nel miglioramento delle piante arboree da frutto hanno assunto rinomanza le nuove *cultivar* di pesco, di pero ed altri fruttiferi ottenute dall'Istituto per il miglioramento delle piante da frutto del CNR di Firenze. Molto bene avviate sono le ricerche sul miglioramento genetico degli agrumi.

6) La sempre più intensa attività virologica ha portato l'Italia in alcuni campi (ad es. vite) all'avanguardia tra le Nazioni europee. Si dispone anche di piante « sane » di vite, di melo e di mandorlo. Per gli agrumi si sono identificate e caratterizzate importanti malattie da virus e prosegue il lavoro per la produzione di piante « sane ».

Per quanto riguarda le piante erbacee sono state migliorate linee isogeniche di pomodori costolati e tondo-lisci resistenti a malattie.

7) Delle ricerche in entomologia vanno ricordate, particolarmente, quelle sugli insetti vettori di virus vegetali e sull'osservazione dei virus nel loro corpi. Tali ricerche hanno condotto alla collaborazione con studiosi americani. Sono ancora da segnalare i risultati ottenuti per la lotta integrata contro i nemici delle piante coltivate, risultati diretti a collegare ed equilibrare la lotta chimica con quella biologica.

8) Nel settore delle industrie alimentari vanno messe in risalto le ricerche che hanno portato ad un nuovo metodo elettroforetico per il riconoscimento ed il dosaggio del grano tenero nei prodotti molitori e di pastificio.

Tra le ricerche enologiche vanno segnalate quelle riguardanti i componenti cationici dei vini di diverse regioni soprattutto nei riguardi dei rapporti Na:K. Una particolare ricerca ha individuato i prodotti di degradazione purinici e la natura del caramello con il relativo nuovo metodo di determinazione.

Primi risultati interessanti riguardano le varietà di ortaggi più rispondenti al processo di surgelazione.

9) Tra le ricerche economico-agrarie, vanno ricordate quelle riguardanti l'organizzazione e la razionalizzazione del lavoro in agricoltura, il riordinamento fondiario, le rilevazioni contabili-aziendali.

In attesa della ristrutturazione degli organi di ricerca, l'attività innanzi riassunta si è svolta con la preesistente organizzazione comprendente: 2 Imprese, 2 Centri nazionali dipendenti dal CNR, 8 Centri di studi presso istituti universitari e 28 Gruppi di ricerca, a parte le ricerche « individuali ».

Purtroppo si deve riconoscere lo scarso coordinamento tra le attività promosse e finanziate dal CNR e quelle svolte da altri Enti.

Il Ministero dell'agricoltura e delle foreste, com'è noto, ha in corso il riordinamento degli organi sperimentali da esso dipendenti. La nuova organizzazione ha previsto 22 istituti di ricerca specializzati in diversi settori di attività. Secondo lo stesso Ministero la nuova situazione richiede per l'assestamento un periodo di transizione, che ha condizionato notevolmente l'attività degli istituti nel 1968.

Durante questo periodo sarà compito del Consiglio delle ricerche compiere ogni sforzo perché le attività dei propri organi, dell'Università e del Ministero dell'agricoltura - i quali ultimi istituzionalmente sono più a contatto con la vita produttiva - siano coordinate ed articolate in modo da specializzare i compiti di ciascuno, evitando duplicazioni di sforzi e dispersione di mezzi.

Tale esigenza di coordinamento e conseguente specializzazione è avvertita anche per tutti gli altri Enti, che si interessano di ricerca agricola e della cui attività sovente non si ha una documentazione adeguata e tecnicamente soddisfacente.

Quanto sopra è tanto più valido in quanto che l'attività dimostrativa e divulgativa dovrebbe essere messa in grado di trasferire sul piano applicativo i risultati della ricerca, che potrebbero essere ben valorizzati e restano invece spesso del tutto ignorati.

L'attività futura del Comitato dovrà, naturalmente, sviluppare le linee di lavoro innanzi illustrate. È necessario estendere quelle ricerche di più rilevante interesse e intraprenderne altre strettamente legate al progresso dell'agricoltura. Vi sono, infatti, temi di ricerca ancora affrontati inadeguatamente, quali:

- difesa e miglioramento dei boschi esistenti, a fini produttivi, protettivi e di ricreazione;
- la difesa del suolo: regimazione idrica dei terreni, diffusione di colture foraggere di lunga durata, rimboschimento con specie a rapido accrescimento;
- coltivazione delle terre aride e irrigazione negli aspetti agronomici ed economici;
- genetica applicata al miglioramento delle piante agrarie e forestali;
- genetica applicata al miglioramento zootecnico;
- genuinità dei prodotti agrari e residui degli antiparassitari nei prodotti medesimi;
- conservazione degli alimenti e nuove tecnologie agrarie;
- sanità dei semi e del materiale vegetale in genere;
- produzione di proteine alimentari e zootecniche.

Lo sviluppo dei programmi dipende dai mezzi a disposizione. In particolare, va sottolineata la carenza di personale a tutti i livelli: laureati, tecnici, operai specializzati. Molte borse di addestramento vanno spesso disertate per qualsiasi prospettiva di altro lavoro più sicuro. Il problema della preparazione di personale specializzato va affrontato con urgenza.

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

Le note seguenti riguardano l'attività svolta dal Comitato nel 1° semestre del 1968 in piena coerenza, per ciò che attiene al finanziamento dei progetti di ricerca, coi criteri di scelta, di coordinamento e di promozione che hanno ispirato l'azione del Comitato stesso dall'inizio della sua costituzione.

Si ritiene utile riaffermare che tali criteri hanno dovuto tener conto della situazione di fatto esistente negli ambienti (in grandissima prevalenza universitari) alla fine del 1964, nei quali veniva e viene tuttora coltivata la ricerca scientifica, situazione caratterizzata da una spiccata prevalenza della ricerca singola, spontanea e di base rispetto a quella di gruppo, coordinata e applicata. Tale situazione trovava in parte — ed entro certi limiti trova ancora — la sua giustificazione nella tipologia quanto mai ricca ed assortita dei settori di attività che caratterizzano la tecnologia intesa nel suo significato più moderno e più esteso. Delicato, lungo e difficile è stato pertanto il compito di convogliare ricerche su problemi presentanti un ragionevole grado di affinità verso un unico filone d'indagine, e ciò è stato realizzato costituendo commissioni di coordinamento, gruppi e imprese di ricerca.

L'opera di frenamento nei riguardi della tanto lamentata polverizzazione dei finanziamenti e, di conseguenza, verso la promozione della ricerca di gruppo su temi di più ampio respiro, è stata condotta per tutto il periodo di attività del Comitato con particolare assiduità, ricorrendo sovente anche ad azioni personali di persuasione verso colleghi più restii al lavoro di gruppo, ed ha raggiunto risultati che di anno in anno sono apparsi (come ognuno può constatare dalle Relazioni annuali 1965, 1966, 1967) sempre più soddisfacenti.

Tuttavia — e ciò va detto in modo ben chiaro — se ancora permane un numero assai grande di interventi di piccola entità finanziaria, ciò dipende da due fatti:

1) dalle caratteristiche specifiche che distinguono la ricerca nel campo delle scienze d'ingegneria e di architettura rispetto a quelle di quasi tutti gli altri comitati, caratteristiche connesse con l'eterogeneità e la molteplicità, ogni giorno crescenti, delle tecniche, il che rende

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

estremamente arduo il compito di scelta degli interventi e di pianificazione della ricerca in genere. A questo riguardo dev'essere sottolineato il fatto che l'evoluzione della tecnologia in genere non può essere incoraggiata accentrando le energie investigative solo ed unicamente — come taluno vorrebbe — su pochi temi di grande interesse produttivistico e collettivo, ma abbisogna nel contempo dell'apporto continuo ed assiduo di miglioramenti di dettaglio, richiedenti ognuno l'approfondimento di problemi, aventi sì in apparenza importanza trascurabile, ma dalla cui soluzione dipende proprio il successo di quelle innovazioni di più larga portata che si vorrebbero conseguire;

2) dalla circostanza che l'opera di coordinamento e di programmazione, iniziata fin dallo scorcio del 1964 e perseguita negli anni successivi dal Comitato, è ancora lungi dall'essere completata e, comunque, non ha ancora potuto dare tutti i suoi frutti, anche e soprattutto a causa dei noti ritardi e sfasamenti di carattere burocratico fra decisioni ed attuazioni. Soltanto quando l'azione di raggruppamento e di coordinamento, già da tempo in atto e attualmente in fase di intensificazione, avrà dato i suoi frutti, sarà possibile fare un vero e proprio bilancio consuntivo e pronunciarsi in merito ai benefici raggiunti, al rendimento effettivo rispetto ai mezzi erogati e alla opportunità o meno di alimentare un ragionevole numero di ricerche su temi di dettaglio, reale o apparente, proposti e studiati per iniziativa spontanea, singola o di gruppo.

Del resto, una certa proliferazione dei temi di ricerca è da considerarsi favorevolmente perché si tratta di un fenomeno strettamente connesso con lo stesso sviluppo delle scienze e della tecnologia; sviluppo che, anzi, trae alimento dalla impostazione di nuovi e insospettati problemi quali si presentano agli studiosi anche quando essi credevano — e si erano illusi — di poter raggiungere soluzioni *definitive*.

Per ciò che riguarda, in particolare, gli Istituti universitari non c'è dubbio che quando saranno meglio differenziati i compiti spettanti al Ministero della pubblica istruzione da quelli propri del CNR, quando saranno sciolte le perduranti interferenze e incrementata la collaborazione, soprattutto quando finalmente il Ministero potrà disporre di cospicui fondi per le dotazioni ordinarie degli Istituti e per l'acquisto delle indispensabili apparecchiature di base, soltanto allora sarà possibile liberare definitivamente il Consiglio delle ricerche da quelle funzioni sussidiarie che, se pure in fase di attenuazione, assorbono tuttavia ancora una parte tutt'altro che trascurabile delle sue risorse per sopperire ai bisogni della ricerca spontanea di tipo prevalentemente fondamentale e qualche volta ancora di vera e propria *routine*.

L'azione svolta dal Comitato per le scienze d'ingegneria e architettura nel 1968 ha cercato di indirizzare la ricerca verso i settori e i temi maggiormente interessanti lo sviluppo tecnologico e verso altri, come quello della difesa dei litorali e della conservazione del patrimonio artistico, presentanti spiccate caratteristiche di proprietà e d'interesse generale per il Paese.

Non è qui il caso di riportare l'elenco dettagliato dei temi di ricerca sui quali maggiormente si è concentrato l'intervento del Comitato, sia sul piano del coordinamento e del conseguente convogliamento di uomini e mezzi verso determinati fini, sia su quello della erogazione di contributi, che sempre si è cercato di adeguare all'importanza e agli scopi di ogni ricerca.

È superfluo ripetere che l'assegnazione dei contributi è stata effettuata cercando di evitare dispersioni e duplicazioni di programmi e commisurando, dove possibile, lo sforzo finanziario al grado di probabilità di successo delle ricerche proposte.

Un cenno delle ricerche di maggiore importanza si ritiene tuttavia doveroso.

*Nel campo dell'ingegneria civile* si segnalano gli studi delle proprietà termiche ed acustiche e sull'umidità delle murature, che già erano sfociati in fruttuosi e tempestivi interventi di emergenza per il salvataggio e la conservazione delle opere d'arte danneggiate dalle alluvioni dell'autunno 1966. Studi importanti sono stati compiuti nel campo dell'edilizia industrializzata, dei piani territoriali e in quello delle tipologie ed i caratteri funzionali. Nel campo della costruzione di grandi opere di ingegneria civile, specie in cemento armato pre-compresso e in acciaio, sono stati raggiunti risultati di rilievo che hanno richiamato l'attenzione di studiosi dei paesi più avanzati.



Geotecnica, movimenti franosi, trasporti solidi nei fiumi, costruzioni antisismiche, strade e sicurezza stradale, trasporti, sospensioni automobilistiche, problemi di drenaggio e di irrigazione, regime dei litorali, idrografia fluviale e marittima, costituiscono altrettanti filoni di ricerca cui si stanno dedicando agguerrite *équipes* di studiosi.

*Nel campo dell'ingegneria meccanica e navale* sono state stimulate ricerche sulle cause d'inquinamento atmosferico, sulle macchine a fluido, sulle trasmissioni idrauliche, sulla triologia. Attivissimo il gruppo di ricerca sulla resistenza dei recipienti in pressione non meno di quanto lo sono vari gruppi navali che si occupano di problemi di strutturistica, di nuove forme di carene, di robustezza delle grandi petroliere, di sperimentazione sulle eliche, ecc. Di particolare interesse il problema dell'automazione della nave affrontato da un nutrito gruppo di ricercatori dell'Università, del CETENA, del RINA e dell'armamento sovvenzionato. Il « *Progetto Esquilino* » elaborato da questi studiosi è in avanzata fase di messa in opera.

*Nel settore dell'elettrotecnica* l'elenco sarebbe lungo e quanto mai interessante. In questa sede meritano particolare cenno, oltre agli studi sulle alte tensioni e sulle scariche ad alta intensità nei gas ionizzati, i lavori svolti presso l'Istituto Galileo Ferraris di Torino riguardanti in particolare la metrologia primaria, elettronica e di tempo, nonché problemi di apparecchiature di regolazione e interruzione.

*Nel campo dell'elettronica e delle comunicazioni* ricerche importanti sono state promosse per l'assetto dei satelliti artificiali per telecomunicazioni, per l'utilizzazione di radiazioni coerenti ottiche ed infrarosse per comunicazioni e rilevamento, per l'automazione di macchine utensili e di motori primari. Inoltre studi di ottimizzazione dei sistemi discreti, d'identificazione statistica dei sistemi multivariabili, di elaborazione delle informazioni, ecc.

*Nel settore della fisica tecnica e della fluidodinamica* non possono passare sotto silenzio le ricerche sulla trasmissione di calore, sui fluidi bifasi, sui veicoli a cuscinio d'aria, sui voli ipersonici.

*Le ricerche di architettura* sono state orientate secondo i tre filoni fondamentali dell'urbanistica, delle forme architettoniche e degli insediamenti umani. Studi notevoli sono in corso nel campo dell'edilizia industrializzata, in quello dei problemi che costituiscono premessa allo studio dei piani territoriali e in quello sulle tipologie e sui caratteri funzionali. Indagini statistiche assumentesi in sé tutte le componenti storiche, sociologiche, estetiche, tecniche, che sono tipiche dei tessuti urbanistici, sono in corso come lavoro preparatorio per il progetto di nuovi insediamenti residenziali, industriali, direzionali e per la difesa dei centri storici.

Particolarmente oneroso e delicato è stato il compito della ristrutturazione degli organi di ricerca come imposta dal Regolamento approvato con D.P.C.M. 26 gennaio 1968. In contrasto con la naturale tendenza verso la proliferazione degli organi propri del CNR (Istituti, Laboratori, Centri, Gruppi) manifestatasi in molti altri Comitati dopo la pubblicazione del Regolamento, il Comitato 07 ha ritenuto opportuno, in sede di revisione degli organismi preesistenti e di prima applicazione del citato Regolamento, seguire criteri decisamente opposti che possono essere così riassunti:

a) soppressione di quei « centri », « gruppi » o « commissioni » che, esaurito di fatto il loro specifico programma di lavoro, avevano cessato ormai di svolgere una effettiva attività ovvero che — nella realtà — non erano mai riusciti, dopo la costituzione, a concretare e portare avanti un programma preciso ed organico concordato fra i vari ricercatori o enti interessati;

b) soppressione di quei « gruppi » che di gruppo, in realtà, non avevano alcuna caratteristica, poiché l'attività era svolta di fatto presso un unico istituto universitario, sia pure da un direttore della ricerca con l'aiuto di alcuni collaboratori;

c) variazione dell'indirizzo del programma di lavoro e, quindi, della denominazione di qualche organo, sia in base all'esperienza fatta durante gli anni trascorsi, sia per seguire l'evoluzione di alcuni settori della tecnica applicativa, sia per colmare qualche vuoto non più giustificabile;

d) preferenza temporanea (per questa prima fase) per organi dotati di maggiore elasticità e presso i quali — senza eccessivi intralci burocratici — potesse nel giro di qualche anno, venire acquisita una particolare esperienza in determinati settori e formato quel vivaio di ricercatori, senza di che un organo a struttura più complessa difficilmente potrebbe dare buoni frutti;

e) di conseguenza, proporre la conferma o la costituzione immediata di *pochi* laboratori e centri limitatamente a quegli ambienti e in quei casi per i quali la loro conferma fosse opportuna e la costituzione apparisse già matura, ma rinviare — pur prevedendola fin d'ora — la costituzione di altri istituti, laboratori o centri, di cui si sente la necessità, ma per i quali occorre una fase preparatoria, come accennato al comma « d »;

f) sempre in armonia con questi criteri, si è spesso preferito trasformare in « commissioni di studio » alcuni « gruppi » e ciò per la maggiore elasticità e la libertà di azione consentita ai vari componenti delle prime.

In altri termini, si è ritenuta molto felice l'iniziativa del CNR di una revisione completa di tutti gli organi di ricerca esistenti ed un esame di quelli da trasformare o creare *ex novo*.

Ma si è anche ritenuto utile — nella impostazione generale del problema — di procedere per gradi e considerare quindi l'attuale ristrutturazione come una *prima fase* del processo che — con maggiori elementi di giudizio — dovrà portare, fra due o tre anni, alla creazione ponderata e su solide basi, di nuovi organi stabili e duraturi quali istituti, laboratori e centri.

Conseguenza di tale criterio è stato che, confermato l'Istituto nazionale dei motori, sono stati ridotti a 5 i 10 centri preesistenti e sono stati ridotti a 10 i precedenti 30 gruppi, proponendo in cambio la istituzione di 8 commissioni di studio, quasi tutte nuove. Sono stati inoltre creati *ex novo* due laboratori e precisamente: Laboratorio per l'elettronica biomedica a Padova, Laboratorio di ingegneria dei sistemi applicati al volo a Roma.

Per quanto riguarda i successivi sviluppi del piano di ricerca nei settori dell'ingegneria e dell'architettura, particolare impulso verrà dato alle ricerche interdisciplinari sui problemi di interesse nazionale. Queste verranno armonizzate con le prospettive di sviluppo di cui è oggetto un apposito capitolo della presente Relazione.

#### *Scienze storiche filosofiche e filologiche.*

Nell'ambito delle discipline umanistiche la ricerca scientifica è stata svolta, finora, quasi esclusivamente nelle Università e marginalmente in alcune accademie.

Negli ultimi quattro anni gli interventi del CNR hanno permesso l'avvio di programmi di ricerca pluriennali ed interdisciplinari.

Nell'ambito dell'Università la ricerca scientifica è ancora strutturalmente legata alle singole cattedre ed agli Istituti e quindi agli interessi scientifici dei singoli docenti.

Questa situazione determina una carenza di coordinamento tra le singole ricerche umanistiche a cui il CNR ha cercato di porre rimedio con una serie di interventi indirizzati a stimolare ricerche coordinate, interdisciplinari e rispondenti a programmi in settori considerati prioritari.

Tra le iniziative promosse si potranno ricordare:

a) nel campo del mondo classico sotto il profilo storico filologico e archeologico, le ricerche sulla civiltà micenea ed egeo-anatolica, che fanno ora capo ad un Istituto del CNR;

b) nel campo della filologia moderna, la convenzione con l'Accademia della Crusca per i lavori preparatori del nuovo dizionario della lingua italiana, nonché l'avvio di importanti ricerche glottologiche;

c) nel campo dell'archeologia, le ricerche sulla civiltà fenicio-punica per le quali si è proposta l'istituzione di un Centro del CNR;

d) nel campo delle discipline storiche, gli studi di storia della tecnica, per i quali parimenti è in corso di ristrutturazione un Centro del CNR; i contributi all'Istituto storico italiano per il Medio Evo per la prosecuzione di opere fondamentali nella ricerca storiografica e quelli per imprese di carattere storico archivistico;

e) nel campo degli studi storico-filosofici, le ricerche avviate dal « Lessico intellettuale europeo » per la storia lessicale di termini e concetti chiave nei linguaggi europei di cultura (ricerche per le quali è in corso di costituzione un Centro del CNR); Cinque e Seicento (gruppo con sede a Milano), Settecento (a Torino), Ottocento Italiano (Genova).

Secondo la linea promossa dal CNR, che sembra opportuno proseguire, si cerca di individuare altri settori e programmi di ricerca da considerare prioritari e di promuovere la realizzazione di essi.

In tale prospettiva è opportuno promuovere la realizzazione dei Servizi essenziali alla ricerca, cioè le infrastrutture di cui la ricerca nel campo umanistico è carente. Occorre, ad esempio, perfezionare la strutturazione degli organi relativi alle scienze ausiliarie dell'archeologia; istituire un Centro per la storia e la traduzione dei testi, potenziare l'Istituto nazionale di psicologia per le ricerche che svolge direttamente e per i servizi che può offrire a discipline quali la pedagogia e la psicologia; sostenere adeguatamente le attività nel settore dello studio delle cause di deterioramento e metodi di conservazione del patrimonio artistico nazionale e documentario.

Un quadro, sia pure sommario, delle ricerche nel campo delle discipline umanistiche non può non ricordare l'apporto delle accademie.

L'Accademia dei Lincei ha promosso importanti congressi e simposi ad alto livello scientifico, ha favorito lo scambio di studiosi italiani e stranieri in vari settori ed ha inoltre concesso riconoscimenti molto ambiti secondo la tradizione dell'Istituto.

Nelle attività di ricerca vanno particolarmente ricordate l'Accademia della Crusca e l'Unione accademica nazionale.

La prima ha organizzato col contributo del CNR, mediante tecniche modernissime, il lavoro di lessicografia per il nuovo dizionario della lingua italiana, mentre prosegue la pubblicazione di testi e di studi di filologia italiana. L'Unione accademica nazionale svolge (di concerto con l'Union académique internationale e col contributo del CNR) alcune importanti ricerche: *Corpus vasorum antiquorum*, *Tabula Imperii Romani*, *Forma orbis Romani*, ecc.

Da quanto detto possono emergere le seguenti conclusioni:

1) situazione estremamente frammentaria della ricerca scientifica nell'ambito delle discipline storiche, filosofiche e filologiche nelle università e ciò in rapporto così alla natura di queste discipline come alla struttura universitaria;

2) positivi interventi del CNR negli ultimi quattro anni, attraverso l'individuazione di alcuni settori di ricerca, ottenendo buon coordinamento e positivi risultati: questo tipo di interventi andrà sviluppato con la creazione di organismi del CNR.

3) necessità di creare infrastrutture e servizi per la ricerca nelle discipline umanistiche: anche in questo settore un intervento autonomo del CNR può efficacemente incidere;

4) opportunità di promuovere un regolare scambio di notizie sui lavori in corso nei vari Istituti e creazione di strutture universitarie che favoriscano ricerche programmate e interdisciplinari, con coordinamento di cattedre e Istituti diversi.

#### *Scienze giuridiche e politiche.*

1. — A differenza di quanto avviene in altre scienze dell'uomo, come quelle che afferiscono ai Comitati per le discipline storiche, filosofiche e letterarie e per le discipline economiche e sociali, per le scienze dell'uomo che afferiscono al Comitato giuridico non esistevano istituti od enti di ricerca di rilievo. Solo in tempi molto recenti enti del genere erano sorti, e con il loro proficuo lavoro avevano mostrato come potesse essere fruttuosa una organizzazione di ricerca scientifica anche nel settore delle scienze giuridiche e politiche.

E da dire che il Comitato iniziò la propria attività in un clima contrassegnato, almeno in una larga parte dei cultori delle discipline giuridiche e politiche, da un atteggiamento di diffidenza. Effettivamente il Comitato si pose subito il problema del se, per le discipline giuridico-politiche, sussistesse un'oggettiva situazione di inferiorità operativa rispetto ad altre

scienze dell'uomo, ovvero se tale inferiorità operativa fosse solo una conseguenza di una tradizione caratterizzata, per dette discipline, da un esasperato individualismo.

Si suppone che il problema sia a tutti noto e che sia superfluo stare qui ad illustrarlo. Tuttavia, se un giudizio può trarsi dall'esperienza di questi quattro anni, sembra che esso sia nel senso piuttosto della seconda che della prima alternativa del problema. Ciò è dimostrato dal numero delle ricerche in corso e dai risultati che si sono già raggiunti. Come meglio sarà spiegato subito dopo, il Comitato ha proceduto, praticamente, soprattutto mediante l'ammissione a contributo di richieste di ricerca, ma ha fissato alcuni concetti di fondo per caratterizzare la ricerca sovvenzionabile, per cui questa veniva ad avere tratti particolarmente ristretti. Orbene, le domande di ricerca sono state, nel quadriennio, circa 250; di queste, circa la metà sono state ammesse a contributo; di esse solo un numero trascurabile, inferiore al 5 per cento, sono state cancellate per impossibilità di realizzazione. Viceversa il giudizio su quelle ammesse a contributo è, nell'assoluta maggioranza dei casi, nettamente positivo anche per le ricerche ancora in corso di svolgimento, che sono la maggior parte.

2. — Sembra opportuno far conoscere, preliminarmente, che la costituzione del nuovo Comitato per le scienze giuridiche e politiche ha coinciso con una fase di radicale riorganizzazione del Consiglio nazionale delle ricerche.

Detta riorganizzazione è stata sollecitata da due cause concorrenti: l'ampliamento dell'ambito di azione del Consiglio delle ricerche alle scienze dell'uomo, disposto dalla legge 1963, n. 283; l'acquisto di consapevolezza da parte della classe politica del ruolo che, in un paese del nostro tempo, che non voglia essere colonizzato, svolge la ricerca scientifica e tecnologica. Il CNR, per queste ragioni, ha visto, nel giro di pochi anni, incrementare notevolmente il complesso dei fondi a propria disposizione, ed è noto che il programma economico nazionale prevede continui ulteriori incrementi annuali dei fondi medesimi.

Ne seguiva che l'organizzazione, quasi artigianale, che il CNR aveva nel 1964, si è dovuta adeguare alle nuove dimensioni di lavoro ed alle nuove esigenze della ricerca. Ne è seguito che i membri del Comitato, in ragione della loro competenza specifica, sono stati impegnati, oltre che nelle attività loro spettanti in ragione dei compiti di istituto, anche in attività di studio e di predisposizione di nuovi strumenti normativi che permettessero al CNR di procedere. Tuttavia, data l'abituale lentezza dei meccanismi burocratici italiani, questi strumenti normativi si sono formalmente perfezionati solamente nel 1967, con l'adozione dei decreti del Presidente del consiglio dei ministri 26 gennaio 1967 (Regolamento sul funzionamento degli organi direttivi del CNR, Regolamento sulla istituzione ed il funzionamento degli organi di ricerca del CNR, Regolamento sulle borse di studio di addestramento e analoghe) e 27 maggio 1967 (norme per l'amministrazione e la contabilità). Questi regolamenti stabilivano una tipizzazione degli organi di ricerca e una revisione degli organi esistenti (cosa che riguardava i Comitati nazionali esistenti prima del 1963): per cui praticamente solo nel gennaio 1968 ha avuto termine l'attività extracomitato dei membri del Comitato. I membri del Comitato, recentemente eletti, potranno quindi operare con strumenti, se non proprio perfetti, quantomeno non rudimentali come quelli che il Comitato ebbe a trovare al momento del suo insediamento.

Tanto per dare sommaria cognizione, si fa presente che oggi il CNR può istituire propri organi, che si distinguono in istituti e laboratori di ricerca (amministrati direttamente dal CNR, e aventi un consistente apparato organizzativo), in centri di ricerca (istituiti presso organismi diversi dal CNR mediante convenzione, aventi durata temporanea ma apparato organizzativo relativamente consistente), in gruppi di ricerca (per l'organizzazione di lavoro di ricerca di più persone o di più organismi scientifici, appoggiati al CNR per la parte organizzativa e finanziaria).

3. — Non appena insediato, il Comitato ritenne opportuno diramare un questionario, per sapere quali ricerche fossero in corso di svolgimento da parte di istituti e di gruppi di studiosi, e per sapere come i componenti del proprio « corpo elettorale » vedessero linee e pro-

grammi di azione del Comitato. Nel contempo i membri del Comitato prendevano contatto con molti studiosi di discipline giuridiche e politiche per avere idee e per raccogliere proposte.

Le risposte che il Comitato raccolse, i suggerimenti che ricevette, furono molto eterogenei. Per cui il Comitato nelle sue prime riunioni ritenne necessario fissare in modo chiaro che cosa dovesse ritenersi ricerca scientifica, da valere nei due campi di azione che sono propri di organi come il CNR: quello della promozione e quello dell'appoggio finanziario e organizzativo di ricerche scientifiche.

La nozione fu individuata nel concetto di « ricerca che superi le forze individuali di uno studioso singolo ». Non interessa la ragione per cui una ricerca supera le forze di uno studioso singolo: ciò può dipendere dalla complessità tecnica, dalla dimensione temporale, dalla dispersione del materiale fondamentale, dal fatto che la ricerca compiuta potrebbe non essere valutata come titolo scientifico per il suo autore; anche dal fatto che la ricerca potrebbe essere sterile e quindi quantomeno poco appetita.

Fissato questo concetto di fondo, il Comitato dedusse, applicativamente, che non potessero essere considerati ricerche scientifiche di interesse del CNR: *a*) gli studi individuali, anche se importanti; *b*) le collane di monografie e i trattati, in quanto si richiedessero contributi per spese di stampa; *c*) la pubblicazione di periodici, in quanto si richiedessero contributi di stampa. Pertanto il Comitato ha costantemente escluso dal novero degli interessi del CNR il finanziamento di congressi scientifici, la pubblicazione di atti di congressi scientifici, le sovvenzioni per la partecipazione di studiosi italiani a congressi scientifici, le sovvenzioni per la chiamata di studiosi stranieri in Italia, il finanziamento di biblioteche, l'acquisto di apparecchi, sempre che queste attività avessero carattere episodico e isolato.

Per converso se siffatte attività si presentassero come elementi di una ricerca collettiva organicamente programmata, potrebbero essere finanziate, non in quanto tali, ma in quanto parti di una ricerca in senso proprio.

In tal modo il Comitato ha introdotto un criterio non solo di contenimento della spesa del pubblico denaro, ma anche di concentrazione di mezzi su quelle attività di ricerca che effettivamente non potessero essere svolte senza l'intervento di un appoggio esterno; è venuto in tal modo a fissare un concetto di ricerca scientifica di interesse pubblico, da cui è stato tratto l'ulteriore concetto che potrebbe dirsi di ricerca di preminente interesse nazionale, intendendosi per tale quella ricerca che per i suoi intrinseci caratteri coinvolge interessi generali dello Stato.

Tale delimitazione concettuale si sta facendo strada oggi nelle discussioni che sono in corso sull'organizzazione dei nuovi organi statali per la cura degli interessi della ricerca scientifica.

Il Comitato ha applicato i concetti che aveva fissato in modo accurato e rigoroso. La discussione delle domande di ricerca è stata sempre attenta e approfondita.

Nel 1966 il Comitato ha chiesto la costituzione di tre Commissioni consultive alle quali in seguito si sono aggiunte altre tre: per le scienze storico-giuridiche, per i problemi dell'attuazione della giustizia, per gli studi comparatistici, per le scienze pubblicistiche, per le scienze privatistiche e per le scienze penalistiche. Queste Commissioni, composte da esperti nelle varie discipline, e formate tenendo conto del carattere interdisciplinare della materia del Comitato, hanno funzionato come commissioni di consulenza in ordine alle domande di contributi e alle attività di promozione intraprese dal Comitato.

In ragione della diversa dimensione delle attività di ricerca afferenti alle Commissioni or dette, esse hanno lavorato a diversi gradi di intensità. È opportuno dare ragguaglio più ampio su questo punto.

4. — A prescindere dalle ricerche che il Comitato trovò già in corso di svolgimento, e delle quali si dirà più oltre, l'esperienza del quadriennio dà modo di constatare che le domande di contributo per ricerche scientifiche presentate ad iniziativa degli studiosi e degli istituti si appuntavano soprattutto sulle seguenti materie: studi comparatistici, studi internazionalistici, studi storico-giuridici, studi di argomenti giuspubblicistici ma sotto profili interdisciplinari (sociologico-giuridici, di scienza dell'amministrazione e giuridici).

L'addensarsi delle domande in queste zone corrisponde effettivamente ai punti carenziali della organizzazione italiana degli studi giuridico-politici. I settori del diritto comparato, del diritto internazionale, delle scienze giuspubblicistiche in relazione alla sociologia giuridica e alla scienza dell'amministrazione erano indubbiamente punti oggettivamente carenziali; il settore degli studi storico-giuridici era carenziale non oggettivamente, ma per le difficoltà organizzative che presentava e presenta per cause tecniche.

Il Comitato peraltro avvertì che nei settori che si potrebbero dire più tradizionali delle discipline giuridico-politiche, la mancanza di iniziativa poteva essere attribuita a difetto di coordinamento tra gli studiosi. Fu pertanto deciso di promuovere riunioni di studiosi di talune discipline e di costituire dei comitati di promozione per altre, allo scopo di sollecitare ricerche, per quanto più possibile, coordinate. Questo modo di procedere è stato applicato per le discipline filosofico-giuridiche, per le discipline sociologico-giuridiche e politiche, per le discipline privatistiche, ottenendosi in genere risultati soddisfacenti. Per le discipline politico e sociologico-giuridiche il Comitato diramò un documento sui problemi del potere, elaborato da un piccolo comitato, ricevendo numerose proposte e domande.

5. — A questo punto si riferiscono brevemente alcune ricerche di particolare rilievo.

La CEE ha incaricato il Governo italiano di predisporre tre ricerche di interesse comunitario. Alla organizzazione di esse ha provveduto il Comitato. Le ricerche riguardano la disciplina delle forme associative tra professionisti nei paesi della CEE, il diritto di stabilimento, l'unificazione di normative in materia di diritto delle assicurazioni. A dette ricerche, aventi carattere internazionale quanto all'oggetto, soprassedono appositi comitati.

Il Ministero di grazia e giustizia ha commesso al CNR una ricerca sui problemi concernenti la riforma del processo civile. Sono state pertanto organizzate sette ricerche coordinate: sulla preparazione e sulla formazione degli operatori del diritto, in particolare dei magistrati; sulla collegialità o monocraticità del giudice civile; sul giudice dell'esecuzione e sulle misure cautelari; sulle prove e sulla incidenza degli oneri fiscali del processo civile; sull'arbitrato rituale; sul contenzioso in materia di lavoro. Il coordinamento tra i comitati di studio è tenuto direttamente dal Comitato.

Il Centro nazionale di prevenzione e difesa sociale di Milano aveva in corso una vasta ricerca sull'amministrazione della giustizia nella società italiana in trasformazione, articolata in ricerche particolari per singole materie. Di queste ricerche particolari il Comitato ha proposto che fossero finanziate quelle di interesse giuridico-sociologico, cioè quella sugli atteggiamenti sociali del giudice, sul processo di formazione delle decisioni dei giudici, sui valori sociali e culturali della giurisprudenza, sulla partecipazione degli avvocati, sugli orientamenti della magistratura. Due volumi in questo complesso di ricerche sono stati già pubblicati.

Il CIRIEC, insieme all'Istituto di diritto pubblico della facoltà di Economia dell'Università di Roma, ha portato a termine una vasta ricerca che si è concretata nella formazione di uno schedario di tutti gli enti pubblici istituiti dall'Unità ad oggi. In questo modo è stata realizzata un'opera che si concreta non solo in un importante strumento di lavoro per gli studiosi, ma anche in uno strumento che è a disposizione del Governo e della pubblica amministrazione.

Altra ricerca di non minore importanza è quella che si sta conducendo presso la Società italiana per l'organizzazione internazionale — SIOI, per la determinazione del contributo italiano alla formazione delle consuetudini internazionali e delle regole della prassi diplomatica italiana. Questa ricerca permetterà di svincolare l'Italia da servitù che, in materia, si subiscono, per l'osservanza di prassi diplomatiche straniere.

Una ricerca sociologica sul personale dell'amministrazione statale e degli enti locali è stata condotta dall'ISAP ed è stato già pubblicato il primo volume, sul personale degli enti locali.

La pubblicazione organica di edizioni critiche degli scrittori politici italiani ha formato oggetto di una ricerca storico-filologica, di cui sono stati già pubblicati due volumi, mentre è in corso la formazione di un repertorio delle scritture politiche italiane.

Sulla disciplina penale dell'impresa pubblica si è avuta una ricerca appoggiata al Centro nazionale di prevenzione e difesa sociale: si tratta di ricerca interdisciplinare, i cui risultati sono in corso di pubblicazione.

Anche in corso di pubblicazione tre ricerche criminologiche coordinate: sulla recidiva con riguardo ai delinquenti giovani adulti, sulla frequenza e i fattori della recidiva fra i giovani adulti, sullo sviluppo e il trattamento della personalità del delinquente recidivo. Sono in corso altre ricerche nella stessa materia, a completamento delle tre effettuate.

È stato costituito un gruppo di ricerca sulle regioni. Esso è articolato su cinque ricerche, che investono l'attività legislativa, amministrativa, contabile delle regioni a statuto speciale, nonché problemi sociologici della formazione della classe dirigente regionale. Il gruppo di ricerca comprende studiosi nelle diverse regioni autonome, e per la parte concernente l'attività legislativa ha ultimato il suo lavoro, che tra l'altro è stato richiesto dalla Commissione per le regioni, recentemente istituita dal Governo.

Una ricerca interdisciplinare sui problemi giuridico-sociologici delle aree metropolitane è stata affidata ad un gruppo di studiosi meridionali. È stato già pubblicato un volume sulla politica delle città, che fra l'altro ha ottenuto anche un premio.

È in corso di pubblicazione una ricerca sulle fonti normative storiche e vigenti, relative alla pesca, curata dal Centro italiano per gli studi sulla pesca.

Sono state già pubblicate o sono in corso di pubblicazione delle ricerche in materia di diritto tributario, compiute da un vasto gruppo di studiosi.

6. — Tra le ricerche in corso vanno ricordate le seguenti, in ragione della loro complessità.

Un gruppo di otto ricerche di diritto comparato investono il diritto processuale, il diritto privato, il diritto delle società, il diritto ecclesiastico, il diritto amministrativo e problemi di diritto commerciale e del diritto costituzionale.

Da tempo opera un gruppo di sei ricerche sui problemi dell'argomentazione giuridica, del diritto delle prove, della dottrina del precedente, dei mezzi di informazione giurisprudenziale, cioè problemi che si collegano a nuovi indirizzi relativi alla logica giuridica.

Altro importante gruppo di ricerche è costituito da ricerche sulla giurisprudenza di diritto internazionale dei giudici italiani, per il diritto internazionale pubblico, privato e processuale civile.

Due ricerche sulla formazione extralegislativa del diritto del lavoro sono costituite in gruppo di ricerca.

Tra le ricerche privatistiche vanno ricordate un'ampia ricerca sulle modificazioni della proprietà e dell'impresa, cui collaborano studiosi di diritto privato e di diritto pubblico, e una sulle clausole statutarie di società che modifichino o integrino la disciplina legale.

Nel settore pubblicistico vanno invece ricordate una ricerca sulla prassi costituzionale del primo ventennio di applicazione della Costituzione; una, rivolta ad una verifica del funzionamento degli istituti legislativi e amministrativi per lo sviluppo di aree sottosviluppate, in particolare per il Mezzogiorno; una, di carattere interdisciplinare, anch'essa di verifica delle programmazioni di settore che si sono avute in Italia nell'ultimo ventennio.

Un insieme di ricerche è stato organizzato come primo gruppo di ricerche di analisi dei problemi del potere ed ha per oggetto i partiti politici, il processo decisionale del Parlamento, la garanzia delle libertà e le condizioni della partecipazione politica. Per non tediare i lettori, si ricorderà, ancora, che sono state ammesse a contributo quattro ricerche di filosofia del diritto e scienza politica, tre di diritto privato, sette di diritto internazionale, marittimo e aeronautico.

Infine vi è un nutrito e denso gruppo di ricerche storico-giuridiche. Sono 28 ricerche, quindi quantitativamente la maggioranza relativa delle ricerche ammesse a contributo. Il che peraltro si spiega data l'ampiezza delle materie storico-giuridiche ed il bisogno, particolarmente sentito dai cultori di queste discipline, di trattenere agli studi giovani energie.

Fra le principali si ricordano quelle concernenti la formazione di un *corpus iudiciorum*, di un *corpus iuris publici romani*, e un *Index legum et paragraphorum corporis iuris civilis*, quelle sul lessico di alcuni giuristi e imperatori romani, le raccolte di testi o di documenti e la compilazione di repertori riguardanti la storia del diritto e della scienza giuridica nel medioevo, talune edizioni critiche di fonti, fra cui l'opera inedita di Ugucione da Pisa, la storia delle codificazioni, nonché la bibliografia internazionale sui diritti dell'antichità e la bibliografia italiana sulla storia del diritto medievale e moderno.

Su queste ultime ricerche si sono avuti dei rilievi critici, essendosi osservato che, a differenza delle ricerche in altre discipline, esse sono in media poco costose. Talché taluno ha avuto l'impressione che siano stati frammentati dispersivamente i fondi. È però da osservare che ogni tipo di disciplina ha propri tipi di ricerca e che, ad opinione del Comitato, i tempi non sono ancora maturi per tentare, nel settore di queste discipline, iniziative organiche di grandi dimensioni.

7. — Infine va detto che, in applicazione del Regolamento sugli organi di ricerca del CNR e delle deliberazioni interne adottate nella seconda metà dello scorso anno, il Comitato ha deliberato di istituire alcuni organi di ricerca.

Le proposte che esso aveva ricevuto da parte sia di studiosi singoli sia delle commissioni consultive erano varie e numerose. Tuttavia il Comitato ha dovuto procedere con estrema cautela ed ha, dopo lunghe discussioni, optato per l'istituzione dei più semplici fra gli organi di ricerca, ossia i gruppi di ricerca; mentre ha ritenuto che fosse consigliabile istituire due centri di ricerca e un istituto.

I gruppi di ricerca sono delle formalizzazioni di gruppi che già in precedenza erano stati istituiti di fatto: tali il gruppo di ricerca sulle regioni, quello sulla formazione extra-legislativa del diritto del lavoro.

Altri sono delle trasformazioni di commissioni consultive esistenti: tali i gruppi di ricerca sui problemi relativi all'attuazione del diritto, per le materie di diritto privato comparato e di diritto internazionale privato. Infine due gruppi di ricerca nascono dalla riunione di diverse ricerche già in corso, per le fonti delle scienze giuridico-filosofiche, politiche e sociologiche, per le fonti giuridiche medievali.

I centri istituiti attengono uno al diritto privato comparato e l'altro alla comunità internazionale e alla sua organizzazione, ivi compreso il diritto europeo. L'istituto è denominato « Istituto di documentazione giuridica ». A questo faranno capo le diverse ricerche di documentazione scientifica e bibliografica già esistenti, più quella che si può considerare la più impegnativa delle iniziative prese dal Comitato, ossia la formazione di un vocabolario giuridico italiano.

Per tale ultima iniziativa il Comitato ebbe a riunire commissioni di studio e ad interpellare numerosi studiosi. Considerato l'orientamento in genere favorevole, esso ha studiato una convenzione con l'Accademia della Crusca, in base alla quale l'Accademia fornisce quadri addestrati a ricerche di vocabolario, locali e servizi organizzativi; il Comitato giuridico ha curato l'addestramento di un certo numero di giovani e ha provveduto agli organi della direzione scientifica dell'impresa. Essa, secondo quanto programmato, avrà la durata di 10 anni, con un costo di circa 80 milioni di lire annui.

Si deve infine rilevare che il Comitato per le scienze giuridiche e politiche ha avviato un nuovo tipo di lavoro, avente un carattere tipicamente di gruppo, nel settore delle scienze giuridiche e politiche. La risposta da parte degli studiosi è stata pronta e, per quanto si può giudicare, efficiente. Sono state infatti avviate ricerche che nella loro maggioranza sono pluriennali, programmate e impegnano, anche quando non sono interdisciplinari, gruppi di studiosi di diversa caratteristica, formazione e specializzazione. Dall'incontro di questi studiosi in gruppi di lavoro sembra siasi avviato un metodo di ricerca, nelle discipline giuridiche, che aveva avuto fino ad oggi applicazioni episodiche e temporalmente limitate: quello della ricerca di gruppo, con apporti di interesse comune e impersonale.

Se quest'esperienza sia fruttuosa non si può dire a tutt'oggi con sicurezza: si può comunque constatare che i primi risultati sono altamente positivi.



*Scienze economiche, sociologiche e statistiche.*

Nel 1967 l'esperienza maturata nel corso di un triennio ha consentito al Comitato per le scienze economiche, sociologiche e statistiche di trarre alcune conclusioni valutative della propria attività in una prospettiva temporale sufficientemente ampia e di individuare, di conseguenza, alcune linee di sviluppo atte a convogliare le risorse disponibili verso attività sempre più coordinate.

Alla individuazione di queste linee di sviluppo il Comitato è pervenuto attraverso una ponderata valutazione di diversi elementi quali:

a) lo stato di avanzamento e l'attualità di programmi di ricerca valutati sia dal punto di vista scientifico, sia da quello pratico, tenendo conto, per il primo, delle tematiche più dibattute in sede internazionale, spesso evidenziate dai programmi di importanti congressi in preparazione (Institut International de Sociologie - Madrid, 1967; Association Internationale des Sciences Economiques - Montreal, 1968; Institut International de Finances Publiques - Torino, 1968; Société Internationale d'Histoire Economique - Bloomington, 1968; International Statistical Institute - London, 1969; International Union for the Scientific Study of Population - Londra, 1969; Deuxième Conférence Démographique Européenne - Strasburgo, 1971) e per il punto di vista pratico, dei problemi fondamentali posti all'economia italiana ed a quella comunitaria (quali la programmazione, lo sviluppo, la distribuzione, il lavoro, l'organizzazione, la finanza pubblica) ed alla società italiana in trasformazione (famiglia, scuola, giustizia, abitazioni, servizi sanitari e sociali, migrazioni interne, ecc.);

b) le richieste di Enti pubblici o di organi di governo, quali il Ministero delle finanze, il Ministero del bilancio e della programmazione, il CNEL;

c) l'efficienza e la produttività di persone, Enti e ricercatori già collaudati nell'esecuzione di programmi di ricerca condotti o conclusi favorevolmente. È da osservare, a questo riguardo, che non sempre alla fiducia riposta dal Comitato nella collaborazione di studiosi anche eminenti ha corrisposto un rendimento soddisfacente, specialmente in relazione alla difficoltà di adeguare alle esigenze del lavoro collettivo personalità maturate nella meditazione solitaria e formate nell'ininterrotto esercizio della ricerca individuale. In tal senso, l'esperienza più deludente è stata quella del gruppo per lo studio della componente estera nel commercio internazionale, un tema di particolare rilevanza che potrà forse essere riproposto, ma con più modeste ambizioni per quanto riguarda la personalità degli studiosi da impiegare nella ricerca.

Nel 1967 il Comitato è così pervenuto ad indicare le sue linee di sviluppo prioritario creando le necessarie premesse per la costituzione di quattro *centri* e di due *gruppi di ricerca* e deliberando la stipulazione di contratti intesi a predisporre gli elementi indispensabili per l'attuazione di un *programma speciale*.

I quattro *centri* valorizzano attrezzature, esperienze, relazioni e risorse di due enti (Istituto nazionale per lo studio della congiuntura - ISCO - e Istituto di studi per la programmazione economica - ISPE -), di una Scuola superiore (Scuola di amministrazione industriale dell'università di Torino) e di un Istituto universitario (Istituto di economia dell'università Bocconi di Milano).

Il *Centro di studi sui cicli economici* (da costituirsi presso l'ISCO) ha avvio da una lunga tradizione italiana di ricerche in materia, che anche di recente è stata arricchita da notevoli contributi a cui non ha però corrisposto finora un'indagine empirica sul comportamento delle varie componenti dell'economia italiana durante le fasi cicliche.

Al *Centro di ricerca sullo sviluppo tecnologico* (da costituirsi presso l'ISPE) competerebbero invece studi ed indagini sull'effettivo livello di aggiornamento delle tecnologie produttive applicate nei vari settori dell'economia nazionale, con particolare riguardo alla situazione riscontrabile in altri paesi, specialmente per quanto concerne il confronto fra il livello tecnologico dei settori produttivi italiani e le « best techniques » già praticamente operanti in altri sistemi produttivi.

L'équipe che confluirebbe nel costituendo *Centro di ricerca sull'impresa e lo sviluppo* è attualmente impegnata in un programma di ricerca per la riduzione del « gap manageriale », attraverso lo studio della struttura e della dinamica del settore chimico, sulla base di dati disaggregati a livello delle singole imprese, partendo dal presupposto che il livello di disaggregazione consenta di dare un contributo allo studio dello sviluppo economico attraverso la dinamica delle unità produttive, cioè dei centri dove si origina l'espansione della produzione, dell'occupazione e dell'investimento. Il costituendo Centro dovrebbe però prevalentemente operare sul piano internazionale, nel quadro del programma di ricerca coordinato dalla School of business administration della Northwestern University di Chicago, programma a cui partecipano organi di ricerca di nove università (tre inglesi, tre tedesche, una olandese, una norvegese ed una svedese) per uno studio approfondito della situazione italiana in materia di innovazioni derivanti dall'interno dell'impresa ed essenzialmente attraverso gli organi detti « di ricerca e sviluppo ».

Il costituendo *Centro di ricerche sull'economia del lavoro* dovrebbe riempire una lacuna vivamente avvertita in un paese come l'Italia, in cui i problemi del lavoro sono normalmente considerati più dal punto di vista giuridico che da quello economico, dotando anche il nostro Paese di un organismo analogo a quelli che operano — anche da tempo — in tutti i paesi più progrediti.

La tematica proposta al Centro è vastissima: dalla stima della forza di lavoro, presente e futura maschile e femminile, ripartita per professioni, luoghi, « industrie », grado di modernità di preparazione, all'inventario e stima delle decisioni — e delle realizzazioni — di investimento attuali e future, nazionali od estere; dalla calcolazione delle domande di lavoro generale e settoriale, all'analisi dello stato della disoccupazione e delle sue caratteristiche; dal calcolo del reddito personale dei lavoratori per professioni e località, alla tassazione, all'abitazione, al risparmio, al tempo libero, al progresso sociale ed umano dei lavoratori, alla produttività delle industrie ed alla produttività del lavoro, all'aggiornamento dei contratti collettivi, al miglioramento degli stessi contratti collettivi, oltre che delle organizzazioni sindacali e delle stesse leggi sindacali.

I due *gruppi di ricerca* destinati a raccogliere, in una organizzazione unitaria e formalmente bene individuata, studiosi che da alcuni anni operavano in una fattiva collaborazione promossa dal CNR, sono rispettivamente impegnati nello *studio dei problemi della distribuzione e dello sviluppo economico* e nelle *ricerche sui problemi della finanza pubblica*, realizzando un opportuno collegamento fra studiosi di argomenti teorici e studiosi prevalentemente impegnati in analisi empiriche.

Il primo dei due gruppi si propone di approfondire, in particolare, due grandi temi-emersi dal lavoro finora svolto in comune: da un lato, le teorie del valore e della distribuzione; dall'altro, l'analisi dell'evoluzione dell'economia italiana. Il secondo gruppo trae soprattutto la sua origine dalla necessità di uno sforzo coordinato da parte degli studiosi, di fronte a nuovi indirizzi nell'oggetto e nella metodologia degli studi di finanza pubblica, oltre che per l'individuazione di elementi conoscitivi di base utilizzabili sia per la programmazione economica sia per la riforma tributaria in corso di elaborazione. Inoltre, nel corso del 1967, il Comitato ha confermato motivata fiducia ad una iniziativa collegiale diretta a studi sulle *caratteristiche dell'evoluzione demografica dell'Italia* in relazione ad alcuni fenomeni economico-sociali, che ha associato in un comune lavoro nove Istituti universitari di cinque diverse sedi, costituendo un utile collegamento fra i vari settori di competenza del Comitato, quello economico e quello sociologico, tramite il comune denominatore dello strumento statistico.

Infine, i numerosi investimenti precedentemente deliberati dal Comitato a favore di ricerche in tema di *sociologia dell'educazione* hanno indotto il Comitato stesso a considerare in concreto l'utilità di coordinare le iniziative in materia e di meglio finalizzarle nel quadro di una prospettiva più ampia: quello di un programma speciale di *sociologia della organizzazione*, a cui ha fatto esplicito riferimento la Relazione generale sullo stato della ricerca scientifica e tecnologica presentato al parlamento dal Presidente del CNR il 30 settembre 1967 (capitolo VII: proposte e conclusioni).

Almeno in una prima fase preparatoria si tratta di raccogliere e di utilizzare il materiale fornito da un'ampia letteratura specializzata, specialmente straniera, e di condurre una indagine comparativa atta a mettere in evidenza come i concetti e gli strumenti della sociologia dell'organizzazione siano stati utilizzati nei vari paesi, al fine di pervenire all'individuazione dei problemi (di adattamento, di innovazione, di « rigetto ») che si pongono alla trasposizione delle esperienze straniere alla concreta realtà italiana. Ai fini del controllo dell'applicabilità delle esperienze straniere alla realtà italiana, sarà quindi affrontato uno specifico campo di sperimentazione delle tecnologie organizzative, concentrando l'attenzione sui problemi della sociologia dell'educazione, in considerazione del fatto che l'istruzione costituisce oggi, oltre che il più grande problema sociale, anche la più grande struttura organizzata dalla società italiana, impegnando un'annua spesa di 1.700 miliardi, mezzo milione di docenti ed 8 milioni e mezzo di allievi.

Sembra opportuno infine avviare uno studio inteso al rilevamento e difesa dei centri storici in relazione ai problemi economici e sociali che si accompagnano con lo sviluppo talvolta caotico delle grandi città; e uno studio relativo ad un modello di programmazione regionale.

#### *Ricerche tecnologiche.*

Nel primo semestre del 1968 il Comitato per le ricerche tecnologiche, pur tenendo conto dei concetti generali e delle direttive elaborate alla fine del 1967, nella condotta delle sue attività non ha ritenuto opportuno discostarsi molto dalle modalità seguite negli anni precedenti in quanto il suo incarico veniva a decadere nel mese di aprile e non sembrava giusto condizionare troppo l'azione del Comitato di futura elezione.

Si è tuttavia provveduto, nell'ambito del lavoro di ristrutturazione degli organi di ricerca del CNR, a potenziare e riorganizzare quelle afferenti al Comitato tecnologico, sia riunendone alcuni di attività similare o complementare in un unico istituto (sono stati costituiti così lo Istituto di metrologia e l'Istituto del legno) sia sopprimendone altri.

La dotazione di funzionamento degli organi di ricerca tecnologica afferenti al Comitato ha comportato un impegno di 1.038 milioni di lire.

Per quanto si riferisce ai contratti di ricerca, pur continuandosi a finanziare ricerche singole, nell'esame delle proposte si è tenuto conto delle direttive elaborate nel 1967 tanto nella scelta degli argomenti proposti quanto nel favorire l'intervento delle industrie nello svolgimento del lavoro. Nel primo trimestre del 1968 sono state esaminate 68 proposte di ricerca e sono stati stipulati 16 contratti di ricerca per un importo di 253,038 milioni di lire. Di questi, 8 contratti sono stati conclusi con Università, per un importo di 81,930 milioni di lire, 7 contratti con industrie, per un importo di 159,293 milioni di lire, ed un contratto con altro Ente per un importo di 11,815 milioni di lire. I contratti con le industrie prevedono dalla parte industriale un contributo alle spese di ricerca almeno equivalente a quello del CNR e che raggiunge nel totale un importo di 173,295 milioni di lire.

Un intervento particolare in favore delle Stazioni sperimentali, in attesa che venga approvata la nuova legge che ad essa si riferisce, è stato concordato con il Ministero dell'industria e commercio. A tale scopo è stato stanziato per il 1968 dal CNR un importo di 600 milioni di lire, dei quali 200 milioni per potenziare i servizi di documentazione e informazione e 400 milioni per il finanziamento di programmi di ricerca, che sono stati concordati fra il Comitato tecnologico e i direttori delle diverse stazioni sperimentali.

L'assegnazione di borse di studio da usufruire presso Laboratori delle aziende industriali, iniziativa che è stata assai gradita dalle aziende stesse come mostra il numero elevato di richieste presentate, ha presentato difficoltà in quanto un certo numero di posti è rimasto scoperto. Per eliminare questo inconveniente sarà necessario ritoccare l'importo delle borse e modificare le modalità di espletamento dei concorsi.

Per quanto riguarda l'attività programmatica futura, rimangono valide le direttive di azione elaborate nel 1967, secondo le quali uno dei principali compiti del CNR, ed in particolare del Comitato nazionale per le ricerche tecnologiche, è quello di individuare e mettere in

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

evidenza i problemi che interessano lo sviluppo delle attività del Paese per promuovere programmi di ricerca di carattere nazionale, di fare previsioni sul futuro sviluppo tecnologico in determinati settori, di prevederne le conseguenze e trarne le conclusioni per gli indirizzi da dare alle attività di ricerca.

Il CNR ridurrà vieppiù gli interventi a carattere frammentario per concentrare la propria iniziativa su temi di ricerca che rispondano a reali esigenze di carattere nazionale, o che siano suscettibili di essere inquadrati in problemi complessi, di importanza sostanziale per la economia del Paese. Il CNR in questa sua azione dovrà naturalmente tenere in particolare evidenza gli scopi indicati come prioritari per i diversi settori dal Piano di sviluppo economico quinquennale.

L'intervento del CNR nel campo delle ricerche tecnologiche, o meglio delle ricerche aventi un fine applicativo ed economico, dovrà necessariamente tenere conto che, agli *effetti della utilizzazione pratica dei risultati*, si debbono distinguere quattro diversi tipi di attività e cioè:

1) i settori produttivi nei quali esiste di fatto una produzione industriale accentrata ed un ampio mercato (p.e. produzioni chimiche di massa, siderurgiche, automobilistiche, ecc.);

2) i settori o i prodotti per i quali si prospetta in futuro la possibilità di rilevanti produzioni accentrate, ma il cui mercato attuale è inesistente o assai limitato (p.e. molti aspetti del settore nucleare, dell'elettronica avanzata, dei materiali resistenti a condizioni estreme, ecc.);

3) i settori di pubblico interesse (quali il settore igienico sanitario, l'energia elettrica, l'approvvigionamento idrico, ecc.);

4) i settori produttivi nei quali esiste un ampio mercato ma la produzione è per sua natura molto suddivisa tra aziende di medie e piccole dimensioni (ad es. l'industria meccanica fine, la preparazione dei manufatti in materia plastica, ecc.) o addirittura polverizzata (ad es. l'industria edilizia, le attività di industrializzazione dell'agricoltura, ecc.).

Le forme di intervento per la promozione della ricerca dovranno ovviamente diversificarsi nei vari casi.

In linea affatto generale si può pensare che nel caso 1), e cioè per quei settori ove già esistono imprese produttive di grandi dimensioni — che già svolgono in genere un'ampia attività di ricerca — e per prodotti già aventi un largo mercato, l'azione del CNR possa limitarsi a suggerire al potere politico forme varie di incentivi tendenti a potenziare lo sforzo di ricerca.

Nel secondo caso invece, essendo lontane nel tempo le prospettive di sfruttamento economico su larga scala dei risultati della ricerca, le singole imprese sono ovviamente inclini ad assumere un atteggiamento di prudente attesa, che non favorisce lo sviluppo tecnologico del Paese. Si prospetta pertanto la necessità di un intervento di promozione del CNR che, attraverso contratti di ricerca o altre forme, sopporti una aliquota delle spese, in misura tanto maggiore quanto più si preveda lontana una larga utilizzazione industriale dei risultati.

Nel terzo caso, e cioè nei settori di pubblico interesse, il CNR dovrà intervenire concretamente con forme di promozione o di ricerche dirette, svolte cioè nei propri organi di ricerca, coordinando la propria azione con quella svolta dai Ministeri e dagli Enti interessati.

Nel quarto caso, infine, l'intervento del CNR dovrà esplicarsi in pieno sia promuovendo e partecipando alla creazione di organi di ricerca cooperativi sia impostando, facendo svolgere e controllando concreti programmi di ricerca su argomenti specifici che dovranno essere sviluppati fino alla dimostrazione della validità pratica dei risultati ottenuti ed alla loro divulgazione più ampia possibile fra tutti coloro che siano interessati ad applicarli.

Nei settori di pubblico interesse sembra opportuno intervenire per potenziare i servizi scientifici relativi alle previsioni meteorologiche, fare degli studi preliminari sui problemi tecnologici avanzati delle industrie alimentari, tessili, cartarie, ceramiche e della corrosione e sviluppare gli studi relativi alle tecnologie agrarie con particolare riguardo alle tecniche meccaniche di allevamento, all'impiego di nuovi materiali ed a talune nuove tecniche di irrigazione e fertilizzazione.

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

Anche interessanti appaiono gli studi relativi alla conversione diretta dell'energia, ai materiali per prestazioni speciali ed alla tecnologia biomedica.

Agli effetti, poi, dell'impostazione pratica e dello svolgimento del lavoro è indispensabile che nella ricerca diretta a fini applicativi si distinguano diverse fasi e cioè:

- 1) la scelta dei settori di intervento e degli scopi generali da perseguire;
- 2) la definizione degli obiettivi parziali da raggiungere, l'identificazione dei problemi che è necessario risolvere e la previsione delle spese occorrenti perché vi sia una ragionevole probabilità di successo;
- 3) la distribuzione del lavoro da compiere e dei mezzi corrispondenti ad organismi di ricerca esistenti o, quando sia opportuno, ad organismi da creare ex-novo;
- 4) lo svolgimento delle ricerche e il controllo dei risultati parziali e della utilizzazione dei mezzi assegnati;
- 5) la valutazione dei risultati ottenuti e, se giudicati soddisfacenti, l'azione per promuovere la utilizzazione sul piano produttivo.

La scelta dei settori di intervento e degli scopi generali è già contenuta almeno in parte nel piano di sviluppo economico quinquennale e comunque sarà precisata dal CIPE. Le altre fasi invece costituiranno oggetto dell'attività del CNR.

Per un buon svolgimento del lavoro si prevede di ricorrere a forme di organizzazione, che partendo da concetti applicati negli ultimi anni « nei programmi speciali » ne eliminino gli inconvenienti riscontrati e ne mantengano invece gli aspetti positivi. In particolare, per ogni obiettivo posto sarà creato un piccolo « nucleo » di persone (nel quale sarà opportuno inserire sempre anche ricercatori del CNR) impegnate a pieno tempo o quasi, che abbiano il compito di dare una chiara impostazione dei fenomeni nel loro complesso, di dimensionare i problemi onde giudicarne l'importanza relativa, di prevedere in linea di massima i tempi e i mezzi per risolverli, di giudicare il valore pratico dei risultati che si propone di raggiungere e di proporre quindi un programma poliennale di ricerche concreto e finalizzato.

Dopo l'esame e l'approvazione di questi programmi da parte dei Comitati competenti, si passerà alle fasi successive di distribuzione e di svolgimento dell'attività di ricerca, che sarà affidata ove sia possibile a laboratori o istituti di ricerca già esistenti, non importa se statali o privati, purché realmente specializzati e competenti, a mezzo di contratti o commesse di ricerca, eventualmente potenziandone, ove occorra, le attrezzature.

Nuovi laboratori o istituti dovrebbero essere creati soltanto quando strettamente necessari.

Il « nucleo » di persone incaricato della prima indagine e della compilazione dei programmi dovrebbe ovviamente provvedere anche alla direzione e controllo delle fasi successive che, proprio perché prevedono una suddivisione del lavoro, implicano un'azione di coordinamento.

Questi « nuclei » verranno così a costituire organismi di ricerca di nuovo tipo, *orientati per obiettivi*, e non per *discipline o tecniche specializzate*.

Al fine di assicurare un buon funzionamento, la direzione di tali « nuclei » sarà affidata a persone provviste di riconosciute capacità organizzative e realizzative: poiché si tratta di ricerca condotta con fini applicativi, essa deve essere affidata a ricercatori dotati di spirito economico, la cui opera sarà tanto più apprezzata se sarà integrata e complementare a quella di industriali dotati di « spirito di ricerca ».

Questo tipo di intervento del CNR nelle ricerche tecnologiche sarà necessariamente graduale.

Nel primo anno, mentre si proseguiranno forme di intervento di vecchio tipo, attraverso alcuni « nuclei » di lavoro si cominceranno a svolgere nei diversi settori (meccanico, elettrico, agricolo, ecc.) gli studi e le indagini per stabilire i più importanti obiettivi, e definire programmi poliennali concreti di ricerche finalizzate. Dopo di ciò sarà possibile iniziare la vera e propria attività di ricerca.

Le nuove direttive di azione del CNR per la ricerca tecnologica, mentre nella fase preliminare, di orientamento assorbiranno risorse limitate (si può valutare in media una spesa di una trentina di milioni per argomento) richiederanno successivamente spese variabili da caso a caso ma certamente piuttosto elevate se si vorrà arrivare a risultati concreti.

PROGRAMMA DI RICERCA SULL'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO.

*Premessa.*

Nel 1967, il programma « approvvigionamento idrico » del CNR, sia attraverso attività propria del CNR, sia mediante ricerche affidate a terzi, sia, infine, mediante attività a carattere cooperativo (Gruppi di lavoro), ha avviato e/o condotto a termine studi e ricerche riguardanti le fonti naturali e quelle artificiali di approvvigionamento, nonché il controllo dell'inquinamento delle acque.

*Attività propria.*

I risultati di maggior rilievo ottenuti dalle ricerche svolte in proprio dal CNR nel corso dell'anno 1967 riguardano:

la realizzazione di un nuovo processo basato sull'accoppiamento di un impianto a scambio ionico a monte di una unità di dissalazione per elettrodialisi;

la messa a punto di un impianto a congelamento indiretto a stadi multipli in scala laboratorio;

la determinazione delle caratteristiche operative di impianti semi-industriali di elettrodialisi ed osmosi inversa, e verifica della loro applicabilità alla dissalazione delle acque salmastre del sottosuolo pugliese;

la messa a punto di un impianto a scambio ionico discontinuo (in collaborazione con l'ENEL).

*Attività gruppi lavoro.*

Nell'ambito delle attività svolte dai gruppi di lavoro sono da segnalare:

la compilazione di uno schema di catasto delle acque ai fini della elaborazione di una metodologia per la formazione di un inventario delle risorse idriche, in collaborazione con il Ministero dei lavori pubblici;

la rilevazione da parte del gruppo per l'approvvigionamento idrico delle isole minori dei dati tecnici ed economici riguardanti l'approvvigionamento mediante navi cisterna, contenitori galleggianti rimorchiati, impianti di dissalazione installati su navi;

le conclusioni del Gruppo di lavoro sull'energia, costituito con l'ENEL, l'Associazione termotecnica italiana ed il CNR, che riguarda la scelta delle fonti di energia più convenienti per gli impianti di dissalazione;

la progettazione in collaborazione con la società Franco Tosi di un impianto a termocompressione di tipo avanzato della capacità di 50 m<sup>3</sup>/g;

l'avviamento di un organico programma di ricerche nel settore dell'inquinamento delle acque nel nostro Paese.

*Ricerche affidate a terzi.*

Nel 1967, nell'ambito delle ricerche affidate a terzi, sono stati stipulati con Università, Industrie ed Enti di ricerca, contratti di ricerca per un ammontare di 560,339 milioni di lire.

Sono da segnalare, per i risultati raggiunti:

la ricerca sulle acque sotterranee in Puglia;

la ricerca sugli efflussi sottomarini di acqua dolce;

la ricerca sulla termodinamica e cinetica del processo di distillazione mediante espansioni multiple;

la ricerca per studi di ottimizzazione e progettazione applicati ai processi di dissalazione;

la ricerca sull'impiego di calcestruzzi in impianti di dissalazione;

la ricerca sugli scambiatori di ioni inorganici;

V LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

- la ricerca su nuovi fenomeni di trasporto attraverso membrane;
- la ricerca sulle membrane per osmosi inversa ad alta resistenza meccanica;
- la ricerca su membrane asimmetriche per osmosi inversa;
- la ricerca sulla bonifica di acqua di mare da idrocarburi di natura petrolifera;
- la ricerca di limnologia comparata di alcuni laghi dell'Italia centrale.

Per quanto riguarda lo sviluppo del programma di ricerca è da segnalare la trasformazione organizzativa delle strutture esistenti con la creazione di un Istituto delle acque, in cui sono confluite tutte le attività di ricerca del CNR nel settore.

In particolare, con riferimento all'anno in corso ed al 1969, le principali iniziative riguarderanno:

la realizzazione del Laboratorio di idrobiologia applicata allo studio degli inquinamenti delle acque che sorgerà nei pressi di Milano;

l'ampliamento del Laboratorio di Bari con la sistemazione definitiva del terreno, la costruzione di nuove attrezzature, e la installazione e sperimentazione dei seguenti impianti di dissalazione:

- congelamento diretto;
- scambio ionico continuo;
- termocompressione con evaporazione a flash;
- termocompressione ad evaporazione controllata.

Inoltre verranno avviate:

- ricerca sulla captazione di sorgenti sottomarine;
- ricerca con modelli per lo studio di acque sotterranee;
- ricerca sull'acquifero profondo nella pianura milanese;
- ricerca su un processo di dissalazione ad espansione multipla con eliminazione delle superfici metalliche di scambio;
- ricerca su un processo di dissalazione a multipli effetti basato su nuovi elementi ad alta efficienza di scambio termico;
- ricerca sulla comparazione corrosionistica di leghe a base di rame per il loro impiego in impianti di dissalazione;
- ricerca sulla messa a punto di nuove resine scambiatrici di ioni per la dissalazione delle acque salmastre;
- ricerca su struttura e formulazione di nuove membrane semipermeabili per i processi di demineralizzazione delle acque salmastre;
- ricerca sul comportamento degli acciai al carbonio negli impianti di dissalazione.

*Impegno finanziario.*

Per l'attuazione delle attività sopra indicate, si confermano le necessità finanziarie a carico del CNR già indicate nella Relazione dello scorso anno e che si riportano qui di seguito:

	1968	1969	1970
milioni di lire . . . . .	898	868	863

C'è da aggiungere che, come è noto, la Cassa per il Mezzogiorno ha deciso di contribuire finanziariamente alle attività del Programma con i seguenti stanziamenti:

	1968	1969	1970
milioni di lire . . . . .	343	285	390

Complessivamente quindi il programma potrà disporre negli anni 1968/1969/1970 di 1241, 1153, 1253 milioni di lire.

## PROGRAMMA DI RICERCA SULL'INDUSTRIALIZZAZIONE DELL'EDILIZIA.

Com'è noto, il Programma di ricerca « Industrializzazione dell'edilizia » ha operato fino al corrente anno in stretta collaborazione con l'Istituto italiano del certificato di idoneità tecnica dell'edilizia (ICITE), vivendo in pratica simbiosi con esso. Essendo stata data all'Istituto predetto, in fase di ristrutturazione degli organi, una ben netta fisionomia di Istituto che prende il nome di « Istituto centrale per l'industrializzazione e la tecnologia dell'edilizia », l'attività del Programma è stata nettamente distinta.

Le ricerche già programmate ed iniziate nello scorso anno sono in fase di svolgimento: esse hanno assunto essenzialmente quale « oggetto » le case di abitazione, nonché le scuole e gli ospedali. La ricerca è stata limitata, almeno in una prima fase, soltanto ad alcuni aspetti significativi dell'industrializzazione dell'edilizia ed in particolare a:

- problemi relativi alla domanda;
- problemi relativi alla produzione;
- problemi relativi alla struttura del sistema;
- problemi tecnologici specifici.

L'esecuzione del programma avviene sia utilizzando personale CNR e l'opera diretta dei componenti la Commissione direttiva del Programma, sia affidando lo svolgimento di ricerche singole a terzi a mezzo stipulazione di appositi contratti.

In particolare: la ricerca « Dimensioni attuali e future del mercato nei vari centri di sviluppo urbano per ciascuna classe di edifici e nel suo complesso » è stata affidata alla Associazione italiana per la promozione degli studi e delle ricerche per l'edilizia (AIRE); la ricerca sulla « Struttura dell'industria nazionale edilizia », invece, intesa sostanzialmente a rilevare lo stato di fatto nel settore e ad identificare le strozzature e remore che ne riducono l'efficienza, al Centro ricerche economiche, sociologiche e di mercato nella edilizia (CRESME).

Al Centro studi dell'Università di Napoli (CESUN) è stata affidata una ricerca sul nuovo tipo strutturale per edifici, denominato *muratura in acciaio* costituito dall'assemblaggio di un solo elemento reticolare in acciaio, avente lo scopo di verificare se un tipo strutturale per edifici costituito dall'assemblaggio in vari modi di un unico particolare elemento, può costituire un sistema di costruzione industrializzata, pur mantenendo concettualmente svincolate le tre funzioni: progettazione, produzione e montaggio.

Un ulteriore contratto di ricerca è stato definito con la Società iniziative prefabbricazione in laterizi (SIN.PRE) allo scopo di accertare i limiti statici di impiego e le proprietà termoacustiche di pannelli murali modulati in laterocemento.

Nel 1968 è stato impostato un organico programma di indagini e ricerche che, pur sviluppandosi in un arco di tempo pluriennale (data la necessità di avere una visione globale della problematica), consenta di ottenere risultati parziali anche a breve scadenza.

Sono stati identificati e programmati filoni di indagine, che costituiscono il gruppo di ricerche fondamentali:

- a) analisi delle fonti di informazione, dell'assetto organizzativo dei centri emanatori e delle risorse per la ricerca; a tale proposito si sta procedendo al censimento e alla classificazione degli enti italiani e stranieri che si occupano di edilizia, nonché alla compilazione di un repertorio degli enti stessi attualmente in fase di pubblicazione;
- b) indagine di base sulla domanda, l'offerta e la struttura del sistema;
- c) indagini e ricerche sulla normativa tecnica di base;
- d) indagini e ricerche sulla tecnica ed economia della produzione edilizia;
- e) ricerche per una ristrutturazione dell'organizzazione del sistema.

Tali ricerche saranno successivamente affiancate e completate da indagini di carattere sperimentale, che rientrano nella tematica generale dell'industrializzazione dell'edilizia, promosse dal Programma e da altri Enti, come necessario complemento del lavoro di analisi del sistema.



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

Nel 1968 saranno pertanto portate a termine le ricerche e gli studi avviati nello scorso anno e avranno inizio le indagini sugli standards funzionali generali e su quelli generali qualitativi e le ricerche sulla tecnica e l'economia della produzione edilizia.

Successivamente il Programma si propone di completare ricerche e di impostare l'indagine sulla normativa tecnica e sulle tematiche particolari derivanti da quelle generali avviate negli anni precedenti.

In conclusione, il gruppo di ricerche sopra programmato dovrebbe essere sviluppato e portato a termine in un arco di tempo di circa tre anni e mezzo; pertanto, entro il 1968 si prevede di avere avviato indagini per il 75-80 per cento circa dell'intero programma e conseguito risultati per un 40 per cento circa dello stesso. Inoltre, ricerche in collaborazione con gli altri enti, che rivestono il carattere sperimentale conclusivo, potranno esaurirsi nell'ambito di due anni dal loro inizio.

L'impegno finanziario risulta essere, per le spese di funzionamento, di 275 milioni di lire per il 1968 e di 315 milioni per il 1969.

## PROGRAMMA DI RICERCHE PER LA MECCANIZZAZIONE INTEGRALE DELLE AZIENDE AGRICOLE.

Gli interventi del « programma di ricerche per la meccanizzazione integrale delle aziende agricole » si sono sviluppati su 3 direttrici di base:

- aziende ad intervento diretto (gruppo *a*);
- contratti di ricerca per nuove applicazioni tecniche (gruppo *b*);
- aziende sotto osservazione tecnico-economica (gruppo *c*).

Nel 1967, il numero delle aziende ad intervento diretto ha raggiunto le 8 unità previste; di esse 5 hanno svolto l'intero programma di ricerche legato all'annata agraria 1966-1967; 2 hanno iniziato l'attività nei mesi estivi e quindi si sviluppano nell'annata agraria 1967-1968; la ottava, dedicata esclusivamente a studi sulla foraggicoltura, è entrata in attività soltanto nella primavera del 1968.

Le ricerche di gruppo *a*) si svolgono su una superficie di circa 2.000 ettari, e sono attuate, sotto il coordinamento del Programma, da 25 Istituti universitari di diverse specializzazioni con la collaborazione di agronomi, genetisti, meccanici, economisti, zootecnici e frutticoltori.

Dal lavoro svolto finora sono emerse alcune prime interessanti tendenze riguardanti la meccanizzazione integrale; è tuttavia opportuno precisare che queste hanno un valore puramente indicativo e temporaneo.

Soltanto al termine dell'esperimento stesso, sarà possibile dare precise indicazioni di dati e tendenze caratterizzanti la trasformazione strutturale e produttiva di aziende che passano da una coltura semi-meccanizzata (cioè dotata prevalentemente di mezzi meccanici come sola fonte di potenza), ad una agricoltura integralmente meccanizzata.

Nell'ambito del gruppo Contratti di ricerca per nuove applicazioni tecniche nel 1967 sono state avviate 58 ricerche particolari, delle quali si è rilevata la necessità parallelamente allo avanzamento degli studi sulle aziende ad intervento diretto.

Gli argomenti trattati si possono dividere nei seguenti gruppi principali:

- bieticoltura;
- maiscoltura;
- foraggicoltura;
- orticoltura da pieno campo.

Sono da segnalare inoltre le seguenti iniziative: applicazione sperimentale, in Sardegna, di metodi di potatura meccanica degli agrumi e delle olive con una attrezzatura già collaudata con successo negli USA; raccolta meccanica delle olive e delle mandorle con una macchina di costruzione e progettazione nazionale. Si sta altresì sperimentando per la prima volta in campo, una raccogliatrice per l'uva, progettata e costruita dal CNR nel Laboratorio per la meccanizzazione agricola a Torino; i primi risultati sono stati lusinghieri ed hanno consigliato la prosecuzione degli studi nel 1968.

Alle ricerche di questo gruppo è attivamente impegnato il citato Laboratorio del CNR unitamente a numerosi istituti universitari.

Le iniziative del gruppo Aziende sotto osservazione tecnico-economica, che avrebbero dovuto cominciare col 1° gennaio 1968, per motivi estranei al Programma, potranno avere inizio soltanto con l'annata agraria 1968-1969.

Sono state individuate 38 delle 50 aziende previste, che ricoprono una superficie complessiva di oltre 11.000 ettari, dei quali 7.000 a seminativo nudo e arborato. Tale superficie dispone attualmente di una potenza di CV 13.000 circa pari a CV/ha 1,2 della superficie complessiva e 1,9 del seminativo.

Altre 12 aziende sono in corso di reperimento in 3 provincie meridionali e nelle isole.

Per l'esecuzione di tutti i piani di lavoro elencati il Programma ha stipulato, alla data del 20 luglio 1968, contratti di ricerca e convenzioni per un importo totale di 1.126 milioni di lire.

PROGRAMMA DI RICERCA SULL'AUTOMAZIONE NELL'INDUSTRIA MECCANICA CON SPECIALE RIGUARDO ALLE MACCHINE UTENSILI.

Proseguendo sulle direttive già in atto nello scorso anno, i criteri e le linee di azione adottate hanno condotto al raggiungimento degli scopi prefissati nel settore dell'industria meccanica con speciale riguardo alle macchine utensili.

In particolare si è voluto:

- ottenere risultati di utilità industriale;
- innescare e promuovere la ricerca industriale nel settore;
- contribuire alla formazione dei ricercatori;
- facilitare la diffusione della conoscenza dei risultati delle ricerche in corso.

I mezzi adottati per il raggiungimento dei suddetti scopi sono stati, da una parte, la stipulazione di contratti di ricerca destinati a perseguire risultati di interesse immediato, e la costituzione di centri di ricerca per particolari settori di più generale interesse per il paese, e dall'altra, l'uso delle borse di addestramento.

Alcune delle ricerche relative ai contratti che hanno avuto inizio in precedenti esercizi sono state compiute e gli elementi ordinati ed interpretati. Tra i risultati delle ricerche portate a termine nel 1967 vi è la realizzazione di un motore oleodinamico, relativamente al quale è stata riscontrata l'opportunità di procedere a protezione brevettuale e si è altresì provveduto al deposito di domanda di brevetto per altre invenzioni, risultanti da ricerche già portate a compimento nell'anno 1968.

Le ricerche singole sono state accompagnate da un'opera generale di coordinamento delle ricerche stesse nel campo nazionale per cui il Programma ha cercato di estendere i rapporti con istituti universitari, centri di ricerca non universitari, aziende industriali e altre organizzazioni interessate; queste hanno collaborato comunicando i temi ed informazioni sulle ricerche, interessanti il settore delle macchine utensili, da loro condotte.

Al fine di diffondere materialmente i risultati conseguiti, il Programma ha iniziato la pubblicazione di un Notiziario ufficiale da distribuire agli interessati nel settore e, per rendere noti la consistenza ed il livello tecnico delle macchine utensili, ha stipulato un accordo con l'ISTAT che prevede un aggiornamento che consenta, tra l'altro, di individuare anche le modalità dello sviluppo tecnico delle macchine utensili e conseguentemente le prospettive di utile intervento della ricerca industriale.

Con tale intento è stato tenuto altresì il « 1° Seminario sulla progettazione delle macchine utensili », organizzato dal Programma, che ha offerto l'occasione di discutere le applicazioni.

Nel 1967 sono state finanziate borse di addestramento nella ricerca in campi afferenti la automazione nell'industria meccanica per un importo di 65,4 milioni di lire e altrettanto vien fatto per l'anno in corso.

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

Il Piano di attuazione che, come citato nella Relazione dello scorso anno, si è proposto di orientare la ricerca nazionale in alcune categorie di temi di ricerca, viene realizzato da gruppi di lavoro. Essi sono strutturati con riguardo a ciascuna categoria di temi ed hanno i compiti di contribuire alla conoscenza dei problemi scientifici, tecnici ed economici connessi con le categorie dei temi di ricerca di cui trattasi, contribuire alla conoscenza delle esigenze prioritarie di ricerca delle industrie nel settore e dare suggerimenti sulle modalità di intervento per meglio sensibilizzare alla ricerca le aziende interessate.

I contratti di ricerca approvati durante il 1967 assommano a 19 per un impegno totale di 300,244 milioni di lire.

*Contratti di ricerca approvati nel 1967.*

	Impegno finanziario per il Programma	Partecipazione finanziaria dei contraenti
	(in milioni)	
Contratti con istituti universitari e centri del C.N.R. . . . .	175,252	(*)
Contratti con istituti di ricerca privati . . . . .	49,392	19,900
Contratti con aziende industriali private . . . . .	75,600	71,250
TOTALE . . . . .	300,244	91,150

(\*) Non è stata determinata in termini finanziari la valutazione della partecipazione in atto.

Per il conseguimento degli scopi sopra delineati e già messi in atto, almeno in parte, nello scorso anno, sono state adottate, per il 1968, le seguenti direttive:

1) perseguire un miglior inquadramento sistematico delle ricerche nei vari settori e, conseguentemente, promuovere la ricerca in alcuni settori ora trascurati;

2) favorire il trasferimento all'industria nazionale dei risultati delle ricerche con una attività di promozione e sviluppo, parallela e consequenziale a quella di ricerca applicata, sinora realizzata o in corso nell'ambito del Programma.

Per quanto riguarda la prima direttiva è stato previsto di proporre la costituzione di centri di ricerca specializzati presso organismi già esistenti, controllati dal Programma, per poter pervenire ad una armonizzazione e ad un inquadramento sistematico delle ricerche. Questi centri, indirizzando la loro attività di ricerca verso settori di interesse delle macchine utensili, possono averne una conseguente maggior competenza specializzata ed aggiornata.

È da tempo in discussione il problema di predisporre procedure e mezzi per una efficace diffusione dei risultati delle ricerche tenendo presente che le ricerche del Programma sono indirizzate verso scopi industriali. L'efficacia di detta diffusione è impostata dalla necessità di promuovere l'impiego industriale dei risultati suddetti: da questa è scaturita la seconda direttiva sopra esposta.

Presso i centri di cui trattasi, si svolgerà una attività parallela e consequenziale a quella di ricerca, svolta tramite contratti, consistente nella esposizione dei risultati prototipici delle ricerche e nella valutazione e prova dei risultati medesimi, ai fini della loro introduzione nell'industria meccanica nazionale, con conseguente sviluppo e applicazione dei ritrovati nel settore industriale.

È ovvio, d'altra parte, che il trasferimento all'industria nazionale dei risultati delle ricerche sia un punto fondamentale per il Programma, affinché non rimangano congelati i risultati dell'attività di ricerca condotta nei laboratori, o, peggio, essi vadano a vantaggio di paesi industrialmente più progrediti che si dedicano con maggior impegno allo sviluppo industriale.

La direttiva in programma contempla quindi la promozione di contratti di sviluppo, la concessione di licenze di fabbricazione e l'istituzione di un centro del Programma ove siano installati e visibili, in funzionamento di prova, macchine o dispositivi risultanti dall'attività di ricerca e di sviluppo svolta.

Infatti, come già annunciato, i contratti di ricerca hanno generalmente come risultato prototipi di laboratorio, che debbono essere sviluppati in modo adeguato affinché ne sia possibile l'impiego nell'industria. Per far fronte a queste esigenze il Programma ha in corso la definizione di « contratti di sviluppo » da stipulare con industrie qualificate che, meglio di ogni altro organismo, sono in grado di perseguire i fini indicati dal Programma.

Per il 1969 sono state programmate ulteriori iniziative.

Nell'ambito della documentazione, sarà approvata sempre più in profondità l'analisi delle tendenze nella fabbricazione delle macchine utensili e delle tendenze nella ricerca sulle moderne tecnologie di produzione meccanica.

Nell'ambito della ricerca si continueranno a perseguire risultati applicativi mediante contratti. Si ritiene che un grande contributo sarà portato dall'entrata in funzione dei primi centri di ricerca specializzati previsti, che dovrebbero essere riferiti ai seguenti settori:

— ricerche sulle strutture delle macchine utensili, specialmente dal punto di vista del loro comportamento dinamico;

— ricerche sull'attrito, sull'usura e sulla lubrificazione in funzione delle esigenze della automazione dell'industria meccanica;

— ricerche sugli utensili con riguardo alle esigenze dell'automazione e del controllo adattativo;

— ricerche sull'automazione delle progettazioni e del disegno, in particolare con uso del calcolatore.

Lo stanziamento previsto per il 1969 equivale a quello del 1968 ed ammonta a 400 milioni di lire.

#### OCEANOGRAFIA E PROGRAMMA PARTICOLARE SULLE RISORSE MARINE E DEL FONDO DEL MARE.

L'attività oceanografica svolta in Italia nel 1968 è stata estesa, ed interamente, ai campi della geofisica marina, della geologia marina, dell'idrografia, della biologia, della geomorfologia, della meteorologia, della chimica, della biochimica, della microbiologia, ecc.

Fine ultimo del programma di ricerche « Risorse marine e del fondo marino » è stato invece il razionale sfruttamento delle risorse del mare, sia inorganiche che biologiche, e la salvaguardia del patrimonio ittico.

Gli studi sono stati condotti prevalentemente mediante l'impiego della n/o Bannock e della D'Ancona.

È stata proseguita, ed è tuttora in via di svolgimento, la ricerca intrapresa negli scorsi anni relativa allo studio geomineralogico e geofisico di tutta la zona estesa allo zoccolo epiconcontinentale intorno alla penisola.

Con i metodi di energizzazione introdotti, i risultati ottenuti hanno consentito per la prima volta di avere informazioni dettagliate sulla stratigrafia dei sedimenti fino ad un centinaio di metri di profondità. È stata esaminata la granulometria dei sedimenti e la composizione mineralogica fondamentale degli stessi e sono state determinate le percentuali di carbonati, silicati, solfati, calcio, magnesio, metalli alcalini, ferro, alluminio, manganese, fosforo e titanio.

Di notevole interesse si sono rilevati lo studio di campioni di sedimenti raccolti nella scarpata continentale del Basso Adriatico, mirante alla ricostruzione dei paleoclimi dell'Olocene e del Pleistocene superiore, e lo studio di campioni raccolti lungo le coste del Delta Padano al fine di rilevare la influenza delle acque del Po nell'ambiente marino in rapporto agli organismi e alla natura dei sedimenti.

Sono stati nel contempo svolti molti studi dell'ambiente marino nel campo della fisica e della chimica: messa a punto dei vari metodi di rilevamento fisico e chimico delle acque e dei fondi marini con predisposizione dei vari tipi di misure fisiche (assorbimento della luce, conducibilità elettrica, radioattività, magnetismo), e di rilevamento geofisico del fondo e sottofondo marino, mediante energizzazione ad ultrasuoni e col metodo della scarica elettrica. In particolare, è stato studiato e realizzato per la prima volta un nuovo metodo per il rilevamento elettrico continuo della temperatura e salinità del mare che ha trovato grande uso, oltre ad altri numerosi impieghi, per il rilevamento di sorgenti sottomarine di acqua dolce, di cui è nota l'importanza ai fini della pesca.

Nel Canale di Sardegna e nel Tirreno meridionale sono stati condotti rilievi batitermografici per lo studio dell'influenza dei componenti lo scambio termico sulla struttura termica.

Misure di rilievi gravimetrici di magnetismo terrestre e di batimetria in varie zone, nel quadro di un rilievo sistematico del Mar Mediterraneo, hanno permesso la compilazione di carte geofisiche e batimetriche generali e di dettaglio di molte zone di mari italiani.

L'influsso sulla biocenosi del fondo e l'interesse minerario hanno contribuito a dare particolare rilievo ad uno studio che trova il suo compendio, assieme ad altri relativi alla morfologia e all'ambiente biologico sul fondo, nella compilazione di *carte della pesca*: sono infatti già state pubblicate quelle relative al Golfo di Trieste e all'area tra Cattolica e Falconara, e sono in corso di pubblicazione quelle del Golfo di Venezia ed Ancona; la serie continuerà per tutto l'Adriatico.

Non sono mancate ricerche sull'inquinamento, svolte essenzialmente nella zona tra il Golfo di Trieste e Ravenna. È risultato che in molti tratti le condizioni igieniche sono ormai compromesse e le cariche inquinanti portate dai vari affluenti sono spesso tali da determinare condizioni di pericolosità nelle acque del mare.

Nel campo dell'oceanografia biologica sono stati affrontati problemi di dinamica di popolazione, del policromatismo in rapporto con i fattori biotici dell'ambiente, dell'isolamento e specificazione dell'ambiente marino in rapporto a questioni di produttività.

È stata fotografata la distribuzione dei singoli aggruppamenti algali e sono state messe in evidenza correlazioni con il chimismo delle acque ed in particolare con l'inquinamento marino. Si è determinata la carica batterica in campioni d'acqua raccolti nel Golfo di Trieste o durante le crociere « Bannock » e si è proceduto alla prosecuzione delle ricerche sulla circolazione dello  $Sr^{90}$  nell'ambiente marino in relazione agli Acantari, sulla presenza di radio-nuclidi del fallout nell'acqua, nel plancton e nei sedimenti del Mar Ligure e dell'Adriatico.

Le ricerche biologiche ed ittiche del Programma « Risorse marine e del fondo marino » sono state svolte prevalentemente nel Mare Adriatico.

Sono in corso tuttavia indagini anche nei mari di Sicilia, nel Tirreno e nel Mar Ligure.

Per i problemi inerenti le ricerche sulla pesca nell'Adriatico è stata condotta a termine una prima analisi di mercato i cui risultati, in particolare quelli che hanno messo in evidenza certe oscillazioni periodiche del pescato, costituiscono la premessa essenziale per impostare una più razionale politica di sfruttamento delle risorse ittiche. Alle indagini di mercato sono state affiancate ricerche originali svolte nella zona di Chioggia e in quella compresa tra il Po e il promontorio di Ancona, dove è stata presa in esame la pesca dei Clupeoidei con rete a circuizione. Di grande portata pratica sono poi le indagini che hanno portato alla determinazione delle epoche riproduttive e di quelle in cui, per ogni singola specie, si hanno i massimi di cattura. Ricerche analoghe sono state condotte anche per alcune specie di pesci di fondo.

Nella zona dell'Arcipelago Toscano sono state localizzate le aree e individuati i periodi in cui si riscontra il massimo addensamento di forme giovanili di specie a grande valore economico.

Tra le realizzazioni più importanti del Programma si annoverano le sopracitate carte di pesca.

Nel corso del 1967 sono state ancora effettuate ricerche sulla produttività primaria dello Alto Adriatico e sulla produttività dei fondi alturieri ed inoltre ricerche sulla produttività dei vegetali marini con particolare riguardo alla distribuzione di sostanze grasse, agar, agaroidi, sostanze proteiche e carotenoidi. L'analisi del contenuto in agar e acido alginico è stata eseguita anche in vista dell'utilizzazione industriale di tale sostanza.

L'attività oceanografica prosegue nel corrente anno mediante crociere di rilevamenti sistematici nei vari mari italiani. Le ricerche vengono estese al mar Jonio e verranno proseguite con il raffittimento di alcune aree già esplorate.

È prevista una spesa di 955 milioni di lire, per un ammontare di 400 milioni superiore a quella dello scorso anno.

Nuovi programmi sono stati presi in esame ed affidati ad istituti di ricerca nell'intento di sviluppare sempre più il settore.

Il Laboratorio di biologia lagunare e marina di Lesina è ormai in via di realizzazione così come il Laboratorio di tecnologia della pesca di Ancona, il quale, tra le molte attrezzature, sarà dotato di un battello, a bordo del quale verranno svolte le prove e le indagini necessarie a questo particolare settore di ricerca.

Per l'anno in corso è stato concesso uno stanziamento di 350 milioni di lire destinati per un ammontare di 112,600 milioni di lire alla biologia applicata alla pesca. A questa spesa dovranno essere aggiunte le spese di funzionamento del Laboratorio di biologia lagunare e marina di Lesina di 60 milioni annui e di 200 milioni per il Laboratorio di tecnologia della pesca di Ancona.

Con il perfezionamento di nuove tecniche verrà proseguito lo studio dell'ambiente e del fondo ai fini applicativi. Oggi vien dato ancor maggiore rilievo alle ricerche chimiche nella acqua, relativamente ai costituenti principali e ai sali nutritivi.

Particolare cura viene data all'ottica marina, con la costruzione di apparecchiature nuove e con lo studio di nuove tecniche di indagini e all'acustica marina, con esperienza relativa all'assorbimento e alle riflessioni delle onde acustiche su differenti tipi di fondo.

Inoltre è stata avviata una ricerca di notevole importanza e di immediato interesse economico sulla distribuzione e commercializzazione dei prodotti ittici, allo scopo di inserire in un unico quadro la produzione e l'utilizzazione del prodotto.

Accanto alla prosecuzione delle ricerche iniziate ed al potenziamento di quelle già in atto il Programma prevede la realizzazione di un laboratorio di ricerca nel Tirreno e la dotazione di una imbarcazione adatta che verrà messa a disposizione dei ricercatori operanti in questo mare.

#### PROGRAMMA DI RICERCA PER LO SFRUTTAMENTO DELLE ENERGIE ENDOGENE.

##### *Stato attuale della ricerca e linee programmatiche per il triennio 1968-1970.*

##### 1. — *Premessa.*

L'esperienza fatta ed i risultati raggiunti nel primo biennio di attività del « Programma di ricerche per lo sfruttamento delle energie endogene » suggeriscono: l'opportunità di sviluppare sempre più la collaborazione con l'ENEL; la necessità di caratterizzare i rispettivi programmi, che pure vengono impostati di comune accordo tra CNR ed ENEL; l'opportunità di uno sforzo maggiore per l'accertamento delle possibilità di reperimento di vapore sfruttabile industrialmente da parte dell'ENEL, con la continua assistenza tecnica del CNR; il potenziamento prevalentemente da parte del CNR degli studi tecnologici e di valutazione regionale per la utilizzazione delle acque calde che richiedono uno sforzo considerevole di ricerca di base.

Questa scelta è giustificata dal crescente interesse ormai evidente in tutti i paesi per questo problema e dalla previsione di notevoli possibilità applicative derivanti anche dalle ricerche in corso in Italia; la possibilità di una più larga utilizzazione di collaboratori con la sicurezza di un loro effettivo impiego nel futuro in seguito alla definizione dei programmi nazionali di immediata attuazione, alla previsione di ampi sviluppi della ricerca nei campi nuovi, sopra indicati, alla richiesta sempre più pressante di esperti italiani da parte di altri paesi e delle organizzazioni internazionali.

2. — *Ricerche tecnologiche per il migliore sfruttamento dei campi di vapore.*

Una serie di ricerche sistematiche ha chiaramente dimostrato che lo sfruttamento dei campi di vapore delle zone di Larderello e Monte Amiata ha raggiunto un livello che può essere superato solo con un perfezionamento della tecnica usata che pure è oggi la più progredita. Si tratta innanzi tutto di una migliore utilizzazione del vapore che affluisce alle centrali. Ciò è possibile con l'adozione di turbine particolarmente adatte alle caratteristiche dei fluidi utilizzati nelle singole località, in modo da ottenere l'erogazione di una maggiore potenza a parità di fluido utilizzato. Tale programma, in corso di progressiva attuazione da parte dell'ENEL, dovrebbe garantire in un tempo adeguato un incremento di produzione di almeno il 10 per cento.

I risultati raggiunti dal CNR con gli studi già ultimati sul comportamento termodinamico del vapore nel flusso adiabatico lungo un pozzo e sul calcolo delle curve portata - pressione in tubi di diametro e lunghezza differenti sono stati sviluppati in un programma di calcolo che permette di stabilire le condizioni ottimali di produzione e trasporto (scelta dei diametri per la perforazione ed il tubaggio dei pozzi, definizione delle pressioni di esercizio, ottimizzazione dei vapordotti). L'applicazione pratica che potrà essere effettuata dall'ENEL a mano a mano che si renderanno necessari interventi sulla rete di produzione attuale, dovrebbe alla fine consentire un ulteriore aumento di produzione valutabile a circa il 10 per cento.

Con una ricerca per ora promossa dal CNR, ma per la quale si prevede a breve scadenza una sperimentazione in collaborazione con l'ENEL, si sta intanto studiando la possibilità di messa in produzione di pozzi in serbatoi con condizioni sfavorevoli di permeabilità e pressione. Un eventuale risultato positivo in questo senso non solo offrirebbe l'unica possibilità di aumentare la produzione dei campi delle zone di Larderello e Monte Amiata in quanto permetterebbe di estendere l'area sfruttabile, ma consentirebbe anche di prendere in considerazione altre aree che oggi per le loro caratteristiche sono considerate non utilizzabili.

3. — *Ricerca di nuovi campi di vapore.*

Il riesame critico della enorme quantità di dati fornita dal campo di Larderello è un elemento di fondamentale importanza nella programmazione delle prossime prospezioni, in quanto ha permesso di individuare elementi e parametri da studiare per il ritrovamento di un campo produttivo.

Le ricerche metodologiche hanno portato alla messa a punto di nuovi metodi di prospezione regionale e all'affinamento di metodi di prospezione locale, espressamente studiati per una rapida definizione delle informazioni richieste. Si può al riguardo concludere che la tecnologia relativa alle ricerche per il ritrovamento di nuovi campi è da considerarsi in buona parte acquisita.

Il valore dei criteri usati per la ricerca, che già era risultato evidente con la scoperta del campo di Piancastagnaio (zona del Monte Amiata), in un'area priva di qualsiasi indizio superficiale, è stato nuovamente confermato, nel 1967, con la perforazione di un pozzo produttivo in un'altra area riconosciuta e delimitata solo sulla base di ricerche geofisiche.

Ciò significa che le conoscenze e le tecniche ora disponibili sono atte ad impostare la esplorazione in modo rapido, economico e scientificamente valido.

Inoltre, nello sviluppo della ricerca di nuove aree produttive si dovrà tenere conto di fondamentali esigenze economiche che si sintetizzano nella necessità di produrre energia ad un costo competitivo rispetto a quella prodotta con altri mezzi convenzionali.

A tal fine bisogna tener presente che nelle successive fasi della ricerca, che presentano costi crescenti, quello che raggiunge i valori massimi è dato dalla perforazione, sicché si dovrà far sì che i lavori più dispendiosi vengano eseguiti solo quando e dove le ricerche condotte nelle fasi precedenti avranno mostrato che l'inevitabile rischio è contenuto entro limiti accettabili. E inoltre, dato che i risultati conseguiti nell'intero ciclo esplorativo di una zona servono quasi sempre come guida per una più razionale impostazione dei programmi di ricerca in aree contigue o anche solo geologicamente simili, non è mai consigliabile intraprendere contemporaneamente la prospezione di diverse aree tra le quali esistano le analogie suddette.

Da quanto sopra deriva la necessità di una successione, piuttosto che una simultaneità, nello sviluppo dei programmi di prospezione. Pertanto, dato il rilevante numero delle aree indiziate, e a parte il tempo notevole che di per sé la prospezione di una singola zona comporta, tale programma di massima potrà essere solo parzialmente svolto nel biennio 1968-1970.

D'altra parte le grandi possibilità che cominciano chiaramente a delinearci nel campo della utilizzazione delle acque calde ci permetteranno d'ora in avanti di sviluppare le prospezioni alle aree indiziate con un ritmo superiore a quello che una ricerca limitata al reperimento di vapore avrebbe suggerito.

#### 4. — Ricerche sulla utilizzazione di acque calde.

Il complesso di informazioni raccolto o vagliato nel primo biennio di attività ha permesso di chiarire il quadro delle risorse energetiche endogene e di acquisire una diversa e più completa visione delle sue enormi possibilità. È apparso che una potenziale *riserva di energia, di gran lunga superiore a quella dei campi di vapore*, è rappresentata in Italia dalle acque ad alta termalità, la cui estrema abbondanza si può dare per scontata in gran parte del territorio nazionale.

Si rende pertanto necessario porre ora l'accento sulle ricerche per l'utilizzazione delle acque calde e su di esse dovrà concentrarsi lo sforzo del CNR nel prossimo triennio.

Da parte del Programma geotermico del CNR è già in corso uno studio di fattibilità per la utilizzazione di acqua, anche a temperature relativamente basse (50° - 80° C), con risultati che appaiono particolarmente promettenti ed impongono la continuazione delle ricerche in questa direzione.

Accanto alla più attenta considerazione di questo nuovo ed importantissimo impiego non vengono però trascurate le utilizzazioni convenzionali nel campo agricolo (riscaldamento di serre), domestico (impianti di riscaldamento e di condizionamento) e industriale (impianti di refrigerazione). L'impiego di acque calde per usi convenzionali è già in fase avanzata in molti paesi (Ungheria, Islanda, ecc.) e in crescente sviluppo ovunque. Il risparmio di altre fonti di energia (olio combustibile, generalmente importato) è risultato così alto che ampi progetti di utilizzazione di acque calde vengono formulati e inseriti con notevole rilievo nella programmazione nazionale di alcuni paesi.

In linea con questo indirizzo, ricerche particolari sono già state fatte e sono in corso da parte del Centro studi geotermici, sia in modo autonomo (studio di fattibilità sulla utilizzazione delle acque calde di Travale per un impianto frigorifero), sia in collaborazione con il Programma per l'approvvigionamento idrico (ricerche di acqua calda nelle isole di Pantelleria e Ischia da impiegarsi per impianti di dissalazione).

#### 5. — Delimitazione regionale dell'area di ricerca per il prossimo triennio.

Partendo dalle conoscenze acquisite attraverso il riesame geologico, idrologico, geotermico e geochimico delle aree attualmente produttive (Larderello e Monte Amiata) è stata definita l'area verso cui conviene orientare le ricerche del prossimo triennio che è quella del versante



occidentale dell'Appennino, a partire dalla zona a Sud dell'Arno fino a quella dei vulcani Campani, con una estensione verso Est che comprende il Beneventano e la zona vulcanica del Vulture.

6. — *Prospezioni eseguite e previste.*

Nella condotta delle prospezioni non è sempre agevole scindere quelle rivolte alla ricerca di vapore da quelle condotte per ricerca di acque calde.

Le prospezioni finora eseguite o iniziate con lo scopo di reperire vapori sono le seguenti:

*Zona di Radicofani.* — In questa zona è stata da poco ultimata una accurata prospezione (rilievo geologico e fotogeologico, rilievo geoelettrico, prospezione geotermica e studio geoidrologico) con risultati poco favorevoli per il vapore, ma molto interessanti per quanto si riferisce all'accertamento delle disponibilità di acque termali. Si è potuto infatti mettere in evidenza l'esistenza di un enorme volume di acqua ad alta temperatura (100° - 150°C) che può considerarsi un'importante riserva energetica per il prossimo futuro.

*Zona di Roccamonfina.* — I primi lavori sono stati condotti con uno studio fotogeologico particolarmente accurato e un rilevamento gravimetrico di dettaglio che coprono l'intera zona. Le ulteriori ricerche hanno finora interessato la metà orientale dell'area indicata nella quale sono stati perforati quattro pozzi aventi lo scopo di definire lo spessore delle vulcaniti e di dare qualche indicazione preliminare sui valori dei gradienti geotermici.

I dati raccolti nella parte orientale dell'area in esame, ancora in fase di elaborazione, non giustificano la prosecuzione delle ricerche così che esse vengono ora spostate nella parte occidentale.

*Zona del Viterbese.* — La prima fase della ricerca è stata impostata con la perforazione di cinque pozzi per misura di flusso di calore ubicati in un'area prescelta in base all'esame dei dati geologici e gravimetrici relativi alla parte settentrionale della zona. Tali pozzi hanno attraversato la sottile copertura vulcanica permettendo l'esecuzione delle misure nelle sottostanti argille plioceniche. In base ai risultati ottenuti è stata decisa una prospezione geoelettrica che, definendo lo spessore delle vulcaniti, consenta di svolgere in modo più rapido ed economico una sistematica prospezione geotermica di dettaglio.

Dopo il completamento di quelle in corso nel Viterbese e nella zona di Roccamonfina, le ricerche continueranno nella zona dei gruppi Vulcanici laziali, nel Napoletano e nella zona del Vulture.

Prevedendo molto prossima la possibilità di una più ampia e completa utilizzazione dell'energia delle acque termali, i risultati ottenuti nelle ricerche per vapore vengono esaminati anche dal punto di vista della valutazione delle riserve di acque calde.

Una indagine di questo tipo è quella attualmente in corso per l'area di Travale dove si trova un piccolo campo di vapore, successivamente degradato fino a dare una produzione notevole di acqua calda con vapore in quantità subordinata e di nessun interesse pratico come tale. Lo studio, condotto su una più ampia scala regionale comprende l'intera area fra la Montagna Senese e le Cornate di Gerfalco e fa fin da ora intravedere la possibilità di ricostruire gli schemi della circolazione profonda e di giungere ad una definizione di massima delle riserve di acque termali, almeno come ordine di grandezza.

Una ricerca *ex-novo* è stata invece impostata per la zona dei Campi Flegrei, particolarmente importante per la vicinanza a Napoli ed alla sua zona industriale. Ultimata la raccolta e l'analisi critica dei dati geologici e idrotermici esistenti, viene ora dato inizio ad una campagna gravimetrica — atta a indicare le condizioni strutturali profonde — che sarà completata entro il 1968 ed alla quale potrà far seguito (con o senza l'integrazione di un controllo sismico) la perforazione di pozzi esplorativi. È da notare che la zona dei Flegrei sembra avere interesse anche per le ricerche di vapore sempre che sia risolto il problema tecnologico della produzione da profondità superiori a quelle correnti (vedi par. 2).

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

In molti casi, per i quali si hanno già informazioni geologiche sufficienti almeno per una valutazione preliminare, le ricerche tendenti a stabilire l'entità delle riserve di acqua calda procedono in maniera poco dispendiosa specialmente con ricerche di laboratorio sui campioni prelevati in campagna. Una notevole mole di lavoro è stata fatta in questa direzione.

7. - *Considerazioni generali.*

Da quanto è stato esposto risulta che il notevole investimento fatto nei primi due anni di attività per la organizzazione delle basi di lavoro (Centro studi geotermici di Pisa e Laboratorio geochimico e termotecnico di Castelnuovo Val di Cecina), per la raccolta della documentazione, per l'acquisto delle apparecchiature e per la formazione del personale, ha condotto a risultati di notevole importanza generale e darà i suoi frutti più concreti nella condotta delle prospezioni e nello sviluppo delle ricerche tecnologiche previste per il triennio 1968-1970.

L'importanza dei dati raccolti e della loro elaborazione, anche se non ancora completata, si estende oltre il campo regionale per interessare le ricerche di energie endogene che sono in sviluppo sempre crescente nel mondo intero.

È da aggiungere al riguardo che gli indirizzi dati alla ricerca di energie endogene da parte del CNR, e l'accento posto sulla riserva potenziale di energia rappresentata dalle acque calde, sono visti con particolare favore e con crescente interesse da Organismi internazionali (ONU e UNESCO) con i quali il Centro di Pisa tiene contatti sempre più frequenti e più stretti.

L'esperienza italiana in campo geotermico è vista come uno dei contributi più concreti che l'Italia può dare nel campo della collaborazione con i paesi in via di sviluppo.

## PROGRAMMA DI INTERVENTI NEL SETTORE DELL'ELETTRONICA.

Il CNR, nell'anno 1967, ha stanziato, per ricerche interessanti il settore dell'Elettronica, finanziamenti per 1.260 milioni di lire. Tali finanziamenti sono stati destinati per lo svolgimento di ricerche relative ai seguenti settori:

— Automazione (Identificazione ed ottimizzazione - Controllo numerico diretto - Nuove tecniche per i comandi elettromeccanici - Automazione di sistemi - Applicazioni biomediche - Teorie dei sistemi).

— Elettronica e telecomunicazioni (Componenti - Segnali - Circuiti - Onde elettromagnetiche - Elettronica biomedica).

— Telecomunicazioni a mezzo satelliti artificiali (Antenne di bordo direttive - Antenne di terra - Sistemi di trasmissione ad alto rendimento - Soppressori d'eco - Accesso multiplo).

— Laser (Proprietà del fascio laser - Modulazione e vibrazione del fascio - Sistemi completi di trasmissione - Caratteristiche di propagazione di fasci laser in atmosfera).

— Calcolatrici elettroniche (Analisi automatica dell'attività di fibre nervose - Sistema di controllo in tempo reale dei dati relativi alla misurazione di eventi in camere a tracce tramite l'impiego in linea del calcolatore CEP - Stimolatore cardiaco autosincronizzante).

— Fisica delle microonde (Ricerche di base per le telecomunicazioni spaziali - Radiolocalizzazione - Onde elettromagnetiche).

— Elettronica quantistica e plasmi (Fisica della radiazione elettromagnetica coerente - Onde elettromagnetiche con plasmi - Ottica non lineare - Studio delle armoniche di ciclotrone degli elettroni in gas ionizzati - Dinamica dei laser a stato solido).

— Tecnologia e strumentazione elettronica (Studi di interesse applicativo nel campo della tecnologia e strumentazione elettronica e relativi problemi tecnologici - Progettazione e sperimentazione di strumenti avanzati a livello di prototipi di laboratorio e relativi problemi tecnologici).

— Elaborazione delle informazioni (Teoria dei sistemi di calcolo - Proprietà di alcuni componenti per reti di commutazione - Metodologie generali di uso - Sintesi del linguaggio umano).

Nell'anno 1968 il CNR ha destinato, per la continuazione delle ricerche sopra elencate, finanziamenti ammontanti a 1.360 milioni di lire.

Il CNR inoltre, adeguandosi a quanto deliberato dal CIPE nella riunione del 28 settembre 1967, ha stanziato, sempre nell'anno 1968, la somma di 1 miliardo di lire per lo svolgimento di programmi particolari nel settore dell'elettronica.

Tale fondo è stato finora utilizzato per 532 milioni di lire per lo svolgimento delle seguenti ricerche:

- Uso del calcolatore CEP.
- Studio e realizzazione di un sistema per la elaborazione in tempo reale di dati clinici con finalità di ricerca, diagnosi e terapia.
- Elettronica extraspaziale.
- Programma  $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-O}_2$ .
- Correlazione tra stato difettivo e proprietà elettriche di materiali di particolare interesse applicativo.
- Programma Ga As.
- Sviluppo di particolari tecniche applicative elettroniche concernenti ricerche in fisica cosmica.
- Telecomunicazioni spaziali.

Sulla parte residua del miliardo di cui sopra dovranno essere finanziati programmi da svolgersi presso industrie elettroniche nazionali ed è in corso di esame la normativa che dovrà regolamentare i rapporti CNR-Industria.

I programmi presentati al CNR, con una previsione finanziaria di 590 milioni di lire, sono i seguenti:

- Circuiti Mos per calcolatrici da tavolo e programmatori per elettrodomestici.
- Sviluppo di SCR e di TRIACS per elettrodomestici.
- Componenti microonde per radar e telecomunicazioni.
- Contenitori economici.
- Display multi-colore di grandi dimensioni impiegante sorgenti laser.
- Microcircuiti a film spesso per assiemamenti ibridi di circuiti integrati in forma chip.
- Sviluppo di microcircuiti per microonde e componenti « Beam-Leads » per impieghi di telecomunicazioni e radar.

Per l'anno 1969 si prevede inoltre:

- lo studio di un modello di computerizzazione dei servizi anagrafici per due complessi di piccoli comuni;
- lo studio di un modello di computerizzazione dei servizi ospedalieri e sanitari e strumentazione elettronica relativa;
- l'istituzione di un Centro nazionale per l'informazione sull'elaborazione elettronica;
- lo sviluppo di un modello di programmazione regionale.

#### B) PROSPETTIVE DI SVILUPPO.

Ancor prima di passare ad esaminare le prospettive di sviluppo, è opportuno qui ricordare l'estesa attività di coordinamento e promozione della ricerca svolta dal CNR, al fine di sostenere lo sforzo produttivo del Paese, secondo gli indirizzi e le scelte di politica economica attuative del programma di sviluppo economico nazionale.

In tale prospettiva l'azione del CNR è stata indirizzata al fine di utilizzare ricercatori provenienti da tutti gli ambienti di ricerca (università, industria, enti, ministeri); bisogna ricordare, inoltre, lo sviluppo che, per iniziativa del CNR, hanno avuto le attività di ricerca interdisciplinari.

\* \* \*

Come è stato rilevato nella Relazione dello scorso anno, il CNR si è sempre largamente avvalso per lo svolgimento della propria attività della collaborazione degli Istituti universitari.

L'università del resto è sempre la sede più cospicua delle attività di ricerca scientifica.

Tale collaborazione ha consentito al Consiglio di conseguire, con maggiore prontezza, gli scopi prefissi (per la disponibilità immediata di locali, personale, servizi, apparecchiature fondamentali); e ha consentito altresì all'università di svolgere una attività di ricerca che senza l'apporto del Consiglio non sarebbe stata nemmeno pensabile, perché l'apporto del CNR si è concretato in un concorso sostanziale e talvolta decisivo.

La collaborazione viene esplicitata attraverso contratti di ricerca che nel 1968 hanno impegnato circa 14 miliardi destinati, in parte alla gestione di organi di ricerca del CNR, ed in parte al finanziamento di ricerche spontanee.

Accanto a queste forme di intervento si erano andati creando o consolidando, inoltre, organi di ricerca indipendenti destinati specialmente alla trattazione di programmi di ricerca orientata oppure di ricerche tecnologiche di base che non erano nella tradizione degli Istituti universitari.

Erano pertanto sorti, alcuni di vecchia data, altri più recentemente, Istituti e Laboratori, aventi sede autonoma e dotati di ricercatori del CNR, di apparecchi e di materiali di proprietà del CNR.

Nel complesso, gli organi di ricerca autonomi e quelli creati presso l'università ammontavano a circa 280, ai quali era affidato l'espletamento di programmi di ricerca a termine più o meno lungo.

La costituzione di organi di ricerca autonomi rispondeva, del resto, ad una vecchia tradizione del Consiglio.

Come è noto, infatti, il CNR era sorto per svolgere compiti che non potevano essere svolti nelle università.

A tale fine, e subito dopo la sua fondazione, aveva costituito pochi istituti di ricerca extra universitari dedicati alle applicazioni del calcolo, alla elettroacustica, alle microonde, alla geofisica, alla nutrizione, ai motori, alla chimica (articolato quest'ultimo in 12 sezioni).

Segui la guerra con le sue distruzioni, il dopo guerra con le esigenze della ricostruzione universitaria e tutta la legislazione relativa al CNR, dal 1945 al 1963, è stata diretta essenzialmente a sostenere la ricerca universitaria, piuttosto che a costituire organi propri del CNR.

La legge del 1945 trasformava gli Istituti che erano stati creati prima della guerra in Centri di studio presso le università od altri enti.

Successivamente, nel 1948, con altra legge si sottolineava che il CNR poteva istituire Centri presso università od altri enti e poteva avvalersi dell'università in base ad accordi da istituire caso per caso.

L'azione di sostegno dell'università si è andata esplicitando attraverso finanziamenti diretti, contributi, contratti a lungo o breve termine, ed attraverso la creazione presso l'università degli organi di cui si è detto sopra.

La legge 2 marzo 1963, n. 283 prevede per il CNR la costituzione di organi propri di ricerca, istituti, laboratori od altri organi, ed il regolamento di attuazione, elaborato dal CNR ed entrato in vigore nel 1967, prevede la revisione degli organi di ricerca esistenti.

Tale revisione diventava non solo opportuna ma anche necessaria, dati da un canto l'incremento delle esigenze della ricerca e dall'altro la crisi di superaffollamento dell'università che si ripercuote anche sullo sviluppo regolare di un'attività di ricerca sistematica qual'è quella sostenuta dal CNR.

D'altra parte, col crescere dei finanziamenti del Consiglio e quelli dell'università, per quanto questi ultimi ancora inadeguati, si rendeva necessaria una definizione e una distinzione netta delle attività del Consiglio, proprio al fine di evitare confusione e favorire la collaborazione.

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

La revisione si fa facendo col criterio di concentrare l'attività degli organi del CNR su argomenti che le nostre università tradizionalmente non coltivano, o abbiano carattere spiccatamente orientato o assicurino particolari servizi di cui lo Stato ha bisogno.

Gli organi previsti sono gli *Istituti*, i *Laboratori*, i *Centri* ed i *Gruppi*. Saranno concentrate in istituti e laboratori le attività *caratterizzanti* del CNR e saranno concentrate nei *Centri* quelle attività che, pur essendo sostenute dal CNR, si ritiene trovino più opportuna sede presso gli Enti (principalmente le università) coi quali si dà vita ai Centri stessi.

I Gruppi saranno, in genere, organi di ricerca di secondo grado, a cui è affidato il compito di coordinare le attività di organi od operatori appartenenti o meno al CNR, ai fini dello svolgimento di determinati programmi di ricerca.

Fino a questo momento sono stati costituiti 18 Istituti e 38 Laboratori.

Sono in via di costituzione Centri e Gruppi. Il lavoro è stato svolto e si sta svolgendo con la collaborazione, oltre che del personale amministrativo, anche col contributo dei rappresentanti del personale ricercatore e tecnico.

Quando il lavoro sarà stato condotto a termine, il CNR disporrà, nei più importanti centri culturali del Paese, di complessi di ricerca scientifica e tecnologica di notevoli dimensioni, consoni alle vocazioni e agli interessi scientifici e tecnici delle varie zone, ove le diverse specializzazioni potranno armonicamente operare su obiettivi comuni e collaborare efficacemente con le università, specialmente in programmi interdisciplinari.

Gli Istituti e Laboratori saranno installati dove è possibile, almeno per gruppi omogenei, in apposite aree di ricerca con servizi comuni, in modo da favorire al massimo le attività di seminario ed i dibattiti per la verifica della validità dei risultati nei vari livelli di avanzamento delle ricerche.

Come è stato fatto rilevare nella Relazione dello scorso anno, gli organi così creati costituiranno un apparato di ricerca programmata destinato allo sviluppo della sperimentazione scientifica in taluni settori, importanti ai fini della conservazione delle risorse e dei beni naturali e della creazione di nuove fonti di lavoro.

In tali settori e in quelli di ricerca fondamentale, per i quali occorre concentrare un potenziale di risorse umane e finanziarie superiore ad un minimo critico, il CNR istituirà con le università forme di cooperazione armonica nel reciproco interesse delle due istituzioni.

Per gli Istituti del CNR è infatti necessario creare le condizioni atte a mantenere viva ed operante un'atmosfera di ricerca che non è possibile senza il continuo apporto dei giovani ed il rinnovamento del personale ricercatore, condizioni che possono essere soddisfatte al meglio mantenendo vivi i legami con le Università.

Anche per le Università, che saranno popolate da masse sempre più imponenti di giovani allievi, e che dovranno articolare gli ordinamenti degli studi a più livelli, emerge l'opportunità che organi del CNR con particolare e qualificata competenza in specifici settori della ricerca cooperino con gli organi universitari per il conferimento dei titoli di livello più elevati.

Così pure, collaborazione proficua il CNR svilupperà con gli Enti che svolgono servizi scientifici come le Stazioni sperimentali, e con laboratori di ricerca dell'industria, come dimostrano i numerosi contratti di ricerca in corso di attuazione istituiti nel quadro dello sviluppo dei programmi speciali.

Precisati quindi i rapporti che devono sussistere tra il CNR e le università converrà ora delineare le linee di sviluppo dell'attività propria del CNR.

Sin dall'avvio dei primi programmi particolari di ricerca scientifica e tecnologica (approvvigionamento idrico con speciale riguardo ai procedimenti di dissalazione; industrializzazione dell'edilizia; meccanizzazione integrale delle aziende agricole; risorse marine e del fondo marino; automazione nell'industria meccanica con speciale riguardo alle macchine utensili; sfruttamento delle energie endogene; ricerche oceanografiche), il CNR ha sempre più caratterizzato la propria attività su linee di ricerca interdisciplinare, avendo di mira, nei settori applicativi, gli interessi pubblici ed uniformandosi alle raccomandazioni del CIPE.

Nel 1967, il CNR avviò, per esempio: lo studio dei problemi lagunari sotto il profilo della produttività biologica (Lesina, Comacchio); lo studio idrologico, idraulico, agrario, economico-

agrario dell'utilizzazione delle vie d'acqua del Po, sia ai fini della navigabilità che a quelli dell'irrigazione; gli studi geologici ed idraulici per la sistemazione dell'Arno; l'installazione di una rete di stazioni per l'avvio di un servizio nazionale di previsioni meteorologiche (in collaborazione con il Ministero dell'agricoltura per quanto riguarda l'aspetto della lotta anti-grandine); un programma di studi, in cooperazione con il Ministero del bilancio, sulla programmazione economica, con particolare riguardo al livello tecnologico dei diversi settori dell'industria nazionale; una serie di programmi coordinati relativi ai problemi della società italiana in trasformazione.

Nel 1968, proseguendo in tale linea programmatica, il CNR ha intrapreso uno studio sulle cause di deperimento e sui metodi di conservazione delle opere d'arte, problema, questo, di rilevante importanza nazionale e che chiaramente comporta un vasto approccio interdisciplinare.

Inoltre, accogliendo una raccomandazione del CIPE, è stato impegnato un fondo di 1 miliardo per programmi applicativi nel campo dell'*elettronica*.

Sempre nel 1968, è stato impostato, in collaborazione con il Ministero dell'industria e commercio, un ampio programma per la creazione di un servizio nazionale di documentazione presso le Stazioni sperimentali dell'industria.

Si è reso inoltre opportuno un approfondimento ed un ampliamento del programma di collaborazione con il Ministero del bilancio, avviando insieme con lo Standard R.I. uno studio del livello tecnologico nei diversi settori dell'industria nazionale con particolare riguardo alla situazione previsionale del 1980.

Nel quadro della caratterizzazione dell'azione del CNR verso linee di ricerca interdisciplinari, ed ai fini di un apporto del Consiglio alla soluzione dei problemi economici e sociali del Paese, occorre non dimenticare l'attività normativa-tecnica del CNR che si esplica in diversi settori (costruzioni in acciaio; cemento armato, leganti idraulici, laterizi, problemi acustici dell'edilizia e dell'industria; materiali stradali, costruzione e manutenzione stradale; ascensori e montacarichi, ecc.).

Una misura di questo impegno è rappresentata da alcune decine di brevetti recentemente conseguiti per invenzioni realizzate nell'ambito dei propri organi o di attività di ricerca promosse dal CNR, in campi diversi (per esempio: macchine utensili; alti polimeri; strumentazione elettronica; dissalazione delle acque; telecomunicazioni; accumulatori leggeri; semiconduttori).

Da una positiva valutazione di questi interventi, consegue che il CNR dovrà, nel corso del 1969, proseguire e sviluppare le ricerche interdisciplinari impostate nel 1967 e nel 1968, mobilitando le migliori energie intellettuali del Paese e realizzando una concentrazione di competenze di diversa provenienza disciplinare.

Ciò presuppone, evidentemente, un sostegno organizzativo ed istituzionale, del resto già in corso di realizzazione, da un lato attraverso il completamento della revisione dei propri organi di ricerca, e dall'altro attraverso un programma edilizio, già in via di concreta attuazione.

È in corso infatti la costruzione di laboratori del CNR a Torino, Milano, Padova, Pisa, Roma, Napoli, Bari e Lesina.

Altri lavori saranno appaltati durante l'anno corrente.

In questo contesto il CNR ritiene ormai di poter sviluppare le ricerche indicate nella Relazione dello scorso anno e avviare nuove ricerche a carattere interdisciplinare su problemi di interesse nazionale.

Queste ultime riguardano: la conservazione e difesa del territorio; l'elettronica applicata e modelli di computerizzazione di alcune attività di interesse sociale; tecnologie avanzate in taluni settori dell'industria e dell'agricoltura; tecnologie biomediche.

1. — In ordine alla *conservazione e difesa del territorio* sembra necessario studiare e realizzare i sistemi per una efficace previsione delle grandi calamità naturali;

— istituire un servizio di rilevamento continuo di microsismi e di microspostamenti superficiali;

— sviluppare e coordinare gli studi sulla conservazione del suolo (mediante sistemi idraulici, forestali, biologici, chimici) su zone geologicamente rappresentative del territorio nazionale;

— avviare lo studio delle maree e della dinamica delle acque con particolare riguardo ai problemi dell'alto Adriatico (compreso il regime dei litorali);

— approfondire lo studio scientifico dei problemi connessi con la dinamica delle grandi masse;

— coordinare e rilanciare gli studi di *ingegneria sismica*, in modo da formare quadri di ricercatori specializzati nella materia, premessa indispensabile per fornire al legislatore concreti elementi per un organico aggiornamento delle norme sulle costruzioni in zona sismica.

Sempre nel settore della conservazione del patrimonio artistico nazionale converrà sviluppare il programma di studio (avviato da due anni) delle cause di deperimento e metodi di conservazione delle opere d'arte.

Sono inoltre necessarie ricerche interdisciplinari sull'ambiente degli insediamenti umani, sottoposto ad un continuo degradamento; in tale ambito vanno anche promosse iniziative intese al rilevamento e alla difesa dei centri storici.

2. — Nel settore dell'*elettronica applicata* il Consiglio dovrebbe affrontare problemi particolari di settori quali:

— lo studio di un modello di computerizzazione dei servizi pubblici;

— lo studio di un modello di computerizzazione di servizi ospedalieri e sanitari e strumentazione elettronica relativa;

— la costituzione di un organismo per l'informazione sull'elaborazione elettronica.

3. — Nel settore *tecnologico* sembra opportuno dare adeguato sviluppo agli studi sulla razionalizzazione e tipizzazione delle tecniche di costruzione navale e relativa automazione; a quelli sulla ricerca di materiali capaci di offrire prestazioni elevate; a quelli sull'usura dei metalli in opera (tribologia); a quelli sull'inquinamento dell'aria e dell'acqua già avviati.

Occorrerà inoltre impostare un complesso di indagini preliminari sui problemi tecnologici avanzati delle industrie alimentari, tessili, cartarie, ceramiche, del vetro e dei leganti idraulici, della corrosione.

Per le tecnologie chimiche e biochimiche vanno potenziati gli indirizzi di ricerca in corso ed in particolare i programmi relativi alle catalisi e alla realizzazione di Centri di *screening* concernenti discipline di speciale interesse tecnico per il nostro Paese.

4. — Il Consiglio non può non dedicare particolare attenzione all'agricoltura e alle tecnologie agrarie in special modo.

In relazione al piano di sviluppo economico quinquennale sarà studiato particolarmente il problema della produzione di proteine alimentari e zootecniche.

Saranno sviluppate le attività di ricerca sul miglioramento genetico delle piante agrarie, floreali e forestali e degli animali in produzione zootecnica.

Il programma speciale CNR per la meccanizzazione agricola, che ha già conseguito importanti risultati, sarà gradualmente esteso ai problemi dell'industrializzazione dell'agricoltura.

5. — *Scienze biologiche*. — Saranno sviluppati gli studi di psicobiologia e psicofarmacologia, neurobiologia, immunochimica e biologia cellulare, ipertermia e ipotermia e quelli di tecnologia biomedica con particolare riguardo allo studio degli organi artificiali.

6. — Nel quadro degli studi già avviati in collaborazione con il Ministero del bilancio e con lo Stanford Research Institute, il Consiglio promuoverà, a completamento di questi studi, lo sviluppo di un modello di programmazione di una regione italiana, con due alternative, la

prima in collaborazione con lo Stanford e l'altra in collaborazione con un gruppo europeo. Alla elaborazione di questo modello parteciperanno giovani studiosi italiani interessati nella programmazione regionale.

7. — È evidente che il Consiglio si attende che dal complesso dei programmi interdisciplinari sopra delineati, come del resto da tutta la propria attività ordinaria, scaturisca tutta una serie di conoscenze ed innovazioni suscettibili di applicazioni.

E poiché, come si è detto, il CNR dispone attualmente di vari brevetti, sarà necessario istituire un apposito organismo del tipo della National Research Development Corporation, con il preciso compito di allestire prototipi e predisporre impianti pilota, in rapporto alle possibilità di applicazioni delle innovazioni brevettabili.

## CAPITOLO VII

### LA COLLABORAZIONE SCIENTIFICA E TECNOLOGICA INTERNAZIONALE

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

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

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

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

L'impegno finanziario dell'Italia per il 1967 per i diversi programmi ammonta a circa 39 miliardi di lire. I maggiori contributi riguardano le ricerche nucleari e quelle spaziali.

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

#### 1. — *Euratom.*

Per quanto riguarda le attività dell'EURATOM sembra opportuno che il nuovo piano quinquennale tenga nel dovuto conto la realtà industriale già in atto, iniziando la necessaria ridefinizione degli obiettivi a lungo termine.

Questo processo di ridefinizione dovrebbe portare ad indirizzare l'attività dei centri di ricerca comunitari verso le esigenze della ricerca applicata che più da vicino interessa lo sviluppo di una industria comunitaria, volta a tutte le applicazioni delle tecniche nucleari.

L'approfondimento delle conoscenze tecnologiche avanzate, lo sviluppo delle varie applicazioni dei radioisotopi, il perfezionamento di personale di alta qualificazione dovrebbero caratterizzare questa nuova fase di attività.

A tal fine i Centri dovrebbero essere opportunamente attrezzati sia per quanto riguarda la strumentazione (mezzi di calcolo, attrezzature di punta come il reattore SORA, ecc.) sia per quanto riguarda il personale e la gestione in modo da contemperare le esigenze di una ricerca didattica avanzata con le richieste degli utilizzatori esterni per servizi di ricerca di alto contenuto scientifico e tecnologico.



2. — *CERN.*

L'attività del CERN, dedicata alla fisica delle alte energie, è caratterizzata da un elevato rendimento scientifico, frutto delle capacità dei ricercatori europei, del continuo sforzo di rinnovamento delle tecnologie di punta e dell'impegno e della concordia tra le nazioni partecipanti nel sostenere il Centro.

Il programma principale si impernia sempre sull'acceleratore a 28 Gev, ma è da segnalare che la realizzazione degli anelli di accumulazione incrociati procede perfettamente secondo le previsioni: un accordo di collaborazione è stato firmato tra il CERN e l'URSS per un programma congiunto di sperimentazione sulle nuove macchine da 70 Gev di Scerpukov.

Infine la discussione per il lancio del programma di costruzione di un nuovo acceleratore europeo da 300 Gev è alla sua fase risolutiva e si stanno raccogliendo le lettere di intenzione dei singoli paesi membri.

Questo settore di punta della ricerca europea, in conclusione, mantiene egregiamente il suo ruolo di competizione con l'America, ed è fuori di dubbio che debba essere validamente sostenuto.

Va anche segnalato il contributo dato dal CERN alla preparazione dei giovani ricercatori con le borse di studio, le scuole ed i convegni da esso gestiti.

3. — *Ricerche spaziali.*

L'attività spaziale italiana si è fino ad oggi rivolta su tre direttrici fondamentali: attività spaziale in campo strettamente nazionale, attività legata ad accordi bilaterali e attività conseguente alla partecipazione dell'Italia ad organismi internazionali.

Tale attività è stata finora finanziata con leggi speciali che il Parlamento ha elaborato ed approvato caso per caso a seconda delle necessità e, in minima parte, attraverso finanziamenti integrativi che il CNR ha predisposto in alcuni casi di particolare urgenza e necessità.

## A) Programmi nazionali.

La legge relativa ai programmi dei Laboratori nazionali è la legge n. 423 del 5 marzo 1967 che stanziava la somma di 1.700 milioni per gli anni 1967 e 1968. Tale somma è stata utilizzata dal CNR per finanziare circa 50 esperienze condotte da 20 Laboratori nazionali. Queste esperienze riguardano settori diversi dell'attività scientifica e tecnologica e in modo particolare la fisica, l'astrofisica, l'astronomia, la geodesia, le ricerche sui materiali e sui propellenti spaziali, l'elettronica spaziale e la fisiologia umana in ambiente spaziale. Un buon numero delle esperienze suddette usufruisce dei lanci messi a disposizione dall'organizzazione spaziale internazionale ESRO.

A questo punto è opportuno far notare che, malgrado la modestia degli stanziamenti disponibili ed il ritardo della ratifica italiana della Convenzione ESRO, gli esperimenti scientifici italiani accettati su razzi sonda e satelliti ESRO corrispondono per numero e per peso utile disponibile alla percentuale di partecipazione italiana all'impresa comunitaria e questo rapporto ha la tendenza a divenire anche più favorevole.

Gli esperimenti finanziati hanno permesso la creazione presso i gruppi scientifici di un cospicuo nucleo di ricercatori specializzati nelle nuove tecniche di sperimentazione e auspicabili sviluppi futuri dell'attività scientifica in questo campo.

La grande maggioranza delle esperienze ha carattere pluriennale e quindi le somme messe a disposizione saranno negli anni venturi opportunamente integrate.

Altre esperienze hanno carattere preparatorio in vista di un possibile sviluppo della collaborazione con l'ESRO e la NASA.

Malgrado l'entità dei finanziamenti non abbia permesso per gli anni 1967 e 1968 una vera programmazione coordinata dell'attività scientifica e tecnologica dei laboratori nazionali, pur tuttavia è da ritenere che essi siano stati sufficienti a iniziare una attività estremamente in-

teressante in questo settore, attività alla quale ogni anno sono interessati nuovi laboratori e che produce anche un beneficio concreto per le nostre forze produttive in quanto si calcola che almeno il 50 per cento dei finanziamenti vengano utilizzati dai laboratori scientifici per commesse di alto valore tecnologico ad industrie specializzate.

#### B) Programmi bilaterali.

Il principale programma bilaterale italiano è il progetto San Marco in collaborazione con l'Ente spaziale americano NASA.

Il programma San Marco è articolato, come è noto, in diverse fasi, la prima e la seconda delle quali (San Marco I e San Marco II) sono state portate a termine con successo e sono culminate nel lancio effettuato nell'aprile 1967 dal poligono equatoriale al largo delle coste del Kenia. Con legge n. 422 del 5 marzo 1967 il Parlamento disponeva di un ulteriore finanziamento di 2,2 miliardi di lire per portare a termine il programma San Marco B e per la continuazione del programma con il San Marco C. Esso prevede il lancio di un satellite equatoriale il quale avrà una bilancia per la misura delle densità atmosferiche, di sensibilità maggiore delle precedenti, ed inoltre avrà a bordo anche un esperimento della NASA per la misura diretta della concentrazione dei costituenti dell'atmosfera neutra.

Il satellite San Marco C sarà tecnologicamente più complesso dei precedenti, in particolare per quanto riguarda l'alimentazione, che sarà effettuata sfruttando pannelli di celle solari, ed il suo controllo di assetto.

Si prevede che il programma San Marco C possa essere portato a termine entro il 1970. Per la sua realizzazione un *memorandum* d'intesa, già approvato dagli USA, è attualmente in attesa di ratifica da parte del Governo italiano.

#### C) Programmi multilaterali.

I programmi multilaterali ai quali l'Italia partecipa sono quelli previsti dalle Organizzazioni internazionali ELDO, ESRO e CETS.

##### C-1) ELDO.

L'ELDO, come è noto, si propone lo sviluppo e la messa a punto di un vettore europeo di notevoli dimensioni in grado di soddisfare le esigenze scientifiche ed applicative dei Paesi europei.

L'Italia è membro di questa organizzazione e la sua partecipazione è stata ratificata e finanziata a mezzo della legge n. 258 del 6 marzo 1965.

I programmi dell'ELDO sono due: il programma EUROPA I ed il programma EUROPA II.

Il programma EUROPA I si ripromette lo sviluppo e la messa a punto entro il 1970 di un vettore tristadio in grado di immettere in orbita bassa (circa 600 Km.) un satellite del peso di circa 1 tonn., mentre il programma EUROPA II si ripromette il potenziamento del vettore EUROPA I fino a permettere la immissione in un'orbita geostazionaria di un satellite del peso di circa 196 Kg.

La partecipazione dell'Italia a questi programmi consiste essenzialmente nella costruzione dei satelliti, completi di tutte le apparecchiature ed i sensori, necessari per effettuare le misure di controllo durante i lanci e trasmettere a terra i dati relativi, nonché gli scudi termici per l'attraversamento nell'atmosfera.

Il programma EUROPA II, oltre al satellite perfezionato con ulteriori apparecchiature elettroniche, comprende anche il motore d'apogeo per la immissione del satellite stesso in orbita circolare geostazionaria.

Al 31 dicembre 1967 i contributi addebitati all'Italia erano in totale pari a circa 24,185 miliardi ed i rientri sotto forma di commesse industriali erano pari a circa 19,500 miliardi con un rapporto dei rientri sui contributi pari a circa l'80 per cento che è la percentuale prevista

dalla Convenzione ELDO. Detta percentuale, appunto, perché prevista in sede di trattato, dovrebbe essere mantenuta fino alla fine del programma.

Per quanto riguarda l'aspetto tecnologico della nostra partecipazione all'ELDO c'è da notare che, su un complesso di circa 40 contratti per un importo complessivo di circa 19 miliardi, passati dall'ELDO alle nostre industrie, la media annuale delle commesse italiane è stata costituita per circa il 50 per cento da commesse relative a ricerca, sviluppo di componenti e prove a terra, mentre l'altro 50 per cento è relativo alla produzione vera e propria dei satelliti e del loro lancio.

La partecipazione a questa Organizzazione ha consentito, pertanto, la qualificazione delle nostre forze produttive in alcuni particolari settori dell'attività spaziale e lo sviluppo delle capacità delle nostre industrie di lavorare in collaborazione internazionale con il conseguente necessario uso di sistemi direzionali avanzati e complessi.

Malgrado ci sia una troppo scarsa partecipazione dell'Italia ai settori più propriamente inerenti alla propulsione e malgrado siano sorte recentemente difficoltà in seno all'Organizzazione, di cui si parlerà in un prossimo paragrafo, la nostra partecipazione ai programmi ELDO ha finora costituito il principale mezzo che ha permesso la qualificazione nel campo dell'attività spaziale della nostra industria più avanzata.

I nostri contributi per l'anno 1968 ascenderanno a circa 7 miliardi di lire, dei quali 4 miliardi circa per il programma iniziale (EUROPA I) e 3 miliardi circa per il programma aggiuntivo (PAS).

#### C-2) ESRO.

L'ESRO, come è noto, si propone di promuovere il progresso scientifico e tecnologico nel campo spaziale in Europa.

L'Italia ha ratificato la partecipazione a questa Organizzazione ed ha stanziato i fondi necessari con legge n. 259 del 6 marzo 1965.

La partecipazione dell'Italia a questa Organizzazione prosegue con soddisfazione per quanto riguarda lo sfruttamento degli impianti e dei lanci da parte dei nostri Gruppi scientifici e con risultati meno confortanti per quanto riguarda invece la nostra partecipazione alla costruzione dei veicoli spaziali.

C'è purtuttavia da notare che notevoli cambiamenti sono stati effettuati nell'Organizzazione e nei suoi metodi di lavoro. Nella attuale Organizzazione l'Italia ha ora una buona rappresentanza a livelli elevati, sia negli organi esecutivi con uno dei membri del Direttorio dell'Organizzazione (il Direttore del Centro operativo europeo) composto da 5 membri, sia negli organi di consulenza scientifica con un membro nel Comitato consultivo per i programmi di lancio e con due presidenti e numerosi membri nei gruppi scientifici *ad hoc*.

Inoltre, per quanto riguarda i rientri di carattere finanziario, si è potuto ottenere una deliberazione del Consiglio per la quale ogni Stato ha diritto di avere rientri pari ad almeno il 70 per cento delle sua percentuale contributiva riferita al totale dei contributi passati dalla Organizzazione.

È opportuno infine ricordare che sono in avanzata costruzione in Italia i nuovi fabbricati dell'ESRIN (Istituto europeo ricerche spaziali), la cui inaugurazione si prevede nell'immediato futuro.

Il contributo italiano a questa Organizzazione per l'anno 1968 è previsto in 3,531 miliardi di lire; per il triennio 1969-71 è previsto in 8,708 miliardi di lire. È pertanto da prevedere un incremento della nostra partecipazione finanziaria almeno fino al 1971.

Il Governo inglese ha già proposto un aumento dei contributi del 6 per cento fino a tale data.

Occorre infatti tener presente che, a differenza dell'ELDO, che ha avuto la rivalutazione monetaria dei contributi nel dicembre 1966, i contributi dell'ESRO sono ancora quelli previsti sulla base dei costi del 1962.

C-3) CETS.

L'Italia continua la sua partecipazione alla CETS (Conferenza europea per le telecomunicazioni a mezzo satelliti).

Questa Organizzazione si propone due obiettivi fondamentali: l'uno è il coordinamento delle politiche e degli interessi europei nell'ambito delle telecomunicazioni mondiali a mezzo satelliti e l'altro è di promuovere lo studio e la realizzazione di un satellite europeo per telecomunicazioni.

Circa il primo obiettivo, è in corso di preparazione una politica unitaria europea in vista dell'accordo definitivo INTELSAT che dovrà essere attuato nel 1969-70.

Per quanto riguarda invece il secondo obiettivo, mentre da un lato è in corso di elaborazione un progetto europeo per un satellite di telecomunicazioni, dall'altro è in corso di attuazione un esperimento di telecomunicazioni al quale l'Italia partecipa mediante un contratto di ricerca parzialmente sovvenzionato in comune dal CNR e dal Ministero della difesa per sperimentare un pacco di telecomunicazioni in corso di realizzazione da parte di un gruppo di ditte nazionali, contemporaneamente ad un altro pacco analogo sotto responsabilità belga-scandinava. Entrambi usufruiranno del monolancio di prova dell'EUROPA I nel programma ELDO del 1969.

La CETS ha affidato all'ESRO il compito di eseguire uno studio per un sistema di satelliti europei di telecomunicazione, studio che è in corso di valutazione tecnica ed economica in relazione ai futuri programmi comunitari europei.

A questo proposito c'è però da far notare che la Gran Bretagna ha espresso il suo pensiero di non ritenere per ora di partecipare alla costruzione di questo sistema per cui la decisione finale dovrà essere presa in proposito nella prossima Conferenza Spaziale Europea.

Per il momento la partecipazione alla CETS, di cui fanno parte quasi tutti i Paesi dell'Europa occidentale, non comporta che un modesto contributo per il funzionamento del Segretariato.

D) Conferenza Spaziale Europea.

Nel luglio 1967 è stata istituzionalizzata a Roma la Conferenza Spaziale Europea come organo permanente che ha, tra gli altri, il compito di esaminare la possibilità di una fusione degli organismi spaziali europei e di formulare delle proposte per un programma spaziale europeo a breve e lungo termine.

A questo scopo la Conferenza ha creato un Comitato consultivo dei programmi che ha condensato osservazioni e proposte in un rapporto nel quale viene suggerita una linea di sviluppo per l'attività spaziale europea per i prossimi dieci anni. Detto rapporto, che è attualmente in esame da parte dei vari Paesi componenti la citata Conferenza, dovrà essere sottoposto alle decisioni nella prossima riunione della Conferenza Spaziale Europea nell'autunno del 1968.

\* \* \*

Le due principali Organizzazioni europee ELDO ed ESRO stanno attraversando una crisi dovuta a fattori diversi nei due casi.

Per quanto riguarda l'ELDO si ricorda che l'Italia accettò nel 1966 la prosecuzione dei programmi di detta Organizzazione ed in conseguenza il relativo aumento dei contributi a condizione che i satelliti, oltre a svolgere la funzione di elementi di prova e controllo dei vettori, fossero anche tecnologicamente significativi e rappresentativi di satelliti per telecomunicazioni.

A questo scopo i satelliti avrebbero dovuto essere muniti di tutte quelle apparecchiature atte a renderli adatti ad un servizio di telecomunicazioni, ed in particolare oltre al motore di apogeo anche di:

- 1) un controllo di assetto preciso;

2) apparecchiature e motore di propulsione ausiliaria per il controllo della posizione del satellite in orbita;

3) alimentazione mediante celle solari.

In un secondo tempo, per dare maggiore significato tecnologico alla partecipazione italiana e per qualificare più profondamente le nostre industrie, la delegazione italiana richiese ed ottenne che nel satellite del programma aggiuntivo fosse inserito a sue spese un esperimento di telecomunicazioni ad altissima frequenza (12/18 GHz) utile per studi sui sistemi regionali di telecomunicazioni.

A seguito di ulteriori aumenti di costo intervenuti per modifiche e ritardi nella realizzazione del secondo e terzo stadio (di competenza rispettivamente della Francia e della Germania Occidentale) l'organizzazione ELDO ha deciso una riduzione degli obiettivi e delle caratteristiche dei programmi non ritenute strettamente necessarie per la semplice qualifica dei vettori.

Dette riduzioni hanno avuto fra l'altro come conseguenza la eliminazione delle tre voci sopra elencate, riducendo in tal modo non solo il contenuto tecnologico del satellite del programma aggiuntivo, ma rendendo impossibile la realizzazione dell'esperimento 12/18 GHz, per il quale le tre voci eliminate sono invece indispensabili.

Tale soluzione non poteva essere accolta dal Governo italiano in considerazione del fatto che il contenuto tecnologico del satellite del programma aggiuntivo e la significatività per telecomunicazioni avevano costituito una delle condizioni per la partecipazione dell'Italia a questo programma ed in considerazione inoltre del fatto che l'economia apportata all'intero programma con la riduzione della partecipazione italiana risultava essere praticamente irrilevante.

D'altra parte il Governo inglese si è rifiutato a sua volta di accettare l'aumento dei suoi contributi oltre i limiti fissati nel 1966.

In conseguenza di ciò l'Organizzazione è ora in difficoltà e la definizione della crisi conseguente è stata rinviata ad una conferenza dei ministri ad hoc.

Anche l'ESRO attraversa un periodo di difficoltà in conseguenza dell'aumento dei costi verificatosi nella costruzione dei satelliti TD 1 e TD 2, affidata ad un Consorzio di industrie di vari paesi del quale non facevano parte industrie italiane.

In conseguenza di questo aumento e della opposizione dell'Italia, l'ESRO ha deciso di annullare il precedente contratto e di proseguire con uno solo dei satelliti sotto forma di progetto « speciale » al quale l'Italia, pur non partecipando alla costruzione ed al relativo costo, risulta presente con due esperienze a bordo, dell'Università di Milano.

Nel frattempo è in corso lo studio per la realizzazione del secondo satellite, nel quale l'Italia dovrebbe avere una parte interessante.

È pertanto da prevedere un incremento della nostra partecipazione finanziaria almeno fino al 1971. Il Governo inglese ha già proposto un aumento dei contributi del 6 per cento fino a tale data.

È opportuno ricordare che, a differenza dell'ELDO, che ha avuto la rivalutazione monetaria dei contributi nel dicembre 1966, i contributi dell'ESRO sono ancora quelli previsti sulla base dei costi del 1962.

Da queste crisi si deduce che le cooperazioni multilaterali dovrebbero esplicarsi non tanto per settori, ma per obiettivi precisi, limitati e finalizzati, dove è possibile, sino alla commercializzazione, ciò per evitare di incorrere in periodiche difficoltà dovute in buona parte alla insufficienza di un sistema che, per soddisfare tutti i partecipanti attraverso i ritorni finanziari e non lasciando il carico di eventuali maggiori oneri per le varie commesse ai singoli partecipanti, necessariamente diventa inefficiente e finisce con l'apportare a carico della collettività le conseguenze negative delle alee dell'impresa.

#### 4. — UNESCO.

Varie iniziative sono in corso per valorizzare la partecipazione dell'Italia alle attività dell'UNESCO per la formazione di quadri tecnici specializzati, la ricerca fondamentale e la diffusione delle informazioni nel campo delle scienze esatte e naturali.

È in corso l'approvazione dello Statuto dell'*Istituto internazionale di ricerche vulcanologiche* (IIRV), istituito a Catania dal CNR e dall'UNESCO. L'IIRV ha già ottenuto dal CNR e da altri Enti un contributo di 30 milioni di lire con i quali sono state acquistate le apparecchiature per dare inizio alle nuove attività.

Altre iniziative riguardano la creazione di un *Centro internazionale di ingegneria sismica* con sede presso il Politecnico di Milano e presso l'Istituto sperimentale modelli e strutture di Bergamo, il *Centro internazionale di geotermia*, a Pisa - Larderello, e il *Centro internazionale di idrologia* di Padova.

#### 5. - NATO (Programmi speciali del Comitato scientifico).

##### Senior Fellowships Scheme.

Questo programma consente alle Università italiane e ad altri Istituti di ricerca scientifica di inviare unità del proprio personale, di livello elevato, a studiare nuovi sviluppi di teorie scientifiche e nuove tecniche presso Istituti di altri paesi membri della NATO, ed è inteso a favorire espressamente quelle ricerche che risultano essere di interesse diretto per i compiti ed i programmi di lavoro delle Università e degli Istituti medesimi.

La Commissione giudicatrice del CNR ha assegnato, per l'anno 1968, n. 24 borse di studio.

##### Visiting Professorships Scheme.

Questo programma consente ai direttori di Istituti universitari o di Enti di ricerca italiani di richiedere la visita di professori di Università o di Enti di ricerca stranieri allo scopo di tenere lezioni o di prestare opera di consulenza presso i propri Istituti, per periodi preferibilmente della durata di 6 mesi.

Sulla base delle proposte formulate da Istituti ed Organismi scientifici italiani la Commissione giudicatrice del CNR ha assegnato, per l'anno 1968, n. 6 borse a professori stranieri nei settori delle scienze agrarie, fisiche, di ingegneria, biologiche e chimiche.

#### 6. - OCSE e CEE.

Nel quadro delle attività dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE), il CNR si occupa della partecipazione italiana ai lavori dei Comitati per la ricerca scientifica e per la politica della scienza.

I principali settori in cui si è svolta l'indagine del Comitato ricerca scientifica dell'OCSE sono stati i programmi sulle risorse idriche, sull'inquinamento dell'acqua e dell'atmosfera, sui pesticidi e sulla sicurezza stradale.

Particolarmente attivo è stato il Gruppo sulla politica dell'informazione scientifica e tecnica nei settori dell'informazione nel campo bio-medico e nel campo chimico.

Il Comitato politica della scienza, sulla base di una lunga serie di indagini sul piano europeo, ha redatto un rapporto molto dettagliato ed esauriente sul divario tecnologico tra i paesi europei e gli Stati Uniti. Tale rapporto può comprendere tutta una serie di elementi utili per gli indirizzi di politica scientifica da attuare nei vari paesi.

Lo stesso Comitato ha inoltre curato istituzionalmente la preparazione dei lavori delle periodiche conferenze dei ministri della scienza.

In sede CEE l'Italia ha partecipato attivamente ai lavori del « Gruppo Maréchal », intesi ad istituire una cooperazione tra i paesi membri su progetti comuni nei settori dell'oceanografia, meteorologia, inquinamento dell'aria e dell'acqua, rumori, trasporti terrestri, telecomunicazioni, materiali speciali, computerizzazione.

#### 7. - ICSU.

Il CNR aderisce a tutte le Unioni scientifiche internazionali federate nell'ICSU (Consiglio internazionale delle Unioni scientifiche) e partecipa attivamente ai loro programmi scientifici

come, ad esempio: il programma biologico internazionale (SCIBP), le ricerche oceaniche (SCOR), le ricerche antartiche (SCAR), le ricerche spaziali (COSPAR), ecc.

#### 8. — *Accordo di collaborazione scientifica Italia-USA.*

In base all'accordo di cooperazione scientifica con gli USA, firmato a Washington il 19 giugno 1967, sono in corso vari progetti di ricerca a cui partecipano congiuntamente istituzioni italiane e statunitensi, in modo da concentrare uomini e mezzi su interessi scientifici comuni.

In base all'accordo ciascun governo sostiene normalmente i costi relativi ai propri scienziati partecipanti; ogni attività richiede l'approvazione congiunta del CNR, per parte italiana, e della National Science Foundation, per parte statunitense.

L'esecuzione dell'accordo comporta una spesa annua di circa 1,2 miliardi di lire da suddividere tra i due paesi in parti pressoché uguali.

Attualmente sono in corso di esecuzione i seguenti progetti:

- Programmi di embriologia molecolare (Istituto di anatomia comparata dell'Università di Palermo e Department of Biology, Massachusetts Institute of Technology, Boston);
- Scuola di perfezionamento di biologia associata permanente (Laboratorio internazionale di genetica e biofisica di Napoli e University of California, Berkeley);
- Ricerche ionosferiche per mezzo segnali da satellite artificiale (Centro microonde del CNR di Firenze e Cambridge Research Laboratory, Radioastronomy Branch, Boston);
- Proposta di esperienze in fisica atomica e molecolare — programma biennale — (Istituto di fisica dell'Università di Bari e Electron Physics Section, Atomic Physics Division, National Bureau of Standards, Washington);
- Collaborazione nel campo della fotochimica (Istituto di chimica generale ed inorganica dell'Università di Roma e Department of Chemistry, University of Southern California);
- Progetto nel campo della genetica e della biologia molecolare (Istituto di genetica dell'Università di Pavia e Department of Genetics, Stanford University, California);
- Analisi dei fattori specifici di accrescimento del sistema nervoso (Istituto superiore di sanità di Roma e Washington University);
- Programma di ricerche relativo alle applicazioni dell'olografia (Istituto di fisica superiore dell'Università di Firenze ed University of Michigan, Ann Arbor, Mich.);
- Progetto di studio sulla idrodinamica dei fluidi (Gruppo di struttura della materia del CNR, Istituto di fisica dell'Università di Roma e National Magnet Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge);
- Ricerche sulle sorgenti quasi stellari (Istituto di fisica dell'Università di Bologna e Mount Wilson and Palomar Observatory, Pasadena, California);
- Impostazione comune sulle particelle solide dell'atmosfera (terrestri ed extra-terrestri) (CENFAM, Roma e National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado);
- Proposta per la realizzazione di un apparato sperimentale per lo studio della struttura nucleare mediante pioni di bassa energia (Laboratori nazionali di Frascati e Accelerator Branch, National Bureau of Standards, Washington);
- Progetti di fisica delle particelle elementari — sistemi di spettrometria elettronica e scattering di elettroni nei gas (Istituto di fisica dell'Università di Bari e Massachusetts Institute of Technology and Brown University, Boston);
- Studi biologici e biochimici sui virus del terreno e sui virus patogenetici trasmessi dagli insetti (Istituto di entomologia dell'Università di Torino e Plant Virology Laboratory, Crops Research Division, US. Dept. of Agriculture);
- Studi macromolecolari, fisico-chimici e biochimici sui virus TBSU, PAMV, PLCV, MRDV (Istituto chimico dell'Università di Torino e Plant Virology Laboratory, Crops Research Division, US Dept. of Agriculture);

— Caratterizzazione sierologica, morfologica e fisico-chimica e studio delle intime relazioni con i vettori dei virus la cui differenziazione si è dimostrata finora difficoltosa (Istituto di patologia vegetale dell'Università di Bari e University of California, Davis and Riverside, S. Francisco);

— Problemi di comunicazione grafica tra operatori e calcolatore (Istituto di fisica del Politecnico di Milano e Department of Industrial Engineering, Computing Center, University of Michigan).

#### 9. - *Collaborazione scientifica con altri paesi.*

Il CNR ha in corso accordi di collaborazione scientifica e tecnica con vari paesi. Si ricordano qui di seguito gli accordi, che prevedono scambio di studiosi, con l'Accademia polacca delle scienze, con l'Accademia sovietica delle scienze, e con il Conseil National de la Recherche Scientifique francese, con la Z.W.O. olandese e, infine, con le Accademie delle scienze di Bulgaria e Romania.

Inoltre, è stato avviato recentemente un programma di collaborazione tra Istituti di ricerca italiani e inglesi, organizzato dal CNR e dal Science Research Council.

\* \* \*

Sul piano generale conviene esprimere alcuni orientamenti di massima in funzione di un rilancio della collaborazione scientifica in campo internazionale:

a) occorre prendere atto dell'insufficienza di programmi di ricerca comuni, i cui risultati non siano sviluppati da strutture industriali integrate a livelli internazionali che li trasferiscano sul piano operativo. Occorre altresì riconoscere che, ove tali strutture esistano al solo livello nazionale, i programmi comuni andranno a loro esclusivo vantaggio; in questa luce vanno viste le richieste di un « giusto ritorno » avanzate da quei paesi che hanno contribuito alle ricerche in misura superiore all'utile che il loro sistema industriale, più arretrato nei settori tecnologici di punta, potrà ricavarne;

b) per superare tali contraddizioni che sono alla base della grave crisi degli organismi di ricerca europei, occorre integrare gli sforzi condotti nel settore della ricerca, con azioni rivolte in tre direzioni:

b-1) creazione di condizioni esterne favorevoli allo sforzo innovativo delle imprese: brevetto europeo, liberalizzazione del mercato delle conoscenze scientifiche e tecniche, regime fiscale agevolato per le attività di ricerca, unificazione delle norme tecniche;

b-2) coordinamento della politica di programmazione economica a livello europeo con la politica della ricerca scientifica e tecnica; studi di previsione tecnologica connessi allo sviluppo industriale della Comunità ed allo studio dei relativi sbocchi commerciali; studio delle azioni nel campo della ricerca da intraprendere in funzione del conseguimento degli obiettivi economici e sociali indicati dal terzo programma di politica economica a medio termine; armonizzazione della politica delle commesse pubbliche;

b-3) infine, per quanto riguarda la cooperazione scientifica e tecnologica, dovrebbero seguirsi i seguenti criteri:

— cooperazione piena ed estesa nel campo della ricerca fondamentale e delle ricerche volte a risolvere i problemi della salute dell'uomo e del progresso sociale;

— cooperazione della riforma dell'insegnamento, specie universitario, e sempre più largo scambio di docenti e ricercatori, quale premessa indispensabile alla creazione di una cultura europea che è condizione di ogni unificazione politica ed economica;

— agevolazione di ogni accordo tra imprese europee diretto allo sviluppo di settori produttivi tecnologicamente avanzati.

L'intervento statale dovrebbe essere commisurato in questi casi alle effettive quote di partecipazione delle imprese nazionali a tali accordi.



Le forme di cooperazione in atto dovranno necessariamente essere riconsiderate alla luce di una nuova politica della ricerca, in funzione di obiettivi precisamente definiti ed alla luce dei criteri sopra descritti.

### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

#### 1. — *Premessa.*

a) Come si è indicato sopra, l'impegno italiano per ricerca nel 1968 si valuta in 384 miliardi di lire, di cui 201 miliardi nel settore pubblico (52,4 per cento), 44 in quello delle imprese a partecipazione statale (11,54 per cento) e 138 in quello delle imprese private, dato quest'ultimo riferito al 1967 (36,8 per cento).

b) In quest'anno, quindi, l'impegno per ricerca ha raggiunto in Italia livelli più elevati quantitativamente ed anche qualitativamente. I dati disponibili non sono in effetti esattamente raffrontabili sul piano internazionale, data la non omogeneità dei criteri di rilevazione. Comunque, per il nostro Paese, adottando i metodi dell'OCSE, in quest'anno l'impegno globale per ricerca risulta intorno allo 0,9 per cento del reddito nazionale lordo, contro lo 0,7 per cento del 1966 e lo 0,8 per cento del 1967, dati che rimangono notevolmente inferiori a quelli dei paesi altrimenti comparabili al nostro.

c) Nell'ultimo anno, tra le vicende più rilevanti per le attività di ricerca, vanno sottolineate:

— per una più organica politica scientifica, il provvedimento relativo all'istituzione del Ministero per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica, con assegnazione di un fondo di 50 miliardi di lire in sei anni per ricerche in settori tecnologicamente avanzati;

— un accentuato impegno politico per la ricerca industriale, attraverso un provvedimento governativo per la costituzione di un apposito fondo di 100 miliardi di lire, e attraverso altro provvedimento per un fondo di 100 milioni di dollari per l'acquisto di attrezzature ed apparecchi non fabbricati in Italia, destinati all'ammodernamento dei servizi;

— un provvedimento per il riordinamento degli Istituti di sperimentazione agraria, nel quadro del Ministero dell'agricoltura.

Rimangono tuttavia insoluti i gravi problemi universitari, divenuti ormai critici; e così pure non ha trovato soluzione l'esigenza altrettanto grave e critica, che si provveda allo stato giuridico del personale di ricerca del settore pubblico.

È anche mancata l'approvazione del disegno di legge per la riorganizzazione dell'Istituto superiore di sanità, né si è provveduto alla soluzione dei problemi di ristrutturazione del Servizio geologico. Permangono ancora critiche le situazioni dei vari servizi scientifici pubblici, sia dal punto di vista della carenza di personale sia della inadeguatezza delle dotazioni e delle strutture.

#### 2. — *Limitazioni e possibilità di sviluppo delle attività di ricerca.*

Premesso quanto sopra, vanno qui messe in evidenza le strozzature, che ritardano e limitano le attività di ricerca e le sue utili applicazioni, e vanno indicate le attività di ricerca che possono costituire in taluni settori un risolutivo strumento di sviluppo della società nazionale.

I problemi critici sono relativi all'Università, al personale di ricerca, alla modernizzazione dei servizi pubblici, con particolare riguardo a quelli scientifici, all'inadeguata dimensione della ricerca tecnologica.

#### 3. — *Riforma universitaria.*

a) È tuttora attuale quanto si auspicava nelle relazioni precedenti circa il necessario maggiore impegno per lo sviluppo delle nostre strutture scientifiche, mediante provvedimenti riguardanti soprattutto l'istruzione superiore.

È necessario realizzare strutture universitarie nuove, caratterizzate da larga autonomia, tali da favorire una feconda competizione nelle attività didattiche e di ricerca, superando l'attuale normativa che tende invece ad uniformare e livellare i caratteri essenziali della vita universitaria.

Bisogna poi modificare gli ordinamenti didattici che non corrispondono alle sempre più articolate e diversificate esigenze del mondo produttivo e di quello della ricerca.

L'istituzione di più livelli di laurea — in numero diverso per i vari indirizzi di studio — eviterà la dispersione delle risorse, offrendo a ciascuno la possibilità di soddisfare con gradualità le proprie aspirazioni e consentirà di svolgere nel modo migliore le attività di ricerca scientifica e la funzione di questa ai fini generali dell'aumento delle conoscenze e della formazione e selezione di ricercatori.

La riforma universitaria, anche attraverso l'articolazione degli ordinamenti a più livelli, deve essere tale da rendere l'Università centro di irradiazione culturale, di innovazioni, di nuove prospettive sociali e tecnologiche per l'evoluzione delle stesse strutture del Paese.

b) Altra strozzatura riguardante il funzionamento dell'Università concerne la scarsità delle dotazioni, come è stato più volte rilevato anche nelle precedenti Relazioni. In proposito il Ministero della pubblica istruzione ha compiuto un notevole sforzo, considerato che le dotazioni dei laboratori universitari per spese di funzionamento ed attrezzature sono passate dai 12 miliardi del 1966 ai 25 miliardi circa del 1967. Tale pur notevole incremento è ancora insufficiente e le dotazioni dovrebbero venire adeguate attraverso incrementi del 50 per cento all'anno, per i prossimi cinque anni.

#### 4. — *Personale di ricerca.*

Va ancora ribadito che non è possibile consolidare strutture o progettare riforme in materia di ricerca se non previa soluzione dei problemi, ormai critici, del personale: formazione, stato giuridico, trattamento. Va sottolineato come sia in stato di avanzata trattazione, a cura del Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica, un provvedimento per il personale scientifico, tecnico ed amministrativo del CNR.

#### 5. — *Servizi scientifici pubblici.*

Come è stato già rilevato nella Relazione, le dimensioni della ricerca svolta presso gli Enti pubblici, salvo poche eccezioni, sono del tutto inadeguate. Ed è essenziale che tali attività di ricerca vengano adeguatamente sviluppate e sostenute.

Funzione degli istituti e laboratori del settore pubblico, come già detto, è quella di integrare l'attività dell'Amministrazione sul piano scientifico-tecnico, mediante l'apporto di conoscenze e informazioni, e quella di attuare programmi di ricerca *ad hoc*.

In particolare, a fondamento della riforma generale della Pubblica Amministrazione, la prima esigenza da affrontare — sulla base di studi in corso o da iniziare — è quella delle analisi precise dei metodi, dei tempi, e dei costi per una definizione dei contenuti delle funzioni della Pubblica Amministrazione; queste analisi funzionali sono di base all'applicazione dei moderni metodi di programmazione operativa, mediante un largo impiego di tecniche avanzate di informazione.

a) Ai fini dell'ammodernamento dei servizi, per rimuovere la più evidente e probabilmente la maggiore delle strozzature per l'efficienza della Pubblica Amministrazione, anche nei suoi servizi scientifici, è di pertinente attualità l'accennato provvedimento governativo per lo stanziamento di 100 milioni di dollari per l'acquisto di attrezzature ed apparecchi non ancora costruiti in Italia.

Tale provvedimento costituisce un atto di volontà politica nuova e di significativa importanza. È infatti la prima volta che lo Stato afferma concretamente tra le proprie responsabilità quella di perseguire il potenziamento, l'ammodernamento e l'innovazione nelle pubbliche Amministrazioni e nell'industria.

b) Siffatta novità consente di auspicare che anche nel nostro Paese gli orientamenti politici ed amministrativi si rivolgano ormai costantemente al progresso attraverso la ricerca: ogni ramo della Pubblica Amministrazione deve quindi, attraverso la propria attività, divenire centro di stimolo per lo sviluppo tecnologico dei settori di competenza.

Peraltro l'intervento nel settore della scienza da parte dello Stato non è sufficiente a promuovere lo sviluppo tecnologico del Paese, se non è accompagnato da una strumentazione delle commesse pubbliche al fine di creare un mercato privilegiato per apparecchiature ad elevato contenuto di innovazione tecnica. Questa funzione è svolta coerentemente negli altri paesi ed in particolare dalle Amministrazioni della difesa, dei trasporti aerei, marittimi e terrestri, della produzione di energia elettrica, dei lavori pubblici, ecc., che, con l'attribuzione di contratti per lo sviluppo di prototipi e l'acquisto della produzione che ne risulta, hanno contribuito alla creazione di imprese nazionali altamente qualificate e dotate di forza espansiva sui mercati internazionali.

In Italia tale funzione non appare ancora soddisfatta, sia per la legislazione e la prassi che impongono l'attribuzione di commesse sulla base del minimo costo, piuttosto che della qualità, trascurando sovente le innovazioni sopravvenute, sia per la tendenza ad accentrare nelle Amministrazioni la progettazione che forma, invece, parte integrante delle attività di sviluppo che dovrebbero essere commesse alle imprese.

Il progresso scientifico e tecnico contribuisce inoltre a rendere rapidamente obsoleta la normativa tecnica la cui funzione può invece essere fondamentale per la diffusione del progresso tecnologico, ove in essa siano rapidamente integrati i risultati della ricerca. Dovrà perciò essere anche potenziata l'attività relativa alla compilazione delle norme tecniche, affinché, con la collaborazione delle Amministrazioni pubbliche, esse siano tradotte sul piano operativo.

Con il fondo di 100 milioni di dollari dovrebbe essere finanziato tra l'altro il programma PREMATEO e dovranno essere acquistate attrezzature necessarie per la funzionalità di talune università nel Mezzogiorno e dei consorzi di più Università (acceleratore del Consorzio interuniversitario di Pavia, Torino, Genova) e taluni calcolatori essenziali sia per i servizi amministrativi di consorzi di comuni che per la computerizzazione di servizi ospedalieri e sanitari.

Dovranno essere comunque incrementate le dotazioni finanziarie di tutti gli organi di ricerca delle pubbliche Amministrazioni, in tutti i settori d'attività.

Particolare menzione va fatta della Stazione zoologica e dell'Istituto Galileo Ferraris, le cui dotazioni debbono essere adeguate agli importanti compiti che essi assolvono.

#### 6. — *Limitate dimensioni della ricerca industriale.*

Le limitate dimensioni delle attività di ricerca industriale costituiscono una strozzatura sia per il progresso tecnologico (e conseguenti sviluppi sociali ed economici) che per la competitività internazionale delle nostre imprese.

L'azione pubblica in materia deve avere naturalmente a base la rigorosa individuazione dei settori industriali più rilevanti per accelerare lo sviluppo sociale ed economico del Paese, anche sotto il profilo della competitività internazionale. Occorre al fine avere riguardo ai livelli di sviluppo che l'Italia ha raggiunto ed ai quali potrà tendere per i prossimi anni.

In tale quadro hanno preminente rilievo, come è già stato indicato alle pagine 30-32 quelle produzioni nuove che per le caratteristiche della nostra economia e di quella mondiale, nelle prospettive di liberalizzazione degli scambi, possono assumere il ruolo di prodotti « ad alto sviluppo », in un ragionevole arco di tempo.

Siffatte opzioni settoriali vanno individuate in armonia con gli obiettivi di sviluppo determinati in sede di programmazione nazionale, avuto riguardo alle risorse del Paese.

Tutto ciò non dovrà tuttavia tradursi nella tendenza ad incoraggiare indiscriminatamente la formazione di industrie nuove se, in mancanza di un mercato attuale od a ragionevole termine, occorresse poi sostenerle indefinitamente ed onerosamente, ove per esse non si trattasse di problemi di « ingresso nel mercato », ma di « mantenimento » in esso.

Ma pur nel generale quadro di siffatti orientamenti circa gli obiettivi, converrà avere riguardo ad alcuni criteri, ormai affermati, relativi alle modalità e mezzi dell'azione pubblica per la promozione dello sviluppo industriale attraverso l'innovazione tecnologica. La ricerca diretta a queste finalità deve infatti essere industriale, per sede, criteri di attuazione e di gestione.

L'interesse pubblico e gli interventi ad esso corrispondenti dovranno quindi essere tali da incidere positivamente e propulsivamente nel quadro delle prospettive e necessità di gestione dell'impresa, con partecipazione pubblica — non sostitutiva ma sussidiaria — alle alee e costi della ricerca.

Va richiamata la significativa importanza del provvedimento governativo per la destinazione di 100 miliardi di lire a ricerca industriale e l'azione che potrà svolgere il Ministero della ricerca scientifica e tecnologica con i 50 miliardi di dotazione.

#### 7. — *Linee di sviluppo.*

Per quel che riguarda le attività di ricerca da potenziare, nelle pagine precedenti sono state già indicate le linee di ricerca fondamentale e di ricerca applicata di base che sono sostenute e condotte sul piano nazionale dal CNR e dal CNEN, dall'INFN, dal LIGB e dagli altri Enti di ricerca.

Nella ricerca fondamentale rimangono validi gli indirizzi ed i programmi indicati dai Comitati di consulenza del CNR per le attività da condurre sul piano nazionale.

Per la collaborazione internazionale va proseguita la cooperazione in sede CERN, EURATOM ed ESRO e vanno incoraggiate le attività dell'EMBO ed i due progetti OCSE nel settore della psicobiologia e dell'informatica.

Per quel che riguarda la ricerca applicata di base vanno considerati anzitutto come di competenza del CNR i programmi interdisciplinari relativi a problemi di pubblico interesse, quali la protezione dell'aria, dell'acqua, la conservazione del suolo e dei boschi e del patrimonio culturale artistico della Nazione. L'azione del CNR sarà coordinata con quella svolta dai Ministeri e dagli altri Enti interessati. Gli studi comportano lo sviluppo delle ricerche sull'inquinamento dell'aria e dell'acqua e relativi metodi di protezione ed inoltre la creazione di veri e propri servizi scientifici relativi ad un sistema di previsioni delle alluvioni, il rilevamento continuo di microsismi e microspostamenti superficiali, lo studio delle maree e della dinamica delle acque con particolare riguardo ai problemi dell'alto Adriatico e di Venezia (compreso il regime dei litorali) e della dinamica delle grandi masse; la conservazione del suolo mediante sistemi idraulici, forestali, agronomici, biologici, chimici, con riguardo ai problemi delle frane, smottamenti e la geologia delle fondazioni.

Saranno conseguentemente sviluppate le ricerche di ingegneria delle costruzioni anti-sismiche, in cooperazione con il Ministero dei lavori pubblici.

Per quel che riguarda il patrimonio storico, artistico e genericamente culturale, da un lato saranno sviluppate le ricerche sulle cause di deperimento e sui metodi di conservazione delle testimonianze (specie delle opere d'arte e dei centri storici), dall'altra saranno sviluppate e sorrette le ricerche rivolte a valorizzare elementi storici (specie attinenti ai grandi settori delle tecniche e della spiritualità), archeologici (specie dell'area culturale mediterranea), linguistici e letterari, e ad ampliare così il patrimonio culturale stesso, com'è precipuo risultato delle scienze storiche, filologiche e filosofiche.

Anche in tale prospettiva, è indispensabile sviluppare la ricerca presso gli Archivi di Stato, che dispongono attualmente di dotazioni finanziarie inadeguate ed hanno carenza di personale scientifico-tecnico.

Gli interventi del CNR nel settore applicato di base continueranno a svilupparsi attraverso il Comitato di ingegneria e quello tecnologico ed i Programmi speciali.

È però opportuno che, nei casi in cui le prospettive di sfruttamento economico su larga scala dei risultati siano ancora lontane, si renda utile subito un intervento di promozione del CNR e dell'istituendo Ministero della ricerca scientifica, i quali, attraverso contratti di ricerca o altre

forme, mobilitino le energie tecnologiche del Paese, dovunque esse operino e sopportino una aliquota delle spese, in misura tanto maggiore quanto più si preveda lontana una larga utilizzazione industriale dei risultati.

Nel campo degli studi giuridici e politici le ricerche in atto e programmate saranno sempre più orientate verso attività collettive, coordinate a soddisfare esigenze di preminente interesse pubblico.

Nel settore degli studi economici saranno sviluppate le ricerche condotte in comune dal CNR e dal Ministero del bilancio sulle prospettive di sviluppo tecnologico di alcuni settori industriali e le ricerche sociologiche, con particolare riguardo a quelle intese a conoscere il grado di partecipazione di ciascuno alla formazione delle strutture sociali.

Nel settore dell'elettronica saranno sviluppati sistemi e tecnologie che offrono la possibilità di concentrare gli sforzi nazionali su obiettivi comuni e provocare di riflesso lo sviluppo di tecniche collaterali di strumentazione e dei componenti.

Saranno inoltre costituiti un organo per la omologazione dei componenti ed un altro organo per la informazione sull'elaborazione elettronica.

È necessario inoltre, al fine di conseguire un ammodernamento tecnologico dei servizi nazionali, studiare modelli di computerizzazione dei servizi anagrafici, ospedalieri, sanitari, con la strumentazione elettronica relativa. Anche per il programma elettronico l'azione del CNR sarà coordinata con quella del Ministero della ricerca scientifica e degli altri Enti interessati.

Saranno inoltre incrementati i programmi di ricerca sul miglioramento genetico delle piante agrarie e forestali e quelli sugli animali in produzione zootecnica.

Sarà avviato un programma di studio sulla produzione di proteine alimentari e zootecniche e un programma di tecnologie agrarie, con particolare riguardo ai processi moderni di trasformazione e conservazione dei prodotti agricoli.

Il CNR concorrerà, in stretta collaborazione con il Ministero dell'agricoltura, al coordinamento delle ricerche e della sperimentazione agraria.

È inoltre indifferibile la soluzione dell'intero problema della ristrutturazione del Servizio geologico, sia dal punto di vista del necessario ampliamento dei suoi organici, sia da quello di un più efficace collegamento del Servizio con gli organi di consulenza e di ricerca del CNR.

È del pari urgente che si pongano le basi per costituire una nuova organizzazione che curi la raccolta e l'archiviazione di tutti quei dati — geologici, geoidrologici, geotecnici e minerari — che vengono continuamente acquisiti durante l'esecuzione di opere pubbliche o in fase di ricerca di falde idriche e di giacimenti minerari, dati che, nonostante il grande valore scientifico ed economico, vanno oggi per lo più dispersi.

Nel settore delle tecnologie industriali saranno sviluppati i programmi relativi alle costruzioni e automazione delle navi, all'usura dei materiali in opera, alla preparazione di materiali speciali.

Particolare enfasi sarà data ad un programma di biologia e medicina riguardante la psicobiologia, la neurobiologia, la immunochimica, le tecniche di ipertermia ed ipotermia e le tecnologie biomediche, con riguardo agli organi artificiali.

Saranno proseguiti i programmi svolti in cooperazione tra CNR e Ministero della difesa.

Sarà inoltre costituito un organo per lo sviluppo e la costruzione di prototipi derivanti da brevetti nazionali.

#### 8. — Ricerca industriale.

Si tratta della ricerca che interessa più direttamente le aziende, che in buona parte andranno sostenute con il fondo *ad hoc* dei 100 miliardi e dei 50 miliardi del Ministero della ricerca scientifica e tecnologica. I criteri per l'assegnazione del fondo saranno definiti dal CIPE e dal Ministero per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica con l'assistenza tecnica del CNR.

E però essi emergono dalle considerazioni fatte nel capitolo sulla ricerca industriale dove è indicato quello che è realisticamente *fattibile* nel nostro Paese.

Sembra giusto che il maggiore supporto venga destinato ai settori a tecnologia avanzata, tra i quali l'elettronica, l'aeronautica, la meccanica fine, la chimica di qualità, ecc.

Occorre però distinguere i programmi che possono essere impostati sul piano nazionale da quelli che vanno impostati nel quadro della collaborazione internazionale.

I programmi che si possono impostare sul piano nazionale devono tenere realistico conto del nostro effettivo potenziale economico e tecnologico; le ricerche condotte devono essere tali che, una volta conseguiti i risultati, questi possano essere trasferiti sul mercato in un tempo ragionevole.

Programmi più ambiziosi possono essere condotti nel quadro di una cooperazione internazionale. Va però fatto osservare, sulla base dell'esperienza precedente che la cooperazione dovrà esplicarsi non tanto per settori, ma per obiettivi precisi, limitati e finalizzati, ove possibile, sino alla commercializzazione dei risultati.

Circa i paesi con cui collaborare, a priori non si possono ammettere preclusioni sotto il profilo della ricerca: la geografia della cooperazione tecnologica non è certo la stessa per i vari obiettivi e per i vari settori.

In tale quadro assumono rilevanza gli studi preliminari promossi dal CNR nei settori tecnologicamente avanzati, indicati dall'OCSE e dal Gruppo di politica scientifica della Comunità economica europea, anche al fine di accertare settore per settore l'ampiezza e l'articolazione di una Comunità tecnologica europea.

\* \* \*

Sulla base di quanto si è detto finora l'azione pubblica sarà diretta ad eliminare le strozzature che limitano lo sviluppo delle attività di ricerca ed a rafforzare tutte le iniziative e specialmente quelle a carattere interdisciplinare suscettibili di promuovere lo sviluppo economico e sociale della Nazione.

## INDICE ANALITICO

PREMESSA . . . . .	Pag.	5
CAPITOLO I. — Attività di ricerca del Paese . . . . .	»	6
1. — Finanziamenti alla ricerca scientifica e tecnologica nel 1968 . . . . .	»	6
2. — La ripartizione settoriale dei finanziamenti . . . . .	»	7
3. — Personale di ricerca . . . . .	»	10
4. — Confronti internazionali . . . . .	»	13
CAPITOLO II. — Istruzione e ricerca . . . . .	»	14
1.2.3. — Motivi della crisi dei sistemi educativi . . . . .	»	14
4. — Aumento enorme e progressivo della popolazione scolastica a tutti i livelli di insegnamento . . . . .	»	15
5. — Limitazioni delle risorse disponibili e aumento progressivo dei costi dell'istruzione . . . . .	»	16
6. — Adeguamento delle strutture formative . . . . .	»	16
7.8.9. — Ricerche sull'istruzione . . . . .	»	17
CAPITOLO III. — Ricerca e servizi pubblici . . . . .	»	19
CAPITOLO IV. — Ricerca e industria . . . . .	»	22
1. — Introduzione . . . . .	»	22
2. — Conseguenze economiche del divario tecnologico . . . . .	»	23
3. — Prodotti « nuovi » e prodotti ad « alto sviluppo » . . . . .	»	25
4. — Evoluzione della domanda e della struttura industriale in funzione della variazione del livello di reddito . . . . .	»	26
5. — Prospettive e implicazioni per l'Italia . . . . .	»	30
6. — Il ruolo dell'innovazione autonoma . . . . .	»	32
7. — Una politica per la ricerca industriale e l'innovazione . . . . .	»	35
8. — Rapporti tra ricerca e industria . . . . .	»	37
9. — I recenti provvedimenti del Governo . . . . .	»	37
10. — Ricerca e innovazione per lo sviluppo del Mezzogiorno . . . . .	»	38
CAPITOLO V. — Stato della ricerca scientifica e tecnologica . . . . .	»	39
— Servizi scientifici e attività di ricerca presso amministrazioni ed enti pubblici . . . . .	»	39
1. — Ricerche sanitarie . . . . .	»	39
2. — I programmi di ricerca del CNEN . . . . .	»	40
3. — Le attività di ricerca dell'Istituto nazionale di fisica nucleare . . . . .	»	43
4. — L'attività di ricerca dell'ENEL . . . . .	»	45
5. — Ricerche nel settore della difesa nazionale . . . . .	»	45
6. — Ricerche in campo navale e per la marina mercantile e la pesca . . . . .	»	46
7. — Il Servizio geologico del corpo delle miniere . . . . .	»	47
8. — Le Stazioni sperimentali per l'industria . . . . .	»	48
9. — Le Stazioni sperimentali per l'agricoltura . . . . .	»	49

V LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

10. — L'attività dell'Istituto nazionale della nutrizione . . . . .	Pag.	50
11. — Ricerche nel settore delle opere pubbliche . . . . .	»	50
12. — Ricerche nel settore dei trasporti . . . . .	»	51
13. — Ricerche nel settore delle telecomunicazioni . . . . .	»	52
14. — L'attività di ricerca presso il Ministero dell'interno . . . . .	»	52
15. — L'attività di ricerca presso il Ministero delle finanze . . . . .	»	53
16. — L'attività di ricerca delle partecipazioni statali . . . . .	»	54
17. — Provvedimenti per la ricerca nel Mezzogiorno . . . . .	»	58
18. — La ricerca e lo sviluppo dell'economia . . . . .	»	59
 CAPITOLO VI. — Attività organizzativa e scientifica del CNR . . . . .	»	60
a) Attività scientifica . . . . .	»	60
Scienze matematiche . . . . .	»	61
Scienze fisiche . . . . .	»	61
Scienze chimiche . . . . .	»	64
Scienze biologiche e mediche . . . . .	»	65
Scienze geologiche e minerarie . . . . .	»	67
Scienze agrarie . . . . .	»	69
Scienze d'ingegneria e architettura . . . . .	»	71
Scienze storiche, filosofiche e filologiche . . . . .	»	74
Scienze giuridiche e politiche . . . . .	»	75
Scienze economiche, sociologiche e statistiche . . . . .	»	81
Ricerche tecnologiche . . . . .	»	83
Programma di ricerca sull'approvvigionamento idrico . . . . .	»	86
Programma di ricerca sull'industrializzazione dell'edilizia . . . . .	»	88
Programma di ricerche per la meccanizzazione integrale delle aziende agricole . . . . .	»	89
Programma di ricerca sull'automazione nell'industria meccanica con particolare riguardo alle macchine utensili . . . . .	»	90
Oceanografia e programma particolare sulle risorse marine e del fondo del mare . . . . .	»	92
Programma di ricerca per lo sfruttamento delle energie endogene . . . . .	»	94
Programma di interventi nel settore dell'elettronica . . . . .	»	98
b) Prospettive di sviluppo . . . . .	»	99
 CAPITOLO VII. — La collaborazione scientifica e tecnologica internazionale . . . . .	»	104
1. — EURATOM . . . . .	»	104
2. — CERN . . . . .	»	105
3. — Ricerche spaziali . . . . .	»	105
A. Programmi nazionali . . . . .	»	105
B. Programmi bilaterali . . . . .	»	106
C. Programmi multilaterali . . . . .	»	106
C <sub>1</sub> . ELDO . . . . .	»	106
C <sub>2</sub> . ESRO . . . . .	»	107
C <sub>3</sub> . CETS . . . . .	»	108
D. Conferenza Spaziale Europea . . . . .	»	108
4. — UNESCO . . . . .	»	109
5. — NATO (Programmi speciali del Comitato scientifico) . . . . .	»	110
6. — OCSE e CEE . . . . .	»	110
7. — ICSU . . . . .	»	110
8. — Accordo di collaborazione scientifica Italia-USA . . . . .	»	111
9. — Collaborazione scientifica con altri paesi . . . . .	»	112
 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE . . . . .	»	113