

CAMERA DEI DEPUTATI ^{Doc. XIII}
_{N. 3-bis}

**RELAZIONE GENERALE
SULLO STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA
E TECNOLOGICA IN ITALIA - 1970**

Presentata il 30 settembre 1970

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

PAGINA BIANCA

La Relazione del Presidente del Consiglio nazionale delle ricerche, professore Vincenzo Caglioti, è stata presentata e discussa al Comitato interministeriale per la programmazione economica, integrato dal Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica e dai Ministri della pubblica istruzione e della difesa, nella seduta del 29 settembre 1970.

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 CNR e presentati al Comitato interministeriale.

Il CIPE — sulla base dei pareri espressi a norma di legge dal Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica e dal Ministro della pubblica istruzione — ha approvato gli indirizzi generali delineati nella Relazione, rilevando il carattere di priorità dei programmi di ricerca collegati con le riforme che il Governo intende realizzare nei settori della scuola, dell'edilizia popolare, della sanità e dei trasporti; ha considerato i giudizi in essa contenuti come espressione responsabile delle opinioni del CNR nella sua funzione consultiva, utili ai fini del necessario confronto tra le esigenze della ricerca scientifica e le valutazioni che competono agli organi politici in sede di programmazione economica; ha preso atto della esposizione concernente lo stato della ricerca.

INDICE

PARTE PRIMA.

1. — Introduzione	<i>Pag.</i> 5
2. — Impegno di ricerca nel Paese	» 7
3. — Ripartizione settoriali degli stanziamenti per ricerca	» 9
4. — Confronti internazionali delle spese pubbliche per ricerca	» 12
5. — Ricerca industriale	» 14
6. — Istruzione e ricerca	» 18
7. — Servizi pubblici a base scientifica	» 19

PARTE SECONDA.

1. — Attività del CNR	» 19
2. — Attività degli Enti di ricerca e delle Amministrazioni pubbliche	» 44
3. — Collaborazione internazionale	» 73

PARTE TERZA.

1. — Elementi per una politica scientifica	» 74
--	------

PARTE PRIMA**1. — INTRODUZIONE.**

Nelle precedenti relazioni all'esposizione delle attività di ricerca si univa la segnalazione di gravi problemi (finanziamenti, stato giuridico del personale, riforma universitaria, organizzazione) che occorreva risolvere per consentire un efficiente svolgimento di tali importanti attività e si indicavano le linee fondamentali per la risoluzione dei medesimi.

Nell'anno che si chiude i voti formulati non hanno avuto accoglimento né per quanto attiene alla revisione delle normative né per quanto attiene alla corresponsione degli stanziamenti, che pur previsti nella Relazione del 1966, sono incrementati in misure assai modeste specie in settori essenziali.

E poiché la mancata soluzione di questi problemi diminuisce l'efficienza del sistema, questa relazione, nello esporre lo stato della ricerca, intende porre l'accento sugli aspetti di maggior rilievo emersi dalle attività svolte, approfondire l'esame critico dei problemi organizzativi e istituzionali, formulando proposte di riforma, con la fiducia che, nell'interesse dello sviluppo economico e sociale, si vogliano eliminare difetti esistenti e dare vita a strutture più adeguate.

A sette anni dall'entrata in vigore della legge n. 283, che regola le attività di ricerca scientifica e tecnologica svolte con fondi pubblici e nel momento in cui ci si accinge ad impostare un'azione programmata di Governo per i prossimi anni, sembra opportuno esaminare criticamente quanto si è fatto, verificare se gli strumenti normativi e le strutture degli organi decisionali ed operativi mantengano ancora la loro validità e, in caso diverso, individuarne gli elementi per una eventuale modifica.

Un tale esame si impone per individuare i problemi che, in questo momento, occorre affrontare non soltanto per favorire lo sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica, ma per verificare in quale modo sia possibile fare della ricerca uno strumento di innovazione nei servizi sociali e tecnico-ammi-

nistrativi dello Stato e nello sviluppo economico.

Anzitutto va messo in luce che il principio essenziale della legge 283 che prevede Organi di consulenza elettivi mantiene la sua validità: data infatti la difficoltà di valutazioni di merito nella ricerca scientifica è opportuno e necessario che tali valutazioni siano fatte da Commissioni competenti e rappresentative di indirizzi diversi.

La struttura elettiva dei Comitati di consulenza del CNR, con le integrazioni di esperti nominati dal Governo, fornisce una soluzione valida per questo compito, anche se certe modifiche elettorali dovranno essere apportate per adeguarne la rappresentatività e anche se il CNR dovrà ristrutturarsi per Comitati per obiettivi oltre che per Comitati per discipline per aumentarne l'efficienza, come verrà indicato in seguito.

Bisogna riconoscere che affidare tale compito a Comitati rappresentativi e non di nomina politica o amministrativa può comportare dibattiti, polemiche e lentezze; ma d'altra parte va ricordato che, nelle varie iniziative nel settore della ricerca, prese nell'ultimo decennio senza il vaglio della consulenza del CNR, più frequenti sono stati i casi di insuccesso e la formazione di squilibri nell'attribuzione delle risorse ai vari settori.

Inoltre va messo in evidenza che una parte essenziale dell'attività di ricerca nel Paese in questi anni è stata promossa o svolta col contributo del CNR, che ha anche stimolato nel Paese la formazione di dirigenti e organizzatori della ricerca, sia pure in numero ancora inadeguato, e ha promosso un crescente interesse per l'innovazione in vari settori.

Per quel che riguarda il *coordinamento* si deve rilevare che esso può divenire efficace soltanto quando si operi per obiettivi definiti, che devono essere indicati in piani pluriennali organici e coerenti che siano le risultanze di un dialogo fra il potere politico, che definisca le finalità dell'azione pubblica in ordine alla ricerca, ed il mondo scientifico e tecnico, che indichi la fattibilità tecnica dei corrispondenti interventi nei vari settori e le corrispondenti strutture.

Come è stato scritto nella Relazione 1969, le decisioni costituenti il piano devono essere a livello adeguato: in particolare, alto abbastanza da consentire la valutazione politica di vertice degli interessi in causa, da imporsi alle determinazioni delle singole amministrazioni sì che risulti, in definitiva, efficace anche nei confronti delle decisioni di gestione delle imprese.

Centralizzate, attraverso il piano, le decisioni politiche in ordine alla ricerca, intesa come cultura e come infrastruttura, possono essere correttamente stabiliti i corrispondenti presupposti quantitativi, correlandoli con gli impegni pubblici per la scuola, per l'economia e per i servizi sociali.

Per quel che riguarda l'*Università* è stata più volte ribadita in precedenti relazioni l'esigenza della riforma universitaria che è essenziale per il progresso sociale, culturale ed economico del Paese.

Il rinvio delle soluzioni, che si prolunga da troppi anni, aggrava le condizioni di disagio e condiziona un armonico sviluppo delle attività di ricerca. Permane comunque l'inadeguatezza delle dotazioni degli istituti di ricerca universitaria, a cui bisogna urgentemente provvedere.

Fino a quando l'*Università* non sarà ristrutturata e le dotazioni non saranno adeguate, l'organizzazione della ricerca nel Paese non potrà assolvere efficientemente alla sua funzione.

Tuttavia va rilevato che dovrà sempre rimanere tra i compiti del CNR quello di interventi selettivi per la promozione della ricerca universitaria, anche attraverso i gruppi di ricerca.

Per quel che riguarda i *servizi scientifici* si prospetta ancora una volta che essi soffrono di crisi endemica.

Pertanto è necessaria una vigorosa ripresa delle attività di riforma nel settore, tanto più che tali riforme non hanno incidenza economica significativa.

È urgente l'adeguamento della normativa, riguardante il personale. Occorre inoltre dare un deciso impulso all'attività legislativa, cominciando dalle leggi che già attendono la sanzione del Parlamento.

Vanno citate fra queste la riforma del CNEN, la riforma dell'Istituto superiore di sanità. Inoltre bisogna portare all'attenzione del Parlamento, con la maggiore celerità possibile, analoghi provvedimenti relativi al Servizio geologico d'Italia, alle Stazioni sperimentali e agli altri servizi dello Stato afflitti,

praticamente tutti, da gravissime crisi di obsolescenza degli ordinamenti.

Anche per il CNR si pongono problemi di organizzazione: di essi viene trattato diffusamente in questa e in altre parti.

Le riforme su indicate vanno portate a compimento tempestivamente, indipendentemente dalla congiuntura economica attuale per metterci in condizione di disporre di strutture e di quadri adeguati all'evoluzione sociale del Paese.

Per quanto riguarda la *ricerca industriale* l'intervento dello Stato attraverso le Partecipazioni statali e le incentivazioni mediante il fondo IMI costituiscono valido strumento di promozione dello sviluppo nei settori avanzati.

Peraltro nei settori nuovi — ad alto contenuto tecnologico — in cui il rischio può essere posto a carico dello Stato, onde consentire il decollo industriale del settore, si può pensare anche alla costituzione di associazioni o società di ricerca tra laboratori statali e industrie che provvedano alla definizione delle caratteristiche dei prototipi e, se conveniente, anche al loro sviluppo, sino alla eventuale gestione scientifico-tecnica ai fini di una corretta impostazione dei problemi di produzione e commercializzazione.

Per quanto riguarda la distribuzione geografica degli insediamenti di ricerca, questi vanno strettamente coordinati con i programmi di investimenti industriali e con quelli relativi al potenziamento dell'*Università*.

Le attività del CNR e degli altri Enti di ricerca non potranno non operare coerentemente in tale contesto.

In precedenti relazioni si è sostenuto che « sia per il largo spazio che il nostro sistema industriale deve fare alle produzioni destinate alle esportazioni sia per il livello tecnico raggiunto nelle regioni industrializzate europee esterne al Mezzogiorno, l'industrializzazione del Mezzogiorno non può avvenire che su posizioni tecnologicamente avanzate ».

Ciò comporta che da un lato si intervenga in quei settori ad alta intensità di capitale che sono strettamente complementari ai settori tradizionalmente già esistenti, così che lo sviluppo dei primi agevoli la modernizzazione della struttura industriale senza negativi contraccolpi sulla produzione e sull'occupazione esistente; dall'altro, che si intervenga nei settori tecnologicamente avanzati e a bassa intensità di capitale.

Tutto ciò comporta, sul piano operativo, un primo problema, quello cioè di far sì che le misure a favore delle regioni depresse nel nostro paese siano differenziate per zone omo-

genee a seconda dei livelli di reddito, delle responsabilità di forze di lavoro e delle possibilità di sviluppo. Si dovrà poi affrontare il problema dell'aumento degli incentivi a favore del Mezzogiorno e il correlativo problema dei disincentivi all'investimento o persino al divieto di nuovi investimenti nelle aree cosiddette congestionate, istituti questi ultimi di cui si hanno esempi in altri Paesi.

La politica degli incentivi dovrebbe essere selettiva non solo dal punto di vista geografico ma dovrebbe favorire anche la modifica dell'attuale struttura industriale a favore dei processi e dei prodotti tecnologicamente avanzati. Un ruolo di primo piano dovrebbero avere in questa scelta di fondo i finanziamenti dell'IMI e le aziende a partecipazione statale.

In tale quadro va ribadita come essenziale l'esigenza che vengano attrezzate nel Mezzogiorno alcune aree di ricerca, che diventi operativa l'Università calabra e che siano potenziate almeno tre delle università esistenti attrezzandole adeguatamente e creando le condizioni per trattenere *in loco* le energie più promettenti.

In tale contesto vanno considerate con favore e potenziate le attività del CSATA (Centro studi e applicazioni tecnologie avanzate) promosso dall'Università di Bari e dalla Cassa per il Mezzogiorno e dal Formez e quelle del programma speciale per l'agricoltura avviato dalla Cassa.

2. - IMPEGNO DI RICERCA NEL PAESE.

Dal 1963 al 1970 il Paese ha destinato alla ricerca risorse progressivamente crescenti che, partendo da una aliquota dello 0,4 per cento sul PNL del 1963, giungono, con 468 miliardi circa, ad una aliquota dello 0,9 per cento del 1970.

La tabella che segue (n. 1) reca i dati di spesa per la ricerca dal 1965 al 1970, ripartiti per grandi settori.

La tabella successiva (n. 2) riporta i dati sulle spese globali per la ricerca effettuata nel corso del 1967 da vari paesi, rapportata al prodotto nazionale lordo e al totale dell'investimento.

Per l'ammontare della spesa l'Italia è all'ottavo posto fra i paesi indicati e spende una somma inferiore ad un paese di minori dimensioni quale è l'Olanda; se poi, più realisticamente, si considera il rapporto tra le spese per ricerca e il prodotto nazionale lordo di ogni paese, la posizione relativa è ancora peggiore.

Se si fa un esame della spesa, si rileva quanto siano ancora deboli le nostre strutture di ricerca e quanto sia ancora lungo il cammino da percorrere per passare da una politica per lo sviluppo della ricerca ad una politica che faccia della ricerca uno strumento di sviluppo economico e sociale della comunità nazionale.

TABELLA N. 1.

Dati globali di spesa per la ricerca scientifica in Italia dal 1965 al 1970.

(in milioni di lire)

SETTORI	A LIRE CORRENTI					
	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<i>Settore pubblico:</i>						
Spesa pubblica per la ricerca scientifica e tecnologica nel Paese . . .	94.883	105.784	144.344	164.096	186.648	203.124
Spesa per la partecipazione ad organizzazioni internazionali . . .	22.250	33.666	37.273	37.284	31.046	29.996
Totale settore pubblico . . .	117.083	139.450	181.617	201.379	217.694	233.120
Imprese a partecipazione statale . . .	20.630	25.583	36.337	44.215	53.975	68.138
Imprese private (a)	107.241	107.241	138.467	138.467	150.802	185.213
Totale imprese . . .	127.871	132.824	174.794	182.682	204.777	253.351
TOTALE GENERALE . . .	244.954	272.274	356.411	384.061	422.471	486.471

(a) L'importo indicato per le imprese private è quello che è stato ricavato dall'ISTAT nella sua « Indagine sulla spesa per la ricerca scientifica in Italia per l'anno 1965 », ripetuta nel 1967, nel 1968 e nel 1969. In mancanza di dati aggiornati per il 1966 e per il 1968 sono stati adottati i valori della spesa delle imprese private uguali a quelli dell'anno precedente; per il 1969 sono stati adottati i dati provvisori per il 1968 e per il 1970 i dati del 1969.

TABELLA N. 2.

Spesa di alcuni paesi membri dell'OCSE per la ricerca e lo sviluppo.

ANNO	Paesi	Spese per ricerca scientifica in milioni di \$ USA	Prodotto nazionale lordo in milioni di \$ USA ai prezzi di mercato	Spese per ricerca e sviluppo in % del prodotto nazionale lordo	Spese per ricerca e sviluppo in % degli investimenti
1967	Francia	2.507	109.280	2,3	7,99
1967	Germania	2.127	121.400	1,8	7,96
1967	Italia	447	67.090	0,7	3,17
1967-68	Giappone	1.684	114.990	1,5	3,77
1966-67	Regno Unito	2.472	106.108	2,3	11,92
1966	Stati Uniti	23.685	756.490	3,1	16,46
1966	Austria	46	10.060	0,5	1,53
1965	Belgio	165	17.071	1,0	4,51
1967	Canada	828	57.417	1,4	5,76
1967	Finlandia	56	9.399	0,6	2,88
1967	Olanda	514	22.830	2,3	8,17
1967	Norvegia	81	8.320	1,0	3,08
1967	Svezia	330	23.920	1,4	5,62
1967	Svizzera	305	15.930	1,9	6,49
1966	Grecia	11	6.580	0,2	0,66
1967	Irlanda	17	3.120	0,5	3,38

N. B. — I dati sulle spese dell'Italia riportati nella tabella si riferiscono alle spese effettuate all'interno del paese nell'anno indicato e non alle spese previste; inoltre non sono segnalate le spese per le scienze sociali e umane. Per questi motivi (considerazione delle spese realmente effettuate, esclusione dei contributi internazionali e delle spese per ricerca nelle scienze sociali e umane) i dati divergono da quelli segnalati nella Relazione per il 1967.

Fonte: OCSE Documento DAS/SPR/69.58.

Per gli investimenti i dati sono stati tratti dal « Bollettino mensile di statistica dell'ONU ».

Va osservato infatti che la ricerca può diventare strumento essenziale e diretto di innovazione soltanto quando siano soddisfatte altre condizioni essenziali, e particolarmente sia raggiunto un alto e diffuso livello di qualificazione tecnica, siano risolti i problemi organizzativi e manageriali connessi con la produzione, siano realizzate tutte le condizioni atte a favorire gli investimenti produttivi: in caso diverso, contare sulla sola ricerca come fattore di innovazione tecnologica, è puro velleitarismo.

In particolare è indispensabile che nell'ambito stesso della ricerca condotta dallo Stato esista un nucleo ben preparato che possa svolgere compiti manageriali. Tale nucleo è attualmente del tutto insufficiente ed il CNR potrebbe assumersi il compito di promuovere iniziative per superare tale carenza.

3. — RIPARTIZIONE SETTORIALE DEGLI STANZIAMENTI PER RICERCA.

Gli stanziamenti del settore pubblico passano da 217.694 milioni di lire nel 1969 a 233.120 milioni nel 1970, con un aumento del 7 per cento; gli stanziamenti del settore privato passano da 204.777 milioni di lire a 253.351 milioni, con un aumento del 24 per cento; lo stanziamento globale per il 1970 ammonta a 486.471 milioni di lire, con un aumento del 15 per cento rispetto all'anno precedente. Il settore pubblico incide sul totale per il 47,92 per cento e il settore privato per il 52,08 per cento.

Il rapporto fra le spese per ricerca e il reddito nazionale lordo, ai prezzi di mercato, è quest'anno dello 0,9 per cento; si tratta di un miglioramento rispetto agli anni precedenti, ma ancora non si è riusciti a varcare la soglia dell'1 per cento, limite questo ritenuto da molti minimo necessario.

Occorre comunque far notare che, nel computo della spesa per ricerca prevista per

il 1970, non si è tenuto conto degli impegni già assunti dall'IMI che ammontano a 50 miliardi di lire circa.

Tale ammontare è costituito da finanziamenti per il settore meccanico (10 miliardi), per l'elettronica (14 miliardi circa), per la chimica (5,5 miliardi circa), per la petrolchimica (2 miliardi circa), e per altri settori.

Se si considera la ripartizione per settori dei finanziamenti pubblici, si nota che gli incrementi più rilevanti nel 1970, rispetto all'anno precedente, si sono avuti nel settore delle scienze biologiche e mediche (+ 20 per cento) e, soprattutto, delle ricerche di ingegneria e tecnologiche (+ 31 per cento). Una diminuzione notevole si è invece registrata nelle ricerche spaziali (— 21 per cento); ciò è dovuto al fatto che il nuovo disegno di legge per la ricerca spaziale è ancora in discussione al Parlamento. L'altro settore in cui si registra una diminuzione degli stanziamenti è quello delle « Ricerche interdisciplinari », diminuito di circa due terzi, in seguito al minor stanziamento del CNR per i programmi speciali di ricerca. Infatti, lo sviluppo dei programmi già iniziati e l'avviamento di alcuni nuovi programmi di ricerca sono stati contenuti o procrastinati in attesa degli affidamenti necessari per programmi pluriennali, affidamenti che sono intervenuti soltanto recentemente in sede di bilancio di previsione 1971.

Nel settore privato le scienze chimiche e le ricerche di ingegneria e tecnologiche registrano maggiori stanziamenti nel 1970, rispetto al 1969 (+ 14 per cento per le scienze chimiche e + 32 per cento per le ricerche di ingegneria) sia da parte delle imprese a partecipazione statale, sia da parte delle imprese private.

È significativo l'incremento degli stanziamenti per ricerca da parte del Ministero della sanità e del Ministero dei lavori pubblici.

Ripartizione delle spese per ricerca
(milioni)

SETTORI DISCIPLINARI	SETTORI				
	Ministero pubblica istruzione	CNR	CNEN	Ministero sanità	Ministero difesa
Scienze matematiche	3.398	1.230	—	—	800
Scienze fisiche	4.892	6.432	6.376	530	635
Scienze chimiche	6.995	6.821	—	565	320
Scienze biologiche e mediche	21.185	6.992	1.649	3.149	223
Scienze geologiche e minerarie	2.268	2.124	706	—	—
Scienze agrarie	3.026	3.735	597	—	—
Scienze storiche, filosofiche e filologiche	11.693	2.069	—	—	—
Scienze giuridiche e politiche	7.375	1.250	—	—	—
Scienze economiche, sociologiche e statistiche	4.037	1.235	—	—	—
Ricerche nucleari	—	—	26.567	—	2.993
Ricerche spaziali	—	—	—	—	3.019
Ricerche d'ingegneria e tecnologiche	9.463	8.514	390	173	3.382
Ricerche interdisciplinari e varie	—	(a) 5.598	739	—	—
Servizi ausiliari e spese generali	—	4.000	—	—	37
TOTALE SPESE	74.332	50.000	(b) 37.024	(c) 4.417	11.409
Percentuali sul settore pubblico	31,89	21,45	15,88	1,89	4,89
Percentuali sul totale generale	15,28	10,28	7,61	0,91	2,35

(*) La ripartizione del totale della spesa per ricerca, nei singoli settori disciplinari, è stata elaborata dal CNR, in base ai valori rilevati dall'ISTAT nella sua « Indagine sulla spesa per la ricerca scientifica in Italia per l'anno 1969 ». Contemporaneamente all'indagine per il 1969 l'ISTAT ha condotto un'indagine previsionale per il 1970, che indica una previsione globale di spesa da parte delle imprese private pari a 197.082 milioni di lire.

(a) Tale importo comprende 1.500 milioni di lire per i programmi derivanti da accordi internazionali (compresi 620 milioni per accordi di collaborazione scientifica tra Italia e Stati Uniti) e 4.098 milioni per programmi speciali ed interdisciplinari. Quest'ultimo importo risulta alquanto inferiore a quello previsto nel 1969 ed è dovuto al mancato inizio di alcuni programmi speciali di ricerca.

(b) Tale somma si riferisce al contributo dato al CNEN dal Ministero per l'industria e commercio, corrispondente allo stanziamento previsto per il 1970 di 32.500 milioni di lire e da quello di 5.424 milioni di lire concesso dal Ministero del tesoro, in sostituzione alle mancate quote di partecipazione Euratom ai contratti di ricerca. In realtà il CNEN (cfr. Doc. CNEN (70) 86) spende nel 1970 per ricerche 55.352 milioni di lire, la differenza (18.328 milioni di lire) tra il totale della spesa prevista nel bilancio 1970 e i contributi dello Stato è dovuta per 14.850 milioni all'avanzo di amministrazione e per il rimanente ad entrate diverse.

TABELLA N. 3.

nel 1970 per settori disciplinari ed enti.

di lire)

PUBBLICO					SETTORE PRIVATO			IN COMPLESSO	
Ministero agricoltura	Altri ministeri	Contributi interna- zionali	Totale	%	Imprese PP. SS.	Imprese private (*)	Totale	Totale	%
—	—	21	5.449	2,34	—	155	155	5.604	1,15
—	—	6.711	25.576	10,97	—	2.280	2.280	27.856	5,73
—	358	—	15.059	6,46	15.750	60.013	75.763	90.822	18,67
—	—	1.554	34.752	14,91	—	4.787	4.787	39.539	8,13
—	(d) 1.356	—	6.454	2,77	—	1.929	1.929	8.383	1,72
6.026	(e) 1.373	130	14.887	6,39	—	1.536	1.536	16.423	3,38
—	—	—	13.762	5,90	—	—	—	13.762	2,83
—	15	75	8.715	3,74	—	—	—	8.715	1,79
—	32	—	5.304	2,28	—	—	—	5.304	1,09
—	(f) 930	13.528	44.018	18,88	—	4.355	4.355	48.373	9,94
—	—	(h) 6.946	9.965	4,27	—	185	185	10.150	2,09
—	(g) 15.691	73	37.686	16,17	(i) 52.326	109.831	162.157	199.843	41,08
—	161	958	5.956	2,55	—	142	142	6.098	1,25
—	—	—	5.537	2,37	62	—	62	5.599	1,15
6.026	19.916	29.996	233.120	100,00	68.138	185.213	253.351	486.471	100,00
2,59	8,54	12,87	100,00	—	—	—	—	—	—
1,24	4,09	6,17	47,92	—	14,00	38,07	52,06	100,00	—

(c) Tale somma è dovuta per 1.639 milioni di lire alle spese per ricerca sostenute dall'Istituto superiore di sanità e per 2.778 milioni a ricerche effettuate dal Ministero della sanità.

(d) Tale importo è dovuto per 1.300 milioni di lire a ricerche effettuate dalla Cassa per il Mezzogiorno.

(e) Tale somma comprende, tra l'altro, 583 milioni di lire spesi dall'Istituto nazionale della nutrizione.

(f) Tale importo è dovuto a ricerche effettuate dall'ENEL.

(g) In tale somma sono compresi, tra l'altro, 1.057 milioni di lire spesi dal Ministero delle poste e telecomunicazioni, 10.145 milioni spesi dall'ENEL e 4.150 milioni spesi dal Ministero dei lavori pubblici (in quest'ultimo importo sono previsti 3.700 milioni di lire, stanziati con legge 24 dicembre 1969, n. 1013).

(h) Tale importo comprende 2.196 milioni di lire per il programma spaziale ELDO e 4.750 milioni per il programma spaziale ESRO.

(i) Tale somma comprende, tra l'altro, 17.076 milioni di lire per ricerche nella meccanica e 23.700 milioni per l'elettronica.

4. — CONFRONTI INTERNAZIONALI DELLE SPESE PUBBLICHE PER RICERCA.

La tabella n. 4 espone il rapporto tra le spese per ricerca, effettuate dalle amministrazioni pubbliche centrali dei paesi della Comunità e il prodotto interno lordo. La posizione relativa del nostro paese è all'ultimo o penultimo posto fra i cinque paesi considerati, salvo che per la ricerca nucleare.

Premesso quanto sopra si osserva che le attività di ricerca scientifica e tecnologica vanno riguardate in relazione: 1) alle esigenze delle università che preparano i ricercatori e dove si svolgono essenzialmente attività di ricerca fondamentale e di base; 2) alle esigenze degli organismi che utilizzano i ricercatori nei servizi scientifici di Stato e per progetti di ricerca di prevalente interesse sociale ed economico; 3) alle esigenze dei laboratori di ricerca industriale che utilizzano

i ricercatori per l'innovazione tecnologica autonomamente prodotta o acquistata.

La ricerca fondamentale viene svolta prevalentemente nell'università e negli istituti di ricerca parauniversitari (CNR, INFN e parte del CNEN); ricerca di base relativa ai servizi pubblici scientifici e tecnici viene svolta prevalentemente presso i laboratori delle amministrazioni pubbliche e in parte presso quelli del CNR; ricerca industriale viene svolta prevalentemente, come è naturale, presso i laboratori dell'industria privata o pubblica, oppure di associazioni di industrie quali Centro sperimentale metallurgico, Istituto sperimentale metalli leggeri, ecc., e ricerca applicata di base viene svolta presso taluni laboratori del CNR e del CNEN.

Si deve tuttavia sottolineare l'esigenza che — in linea di massima — i tre tipi di ricerca sopra menzionati debbano esser presenti, in percentuali ovviamente diverse, a seconda del settore e della finalizzazione, in ogni organo operativo.

V LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 4.

Spese pubbliche per ricerca e sviluppo per 10.000 dollari USA di prodotto interno lordo nel 1969.

Graduatoria dei paesi relativa alle spese pubbliche per obiettivi di ricerca.

OBIETTIVI	Germania		Belgio		Francia		Italia		Paesi Bassi		CEE
	150,0	G (1)	22,9	G (1)	139,0	G (1)	82,6	G (1)	27,8	G (1)	
1. - Ricerche e sviluppo nucleari . . .	15,82	2	10,71	4	24,39	1	12,19	3	9,63	5	17,3
2. - Spazio	6,15	2	3,13	4	9,06	1	2,01	5	3,77	3	6,0
3. - Difesa	18,20	2	1,10	5	44,17	1	1,67	4	5,28	3	21,8
4. - Terra	1,54	2	1,14	4	1,31	3	0,60	5	1,63	1	1,3
5. - Salute	1,89	3	1,61	4	3,01	2	1,14	5	4,11	1	2,2
6. - Ambiente umano	1,00	3	0,84	4	3,79	1	0,83	5	3,00	2	2,0
7. - Produttività agricola	1,94	4	2,63	3	6,59	2	1,47	5	9,17	1	3,9
8. - Produttività industriale	4,92	4	4,99	3	14,59	1	2,00	5	6,56	2	7,7
9. - Informatica, automatizzazione	2,00	1	0,04	5	1,99	2	0,30	4	0,40	3	1,4
10. - Scienze sociali e umane	1,60	2	0,37	5	1,55	3	0,51	4	3,59	1	1,4
Totale parziale da 1 a 10	55,06	2	28,56	4	110,45	1	22,72	5	47,14	3	65,0
11. - Promozione generale delle cono- scenze (esclusi gli istituti univer- sitari)	7,93	2	4,99	4	12,70	1	4,60	5	5,12	3	8,5
12. - Promozione generale delle cono- scenze (istituti universitari)	32,81	2	14,81	4	20,23	3	13,08	5	45,23	1	24,7
Totale (esclusa la difesa)	77,58	3	45,36	4	99,45	1	38,73	5	92,20	2	76,5
TOTALE	95,78	3	46,43	4	143,62	1	40,40	5	97,49	2	98,3

Fonte: Ufficio statistico delle Comunità Europee. Studi ed indagini statistiche, n. 2, 1970.
(1) Ordine di graduatoria.

5. — RICERCA INDUSTRIALE.

Le spese destinate alla ricerca industriale (comprese anche quelle destinate all'acquisto di licenze e *know how*) sono proporzionali all'entità e al tipo di investimenti nei settori produttivi che caratterizzano la nostra industria.

È interessante considerare a tale riguardo la tabella comparativa che segue (tabella n. 5).

Come si vede, siamo anche in questo caso, a livello assai modesto. Vanno fatte però, al riguardo, le seguenti considerazioni:

il rapporto RS/investimenti per l'Italia e per il Giappone è presso a poco equivalente, ma il ritmo di sviluppo dell'economia giapponese è più rapido per il più alto livello di preparazione tecnica delle maestranze, per la elevata aliquota degli investimenti fissi.

Nel fare il confronto con gli altri paesi, occorre considerare che il più alto valore del rapporto RS/investimenti va correlato al tipo di industria che negli altri paesi in questione è tecnicamente più avanzato.

L'industria manifatturiera italiana spende infatti lo 0,6 per cento del fatturato per ricerca, contro il 2 per cento dell'industria manifatturiera dei paesi come Gran Bretagna, Germania, Francia e il 3 per cento circa dell'industria USA.

Tali ridotte dimensioni di spesa sono da attribuirsi essenzialmente alla scarsa presenza di settori nuovi e tecnologicamente avanzati, piuttosto che alle carenze dei singoli settori.

Appare pertanto opportuno l'impegno delle nostre industrie a partecipazione statale nei settori avanzati.

L'intervento incentivante dello Stato attraverso il fondo IMI, se destinato a coprire

il rischio non sopportabile che è legato strettamente alle ricerche nei settori tecnologicamente avanzati e a mercato ancora incerto, con esclusione quindi delle ricerche di inseguimento e ad accrescere il potenziale di ricerca delle aziende industriali, potrà far compiere in taluni settori industriali un salto qualitativo e concorrere a mantenere le nostre aziende sul piano concorrenziale.

A questo punto vanno considerati realisticamente due aspetti della ricerca industriale e cioè il crescente ricorso all'estero per acquisti di licenze e *know how* e il problema del trasferimento all'industria dei risultati delle ricerche di carattere applicato svolte presso i laboratori statali (in particolare del CNR e del CNEN).

L'acquisto di licenze e *know how* è un fatto insopprimibile, legato alla struttura e allo sviluppo storico dell'industria, tenuto anche conto dell'installazione nel territorio nazionale di industrie con capitale straniero, ed è inoltre legato al sistema aperto che caratterizza la nostra politica economica.

L'utilizzazione di tecniche straniere consente, del resto, la produzione nel paese, e anche l'esportazione di beni, prodotti e procedimenti, che altrimenti avremmo dovuto importare, con maggiore onere valutario.

L'obiettivo è di accrescere il potenziale di ricerca all'interno, in modo da poter esportare beni e prodotti e possibilmente anche cedere all'estero procedimenti ed assistenza tecnica.

Sotto questo riguardo, è confortante considerare che gli introiti valutari per l'esportazione di licenze e *know how* da parte italiana, corrispondono ad una aliquota rilevante delle spese per ricerca compiute nel paese, aliquota che regge bene il confronto con gli altri paesi della Comunità.

TABELLA N. 5.

Spese per la ricerca scientifica in vari Paesi in rapporto con gli investimenti.

RICERCA SCIENTIFICA	Francia	Germania	Italia	Giappone	Regno Unito	USA
Ricerca scientifica 1963	7,57	5,02	2,64	3,80	13,01	20,15
Investimenti:						
1965	9,54	5,96	3,17	4,99	11,44	15,99
1967	7,99	7,96	3,17	3,77	11,92	16,64

Fonte: Documenti vari OCDE.

Per quel che riguarda il secondo problema e cioè quello del trasferimento alle industrie dei risultati delle ricerche applicate in settori avanzati svolte nei laboratori statali e in particolare del CNR e del CNEN vanno fatte alcune considerazioni realistiche.

L'intervento dello Stato nella ricerca, può configurarsi in due modi nettamente diversi a seconda che il settore in questione ammetta sin da ora o meno la trattazione come sistema integrato dalla ricerca alla produzione. I settori in cui è già avvenuto il decollo industriale consentono un inserimento nella programmazione generale nazionale attraverso strumenti di piano che si riallacciano alle « procedure » e alla relativa regolamentazione.

Nel caso di settori nuovi, tecnologicamente avanzati, in cui lo Stato decida l'assunzione di rischi per consentire ed orientare il decollo industriale, la via da seguire è ovviamente differente. In tale caso, anche prima che siano definite le procedure di attuazione della programmazione, è possibile pensare alle fasi seguenti:

a) assunzione del rischio da parte dello Stato, con costituzione di strutture di ricerca coordinate dagli enti di ricerca a carattere nazionale (primariamente CNR e CNEN);

b) assunzione diretta da parte delle strutture di ricerca del compito della semplice definizione delle caratteristiche del prototipo, e se conveniente, del relativo sviluppo;

c) eventuale gestione scientifico-tecnica dei prototipi, ai fini di una corretta impostazione dei problemi di produzione e di commercializzazione.

In tale contesto, particolarmente incisiva può divenire l'azione pubblica in settori di primario interesse della comunità, oggi alla attenzione del potere politico: casa, sanità, trasporti, cui si deve doverosamente aggiungere anche il settore della scuola in tutti i suoi livelli.

Tale impostazione, che si fonda su uno stretto collegamento tra ricerca, sviluppo e produzione, richiede meditate soluzioni, sia per quanto riguarda le tecniche di realizzazione, sia la scelta e l'estensione dei settori d'intervento, specie se essi comportano notevoli impegni di spesa.

Sotto tali profili si presenta ora in concreto il problema del nuovo piano quinquennale di attività del CNEN per il periodo 1971-1975. Per il nostro paese, come per altri, il settore delle ricerche nucleari è nella situazione di doversi profondamente ristrutturare.

La grande importanza degli impegni che il settore nucleare comporta si riflette neces-

sariamente sugli altri settori dei nostri impegni per ricerca, sia sul piano nazionale che internazionale.

Orientamenti e sviluppi dei nostri programmi nel settore dovranno quindi essere determinati da motivi di disponibilità di fonti energetiche essenziali, ma sempre nel quadro di una realistica proporzione fra obiettivi e impegni.

Per quanto riguarda le tecniche d'intervento, è necessario dare agli enti di ricerca, che hanno compiti di intervento in settori avanzati, modifiche normative che rendano possibile la costituzione di organismi misti del tipo delle società di ricerca con industrie, caratterizzate da strutture e regolamentazioni interne atte ad una gestione agevole.

Ciò dovrebbe consentire anche, a livello regionale, una migliore utilizzazione degli interventi - in accordo con gli organi regionali - al fine di promuovere e guidare lo sviluppo di settori nuovi.

La costituzione delle società di ricerca è resa necessaria dal meccanismo stesso del trasferimento dei risultati delle ricerche alle industrie.

Il trasferimento dei risultati si effettua in modo diverso a seconda del livello di fattibilità dei ritrovati: e cioè ospitando per qualche tempo tecnici ed esperti dell'industria presso i laboratori degli enti statali, oppure distaccando temporaneamente o definitivamente i tecnici degli enti di Stato presso le industrie.

Quel che occorre tener presente è che il trasferimento dei risultati comporta necessariamente un trasferimento di uomini e tale trasferimento può diventare definitivo quanto più spinto è il grado di fattibilità del ritrovato.

Ne deriva che quanto più specializzato è il laboratorio, tanto più esso deve essere vicino all'industria e può talora essere più conveniente far gestire direttamente tali laboratori da associazioni o società di ricerca costituite da un consorzio delle industrie interessate, private o pubbliche che siano, con il CNR o con il CNEN.

Questi due enti hanno individuato taluni settori di punta, sui quali potrebbe essere conveniente una concentrazione di sforzi finanziari per tentare delle realizzazioni industriali, oppure degli impianti pilota o dei prototipi. Ricordiamo così per il CNEN il progetto GIRENE, per il CNR talune realizzazioni coperte da brevetti nel settore delle macchine utensili e in quello della dissalazione di acque saline.

La maniera migliore per utilizzare queste competenze e queste realizzazioni, è quella di far gestire i laboratori dove vengono svolte queste attività da parte di associazioni o società di ricerca costituite come sopra si è detto.

Si può osservare che già in tal senso si va operando, mediante l'affidamento all'industria nucleare nazionale della realizzazione dei prototipi dei reattori nucleari CIRENE e PEC e la realizzazione recentemente avviata di un impianto di dissalazione per elettrodialisi, della potenzialità di 5.000 m³/giorno, da installare a Brindisi con fondi della Cassa del Mezzogiorno, su procedimenti realizzati o perfezionati dal CNR.

Ma proprio queste due prime realizzazioni suggeriscono che, date le limitate disponibilità delle nostre risorse, molte attività di laboratori di questo tipo sarebbero meglio valorizzate, se venissero svolte nell'ambito di quegli accordi associativi a cui si è accennato. Le idee possono anche sorgere in laboratori extra-industriali, ma una volta dimostrato la loro validità, debbono passare ai laboratori dell'industria.

Del resto il programma del « piccolo calcolatore » che sta per essere affidato dal CNR alle tre aziende, Olivetti, Montedel, Selenia, tende proprio a stimolare la convergenza di esperienze scientifiche, tecniche organizzative e manageriali di aziende diverse, con la prospettiva di pervenire ad una impresa unitaria in un settore avanzato.

Ai fini dello sviluppo economico e sociale occorre però considerare, come si è già ricordato, l'entità degli investimenti e la formazione professionale, prima ancora della ricerca.

Sotto l'aspetto produttivo, quest'ultima infatti è strettamente legata agli investimenti e quindi alla politica economica e non può essere considerata come un fatto autonomo di politica scientifica.

Orbene, per quanto riguarda gli investimenti, sono significativi i dati della tabella n. 6 che illustra l'entità degli investimenti fissi *pro capite* in funzione del prodotto nazionale lordo *pro capite*.

Emerge chiaramente la scarsa entità degli investimenti nel nostro paese: questo si col-

loca al primo posto fra i Paesi non impegnati ancora significativamente in uno sforzo produttivo, mentre, ad esempio, il Giappone si distingue per l'alta aliquota degli investimenti.

Occorre anche sottolineare che il nostro paese destina all'istruzione una parte notevole del proprio bilancio statale; tali spese, sono, in proporzione al reddito *pro capite*, superiori a quelle di altri Paesi come il Giappone, l'Inghilterra e la Germania, che sono, per altro, Paesi di istruzione da tempo più diffusa.

L'eventuale maggiore spesa del nostro paese è senza dubbio giustificata dalla necessità di superare un divario creatosi negli ultimi anni. Va per altro raccomandata una maggiore oculatezza nel programmare lo sviluppo della pubblica istruzione che dovrebbe realizzarsi ordinatamente, in modo da utilizzare al meglio le scarse risorse disponibili.

Per quanto riguarda la ricerca, emerge chiaramente lo scarso impegno del nostro paese.

Da quanto sopra emerge che per fare un salto qualitativo, occorre un maggior impegno negli investimenti produttivi e occorrono incentivi adeguati per la ricerca con particolare riguardo a quelli relativi al reclutamento ed alla mobilità del personale di ricerca.

Gli interventi del Governo mediante il fondo IMI e attraverso l'azione diretta delle industrie a partecipazione statale, appaiono come si è detto strumenti idonei a far evolvere la situazione in senso favorevole.

Ciò vale particolarmente per le industrie a partecipazione statale che nel prossimo decennio hanno programmato di destinare al Mezzogiorno investimenti massicci nel settore manifatturiero, e in particolare nell'industria elettronica, nella meccanica fine, nel settore dell'aeronautica.

Resta comunque il problema di fondo: la ricerca industriale è strettamente legata alla politica economica ed agli interventi di formazione professionale, costituendo il tutto un vero e proprio sistema.

Se fosse avulsa da un tale contesto, essa rimarrebbe una mera astrazione.

V LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 6.

*Prodotto nazionale lordo, investimenti, spesa per ricerca, spesa per istruzione pro capite (1967);
valori assoluti con relativi numeri indice e alcuni rapporti caratteristici.*
(dollari USA)

PAESI	PRODOTTO NAZIONALE LORDO		INVESTIMENTI		SPESA RICERCA SCIENTIFICA		SPESA PER ISTRUZIONE	
	Pro capite	USA = 100	Pro capite	USA = 100	Pro capite	USA = 100	Pro capite	USA = 100
Grecia	820	20	194	27	1,2	1	16,2	7
Irlanda	1.080	26	173	24	6,0	5	45,0	20
Giappone	1.150	28	446	62	16,8	14	63,5	28
Italia	1.280	31	269	37	8,6	7	75,0	33
Austria	1.460	36	411	57	4,8	4	68,0	30
Paesi Bassi	1.810	44	500	69	41,0	34	132,0	59
Regno Unito	1.980	49	376	52	45,0	38	76,0	34
Germania (RF)	2.030	50	446	62	35,0	29	65,0	29
Belgio	2.050	50	447	62	20,0	17	120,0	53
Francia	2.190	54	629	87	50,0	42	121,0	53
Norvegia	2.200	54	694	96	21,0	17	137,0	61
Canada	2.670	66	703	97	40,0	34	170,0	76
Svezia	3.040	75	746	103	42,0	35	238,0	103
Stati Uniti	4.040	100	723	100	118,0	100	223,0	100
Media CEE (*) inclusa l'Italia	1.872	46	448	67	30,9	26	102,6	46
Media CEE (*) esclusa l'Italia	2.020	50	579	86	36,5	31	109,5	49

Fonte: Per le spese per ricerca scientifica: Documento OCDE DAS/SPR/69.58.

Per l'istruzione: Fonti varie OCDE.

(*) Escluso il Lussemburgo.

(1) Rapporti percentuali.

6. — ISTRUZIONE E RICERCA.

È persino ovvio annotare che lo stato dell'istruzione pubblica è condizionante rispetto a quello della ricerca, in due momenti distinti, ma in continua interazione tra di loro nella dinamica culturale e scientifica.

Il primo di essi si identifica nel fatto che il livello generale dell'istruzione pubblica esprime la capacità di un paese di assicurare ai propri cittadini una formazione culturale che, indipendentemente dal censo, ne valorizzi la dimensione umana e professionale. La sensibilità dell'opinione pubblica per i problemi dello sviluppo culturale e scientifico, l'impegno delle forze politiche per una loro conveniente soluzione, e la stessa disponibilità di un sufficiente potenziale scientifico umano, sono conseguenze non secondarie di una politica dell'istruzione, che sia adeguata alle esigenze generali di sviluppo di un paese.

Il secondo momento è rappresentato dal fatto che una politica di sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica non può non riconoscere nelle strutture formative e scientifiche universitarie uno dei punti essenziali di riferimento per l'attuazione dei propri programmi.

Ciò detto va anzitutto riconosciuto che lo Stato ha fatto negli ultimi anni uno sforzo gradualmente crescente per l'istruzione pubblica, fino ad impegnare il 25 per cento del proprio bilancio, il che rappresenta la maggiore aliquota della spesa pubblica tra i Paesi della Comunità europea. Tuttavia i problemi dell'università italiana sono oggi più gravi di quelli che si presentavano nell'immediato dopoguerra. In questi anni i provvedimenti di natura quantitativa, sotto forma di piani quinquennali o di leggi stralcio di più modesto respiro, si sono rivelati chiaramente inadeguati anche rispetto al risultato minimo di contenere il livello di crisi, rispetto alla spontanea espansione della popolazione studentesca; la sostanziale inefficacia di tali provvedimenti è stata inoltre accentuata dalla mancanza di una incisiva riforma delle strutture.

La situazione è molto seria dal punto di vista della produttività scientifica, ma è addirittura allarmante ove si considerino gli aspetti didattici.

La gravità di questo stato di cose e la difficoltà di porvi un qualche rimedio risultano ancora maggiori se si considera la drammatica contraddizione esistente fra la inadeguatezza dell'università italiana ad adempiere ai compiti suoi propri e il carattere di insostituibilità dell'istituzione universitaria, la quale rap-

presenta ancor oggi una delle strutture portanti di una società civilmente avanzata.

In queste condizioni il previsto rinvio di almeno un anno della riforma universitaria e l'indeterminatezza ancora maggiore nelle dimensioni e nei tempi del nuovo piano finanziario da porre a sostegno della riforma, sono una remora alle prospettive di sviluppo dell'intero settore della ricerca.

Né può essere di conforto la constatazione che le spese per l'istruzione (Ministero della pubblica istruzione e Ministero del lavoro) sono gradualmente cresciute in questi anni fino a raggiungere il 25 per cento del bilancio dello Stato: cioè quella che sembra la maggiore aliquota della spesa pubblica per l'istruzione non può infatti prescindere dal considerare anche i seguenti due parametri: 1) in quasi tutti gli altri paesi europei, alla spesa pubblica per l'istruzione si affianca un notevole impegno privato, sicché lo sforzo complessivo della comunità può risultare molto maggiore, come è evidente dalle statistiche riferite al prodotto nazionale lordo, secondo le quali l'Italia figura invece agli ultimi posti della graduatoria; 2) in tali paesi, l'impegno per l'istruzione ad un livello molto elevato è un dato costante da decenni; nel nostro, l'obbligo scolastico esteso ai 14 anni e un incremento della spesa pubblica si è avuto soltanto nell'ultimo quinquennio, e pertanto sono più gravi i problemi di « decollo » da condizioni di partenza tradizionalmente molto arretrate.

Dagli studi svolti in più sedi è possibile trarre la conclusione che le dimensioni dell'impegno politico e finanziario per l'università vanno comunque molto al di là del modesto sussidio finanziario annualmente offerto dal CNR.

Il CNR non ha tratto vantaggi dalle polemiche svolte in questi anni pro o contro la necessità o l'opportunità di tale finanziamento all'università. Ma l'università può riportarne un danno assai grave, in quanto si rischia di accreditare l'opinione che, per risolvere la crisi della ricerca universitaria, sia sufficiente trasferire all'università, per altra via, quanto il CNR le attribuisce annualmente.

L'impegno per l'università deve pertanto concretarsi nell'approvazione sollecita della riforma, e di un piano finanziario che, conformemente alle recenti indicazioni dell'OCSE e anche in modo congruo con le previsioni del progetto '80, porti il più rapidamente possibile al raddoppiamento e poi ad una triplicazione della spesa attuale per l'università. Tale riforma, nell'ambito di una legge-quadro chiaramente definita negli aspetti gene-

rali, deve consentire una libera sperimentazione dei modi di vita universitaria, in modo che insegnamento e ricerca possano evolvere senza il freno di una riforma a struttura « chiusa », anche se inizialmente ammodernata e fatalmente soggetta ad obsolescenza.

Si tratta dunque di una grossa scelta politica. Subordinatamente ad essa, potranno essere valutate nel loro concreto ed equilibrato rilievo altre importanti questioni, che rivestono in sostanza il carattere di un aggiustamento organizzativo del sistema universitario: quali una migliore utilizzazione e distribuzione delle sedi universitarie, che devono essere affidate agli strumenti della programmazione generale; un più elevato grado di efficienza dell'insegnamento, e, nell'ambito di questa, una maggiore selettività delle strutture universitarie. Problemi, questi ultimi due, che non sono né concettualmente, né operativamente dissociabili da un'impostazione di ampio respiro della riforma e dello sviluppo dell'università e dell'intero sistema educativo, che in primo luogo assicuri a tutti i meritevoli l'effettivo accesso agli studi universitari, e a tutti gli studenti un effettivo spazio, oggi inesistente, per la loro formazione culturale e professionale.

La politica scientifica del CNR non può prescindere da questo quadro generale, che in ogni caso lo condizionerà.

Lo stesso progettato inserimento degli organi di ricerca del CNR nell'ambito delle strutture formative a livello dell'istruzione superiore, non può essere concepito in termini alternativi rispetto a quelle universitarie, ma in una giusta graduazione di livelli di responsabilità e di competenze, che deve armonizzarsi con le esigenze di costruzione di una università in accentuata e progressiva espansione.

7. — SERVIZI PUBBLICI A BASE SCIENTIFICA.

Molto grave è il problema relativo alla funzionalità dei servizi pubblici a base scientifica. Tale settore è oggi il meno sviluppato nel nostro Paese, pur costituendo la struttura portante dell'Amministrazione.

Tranne poche eccezioni, tali servizi sono in uno stato di crisi endemica.

Tutti sono convinti che la casa, i trasporti, l'assistenza sanitaria, costano ancora troppo e ciò anche per ragioni tecniche, che la soluzione dei problemi relativi alla conservazione del suolo, alla salvaguardia dell'ambiente, all'urbanizzazione, richiedono uno sforzo organizzativo e finanziario considerevole e un impegno di ricerca altrettanto imponente.

Non basta far funzionare i Consigli superiori, che possono dare indirizzi e suggerimenti, ma come si è detto nelle relazioni degli scorsi anni, occorre creare e far funzionare responsabilmente servizi tecnico-scientifici diretti allo studio dell'innovazione e dell'ammodernamento dei vari servizi.

Può essere, a questo riguardo, significativo di un mutamento di tendenza il provvedimento (legge 24 dicembre 1969, n. 1013) con cui sono stati stanziati fondi per 3.700 milioni di lire per lo studio dei provvedimenti a difesa della città di Venezia e a salvaguardia dei suoi caratteri ambientali e monumentali. Il Ministero dei lavori pubblici e il Comitato interministeriale per Venezia, anche attraverso il Centro sperimentale per modelli idraulici di Voltabarozzo e in stretta collaborazione con il laboratorio per lo studio della dinamica delle grandi masse del CNR, ha iniziato ricerche ed esperienze di modelli per la difesa idrogeologica della laguna di Venezia.

E però si rende sempre necessaria una vigorosa ripresa dell'attività di riforma nel settore dei servizi tanto più che essa non ha incidenza economica significativa.

È urgente l'intervento dell'azione pubblica, e particolarmente di quella normativa, per migliorare la situazione, soprattutto per quanto riguarda il personale, e dare un deciso impulso all'attività legislativa, cominciando dalle leggi che già attendono la sanzione del Parlamento.

Vanno citate fra queste la riforma del CNEN, la riforma dell'Istituto superiore di sanità. Inoltre bisogna portare all'attenzione del Parlamento, con la maggiore celerità possibile, analoghi provvedimenti relativi al Servizio geologico d'Italia, le stazioni sperimentali e gli altri servizi dello Stato afflitti, praticamente tutti, da gravissime crisi di obsolescenza degli ordinamenti.

PARTE SECONDA

STATO DELLA RICERCA

1. — ATTIVITÀ DEL CNR.

In questo quadro generale delle esigenze essenziali, e dei corrispondenti problemi attuali, vanno fatte alcune considerazioni particolari per il CNR.

Relativamente alla ricerca, il CNR è attualmente centro conoscitivo ed operativo.

Come centro conoscitivo esso è non tanto l'organismo più qualificato, ma il solo qua-

lificato, per composizione, vocazione e attribuzioni, a conoscere e valutare, tutte le esigenze, carenze e prospettive globali e settoriali in ordine alla ricerca.

A questi compiti il CNR, anche se non sempre con risultati totalmente positivi ha fatto fronte in passato e la sua azione in favore del progresso della ricerca scientifica e tecnologica italiana non può non essere valutata notevolmente positiva.

Si deve sottolineare la difficoltà di valutazioni di merito nella ricerca scientifica e la necessità che queste valutazioni siano opera di commissioni competenti e rappresentative di indirizzi diversi:

La struttura elettiva dei Comitati di consulenza del CNR con la integrazione di esperti non statali nominati dal Governo fornisce l'unica soluzione valida per questo compito anche se dovranno essere apportate determinate modifiche elettorali.

È bene ricordare che nelle varie iniziative nel settore della ricerca prese nell'ultimo decennio senza il vaglio della consulenza del CNR più frequenti sono stati i casi di insuccesso.

Ricorrere per il parere a commissioni scientificamente selezionate dai ricercatori stessi offre al Governo la maggiore garanzia possibile.

Questo pericolo va in particolare additato al Governo e al Parlamento in relazione ai futuri provvedimenti legislativi riguardanti l'organizzazione della ricerca.

Errori e insuccessi sono in parte inevitabili nella promozione della ricerca scientifica ed il CNR non è stato esente. Tuttavia l'intenso sviluppo che si è avuto in Italia in tutti i campi delle scienze è dovuto essenzialmente al CNR.

Si deve in particolare rilevare che il CNR si è preoccupato di predisporre in più settori un programma pluriennale che può anche essere utilizzabile in una programmazione più generale a livello politico e che presenta il vantaggio di fornire certezze agli uomini impegnati nella ricerca.

Il CNR rivendica altresì a propria benevolenza il fatto di avere stimolato nella classe scientifica e tecnica del Paese la discussione dei grandi temi concernenti la politica della ricerca contribuendo anche a formare un gruppo di dirigenti ed organizzatori della ricerca sia pure in numero ancora insufficiente rispetto alle esigenze del Paese.

Come è stato rilevato nella Relazione 1969, questo organismo ha proceduto negli ultimi

due anni alla propria ristrutturazione secondo tre indirizzi principali:

1. — creare propri istituti e laboratori, con dimensioni e mezzi adeguati per coltivare settori avanzati di ricerca fondamentale o applicata di base e che, in seguito, potrebbero essere gestiti in comune dal CNR e dai Consorzi interuniversitari (Acustica, Onde elettromagnetiche, IIGB, IFA, ecc.) oppure dal CNR e da consorzi industriali se si tratta di laboratori di ricerca applicata, anche al fine della formazione di ricercatori a livelli di studi superiori e di esperti qualificati nei settori avanzati; i laboratori istituiti fino al mese di maggio 1970 erano 99, di cui 25 di ricerca fondamentale, 44 di ricerca applicata e 30 di ricerca applicata di base;

2. — a) creare centri di studio presso le università, concentrando mezzi ed uomini attorno a studiosi qualificati e affermati sul piano internazionale; i centri istituiti entro il maggio 1970 erano 115 di cui 49 di ricerca fondamentale e 66 di ricerca applicata di base;

b) costituire gruppi di ricerca per un coordinamento di particolari programmi settoriali;

c) sostenere, mediante contratti la ricerca universitaria svolta in organismi che, altrimenti non potrebbero esplicare alcuna attività.

La tabella che segue indica il numero delle richieste pervenute nel 1969 e dei contratti approvati per un ammontare complessivo di 12 miliardi e 730 milioni circa.

3. — svolge attività di ricerca orientata e sistematica attraverso programmi speciali e interdisciplinari, in settori di preminente interesse economico e sociale (approvvigionamento idrico, conservazione del suolo, inquinamento atmosferico, sismologia, industrializzazione dell'edilizia, meccanizzazione agricola, tecnologie biomediche, ecc.).

Per gli organi di ricerca del CNR si prevede l'insediamento in apposite « aree di ricerca » opportunamente localizzate in relazione alle esigenze della ricerca fondamentale e della ricerca orientata per grandi obiettivi nazionali, territoriali e settoriali. Gli studi per tali localizzazioni sono in corso.

Taluni risultati delle ricerche compiute negli anni più recenti e l'attività svolta nell'ultimo anno sono indicate qua di seguito per discipline e per programmi speciali.

TABELLA N. 7.

Situazione dei contratti di ricerca del CNR nel 1969.

(a carico delle disponibilità di Comitato)

COMITATO	Numero richieste pervenute	Importo	Numero contratti approvati	Importo
01. - Matematica	29	365.000.000	26	291.000.000
02. - Fisica	225	4.270.000.000	174	2.582.000.000
03. - Chimica	262	10.512.000.000	160	1.242.000.000
04. - Biologia e medicina	444	6.134.000.000	221	1.843.000.000
05. - Geologia e mineralogia	201	1.569.000.000	144	607.000.000
06. - Agraria	304	2.320.000.000	236	1.381.000.000
07. - Ingegneria e architettura	800	6.800.000.000	360	1.550.000.000
08. - Storia, filosofia e filologia	452	4.015.000.000	386	1.563.000.000
09. - Scienze giuridiche e politiche	106	1.050.000.000	54	501.000.000
10. - Economia, sociologia e statistica	108	1.095.000.000	71	672.000.000
11. - Tecnologico	105	2.251.472.000	38	397.666.000
TOTALE	3.036	—	—	12.729.666.000

N. B. — Nella colonna « Numero richieste pervenute » sono anche comprese: 1) richieste successivamente rinviate a programmi interdisciplinari; 2) richieste successivamente rinviate ad altri comitati (in quest'ultimo caso, tali richieste risultano considerate due volte).

Fonte: Documenti CNR.

Scienze matematiche.

Gli interventi del CNR nel settore delle discipline matematiche sono stati principalmente rivolti, dal 1960 ad oggi, in modo coerente ed organico, allo sviluppo dei collegamenti interuniversitari di ricerche affini e alla formazione di nuovi ricercatori matematici. Se si confronta la situazione di 10 anni fa con quella di oggi si deve riconoscere che lo sviluppo della ricerca matematica italiana è stato veramente notevole, forse eccezionale tenuto conto delle difficoltà esistenti.

Questo sviluppo è stato provocato quasi esclusivamente dall'intervento del CNR. Tuttavia il processo di formazione di nuovi ricercatori richiede tempi lunghi ed in questo ultimo decennio si sono enormemente sviluppate le possibilità concrete di applicazioni della matematica nei settori più svariati dalle scienze economiche e sociali a quelle biologiche; in particolare l'impiego sempre maggiore degli elaboratori elettronici ha determinato una richiesta di ricercatori matematici che non può essere soddisfatta probabilmente ancora per molti anni. Il settore matematico è certo quello ove oggi vi è una maggiore carenza di ricercatori e ciò può costituire una strozzatura per lo sviluppo tecnologico e scientifico italiano.

Si deve rilevare in particolare che si tratta anche di formare ricercatori matematici in settori di rilevante interesse applicativo finora poco coltivati in Italia e quindi di più difficile sviluppo; occorre un intervento selettivo, una molteplicità di iniziative diverse ed adeguate. Questo tipo di intervento è svolto dal CNR e certo non potrebbe essere svolto da una struttura burocratica ministeriale.

Scienze fisiche.

Il lavoro di ristrutturazione per le attività di ricerca afferenti al Comitato, di cui si dava ampia notizia nella relazione dell'anno scorso, è praticamente ultimato. Alla ristrutturazione delle attività di Struttura della Materia, di Fisica Cosmica, di Cibernetica e di Elettronica Quantistica e Plasmi si è aggiunta quella della Geofisica e quella dell'Astronomia, anche se non tutti gli Organi previsti sono in funzione per i necessari tempi tecnici di attuazione e per le difficoltà di bilancio di cui ha sofferto il Comitato nell'ultimo anno. È così compiuta l'operazione che il Comitato ha voluto compiere integralmente, sia per

fornire un esempio per altre discipline, sia per poter consapevolmente rilevare pregi e difetti dell'impostazione per le modifiche che in futuro non mancheranno di rendersi consigliabili.

Il problema dell'assetto finale delle discipline Oceanografiche è stato differito perché, trattandosi di attività che investono molte discipline e sono di interesse di varie amministrazioni, la sua soluzione in termini di strutture afferenti al Comitato per le Scienze Fisiche avrebbe costituito una soluzione parziale e non equilibrata del problema. Si profila qui, come nel caso delle attività spaziali, l'opportunità di un nuovo tipo di struttura che possa gestire attività di varia natura, partecipazioni di altre amministrazioni e soprattutto un bilancio poliennale ed una gestione per progetti, che possa sottrarre il raggiungimento degli obiettivi dall'alea degli equilibri che necessariamente si debbano operare sui bilanci annuali. Va anche aggiunto che le implicazioni di carattere economico ed industriale sui due campi citati, spaziale ed oceanografico, si presentano con ritmo accelerato e pongono al CNR l'esigenza di chiarire le proprie vocazioni ed i propri limiti.

Tornando alla ristrutturazione degli Organi propri afferenti al Comitato, di cui è allegato un organigramma, vale la pena di illustrare che, in particolare con la istituzione dei Gruppi nazionali e dei loro Consigli scientifici, si è voluto anche ridefinire i compiti del Comitato rinforzando quelli di organo di programmazione e di vigilanza soprattutto, ed attenuando invece quelli di discrezionalità completa sulle singole ricerche. Si potrà così nei prossimi anni porre maggiore attenzione sui consuntivi e sul controllo di efficienza per campioni oltre che sugli obiettivi a lungo termine; si potrà anche dedicare più tempo e più impegno a quanto avviene nell'ambito delle discipline fisiche in Italia, presso altri Enti ed Amministrazioni, per una maggiore efficienza globale della ricerca di fisica.

Il Comitato ha sofferto quest'anno di una grave riduzione di finanziamento rispetto alle previsioni ed una sensibile riduzione anche rispetto all'anno precedente in conseguenza dei minori fondi messi a disposizione del CNR. In un momento delicato, quello del completamento della ristrutturazione, questa situazione ha imposto un certo numero di misure che certamente non hanno favorevolmente influito sulla ricerca. Tutti i finanziamenti previsti, meno quelli minimi, hanno subito una decurtazione dell'ordine del 25 per cento

e l'avvio di alcune attività nuove ha dovuto essere differito di un anno. Anche l'inizio di alcune nuove importanti attività nel Sud come il Laboratorio per la previsione dei terremoti, quello di ricerche applicate alla strumentazione, ha dovuto subire un rinvio; il programma oceanografico non ha potuto avere lo sviluppo che si auspicava. Con incidenti di questo tipo, che speriamo non si abbiano a ripetere, il parlare di programmazione poliennale della ricerca è impossibile. Agli attuali, ancora bassi livelli di finanziamento, non esistono efficienti meccanismi di attesa e di recupero e quindi ogni crisi rappresenta un effettivo danno permanente per l'organismo di ricerca.

Il Comitato si augura che in revisione del prossimo piano quinquennale 1971-75 nazionale, il finanziamento del CNR venga chiaramente definito e mantenuto nei bilanci annuali in modo da poter finalmente fare una programmazione a medio termine. Il Comitato domanda questo avendo per conto suo elaborato un piano quinquennale di capacità ed avendo in conseguenza bisogno di adattarlo alle effettive disponibilità.

Organi di ricerca afferenti al Comitato nazionale per le scienze fisiche.

Istituto di acustica « O. M. Corbino » - Roma;

Istituto di fisica dell'atmosfera - Roma (*);

Istituto di ricerca sulle onde elettromagnetiche - Firenze;

Istituto per la elaborazione della Informazione - Pisa;

Laboratorio per lo studio della dinamica delle grandi masse - Venezia (*).

Gruppo di ricerca per la fisica cosmica:

Laboratorio di studio e tecnologie sulle radiazioni extra-terrestri - Bologna;

Laboratorio per ricerche di fisica cosmica e tecnologie relative - Milano;

Laboratorio di ricerca e tecnologia per lo studio del plasma nello spazio - Roma;

Laboratorio di cosmo-geofisica - Torino.

Gruppo di ricerca per la cibernetica:

Laboratorio di cibernetica - Napoli;

Laboratorio di cibernetica e biofisica - Camogli (Genova);

(*) Organi che dovranno in seguito afferire al costituendo Gruppo di ricerca per la geofisica.

Laboratorio per lo studio delle proprietà fisiche di biomolecole e cellule - Pisa;

Centro studi interazione operatore-calcolatore - Bologna.

Gruppo nazionale di struttura della materia:

Laboratorio di elettronica dello stato solido - Roma;

Laboratorio di fisica atomica e molecolare - Pisa;

Laboratorio di materiali speciali per elettronica e magnetismo - Parma;

n. 27 unità di ricerca.

Gruppo di ricerca per l'elettronica quantistica e la fisica del plasma:

Laboratorio di fisica del plasma e di elettronica quantistica - Milano;

Laboratorio di elettronica quantistica - Firenze.

Gruppo nazionale per l'astronomia:

Laboratorio di radioastronomia - Bologna;

Laboratorio per lo studio e sviluppo delle grandi attrezzature per l'Osservatorio astronomico nazionale;

Laboratorio di astrofisica spaziale - Frascati;

n. 12 unità di ricerca.

Il comitato ha inoltre proposto la costituzione del

Gruppo di ricerca per la geofisica:

Laboratorio di ricerche fotogrammetriche - Milano;

Laboratorio di geomagnetismo, geoelettricità ed aeronomia - Genova;

Laboratorio di metrologia geodetica - Trieste;

Laboratorio di corpuscoli extra terrestri e radiazioni atmosferiche - Bologna;

Laboratorio per lo studio dei terremoti - Messina.

Scienze chimiche.

Per quanto riguarda la chimica sembra opportuno accennare qui subito agli argomenti di maggior rilievo e di particolare importanza: lo studio dei plasmici termici, di alcuni particolari tipi di polimerizzazione e l'ottenimento di nuovi polimeri, di reazioni pulsate e di complessi del plutonio; le ricerche di spettroscopia i.r. ed alta risoluzione e

applicata ad alcuni fenomeni catalitici; le ricerche sulle risonanze magnetiche dei composti organici, le sintesi altamente stereospecifiche, le indagini sulle reazioni nucleofile, lo studio dei composti a *cluster*, le indagini su alcuni complessi fotodinamici, le numerose ed accurate ricerche sulle reazioni omolitiche, che essendo del tipo di quelle che più frequentemente avvengono in natura, sono di alto interesse anche biologico; pure interesse biologico, oltre che tecnico, rivestono le ricerche sull'isolamento di nuove forme labili, molecole e ioni radicalici. Un particolare accento va posto per quanto riguarda il settore della chimica fisica organica, che indubbiamente ha raggiunto un livello internazionale.

Altre ricerche di rilievo sono quelle effettuate nel campo della strutturistica chimica, ove il nostro paese mantiene posizione di primato: si vuole ricordare, fra l'altro, che è stata chiarita la struttura della Fusicoccina (dal *Fusicoccum amigdali*), letale per i mandorli e le piante di pomodoro. Sono state inoltre risolte numerose strutture di composti di atomi leggeri mediante metodi diretti, senza cioè far ricorso alla introduzione di atomi pesanti, ed è stata effettuata la sintesi e definita la struttura cristallina di alcuni complessi pentacoordinati, del nichel ad alto *spin* e del manganese. È stato inoltre sviluppato e messo a punto per la prima volta un metodo selettivo per la determinazione dell'atomo di idrogeno nei composti chimici allo stato cristallino mediante spettrometria neutronica.

Nel campo della chimica organica classica sono da ricordare le sintesi di numerose nuove sostanze, particolarmente eterociclici, e la sintesi di nuove classi di deutero-derivati di composti del VI gruppo periodico.

Nel settore della chimica delle sostanze organiche naturali, l'affiancamento sistematico di alcuni metodi di base, come la spettrometria di massa e la risonanza magnetica nucleare, a quelli classici della chimica ha permesso la determinazione della costituzione di nuovi terpenoidi, alcaloidi e corpi fenolici e di altre sostanze prodotte dal metabolismo di muffe fra cui antibiotici, metaboliti (come ad esempio quello dell'*Ophiobolus orizae*) e alcaloidi (della *Adina cordifolia*) di interesse biogenetico.

Per quanto riguarda le ricerche a sfondo tecnologico, sono particolarmente da ricordare quelle sulle macromolecole: nuovi polimeri e copolimeri, configurazione e conformazione di polimeri regolari e stereoregolari

e loro proprietà fisiche e chimiche. Di particolare importanza è stato l'ottenimento per la prima volta di complessi di olefine prochirali, di cui è stata determinata la configurazione assoluta, e la catalisi stereospecifica.

Nell'ultimo decennio si sono formati e consolidati nel settore della chimica gruppi di studiosi e organi di ricerca (macromolecole, spettroscopia ottica molecolare, strutturistica e fotochimica, cinetica e spettroscopia di risonanza magnetica, ecc.) che hanno portato all'approfondimento delle conoscenze nelle singole discipline, con risultati di rilievo e a volte brillanti.

Negli ultimi due anni poi si sono costituiti e vanno consolidandosi collegamenti fra esperti di formazione differente, per affrontare singoli problemi con approcci metodologici e culturali differenti: si è formato così il gruppo della catalisi, quello dei fitofarmaci, quello della biochimica inorganica ed è in formazione quello della risonanza magnetica; tali iniziative, a cui partecipano studiosi di laboratori dell'industria, vanno adeguatamente incoraggiate e sostenute.

Scienze biologiche e mediche.

La ricerca in biologia e in medicina risente più pesantemente di quella in altre discipline sperimentali dello stato di arretratezza delle strutture universitarie, e del ritardo della riforma universitaria e nella realizzazione della riforma sanitaria e ospedaliera.

Tenuto conto dell'ampiezza e della eterogeneità dei settori di ricerca afferenti, cui fa invece riscontro una più ristretta gamma di fonti di finanziamento diretto o indiretto, si può rilevare che anche nel 1970 le scienze biologiche e mediche hanno ricevuto un sostegno finanziario dallo Stato, e dalle imprese pubbliche e private, che è percentualmente e proporzionalmente il più basso e il più inadeguato nell'ambito delle discipline sperimentali.

È pertanto legittima la conclusione che i responsabili politici e la stessa opinione pubblica non abbiano ancora colto nelle sue reali proporzioni il significato e il rilievo — da tradurre poi in rapide e incisive riforme e in un adeguato impegno finanziario — che nel mondo di oggi devono avere le ricerche biologiche e mediche, anche applicative, in quanto il loro centro di interesse, diretto o indiretto, sono la biologia e la patologia dell'uomo e il suo complesso equilibrio biologico con l'ambiente naturale.

Sia pure condizionato da questi gravi limiti esterni al CNR, il comitato per le scienze biologiche e mediche ha cercato di individuare, nell'impostare e svolgere la propria attività nel 1970, più precise linee di impegno, da porre a base anche dell'attività futura.

Nell'ambito delle ricerche di biologia generale, continua ad essere preminente l'impegno finanziario e organizzativo per i settori della genetica e della biologia molecolare, e sono in via di incremento le spese per ricerche embriologiche, in alcuni campi della fisiologia vegetale, e quelle per l'ecologia.

Nell'ambito della biologia medica ha prevalenza l'impegno per alcuni settori avanzati della patologia generale e dell'immunologia, della farmacologia sperimentale, della chemioterapia, e continuano ad essere sostenute le ricerche di virologia e di cancerologia.

Nelle ricerche di base, comuni ai due ambiti biologici sopra indicati, prevale l'impegno per ricerche di citologia ultrastrutturale, di enzimologia, e di alcuni settori avanzati della fisiologia comparata e sperimentale: inoltre, particolare attenzione è stata data ad un conveniente potenziamento dell'istituto di psicologia.

Nell'ambito della medicina clinica l'impegno per le ricerche a indirizzo medico prevale su quello per le ricerche di chirurgia.

Una precisa valutazione comparativa dei risultati scientifici, che nel 1970 sono stati conseguiti in Italia in biologia e medicina con il contributo del CNR, non è semplice da svolgere, per l'eterogeneità e l'ampiezza dei campi di ricerca e per altri fattori che sono peculiari di questo tipo di ricerche, nelle quali la filtrazione e la sedimentazione dei risultati richiedono di regola, ai fini di un vaglio attendibile, un tempo molto maggiore che non in altre discipline sperimentali.

Si può certamente ritenere che la ricerca biologica e medica in Italia abbia compiuto anche quest'anno qualche progresso, che è indubbiamente collegato agli interventi pur insufficienti del CNR, continuando così lentamente in una linea tendenziale di miglioramento qualitativo, che è in atto da una quindicina di anni. Più difficile è accertare se questi, che sono sicuramente progressi se valutati relativamente al livello medio di quindici anni fa della nostra ricerca nel settore, possono ancora risultare tali, se posti a confronto del rapido avanzamento generale verificatosi in campo internazionale, in conseguenza di quella che è stata definita la « esplosione » della biologia. Come conclusione orientativa di ordine generale si può

affermare che certamente lo sforzo politico, organizzativo e finanziario per la ricerca biologica e medica in Italia non è tale da mobilitare e da utilizzare al massimo il potenziale scientifico umano, che in questi anni, malgrado tutte le difficoltà che sono note, si è andato costituendo.

Tra i risultati scientifici di sicuro rilievo devono essere ricordati:

A) *In biologia molecolare.*

1) La scoperta, l'isolamento e la caratterizzazione delle proprietà cinetiche ed allosteriche dell'enzima deossitidilato-amino-idrolasi, che regola la concentrazione nella cellula di deossitimidin- e deossitidintrifosfato, due dei precursori immediati del DNA. Lo studio della cinetica e regolazione allosterica di questo enzima ha dato un contributo fondamentale alle attuali conoscenze sul meccanismo della regolazione allosterica.

2) L'isolamento di mutanti di *Escherichia coli* temperatura sensibili, con difetti nella sintesi macromolecolare, grazie ai quali si è potuto indurre che una parte almeno della RNA polimerasi, inibita dagli antibiotici rifamicina e rifampicina, è unica per la trascrizione di qualsiasi gene.

3) L'identificazione, in *Drosophila*, del gene che codifica per l'RNA ribosomiale, e, recentissimamente, la messa a punto di una metodologia che sembra atta all'isolamento di questo gene in *Xenopus*.

B) *In biologia dello sviluppo.*

1) L'individuazione, che è la prima in Eucarioti in ovociti di un Anfibia, di una proteina che risulta capace di inibire la trascrizione del RNA ribosomiale, intervenendo come fattore di regolazione di importanti processi metabolici che sono alla base del differenziamento durante la morfogenesi embrionale.

2) La prova che la sintesi dell'NGF (*Nerve Growth Factor*) è regolata dal testosterone.

3) La scoperta che la b-idrossidopamina ha azione tossica letale sulle cellule nervose simpatiche di neonati di mammiferi.

C) *In biologia vegetale.*

1) La dimostrazione di una notevole specificità (in senso sistematico) dei vari elementi del complesso ribosomiale (enzimi e fattori solubili, unità ribosomiali).

2) La scoperta della NADPH-citocromofriduttasi, e della sua partecipazione al trasporto di elettroni ciclico nella fotosintesi accoppiato alla fosforilazione.

3) La localizzazione a livello ribosomiale della risposta a variazioni di disponibilità idrica in semi germinanti.

4) Il rilevamento di fenomeni di replicazione specifica di determinate regioni del DNA in piante superiori in relazione all'attivazione da ormoni di crescita.

Un quadro più completo anche per altri settori sarà riportato nella relazione *in extenso*.

Preme sottolineare che i risultati riferiti in A2 e in B4 appaiono suscettibili di applicazioni: il primo in rapporto ad un più proficuo impiego delle rifamicine e delle rifamicine, e il secondo in rapporto a nuove possibili terapie del neuroblastoma.

Il Comitato per le Scienze Biologiche e Mediche intende impegnarsi a fondo nella ristrutturazione della ricerca biologica e medica, che si svolge nel CNR o con sovvenzioni del CNR.

In questo ordine di problemi emergono le elaborazioni, già impegnative, portate avanti quest'anno sui Gruppi di ricerca e su due nuovi Programmi speciali.

È parere del Comitato nazionale per le scienze biologiche e mediche che un numero conveniente di Gruppi di ricerca possa assicurare, in importanti settori di ricerca fondamentale, quel coordinamento tra organi di ricerca, e tra questi e la ricerca esterna, soprattutto universitaria, che da molti è auspicato, sia per motivi di generale promozione culturale, che di efficienza nel conseguimento di risultati significativi.

I due nuovi Programmi speciali, di Virologia e di Medicina preventiva — il primo già definito, e il secondo in elaborazione molto avanzata — dovranno divenire, particolarmente il secondo, una consistente linea di impegno del CNR in appoggio alle finalità della riforma sanitaria e al miglioramento della salute pubblica.

Il CNR dovrà infine risolvere il problema del finanziamento della Stazione zoologica di Napoli, sulla base di concrete garanzie di riordinamento statuario di questo importante istituto di ricerca, e chiaramente nell'ambito delle possibilità segnate dai regolamenti vigenti.

Per queste iniziative, per il potenziamento degli organi di ricerca (e, se possibile, per l'istituzione di alcuni altri organi nuovi in settori che attualmente ne sono privi, benché il Paese vi disponga di studiosi di elevata qua-

lificazione), e per mantenere un'efficiente attività promozionale esterna, è indispensabile che le discipline biologiche e mediche, afferenti al Comitato nazionale per le scienze biologiche e mediche, ricevano nel 1971 nell'ambito del CNR un sostegno anche finanziario sensibilmente maggiore di quello che si è concretato nel 1970.

Scienze geologiche e minerarie.

Nel campo delle Scienze della Terra il 1970 ha visto il completamento della Carta geologica d'Italia al 100.000, impresa secolare che ha richiesto nell'ultimo decennio, per il suo compimento, un poderoso sforzo da parte di numerosi istituti di ricerca. Sono inoltre da segnalare gli studi nei campi della Vulcanologia, della Geofisica e della protezione idrogeologica; il potenziamento degli organi di ricerca cui essi fanno capo è da valutare come prioritario, assieme a quello, che richiede pure un riordinamento, del Servizio geologico di Italia, e alla necessità di avviare, con decisione, il programma per l'esecuzione della carta geologica e delle carte tematiche (geofisiche, giacimentologiche, idrogeologiche, della dissestabilità, geopedologiche, ecc.) alla scala 1:50.000.

Le conoscenze delle vicende geologiche attraverso le quali si sono sviluppati sia la regione italiana che i mari adiacenti hanno realizzato progressi ad un ritmo che supera notevolmente quello del passato: ciò grazie all'aumentato numero dei ricercatori operanti nel settore, alle migliorate disponibilità finanziarie, alla possibilità di utilizzare numerosi nuovi dati derivanti da opere tecniche (sondaggi, specialmente per ricerche di idrocarburi e di zolfo, gallerie ed autostrade alpine ed appenniniche, ecc.), alla collaborazione con la geofisica, ed ai risultati delle ricerche di oceanografia geologica nell'Adriatico e nel Tirreno. Va per contro sottolineato che, in campo applicativo, rimane molto limitata, e di gran lunga insufficiente, l'utilizzazione del geologo da parte degli Enti di Stato e dei privati, condizione questa che ci pone ormai, sotto questo aspetto, ad uno degli ultimi posti dello sviluppo tecnologico in Europa.

Scienze agrarie.

La ricerca agraria comincia oggi a dare risultati tangibili assai interessanti.

Nel settore della chimica agraria sono da segnalare: la ricerca sulle chimasi fungine,

nel cui quadro è stata indagata la stabilità di un enzima prodotto dall'*Endothia parasitica* nei confronti della temperatura, del pH e della presenza di ioni calcio. Questa chimasi presenta un notevole interesse sul piano tecnologico, data la carenza di presame convenzionale oggi prodotto in quantità insufficiente ai bisogni dell'industria casearia. Attraverso le più moderne tecniche cromatografiche si è riusciti a purificare il preparato enzimatico dalle attività collaterali, singolarmente proteolitiche, che determinano odori e sapori non gradevoli nei prodotti caseari. Proseguono, inoltre, le ricerche comparative sulle proteine del glutine dei frumenti teneri e duri per giungere a formulare un « test di qualità » che consenta di valutare l'attitudine di un grano alla pastificazione.

Nel settore delle industrie agrarie, sono di particolare interesse gli studi sulla presenza nei vini del diglucoside della malvina. Essi si ricollegano a indagini condotte su scala mondiale per definire il limite massimo tollerabile nei vini rossi oggetto di esportazione nei Paesi europei ed extraeuropei. L'argomento è di vivo interesse anche per le conseguenze sull'uso degli ibridi produttori dritti.

In campo agronomico si è rinnovato l'impegno sui problemi dell'irrigazione sviluppando ricerche sui rapporti fra terreno-acquapianta, sui metodi di determinazione dell'umidità del terreno e sull'evapotraspirazione, sulla fase critica dell'intervento irriguo, sui fabbisogni idrici delle colture e sui criteri per valutarli. Tali ricerche sono di sostanziale importanza soprattutto per le nuove aree irrigabili del Mezzogiorno.

Nel campo delle colture arboree da frutto, tra i fondamentali temi di interesse scientifico applicativo affrontati si possono ricordare: le ricerche di miglioramento genetico, in particolare degli agrumi; le prove di adattabilità ai differenti portinnesti di nuove *cultivar* di arancio, mandarino, clementine, vite, pomacee, ecc.; gli studi sui problemi geologici ed agronomici della potatura degli alberi da frutto, tendenti ad individuare forme di allevamento e tecniche di potatura più idonee per un miglioramento qualitativo e per una riduzione dei costi di produzione.

Dell'attività di ricerca forestale, interessante sembra soprattutto quanto si riferisce all'ecologia degli abeti.

Nel campo della genetica applicata alle caratteristiche colturali e tecnologiche e alla resistenza alle avversità, come anche nella se-

lezione clonale e sanitaria del materiale legnoso, la ricerca italiana sta alla fine, come si dice, decollando; e del materiale è già pronto per la distribuzione agli agricoltori. Basterà solo ricordare il lungo lavoro che ha portato alla costituzione di varietà sintetiche di erba medica, di linee di sulla, veccia e trifoglio alessandrino e di linee di pomodoro (RVF Supermarmante) resistenti ai tanti dannosi e diffusi agenti fungini di avvizzimento vascolare. Tali nuove costituzioni permettono oggi di riguardare con maggiore serenità al futuro sviluppo delle coltivazioni soprattutto nel Mezzogiorno.

Nel settore della difesa delle piante e dei loro prodotti sono stati ottenuti brillanti risultati negli studi sulle micotossine. È stata infatti chiarita la natura, la formula bruta e quella di struttura della « fusicoccina », tossina escretata da *Fusicoccum amygdali*, che agisce sulla regolazione stomatica, sulla permeabilità cellulare, sul bilancio idrico delle piante. Nella virologia sono in corso interessanti studi sulla micoplasmosi del riso, mentre è stato isolato da cicaline (*Locodelphax striatellus*) un virus *bullet-shaped*, che infetta sperimentalmente vari cereali. È stato completato lo studio del mosaico della sulla, importante ma finora trascurata alterazione di questa leguminosa. Il lavoro di termoterapia, selezione clonale, miglioramento, applicato a vite, drupacee, pomacee, agrumi viene portato avanti in più sedi e si avvicina ormai all'ottenimento di materiale « certificato » di buon livello. In campo entomologico sono da segnalare il rinvenimento in Puglia di una nuova sottospecie del *Lecanium corni* su vite e gli studi sugli afidi del carciofo e su *Haplidia etrusca* del nocciolo. In tutta l'Italia le ricerche di lotta integrata sono state intense e profonde; si citano al riguardo gli studi su *Eriosoma lanigerum*, *Siphoninus phillyreae*, *Quadraspidiotus perniciosus*, *Dacus oleae*.

Anche nel settore della produzione animale sono stati conseguiti apprezzabili risultati, particolarmente in tema di alimentazione del bestiame. In quest'ambito meritano segnalazione le ricerche svolte sull'impiego dello zucchero e del melasso nell'alimentazione dei polli da carne; sull'utilizzazione dell'urea-fosfato nei ruminanti, che hanno consentito di accertare una minor tossicità di questa sostanza ed una miglior influenza sulla digeribilità della fibra grezza rispetto all'urea; sui piani comparativi di alimentazione dei vitelloni destinati alla produzione della carne con insilati di mais a maturazione cerosa e del

pastone di pannocchia; sull'alimentazione intensiva dei vitelloni con una dieta contenente il 75 per cento di concentrati ed il 25 per cento di lettiera avicola sterilizzata, che ha dato risultati economici eccellenti.

Tra le ricerche compiute nell'ambito del settore economico sembra degna di particolare menzione la pubblicazione del primo volume del *World Atlas of Agriculture*, opera internazionale cui l'Italia dà contributo preminente e che sarà un esauriente panorama dell'agricoltura mondiale.

Studi e ricerche di base hanno anch'esse suscitato l'interesse al di là dei confini nazionali. Le ricerche sulle fitotossine dei parassiti vegetali hanno ad esempio giustificato un « NATO Advanced Study Institute » in Italia su questo tanto promettente argomento.

Si sono dimostrati infine particolarmente vivi ed attivi l'interesse e l'iniziativa dei ricercatori agrari ai problemi della conservazione e protezione della natura e delle contaminazioni e inquinamenti in genere. I primi effetti di questi indirizzi di studio cominciano a delinearsi.

Ricerche nel settore dell'ingegneria e dell'architettura.

I settori della scienza e della tecnica che afferiscono all'ingegneria ed all'architettura sono tanti e di una tipologia così estesa e molteplice che — per la loro stessa natura — le attività di ricerca ben difficilmente potrebbero raggrupparsi in un limitato numero di filoni, più o meno identificabili con pochi titoli riassuntivi o che colpiscano la fantasia.

Sarebbe pertanto impossibile in poche righe dare una idea, sia pure approssimata e sommaria, della attività e dei risultati conseguiti con contributi CNR attraverso il Comitato 07. Si accennerà quindi solo a qualcuno degli argomenti sul quale si sta lavorando con apprezzabile e talvolta notevole successo. Uno di essi è quello relativo alla automazione navale (« progetto Esquilino »), l'altro quello degli studi — che anche sopra si ricordavano — intesi a ridurre l'inquinamento atmosferico dovuto ai gas di scarico dei motori a combustione interna (settore nel quale l'Istituto motori del CNR è fra i centri più attivi d'Italia e di Europa). Altri argomenti ai quali si è molto ed utilmente lavorato sono quelli dei problemi inerenti ai recipienti a pressione, alla plasticità dei materiali, alla proprietà delle pareti prefabbricate, alla conservazione

delle opere d'arte, infine nei settori dell'elettronica e dell'elettrotecnica è stata svolta una notevole opera di coordinamento e di promozione di organi di ricerca orientati su linee particolarmente promettenti (applicazioni biomediche dell'elettronica, calcolo e controllo automatico, ecc.).

In particolare il progetto Esquilino, finanziato e coordinato dal CNR, è condotto dalla facoltà di ingegneria di Genova, dal CETENA, con la collaborazione del Lloyd Triestino, della FIAT, dell'Italcantieri, dell'ASGEN e del Registro navale italiano.

La nave « Esquilino » già automatizzata nell'apparato motore è stata messa a disposizione dal Lloyd.

I risultati finora conseguiti sono più che confortanti: utilizzando i satelliti Transit e il calcolatore, è sufficiente dare al calcolatore le coordinate del punto di arrivo, dopo di che l'impianto provvede da solo a definire la rotta, ad eseguire le manovre opportune, per seguirla o verificarla e correggerla in dipendenza delle condizioni del mare per portare la nave a destinazione.

Il calcolatore controlla inoltre in modo continuo le deformazioni subite in mare ondosso dalle strutture nei punti più delicati dello scafo.

È ora in corso la seconda fase del programma che tende non più ad adottare le apparecchiature di controllo automatico ad una nave già costruita, ma a intervenire *a priori* in sede di progetto per costruire una nave superautomatizzata, il che è particolarmente importante per le navi di grande tonnellaggio.

Per il futuro, la linea di azione del Comitato è stata predisposta nell'ipotesi che nel prossimo futuro vengano riprese in pieno le azioni inerenti ai programmi speciali.

In questo quadro, il Comitato ritiene essenziale che venga promossa una sistematica azione di orientamento e coordinamento delle attività di ricerca di base, al fine di porre a disposizione delle iniziative programmatiche le infrastrutture e le competenze necessarie allo svolgimento di compiti di progettazione avanzata, e ciò in tutti i principali settori di competenza dell'ingegneria.

L'azione potrebbe concretarsi nella formazione di organi statali, destinati però non soltanto alla ricerca ed allo sviluppo di metodi avanzati, ma anche all'esecuzione di attività di servizio scientifico su commessa da parte dei programmi speciali del CNR, delle industrie, e dei servizi pubblici.

Scienze storiche, filosofiche e filologiche.

La ricerca nel campo delle discipline afferenti al Comitato nazionale per le scienze storiche, filosofiche e filologiche è stata notevolmente più attiva che negli anni precedenti; in particolare, sono stati più chiaramente delineati i criteri programmatici del suo svolgimento e ciò soprattutto in conseguenza della costituzione di organi di ricerca con attività ben definita.

Fra questi vanno segnalati per l'intensa attività svolta e per gli importanti risultati delle ricerche condotte resi noti attraverso numerose pubblicazioni, l'Istituto di studi micenei ed egeo-anatolici, il Centro di studi per la civiltà fenicia e punica, i cinque Centri di ricerca nel settore filosofico, il Centro di storia della tecnica.

Oltre l'attività programmata di ricerca svolta dai centri, vasto apporto alla ricerca stessa è stato dato da imprese di notevole rilievo, per alcune delle quali è stata proposta la costituzione in centro: si ricordano a questo proposito il Centro di studio e documentazione sull'Italia romana, le imprese archeologiche in Siria e Vicino Oriente, e le ricerche papirologiche dell'Università di Milano.

Inoltre va ricordato che per iniziativa del Comitato nazionale per le scienze storiche, filosofiche e filologiche è in corso la costituzione del Laboratorio di ricerche pedagogiche, già da tempo auspicata, il che segnerà in Italia un notevolissimo progresso nella ricerca scientifica in tale settore.

Il Comitato nazionale per le scienze storiche, filosofiche e filologiche, come in passato, ha largamente contribuito all'attività di ricerca della Accademia della Crusca per la redazione del Vocabolario storico della lingua italiana.

La vastità e lo sviluppo degli organi e delle imprese di ricerca afferenti al Comitato nazionale per le scienze storiche, filosofiche e filologiche, la imprescindibile necessità di mantenerle in piena efficienza e le limitate disponibilità di bilancio hanno tuttavia imposto una riduzione degli impegni per le borse di studio.

Scienze giuridiche e politiche.

Dei numerosi programmi pluriennali approvati dal Comitato dalla sua costituzione sono venute a maturazione alcune grandi ini-

ziative, fra le quali meritano particolare menzione le ricerche commesse dalla CEE sul diritto di stabilimento e quelle commesse dal Ministero della giustizia sul processo civile, le indagini organizzate dal Centro nazionale di prevenzione e difesa sociale sull'amministrazione della giustizia, la ricerca promossa dalla SIOI sulla prassi diplomatica italiana, la schedatura cronologica operata dal CIRIEC degli enti pubblici italiani dal 1860 al 1967, il corpo-indice degli accordi bilaterali in vigore tra l'Italia e gli Stati esteri, la raccolta della legislazione italiana in materia di pesca. Larga parte di queste iniziative hanno dato luogo a pubblicazioni già apparse o in corso di stampa. Altri programmi, di cui alcuni di grande importanza, sono in corso di svolgimento e interessano i più vari campi del diritto, dalla storia giuridica ai più attuali problemi del diritto positivo, pubblico e privato, alla criminologia, alla sociologia. Del pari sono molto avanzate, con numerosi risultati già editi, ricerche di notevole interesse nel campo delle scienze politiche.

In particolare vanno ricordati i risultati dei gruppi di ricerca sulle Regioni, la cui rilevanza e attualità ha dato luogo alla proposta, da parte del Comitato, della organizzazione in Roma di un Istituto di studi sulle regioni, la cui attività dovrebbe iniziare entro il 1970.

In via di crescente sviluppo è l'attività dell'Istituto di documentazione giuridica di Firenze, che oltre a portare avanti la preparazione del Vocabolario giuridico italiano, ha già intrapreso il coordinamento delle principali iniziative esistenti nel campo della bibliografia giuridica.

Scienze economiche, sociologiche e statistiche.

Per una valutazione complessiva dei risultati qualitativi e quantitativi delle principali iniziative prese dal Comitato durante lo anno 1969 è necessario considerare che la più parte di tali iniziative non ha potuto prendere corpo, anche — e forse soprattutto — a causa di alcuni intralci burocratici dovuti a difficoltà sia contingenti sia connesse con la struttura e con le caratteristiche del CNR e con la ridotta efficienza amministrativa di alcuni suoi uffici.

Nel 1969 infatti non ha potuto essere avviato il « Programma speciale di sociologia e di economia dell'educazione » nonostante vi

fosse stato un lungo, accurato ed analitico lavoro preparatorio e nonostante fosse già disponibile la somma necessaria a finanziarlo.

Soltanto uno dei quattro « Centri di studio », afferenti al Comitato ed approvati dal Consiglio di presidenza, ha potuto iniziare in qualche modo la propria attività, mentre la mancata disponibilità del personale di ricerca ha di fatto impedito la costituzione degli altri tre « centri »; in due casi ha addirittura indotto gli enti contraenti a rinunciare alla costituzione dei « centri » stessi.

La maggior parte dei programmi di ricerca approvati dal Comitato nel 1969 non ha potuto iniziare la propria attività nel corso dell'anno, essendosi allungati di molto i tempi necessari per la stipulazione dei contratti e per la messa a disposizione delle risorse finanziarie.

È tuttavia da mettere in evidenza, per lo anno 1969, la intensa attività del gruppo di ricerca sui Problemi della distribuzione, del progresso tecnico e dello sviluppo, che in riunioni periodiche ha esposto e discusso metodologie e risultati costituendo un validissimo esempio di collaborazione proficua ed attiva, e l'attività del gruppo di ricerca sui Problemi di finanza pubblica caratterizzato anch'esso da un'intensa produzione scientifica.

Nel corso del 1969 hanno concluso la propria attività di ricerca la maggior parte dei componenti il gruppo sulle Caratteristiche dell'evoluzione demografica dell'Italia in relazione ad alcuni fenomeni economico-sociali. Il gruppo, a testimonianza di una intensa e proficua attività scientifica, ha già fornito — e va ancora fornendo — numerosi saggi sulla evoluzione demoesociale della popolazione di alcune regioni italiane e su alcune sue caratteristiche; esso, però, si sarebbe certamente giovato di un maggiore coordinamento che avrebbe assicurato una più uniforme metodologia e una più sistematica esplorazione del campo di ricerca.

Il Comitato ha poi confermato le sue preferenze nel proporre finanziamenti per ricerche di ampio respiro, di durata pluriennale, di carattere collettivo e/o interdisciplinare ed ha altresì ribadito il suo orientamento a sostenere adeguatamente la ricerca svolta nelle istituzioni extra-universitarie.

Il Comitato ha ritenuto inoltre che fosse assai opportuno insistere nella propria politica di dedicare una ampia quota delle disponibilità alle borse di studio e di addestramento nella convinzione che le borse di studio siano fra gli strumenti più idonei per la formazione di ricercatori qualificati.

Ricerche nel settore tecnologico.

I settori della scienza e della tecnica collegati con la Tecnologia sono così svariati che è praticamente impossibile fare un breve riassunto delle ricerche che si svolgono in questi settori sia finanziati dal Comitato tecnologico che più in generale dal CNR.

Dobbiamo perciò limitarci a ricordare che in questo settore sono arrivate al Comitato tecnologico richieste di contratti per più di 2 miliardi e che il Comitato ne ha accettate per circa 400 milioni. Tra questi ci sono ricerche coordinate sulla surgelazione, sulla sperimentazione di serre ed in serre, sulla costruzione di apparecchiature elettroniche per la medicina e così via.

Si noti che molti di questi argomenti sono stati spesso rinviati a programmi speciali che si è creduto potessero meglio coordinare tali ricerche. Riteniamo che sia compito del Comitato tecnologico promuovere delle iniziative: una volta però che queste siano sfociate in programmi di ampio respiro, è giusto che si muovano in modo indipendente.

Appunto per questo si sono messi allo studio argomenti come la corrosione, l'adeguamento delle leggi all'evolversi della tecnica, il trasferimento della conoscenza alle piccole e medie industrie. Con questi studi si tenterà di verificare l'esistenza di argomenti suscettibili di articolarsi in nuovi programmi speciali.

Rimane comunque al Comitato la tutela di ricerche singole che però possono ben di rado presentare caratteristiche tali da farle considerare come inizi di molto promettenti ricerche tecnologiche.

Accanto alle ricerche finanziate direttamente dal Comitato, vogliamo ricordare anche l'aiuto dato alle Stazioni sperimentali per l'industria e la gestione del fondo per gli accumulatori leggeri.

Per quanto riguarda poi le ricerche negli Organi, che pure esistono e sono meritevoli, vorremmo mettere l'accento sul fatto che molte delle ricerche degli Organi afferenti al Comitato tecnologico, sono indirizzate verso « servizi »: così ad esempio abbiamo l'ICITE, l'Istituto di Metrologia, ecc., che dovrebbero dare una normativa in ampi settori. Di tipo diverso è l'Istituto delle Acque, con le sue ricerche collegate al reperimento delle risorse idriche e ai problemi dell'inquinamento.

Nell'ambito poi dei contratti di ricerca stipulati con il CNR sono state progettate e

costituite numerose nuove apparecchiature elettroniche per uso della ricerca, della tecnica e della medicina. Il CISE in particolare ha realizzato, nell'ambito del contratto di ricerca stipulato con il CNR, numerose nuove apparecchiature elettroniche per gli usi sopra indicati. Da segnalare uno strumento per cardiologia che, attraverso 24 sonde, rileva la distribuzione del potenziale alla superficie del torace, in funzione del tempo, durante ogni battito cardiaco. Da segnalare anche numerosi nuovi materiali speciali per l'industria e la ricerca elettronica preparati per la prima volta in Italia dal CISE: arseniuro di gallio per dispositivi a microonde, cristalli di ADP e KDP per deflessione e modulazione di fasci laser, telloruro di cadmio e mercurio per la rivelazione della radiazione infrarossa. Per questi campi di ricerca tuttavia non bisogna dimenticare le realizzazioni che si sono avute anche negli organi del CNR e che non possiamo qui citare per esteso. Ricordiamo però che dal 1° gennaio 1969 sono stati depositati in Italia 37 brevetti, dei quali 13 sono stati estesi all'estero e 18 ceduti in licenza alle industrie. Vogliamo segnalare infine che una gran parte di questi brevetti provengono o da ricerche esterne o finanziate dall'Istituto delle Acque o dal Programma per l'automazione delle macchine utensili.

PROGRAMMI SPECIALI.

Programma per l'approvvigionamento idrico.

Il programma viene svolto dall'Istituto di ricerca sulle acque il quale ha operato sia mediante attività diretta, sia mediante l'affidamento di contratti di ricerca a terzi (università, industrie, enti), sia mediante attività a carattere cooperativo.

1. - *Attività diretta.*

Nel settore dell'idrologia sono stati compiuti essenzialmente studi metodologici per l'elaborazione dei dati idrografici e la formazione di un inventario delle risorse idriche.

Nel settore dell'approvvigionamento idrico da fonti convenzionali sono state eseguite indagini per lo studio della captazione di sorgenti subacquee, mettendo a punto fra l'altro alcune tecniche per l'esplorazione e le misure in immersione delle caratteristiche idrologiche delle sorgenti.

Nel settore dell'approvvigionamento idrico da fonti non convenzionali si è operato sia mediante ricerche di base che mediante sperimentazione e sviluppo di processi di dissalazione.

Queste ricerche sono state condotte presso la Sezione sperimentale di Bari ed i risultati di maggior rilievo sono:

- verifica, con prove di lunga durata, dell'andamento della reiezione e della permeabilità di nuove membrane per osmosi inversa sino a pressione pari a 100 kg/cm²;

- messa a punto di particolari metodi per l'analisi delle acque;

- sviluppo di nuovi processi a scambio ionico, che consentono una migliore utilizzazione delle resine scambiatrici e l'impiego di rigeneranti di basso costo. Al momento sono in fase di montaggio due nuovi impianti pilota a funzionamento continuo, con l'utilizzazione dei quali sono prevedibili ulteriori economie a parità di prestazioni. Questi procedimenti, in quanto utilizzano rigeneranti a basso costo con rendimenti vicini allo stechiometrico, sono economicamente utilizzabili per acque salmastre con contenuto salino fino a circa 2.000 mg/l (procedimenti brevettati);

- messa a punto di un procedimento di pretrattamento dell'acqua di alimentazione di impianti ad elettrodialisi, che consente economie di esercizio di circa il 30 per cento e soprattutto permette un effettivo funzionamento continuo dell'impianto (brevettato);

- messa a punto di un procedimento di pretrattamento dell'acqua di alimentazione di impianti di dissalazione ad evaporazione, che consente di raggiungere temperature di esercizio più elevate e maggiori concentrazioni della salamoia con aumento del rendimento e diminuzione del consumo di energia elettrica (brevettato);

- sviluppo di un processo a congelamento a più stadi basato sull'impiego di un refrigerante secondario. Si sono ottenute produzioni specifiche dell'ordine di 4 kg di ghiaccio/h per litro di cristallizzatore con la possibilità di avere un minor consumo di energia ottenendo cristalli di dimensioni medie superiori ad 1 mm. È stata già completata la fase di laboratorio ed è ora in costruzione l'impianto pilota (brevettato).

L'Istituto ha inoltre allo studio la fattibilità di grandi impianti di dissalazione al servizio di grosse comunità costiere e di importanti insediamenti industriali.

Dal complesso delle attività di ricerca si sono ottenuti un certo numero di brevetti, alcuni dei quali sono in fase di cessione ad in-

dustrie. Il loro elenco è riportato in appendice, insieme con quello delle pubblicazioni precedenti.

Nel settore dell'inquinamento è stata rivolta una particolare attenzione al problema dei detergenti sintetici ed a quello degli idrocarburi.

Per i detergenti sono stati raccolti ed elaborati numerosi dati riguardanti la natura chimica delle sostanze tensioattive, il grado di biodegradabilità, la tossicità e gli effetti nocivi sull'uomo, sulla fauna e sulla flora.

Per la bonifica delle acque di mare da idrocarburi sono state messe a punto metodologie per la valutazione comparativa della capacità depurante e del grado di tossicità degli agenti antinquinanti proposti per l'abbattimento delle sostanze petrolifere.

Un'altra iniziativa riguarda la compilazione di un manuale sui metodi analitici per il rilevamento dell'inquinamento delle acque. L'opera, attesa da più parti, consentirà tra l'altro una corretta applicazione della legge sulla protezione delle acque, già avviata alla discussione parlamentare.

Ricordiamo inoltre altre due attività, di tipo interdisciplinare, riguardanti uno studio del lago di Garda e del suo bacino e l'altro il Tevere ed il suo bacino.

Per quanto riguarda il lago di Garda, un Gruppo di lavoro, in seguito ad un'indagine condotta *in loco*, ha preparato un rapporto sulla situazione ambientale del lago medesimo.

Sulla base degli elementi raccolti da detto gruppo, riguardanti l'alterazione delle quote di livello del lago, le variazioni della climatologia, l'aumento del carico inquinante e le modificazioni nella qualità e nella quantità del pescato, è stata avviata una serie di ricerche che si prefigge di fornire un quadro completo della situazione ecologica del lago presente e futura.

Relativamente al Tevere e al suo bacino, l'indagine, articolata nei settori idrologico ed idrogeologico, chimico e fisico, biologico e microbiologico, mira ad approfondire, utilizzando una metodologia unitaria e di tipo avanzato, le conoscenze sull'origine ed il destino degli agenti inquinanti, sulle capacità autopuranti e sulle ripercussioni ecologiche dell'inquinamento.

Sulla scorta degli elementi acquisiti sperimentalmente si formuleranno proposte e raccomandazioni per il risanamento e la protezione.

2. - Attività affidata a terzi.

Sono stati stipulati contratti di ricerca con le università per un ammontare di lire 565.000.000, e con industrie ed enti di ricerca per un ammontare di lire 645.000.000. L'elenco di tali contratti è riportato in appendice.

Nel settore dell'idrologia si sono condotte ricerche sulle acque sotterranee e sul rilevamento degli efflussi di acqua dolce o salmastra a mare.

Si menzionano in particolare gli studi, attualmente in corso, sulla circolazione idrica sotterranea delle Puglie, mediante i quali sono già state acquisite importanti conoscenze sul comportamento idrologico della falda profonda, con particolare riferimento all'azione esercitata sulla falda stessa dalla pressione atmosferica, e sull'influenza dell'acqua di mare su quella di falda, con la definizione del funzionamento di alcune polle-inghiottitoi marini.

Altre ricerche in corso riguardano il riconoscimento e la valutazione di falde acquifere profonde nelle vallate alpine, appenniniche ed insulari, e dell'acquifero profondo del sottosuolo milanese.

Per il rilevamento degli efflussi d'acqua dolce a mare è stato messo a punto un procedimento che consente la localizzazione di sorgenti sottomarine a piccola profondità, mediante misurazione della salinità in mare. Si sta attualmente procedendo alla sperimentazione sulla determinazione delle portate.

Sono state inoltre condotte ricerche sul potenziale idroelettrico italiano, con la determinazione del potenziale lordo d'asta e del potenziale tecnicamente ed economicamente utilizzabile.

Nel settore della dissalazione si sono affidate a laboratori universitari ed industriali, ricerche su nuove membrane per elettrodialisi ed osmosi inversa, su scambiatori di ioni inorganici ed organici e sui materiali per impianti di dissalazione.

Nel campo delle membrane per osmosi inversa si sono ottenuti polimeri che, oltre ad avere le necessarie doti di permeabilità all'acqua e reiezione del sale, si presentano particolarmente resistenti a sollecitazioni meccaniche e all'attacco chimico e microbiologico.

Interessanti risultati sono stati sinora ottenuti anche nel campo degli scambiatori inorganici, da impiegare in processi sia a scambio ionico che ad elettrodialisi.

Le ricerche sui materiali sono concentrate soprattutto sulle leghe a base di rame e di alluminio.

A laboratori industriali sono stati poi affidati contratti di ricerca per lo sviluppo di processi a termocompressione per piccole e medie potenzialità, distillazione a espansioni multiple, distillazione con scambio termico per contatto diretto, distillazione mediante processo ad effetti multipli.

Sono state effettuate, in particolare, prove su un impianto sperimentale di distillazione ad espansioni multiple per la determinazione del coefficiente di scambio a tubi puliti e l'influenza su di essi della presenza di incondensabili. Alla conclusione di queste ricerche l'impianto è stato sperimentato in esercizio continuo per la determinazione del coefficiente di sporcamento.

Si sono studiati poi alcuni aspetti della corrosione e protezione anticorrosiva in impianti di dissalazione, allo scopo di determinare il comportamento dei materiali costituenti gli impianti e i metodi più efficaci per la loro protezione.

Sono state inoltre condotte ricerche su un impianto sperimentale di dissalazione mediante un processo *vapor-reheat* modificato. In una prima fase sono stati completati studi su apparecchiature in vetro in scala di laboratorio; si è quindi proceduto alla costruzione di un impianto pilota e sono state messe a punto le tecniche di rilevamento dei dati di processo.

Sono stati eseguiti, con l'ausilio di un calcolatore elettronico, studi di ottimizzazione riguardanti la possibile applicazione dei processi di dissalazione per l'approvvigionamento idrico di varie località italiane e lo studio del processo più conveniente per lo sfruttamento delle acque calde endogene di Ischia e Pantelleria.

Tra le attività di ricerca affidate a terzi, nel settore dell'inquinamento, si cita quella riguardante l'indagine limnologica su alcuni laghi dell'Italia centrale (Bolsena, Bracciano, Trasimeno e Vico), mirante a migliorare le conoscenze scientifiche di base relative alla fisionomia chimica e biologica di detti laghi. La ricerca, programmata in 3 anni, è al secondo anno di attività.

Anche per l'indagine sugli agenti antinquinanti si è ricorso a tre centri di ricerca esterni, che hanno curato la messa a punto di metodologie per la valutazione comparativa della capacità depurante e delle caratteristiche tossicologiche degli agenti medesimi.

3. - *Attività a carattere cooperativo.*

L'Istituto ha operato in collaborazione con Amministrazioni ed Enti dello Stato, nonché con l'industria per la risoluzione dei problemi che richiedono l'intervento di competenze tecniche ed amministrative diverse. Quest'attività di carattere cooperativo è stata svolta sia mediante Gruppi di lavoro sia mediante consulenze.

In particolare, la collaborazione con la Cassa per il Mezzogiorno ha condotto alla realizzazione di impianti di dissalazione per l'approvvigionamento idrico di Vieste, delle isole di Ponza, Lampedusa e Pantelleria, dell'abitato di Brindisi. L'impianto di Brindisi costituisce un notevole passo avanti nella realizzazione di impianti combinati a scambio ionico ed elettrodialisi, sulla base di nuove concezioni e procedimenti brevettati risultanti dall'attività di ricerca dell'Istituto, grazie ai quali si è raggiunta una notevole riduzione dei costi di produzione dell'acqua.

L'attività dell'Istituto si esplica anche a livello internazionale, sia attraverso la collaborazione tecnica e scientifica con i corrispondenti organi di ricerca di altri paesi, quali quelli del Dipartimento degli Interni degli Stati Uniti (Office of Saline Water, Federal Water Pollution Control Administration) quelli del Ministero della Tecnologia della Gran Bretagna ed il C.N.R.S. francese, sia attraverso la partecipazione diretta all'attività nel settore delle acque di organismi quali l'UNESCO, l'ECE, l'OCDE, la CEE, l'WHO. Questa attività prevede scambio di informazioni e di tecnici, organizzazione di seminari, accordi di collaborazione tra laboratori che conducono ricerche in settori affini, programmazione ed esecuzione di ricerche e di studi a carattere cooperativo.

Industrializzazione dell'edilizia.

Dal 1968 ad oggi il Programma ha elaborato ed avviato un piano organico di ricerche da cui scaturiranno proposte per la struttura organizzativa del settore edilizio industrializzato. Tale piano, ora in pieno sviluppo, si concluderà nel 1972. Durante il lavoro indagini di base hanno esaminato la situazione nel settore chiarendone le deficienze, le necessità, gli orientamenti. È stata analizzata la committenza, in specie pubblica, e lo stato dell'attuale normativa con proposte di ristrutturazione sistematica, particolarmente necessaria e sentita dagli operatori e dagli enti in-

teressati al settore. Sono state, inoltre, determinate: le aree di sviluppo urbano; il fabbisogno di abitazioni attuale e previsto per il 1980; il taglio necessario degli alloggi, i *desiderata* degli utenti; le indicazioni sull'ordine di priorità per gli interventi e le sovvenzioni pubbliche. Sono state anche messe a punto fra l'altro: precise sistemazioni per la coordinazione dimensionale; proposte per una migliore organizzazione della progettazione; indicazioni per una corretta impostazione qualitativa del processo edilizio.

Questo Programma può fornire certamente all'autorità di Governo indicazioni preziose per la nuova politica dell'edilizia di abitazione nel quadro delle imminenti riforme.

Programma meccanizzazione integrale delle aziende agricole.

Il Programma si prefigge lo scopo di organizzare ricerche concretate nel quadro di una visione tecnico-economica esauriente, al fine di fornire ai responsabili dell'economia e della politica, ai dirigenti di azienda e a tutti gli agricoltori, i criteri e i parametri che loro difettano per prendere le necessarie decisioni in funzione delle condizioni del momento e dei luoghi.

Il Programma ha pertanto avuto come obiettivo la creazione di una razionale combinazione produttiva tra l'equipaggiamento meccanico, inteso nell'integralità delle sue applicazioni e tutto il complesso aziendale in rapporto tanto alle strutture (indirizzo produttivo, dimensioni dell'azienda, dimensioni appezzamento, ecc.) quanto al lavoro umano e agli altri fattori che concorrono alla produzione.

Le precedenti considerazioni hanno generato un complesso problema di scelte per decidere su quali temi concentrare l'attenzione in quanto si trattava di commisurare secondo una convenienza ottimale, l'ampiezza dell'azienda, il suo ordinamento colturale ed il suo processo organizzativo, ad un parco macchine capace di lavorare a pieno ritmo senza inadeguatezze e senza sprechi di sorta.

Le ricerche in esecuzione del programma quinquennale presentato nel gennaio 1966, sono pertanto state divise in tre gruppi.

a) *Ricerche su aziende a meccanizzazione integrale*, per le quali sono state prese in considerazione aziende che, sulla base degli studi effettuati e delle tendenze evolutive nella nostra agricoltura, si considerano di sicuro sviluppo e di grande diffusione, tanto dal pun-

to di vista dell'orientamento produttivo quanto da quello della forma di conduzione.

Le convenzioni con le otto aziende a meccanizzazione integrale di questo gruppo di ricerche si sono rivelate pienamente operanti sotto ogni profilo. Le ricerche infatti, hanno formato oggetto di notevole lavoro di elaborazione di dati da parte degli Istituti universitari preposti ad ogni azienda, proprio in funzione della esatta individuazione delle correlazioni esistenti fra decine di migliaia di ore di lavoro meccanico ed umano con i mezzi e le tecniche della produzione e con i risultati delle gestioni.

b) Il secondo gruppo di ricerche riguarda le *applicazioni tecniche e studi particolari per casi speciali*.

Si è ritenuto che durante il periodo di svolgimento del Programma si sarebbe verificata la necessità di approfondire taluni aspetti collaterali alla meccanizzazione vera e propria; quest'ultima, inoltre, ha messo in evidenza fenomeni riguardanti altre discipline quali l'agronomia, l'economia, la biologia vegetale, ecc. e ha evidenziato la necessità di approfondire studi sull'arboricoltura e zootecnica.

Allo stato attuale delle cose, queste sperimentazioni sono risultate valide per specifici settori di indiscutibile interesse in quanto concorrono alla ricerca di nuove tecniche e pratiche agronomiche e di nuove applicazioni di macchine che, una volta messe a punto anche sotto l'aspetto economico, non mancheranno di offrire agli imprenditori, agli studiosi ed a quant'altri operano nel mondo agricolo, precise basi di applicazione pratica e di divulgazione.

Valgono a chiarimento alcuni esempi quali i prototipi di macchine per la vendemmia, per la raccolta del pomodoro e per la raccolta del finocchio, nonché le tecniche per la potatura meccanica degli olivi e la raccolta delle olive.

Data la disformità, pedologica e strutturale che caratterizza il nostro Paese è stato necessario distribuire le ricerche nei vari ambienti agricoli, in funzione delle loro peculiari vocazioni produttive.

c) Infine il gruppo di ricerche su aziende sotto osservazione tecnico-economica.

L'eterogeneità della nostra agricoltura ha consigliato il maggior ampliamento possibile degli studi sulla meccanizzazione integrale impostati nelle aziende di gruppo a) per meglio localizzare i fenomeni connessi alla meccanizzazione, sia dal punto di vista tecnico che da quello economico, con una casistica

quanto più possibile allargata su base nazionale.

Sono pertanto tenute sotto osservazione giornaliera 56 aziende dislocate in tutta la Penisola e nelle isole, onde ricavare dei dati di più ampio riferimento territoriale e integrativi degli studi di gruppo *a*). Tali osservazioni sono effettuate su aziende avanzate dal punto di vista della meccanizzazione, ma che hanno una loro giustificazione economica e che appartengono ad agricoltori particolarmente capaci e disposti a collaborare senza diaframmi di differenza.

In ognuna delle 56 aziende sottoposte ad indagine vengono giornalmente rilevati i dati economico-contabili del ciclo produttivo e contemporaneamente, sempre giornalmente, quelli relativi a ciascuna macchina agricola in dotazione alle aziende stesse (tempi di utilizzazione, consumi, operazioni effettuate, ecc.).

Le ricerche vengono condotte secondo tre forme:

- convenzioni tra il Consiglio nazionale delle ricerche e gli Enti o privati proprietari delle aziende a meccanizzazione integrale facenti capo al gruppo *a*) nell'ambito delle quali operano delle Commissioni locali appositamente nominate e costituite ciascuna dai direttori degli Istituti di agronomia, economia e meccanica agraria delle università più vicine e da un esperto non universitario;

- contratti di ricerca con istituti universitari o enti specializzati;

- direttamente con personale ricercatore dell'Ufficio centrale del Programma.

Nell'anno in corso le ricerche vengono svolte seguendo le direttive seguite negli anni precedenti mentre sono in fase di elaborazione e sintesi i dati delle sperimentazioni finora eseguite onde addivenire alla pubblicazione di un rapporto finale che, impostato nelle grandi linee, verrà redatto a ricerche concluse nel 1970.

Programma speciale per l'elettronica.

Il Programma speciale per l'elettronica è stato proposto nel 1969 per attuare le iniziative a suo tempo definite nelle grandi linee dal Ministero della ricerca scientifica e tecnologica al fine di promuovere le attività di ricerca e sviluppo nel settore dell'elettronica e delle sue applicazioni.

Per l'esercizio 1969 sul bilancio di previsione del CNR erano disponibili per il Programma speciale per l'elettronica lire 3 miliar-

di; di questo stanziamento, è stata assegnata una frazione, pari a lire 1 miliardo, per finanziamenti ad organismi di ricerca, tra i quali un contratto di ricerca industriale con la Montedison per la produzione di silicio iperpuro per un importo di lire 150 milioni.

Per quanto riguarda invece i contratti industriali è stato necessario affrontare una lunga serie di difficoltà e conseguenti ritardi, a causa essenzialmente della novità di questo tipo di interventi nell'ambito del CNR. Una particolare attenzione è rivolta agli aspetti contrattuali concernenti la proprietà dei risultati, il controllo dell'esecuzione, ed i criteri per il rimborso delle spese. Inoltre resta per ora aperto il problema di carattere essenzialmente politico inerente all'opportunità o meno di comprendere tra le contraenti alcune ditte a controllo maggioritario non nazionale: su questo punto che interessa 4 contratti del settore delle telecomunicazioni si è in attesa del parere del CIPE.

Al momento attuale quindi oltre al contratto per il silicio iperpuro è stato approvato dagli organi deliberanti del CNR soltanto il contratto per lo sviluppo del piccolo calcolatore (PICO) per un importo di lire 5.230 milioni in cinque anni, con le ditte Olivetti (capocommessa), Montedel, Selenia.

Il residuo dello stanziamento del 1969, pari a lire 2 miliardi, è stato impegnato, nel 1970, come segue:

- contratto PICO (1° semestre) per 400 milioni;

- contratti per le telecomunicazioni (1° semestre) per 1.151 milioni;

- commissione omologazione componenti elettronici per 134 milioni;

- convenzione CNR - CISE per 320 milioni.

Il contratto di ricerca industriale PICO (piccolo calcolatore) mira a sviluppare, con la collaborazione delle principali industrie italiane del settore, un sistema di elaborazione di capacità intermedia, basato sulle tecniche più avanzate, ed utilizzabile, con gli opportuni adeguamenti delle unità periferiche, nei seguenti campi di applicazione:

- *gestionale*, da solo o quale elemento periferico di reti incentrate su grandi calcolatori, per l'amministrazione di aziende e di enti pubblici (in particolare: servizi comunali, servizi sanitari, servizi scolastici, ospedali, biblioteche, ecc.);

- *tecnico-scientifico*, per la raccolta e la elaborazione in linea dei dati provenienti da strumenti di misura di qualsiasi tipo (la-

boratori di chimica, di biologia, ambulatori medici, ecc.);

- *controllo dei processi*, per il controllo operativo dei processi produttivi, col fine di accrescerne il rendimento e la sicurezza di funzionamento.

Automazione industria meccanica con speciale riguardo alle macchine utensili.

Fin dal 1966, data di inizio della sua attività, il Programma ha perseguito le seguenti finalità:

- il miglioramento delle caratteristiche tecnico-economiche della macchina utensile italiana per consentire una posizione di maggior competitività nei confronti della macchina utensile straniera, sia nei riguardi degli utilizzatori italiani (minori importazioni) che degli utilizzatori stranieri (maggiori esportazioni): e questo a vantaggio dell'industria italiana delle macchine utensili;

- il miglioramento delle condizioni tecnico-economiche delle lavorazioni meccaniche del nostro paese, attraverso l'impiego di macchine utensili di migliori caratteristiche, che consentano, cioè, minori costi ed una maggiore produttività; e questo a vantaggio dell'intera industria metalmeccanica italiana (che contribuisce con il 40 per cento circa al prodotto dell'industria manifatturiera nazionale).

Ciò ha comportato affrontare problemi di ricerca e di sviluppo.

I mezzi usati sono stati:

a) *per la ricerca:*

- individuare gli argomenti di ricerca e di sviluppo più utili per l'industria meccanica nazionale, avvalendosi anche di 9 commissioni d'indagine, composte da circa 120 esperti di università, di industrie e di organismi di ricerca;

- ottenere risultati di potenziale utilità industriale, mediante contratti di ricerca con università, aziende e istituti pubblici e privati;

- ottenere un coordinamento della ricerca nel settore;

- contribuire alla formazione del personale e dei mezzi di ricerca.

b) *per lo sviluppo:*

- diffondere e ampliare la conoscenza dei risultati di ricerca nell'industria naziona-

le, attraverso la pubblicazione, l'esposizione e la valutazione dei medesimi;

- trasferire all'industria i risultati delle ricerche;

- ottenere lo sviluppo industriale dei risultati delle ricerche da prototipo di laboratorio a prototipo industriale.

Con lo scopo di ottenere risultati di potenziale utilità industriale sono stati deliberati dal programma al 31 luglio 1970, n. 77 contratti di ricerca di cui:

n. 33 con n. 8 università;

n. 26 con n. 5 organismi di ricerca pubblici e privati;

n. 18 con n. 12 aziende industriali del settore.

I suddetti contratti di ricerca, con investimenti di circa 1 miliardo e 160 milioni di lire del Programma e di 430 milioni di lire dei contraenti, comportano un investimento totale di circa 1 miliardo e 600 milioni (per il 43 per cento in ricerche presso università, per il 26 per cento in ricerche presso organismi di ricerca pubblici e privati, per il 31 per cento in ricerche presso aziende industriali).

Con tali investimenti è stata impegnata l'attività di circa 60 ricercatori per i 4 anni nei quali il Programma praticamente ha operato.

Frutto di tali azioni sono i risultati provenienti dai contratti finora portati a compimento:

- n. 24 brevetti di invenzione per procedimenti, sistemi e dispositivi;

- n. 15 procedimenti, sistemi e dispositivi risultanti da ricerche del Programma (non brevettati).

Per consentire un coordinamento nel settore, è stata condotta annualmente una indagine sulle ricerche in corso sulle tecniche di produzione meccanica negli organismi di ricerca in Italia, i cui risultati vengono pubblicati e portati a conoscenza dei ricercatori e degli utilizzatori delle ricerche.

Per contribuire alla formazione del personale e dei mezzi di ricerca, oltre a quanto ottenuto per il tramite dell'esecuzione dei contratti, sono state utilizzate borse di addestramento presso organismi di ricerca, aziende industriali ed istituti e laboratori nazionali ed esteri.

Infine, per contribuire al miglioramento dei componenti per l'automazione, attraverso la loro unificazione e qualificazione, si è iniziata su tale argomento una collaborazione con l'UNI e con le associazioni del settore.

Il Programma ha affrontato con particolare attenzione ed impegno i problemi connessi

si con l'industrializzazione dei risultati conseguiti mediante l'attività di ricerca.

Per portare a diretto contatto l'industria con i dispositivi risultanti dalle ricerche, in condizioni di effettivo funzionamento, è stato realizzato il Reparto prove e sviluppo industriale che costituisce una sede permanente di esposizione e di valutazione dei medesimi, presso la Fiera di Milano. Esso costituisce il principale tramite di sviluppo industriale e di promozione dell'uso dei risultati delle ricerche che il Programma fa compiere su contratto.

Per diffondere la conoscenza dei risultati delle ricerche, il Programma ha anche continuato a pubblicare il *Notiziario Ufficiale* bimestrale sulla rivista *Automazione e Automatismi* e la Collana di documentazione costituita dalle relazioni finali di ricerche completate (16 volumi pubblicati); inoltre sono stati ampiamente utilizzati i congressi, le esposizioni e la stampa tecnica del settore.

Per trasferire all'industria i risultati delle ricerche è stato messo a punto uno schema di contratto di licenza di fabbricazione e di sfruttamento non esclusiva, data la configurazione pubblica del Programma, che prevede una corresponsione al CNR di compensi corrispondenti ad una quota del fatturato.

I dispositivi brevettati realizzati nel corso di ricerche svolte per conto del Programma e prodotti industrialmente da aziende del settore sono attualmente n. 7.

La produzione avviene nell'ambito di licenze di fabbricazione del genere sopra citato nei casi nei quali la ricerca è stata effettuata presso terzi e di licenze di fabbricazione contemplate nel contratto di ricerca nei casi nei quali la ricerca è stata effettuata presso l'azienda medesima.

Per quanto riguarda le prospettive di prosecuzione dell'attività del Programma si pensa che l'ottenimento di risultati di ricerca, costituiti da dispositivi o sistemi, di interesse per l'attività industriale del paese possa essere migliorato ulteriormente attraverso una ancora migliore individuazione degli argomenti di ricerca più interessanti (perfezionando tra l'altro l'attività di *marketing*), attraverso la scelta di ulteriori collaborazioni in ricerca e, soprattutto, attraverso l'impiego di contratti di ricerca sempre più perfezionati e più aderenti alle necessità industriali del settore in cui si opera.

Il trasferimento nella viva realtà dell'industria nazionale dei risultati delle ricerche è una attività molto importante; talché, ad esempio in Gran Bretagna alla National Research

Development Corporation, del Ministero della tecnologia, compete un fondo di circa 75 miliardi di lire, per lo sviluppo e l'industrializzazione dei risultati delle ricerche; e nella URSS, che pur è caratterizzata da una economia pianificata, esiste un apposito servizio del Comitato della scienza e della tecnica, per la promozione delle conoscenze e dell'uso industriale dei risultati delle ricerche.

Per il trasferimento all'industria dei risultati della ricerca si pensa che esso possa essere sempre più esteso ed accelerato con l'uso di contratti di sviluppo che prevedano la collaborazione all'opera di industrializzazione di più aziende, diversificate nelle competenze tecnologiche e negli interessi commerciali, e di organismi di ricerca.

Molto importante ai fini della promozione della conoscenza dei risultati delle ricerche per la loro industrializzazione è una sempre più ampia utilizzazione del reparto prove e sviluppo industriale.

Per iniziative di impegno finanziario maggiore a quello affrontabile con contratti di ricerca e di sviluppo, è allo studio infine la costituzione con aziende industriali di società la cui politica possa essere controllata dal CNR attraverso una adeguata partecipazione ad esse.

La difesa dell'ambiente.

Il degradamento progressivo dell'ambiente naturale provocato da un disordinato ed egoistico uso delle risorse naturali comporta conseguenze negative non solo nell'ambito della natura stessa, che viene irrazionalmente depauperata ed alterata nei suoi delicati equilibri, ma in vario modo si ripercuote sulla vita della comunità umana, con implicazioni anch'esse negative di ordine sanitario, economico, sociale e culturale.

L'argomento è oggi all'attenzione di un certo numero di governi e di organizzazioni internazionali ed è stato recentemente oggetto di diversi provvedimenti legislativi e amministrativi nonché di numerosi convegni.

a) La situazione in Italia.

L'Italia, al pari di altri Paesi industriali o in via di industrializzazione, non si è sottratta al fenomeno del denunciato degradamento ambientale.

Già nel progetto '80 si afferma che l'impostazione data alla difesa del suolo dal programma economico nazionale 1966-70 richiede

l'unitarietà dell'azione pubblica, resa attualmente difficile dalla ripartizione delle competenze esistenti. Si profila l'esigenza di istituire una agenzia per la difesa del suolo, capace di formulare e gestire un Piano generale di interventi e di coordinare, di intesa con le Regioni, gli organismi pubblici operanti in questo campo. Lo stesso Progetto '80 prevede inoltre altri interventi per ampliare le competenze di organi pubblici nel più ampio settore della salvaguardia e valorizzazione dell'ambiente fisico e culturale.

b) La ricerca scientifica.

Le ricerche in corso nel nostro Paese nelle diverse discipline intressate alla protezione dell'ambiente sono numerose. Vivo è l'interesse dell'opinione pubblica per questo problema; lo dimostra anche il recente convegno « L'intervento pubblico contro l'inquinamento » in cui sono state illustrate le ricerche svolte dall'ENI e dall'ISVET sull'argomento.

È da rilevare però che, su alcuni argomenti, alle cognizioni scientifiche e tecnologiche atte alla soluzione di parecchi problemi, non corrispondono le attività o i « servizi » capaci di utilizzarle adeguatamente.

Ciò è vero soprattutto per la prevenzione e la correzione degli inquinamenti industriali, la conservazione del suolo, la difesa dalle piene, l'agricoltura, ecc. Altri settori di ricerca appaiono invece più trascurati, come ad esempio l'edilizia, l'architettura industriale, la pianificazione del territorio in generale, le scienze sociali e psicologiche.

L'organizzazione scientifica italiana potrà assolvere degnamente il proprio compito soltanto quando sarà realizzato il necessario coordinamento di programmi e di attività e quando i risultati degli studi e delle ricerche saranno resi direttamente utilizzabili ai fini del rinnovamento delle strutture amministrative e della legislazione, fornendo gli strumenti tecnici e scientifici indispensabili.

Il raggiungimento dei risultati e degli obiettivi sopra enunciati richiede un'azione ed un impegno sia a livello tecnico-scientifico che di politica scientifica.

I problemi a livello tecnico-scientifico richiedono la elaborazione di un programma (affidato ad un gruppo di lavoro *ad hoc*) di attività che tenga conto delle strutture e delle ricerche già in atto, e di quelle possibili presso i vari organi di ricerca del CNR (Laboratorio inquinamento atmosferico ed altri) e delle amministrazioni interessate tra cui principalmente quella della sanità (Istituto superiore di

sanità), operanti nei rispettivi settori pertinenti, e, ove risultino carenze, la eventuale creazione di nuovi organi di ricerca.

I risultati di tale lavoro preliminare, opportunamente elaborati, dovrebbero essere trasmessi al livello politico per l'indispensabile coordinamento tra politica scientifica e amministrazione dello Stato.

A questo livello potrebbe essere realizzato il necessario confronto tra gli ambienti economici e sociali interessati ai risultati del lavoro tecnico-scientifico e potrebbero essere elaborate le necessarie modificazioni delle leggi e delle strutture amministrative.

*L'attività del CNR
per la protezione dell'ambiente.*

La Commissione per la Conservazione della natura e delle sue risorse.

L'attività della Commissione nel 1970 per l'espletamento dei compiti affidatili, è stata molto intensa. Essa si è infatti concretizzata in una serie di studi, di ricerche, di iniziative, di voti e di interventi che hanno, in particolare, interessato i seguenti problemi: la caccia, la salvaguardia di Venezia, il monte di Portofino, il parco nazionale del Pollino, la isola di Montecristo, la pineta di San Rossore-Migliarino, l'area del Parco Fontana di Napoli, il Parco Nazionale d'Abruzzo.

La Commissione ha dovuto constatare che molti dei predetti voti hanno trovato scarsa rispondenza presso le autorità a causa della carenza e della inadeguatezza delle norme vigenti in materia di conservazione della natura.

Inoltre la Commissione ha sottolineato la necessità di disciplinare alcuni problemi particolarmente urgenti quali la legge sui Parchi Nazionali, la legge sulla caccia, la sdemanializzazione del patrimonio naturale dei Comuni, la disciplina delle cave, le bonifiche e le colonizzazioni.

Vanno infine segnalati i contributi della Commissione per la Conservazione della natura alla « Annata europea della Natura 1970 » indetta dal Consiglio d'Europa:

— l'istituzione di un Laboratorio per la Conservazione della Natura e la protezione degli uccelli a Bologna, secondo le indicazioni fatte dal professor Alessandro Ghigi all'atto della donazione del suo podere di Monte Scalvato al CNR;

— pubblicazione di un « Libro Bianco » (in corso di stampa) sulla natura in Italia, che dovrà essere il punto della Commissione e dei

suoi esperti sui vari aspetti del problema della conservazione della natura in Italia, con denuncia dei danni già avvenuti e suggerimenti per nuove leggi e provvedimenti;

— Inventario e Schedario nazionale dei biotopi da proteggere. Lo scopo finale dell'Inventario è di costituire uno schedario aggiornato ed aggiornabile di tutte le aree naturali meritevoli di protezione, schedario accessibile a tutti per consultazione e suggerimenti, ed utilizzabile come fonte immediata di notizie in caso di necessità. Il contributo più cospicuo è stato dato dalla Società botanica italiana, dagli Istituti universitari, dai singoli scienziati; complessivamente il numero dei collaboratori supera il centinaio;

— carta a scala 1/1.000.000 dei biotopi da proteggere, sulla base dell'elenco di cui sopra;

— carte regionali a scala 1/200.000 dei biotopi da proteggere;

— studio per le regioni campione Lombardia e Calabria sulla compatibilità tra gli insediamenti ed interventi umani e la conservazione dell'ambiente, in collaborazione con il Ministero dei lavori pubblici.

*Programma speciale
per la conservazione del suolo.*

Il Programma speciale per la Conservazione del suolo è stato istituito nel 1969 al fine di coordinare alcune iniziative già avviate in passato concernenti gli studi di idrogeologia e di conservazione delle coste, le ricerche agropedologiche sul bacino dell'Agri, le ricerche di ingegneria sismica, nonché di avviare altre attività sempre legate alla conservazione del suolo, e in particolare lo studio dei moti del suolo e i problemi della Laguna veneta.

Per quest'ultimo argomento venne creato all'inizio del 1969 il Laboratorio per lo studio della dinamica delle grandi masse con sede a Venezia.

Gli obiettivi che si intendevano conseguire erano i seguenti:

a) favorire la prosecuzione di tutte quelle attività già intraprese in passato che avessero dato risultati concreti nei settori della idrogeologia, dell'erosione, dei movimenti franosi, del regime dei litorali e dell'ingegneria sismica;

b) potenziare e perfezionare le attività di ricerca integrate su bacini campione;

c) individuare e programmare le tematiche dei nuovi settori ed in particolare quello geosismico e idrologico;

d) creare strutture operative atte a favorire la preparazione di gruppi di ricerca interdisciplinari per attuare e coordinare direttamente programmi riguardanti la protezione idrogeologica e la chimica del terreno.

Per gli obiettivi di cui ai punti a), b) e c) venne proposta una serie di contratti di ricerca mentre per il punto d) si stabilì di favorire, sulla scorta dei suggerimenti formulati dai Comitati per la Geologia e l'Agraria, la nascita di nuovi organi di ricerca.

Sono stati così creati un istituto a Cosenza e due laboratori a Perugia e a Torino, per la protezione idrogeologica, nonché il Laboratorio per la chimica del terreno a Pisa.

Le proposte della Commissione sono divenute operative solo agli inizi del 1970.

Piano quinquennale 1971-1975.

Le attività programmate per il 1969 costituiscono le basi su cui è articolato il piano quinquennale 1971-1975 che la Commissione ha terminato di redigere nel giugno 1970.

Gli obiettivi fondamentali del Programma sono intesi essenzialmente ad ottenere migliori conoscenze sulle fenomenologie dei processi naturali, a mettere a punto metodologie di studio ed alla preparazione di personale specializzato.

Per il conseguimento degli obiettivi che il programma si prefigge è necessario il recupero della situazione di ritardo in cui l'Italia oggi si trova in questo campo di ricerche nonché la preparazione di uomini e strutture in grado di affrontare problemi tanto impegnativi.

Gli argomenti su cui è articolato il Programma speciale per la conservazione del suolo possono essere separati in gruppi di problemi richiedenti l'attività interdisciplinare di geologi, agronomi ed idraulici. Essi sono:

A) *Problemi idrogeologici, agropedologici e idraulici. Problemi del regime dei litorali.*

A. 1. — *Problemi idrogeologici, agropedologici ed idraulici.* — La protezione contro le frane, i fenomeni di erosione accelerata, l'asportazione di terreno agrario, le alluvioni, richiedono una conoscenza approfondita sia delle modalità generali sia delle situazioni particolari di molti fenomeni.

Per ricordare le principali, si possono elencare: il regime delle precipitazioni, le caratteristiche geologiche, le caratteristiche pedologiche, la copertura vegetale naturale ed il tipo di coltura, la geomorfologia, il profilo e le condizioni dei corsi d'acqua, il regime dei

corsi d'acqua, gli interventi antropici modificatori di ciascuna delle precedenti situazioni, eccetera.

La soluzione dei problemi idrogeologici, agropedologici ed idraulici sopra accennati potrà consentire corrette forme di intervento intese a:

- ridurre o rallentare l'entità dei fenomeni naturali inevitabili, ed impedire che, con interventi artificiali irrazionali, essi siano accelerati o aggravati;
- prevenirne, almeno entro certi limiti, lo svolgimento;
- suggerire il modo per ridurre al minimo i danni.

Le aree di maggiore pericolosità del territorio nazionale potranno, in base a questi studi, essere individuate e, col tempo, si dovrebbe giungere a prevedere ed a ridurre al minimo i danni dovuti all'erosione, alle frane ed alle alluvioni.

A. 2. - *Problemi del regime dei litorali.* — Com'è noto una linea di spiaggia rappresenta una temporanea situazione di equilibrio, legata a determinate condizioni climatiche ed ambientali e al rapporto tra le azioni di apporto, trasporto e abrasione che vi dominano. Le condizioni che regolano l'equilibrio di una spiaggia, in un regime in cui ciò che viene asportato dagli arenili è regolarmente reintegrato da nuovi apporti detritici, sono estremamente varie e complesse. Il loro studio richiede conoscenze geologiche e mineralogiche utili a riconoscere gli elementi delle sabbie ed a seguirne il trasporto. Molto importanti sono i dati che si possono ricavare dallo studio della evoluzione di costi di cui siano note le caratteristiche, o quelli che si ricavano dalla storia delle modificazioni subite da spiagge fossili.

Conosciute le condizioni naturali è possibile valutare l'influsso che su esse esercitano le opere artificiali; tali opere eseguite tanto sulla fascia litoranea che sui bacini idrografici tributari, come è noto, possono accelerare la distruzione di una spiaggia o determinarne invece il rifacimento.

La conoscenza di quanto sopra potrà infine suggerire i necessari interventi utili a conservare o a migliorare singoli tratti di spiaggia e ad evitare per il futuro quelle opere artificiali che ne possono facilitare la scomparsa.

B) *Problemi sismologici.*

L'individuazione e il controllo delle aree con diverso grado di sismicità in Italia, e la costituzione di una adeguata rete di stazioni

per la registrazione dei movimenti sismici rappresentano la premessa per una efficace opera di previsione e protezione antisismica. Il Piano prevede in questo campo la integrazione del lavoro di fisici, geofisici, ingegneri e geologi e si articola in due diverse direzioni:

- le ricerche per la registrazione delle scosse sismiche e la previsione dei terremoti;
- le ricerche inerenti l'ingegneria antisismica;
- il completamento della rete sismica nazionale con strumenti moderni per lo studio dei terremoti.

Fabbisogno finanziario del Piano quinquennale.

Il costo complessivo del Programma per i 5 anni comprendente le dotazioni degli organi di ricerca del CNR impegnati, è di lire 11,8 miliardi così ripartiti nei 5 anni:

1971	L. 2.105
1972	» 2.195
1973	» 2.400
1974	» 2.475
1975	» 2.625

Fenomeni nella laguna di Venezia e nel territorio di Pozzuoli.

Fra gli interventi effettuati quest'anno meritano menzione particolare quelli relativi ai fenomeni che hanno luogo nella laguna di Venezia e nel territorio di Pozzuoli.

A Venezia il Laboratorio per lo studio della dinamica delle grandi masse è entrato in piena funzione e attualmente comprende circa quaranta ricercatori (fisici, geologi, ingegneri) e tecnici; mancano purtroppo ricercatori matematici.

Si tratta di un importante esempio di intervento orientato verso un problema di pubblica utilità, a mezzo di una struttura di ricerca, con un tema ben preciso a medio termine: la salvaguardia fisica di Venezia e della sua laguna.

Da sottolineare la convergenza nel Laboratorio di apporti importanti di altri Enti quali: la IBM-Italia, con la messa a disposizione gratuita di un centro di calcolo completo di mezzi e di personale, dell'UNESCO, una serie di provvidenze per assicurare l'attività scientifica e di consulenza presso il Laboratorio dei maggiori esperti mondiali nei vari problemi e per garantire la disponibilità di attrezzature avanzate, dell'Agip-Mineraria con l'assistenza prestata nell'elaborazione tecnica di

progetti, della Micoperi con la fornitura gratuita di una piattaforma fissa nell'Adriatico per la rilevazione dei dati.

Il Laboratorio, che opera in stretto legame anche con il Comitato Ministeriale per Venezia, ha affrontato alla base due fondamentali settori: quello della ricostruzione dei materiali del sottosuolo e della loro evoluzione per la comprensione del fenomeno della *subsidenza* della città e quello dell'analisi del fenomeno dell'*acqua alta*, per pervenire al più presto ad un soddisfacente modello di previsioni con sufficiente anticipo e precisione, al fine di dare l'allarme alla popolazione, di orientare la scelta delle opere di difesa che urgentemente sono richieste ed infine di elaborare un completo modello per la regolazione definitiva del fenomeno.

Risultati conoscitivi importanti sono stati già conseguiti sui due problemi sopracitati.

Dobbiamo infine segnalare con soddisfazione che ad un appello per un concorso di idee per la regolazione dell'afflusso dell'acqua alta in laguna a mezzo chiusure mobili, lanciato dal Laboratorio, hanno risposto 14 ditte, di cui tre straniere, con proposte interessanti, per le quali occorre ora passare allo studio di fattibilità.

A Pozzuoli la nota inversione del movimento bradisismico ha indotto il CNR a promuovere una serie di indagini atte a valutare le cause del fenomeno, a sorvegliarne l'evoluzione ed a prevederne le possibili conseguenze.

A tale scopo sono stati interessati specialisti in discipline diverse. Geologi, geofisici, geochimici, vulcanologi, oceanografi appartenenti sia ad organi del CNR che dell'Università hanno collaborato ad impostare ed eseguire ricerche dirette a chiarire i due aspetti fondamentali del problema, quello relativo alla definizione delle caratteristiche topografiche del sollevamento e quello relativo alla valutazione di possibili fenomeni eruttivi.

Per misurare l'entità e la natura del sollevamento sono stati effettuati rilievi planimetrici e clinometrici. I dati ottenuti sono stati integrati con le periodiche riquotazioni di alcuni capisaldi lungo l'allineamento Torretta di Chiaia - Pozzuoli effettuate a cura del Provveditorato alle Opere pubbliche per la Campania.

I rilievi fatti fino ad oggi non lasciano prevedere una eruzione vulcanica a breve termine: i fenomeni sismici non hanno l'intensità e la frequenza che caratterizzano l'imminenza di attività di tale tipo, e neppure nelle analisi geochimiche si sono riscontrate anomalie rilevanti.

Tuttavia il flusso di energia rilevato è di ordine sufficiente ad intrattenere una attività di tipo vulcanico, cosicchè esplosioni freatiche sono sempre possibili.

A lungo termine, a prescindere dal sollevamento ed in considerazione del carattere vulcanico come definito di quest'area molto popolata, vi è esposizione ad un rischio apprezzabile.

I rilievi fatti fino ad oggi non hanno ancora il carattere di organicità e sistematicità necessario, sicché non esiste una capacità di sorveglianza, eventuale previsione e quindi di possibilità di intervento adeguato a breve e medio termine.

Emerge quindi l'urgenza di creare un apposito Laboratorio del CNR a Pozzuoli che possa esercitare una costante sorveglianza scientifica di tutta l'area flegrea.

Oceanografia e risorse marine.

L'attività di ricerca nel campo oceanografico nel 1969 si è ulteriormente sviluppata nei vari programmi interessanti la biologia, la biochimica, la chimica, la fisica marina, la geofisica marina, la geologia marina, la idrografia.

Le ricerche in questione sono state prevalentemente condotte con l'ausilio delle navi oceanografiche *Bannock*, *D'Ancona* e *Marsili*.

Sono in prosecuzione le ricerche di carattere geomineralogico e geofisico estese allo zoccolo epicontinentale della Penisola. Si è iniziato lo studio del contenuto dei sali metallici (in particolare Fe, Pb, Zn, Cu, Ag) nei depositi marini lungo le fasce costiere della Sardegna meridionale e dell'isola d'Elba, aree che ospitano adunamenti di minerali di quei metalli. Lo scopo della ricerca è di sapere se i metalli terrigeni si disperdono o si accumulano nel mare. Nell'ambito del Programma Risorse marine e del Fondo marino sono stati sottoposti a studio i campioni raccolti nel Golfo di Manfredonia.

È stata curata la stampa dei risultati geofisici e batimetrici relativi al Mare Adriatico. Di pari passo ha proceduto la preparazione della mappa batimetrica finale e della carta delle anomalie di Faye del Tirreno. Parallelamente all'approntamento della carta gravimetrica e batimetrica del Tirreno sono state costruite la carta delle isogramme del campo totale magnetico nonché quella delle isoanomalie del campo totale. È stata condotta una importante e vasta campagna di ricerche sismiche oceanografiche nell'area del Mar Tirreno. Si sono ottenuti risultati eccellenti con

informazioni risoltrici o di alta definizione da profondità rilevanti del fondo del mare fra l'Isola d'Elba e la Corsica.

Si è redatta una carta morfologica del fondo che riproduce nella maniera più aggiornata ed affinata le caratteristiche batimetriche e morfologiche dell'Adriatico.

Nel campo della fisica oceanografica, le ricerche idrologiche del Mare Adriatico compiute negli ultimi anni sono presentate in alcune note conclusive riguardanti la distribuzione della temperatura, della salinità e di altre proprietà oceanografiche, e le loro variazioni stagionali in relazione al regime delle correnti. Si è in tal modo apportato un notevole contributo alla conoscenza della complessa idrologia dell'Adriatico.

È dovunque continuata la ricerca sugli inquinamenti dovuti a cause sia naturali, sia agli addensamenti urbani ed industriali.

Nel campo dell'Oceanografia biologica e della Biologia marina le ricerche sono state svolte prevalentemente nel Mare Adriatico. Nel bacino settentrionale è stata studiata la distribuzione geografica e le variazioni stagionali della produzione primaria e della biomassa fito- e zooplanctonica in relazione all'influenza dell'apporto di acque fluviali sulla idrologia.

La genetica e la dinamica di popolazioni marine sono state oggetto di programmi di ricerca riguardanti in particolare i copepodi bentonici, il policromatismo a base genetica e lo studio del suo significato adattivo nei confronti di fattori ambientali biotici e fisici, e problemi evolutivi in specie presentanti gradienti in isolamento geografico; in pesci il polimorfismo emoglobinico e sierologico.

Prosegue lo studio relativo ad una cronologia planctonica per l'Adriatico settentrionale.

Per avere un quadro esauriente delle condizioni di pesca lungo i litorali della Sicilia orientale e della Calabria si sono continuate le ricerche. Per quanto concerne le coste calabresi, va segnalata una buona pescosità nella secca a NW di Capo Vaticano. Nei rimanenti litorali esplorati si è avuta conferma della povertà dei fondali a causa dello sfruttamento eccessivo ed indiscriminato da parte delle marinerie rivierasche. Si è rivolta perciò l'attenzione al ripopolamento dei litorali depauperati a Nord di Messina là dove era stata esercitata una pesca intensiva con reti a strascico anche in acque non consentite dalle leggi vigenti. I risultati che si contano di ottenere sono sia di carattere cautelativo per porre freno al continuo sfruttamento da parte dei pescherecci, sia per creare *habitat* idonei ad

una normale riproduzione delle specie che interessano a fine economico.

In collaborazione internazionale (Paesi del bacino occidentale del Mediterraneo) sono state realizzate ricerche preliminari sulle possibilità di sfruttamento peschereccio delle acque profonde (al di fuori della platea continentale) in base al programma concordato in seno al Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée. È emerso che, più accentuatamente in alcune zone, ma pressochè ovunque, sono risultati evidenti gli effetti di un super-sfruttamento.

Sono continuate le ricerche sulle variazioni della produzione delle sogliole e di altri Pleuronettiformi nell'Adriatico occidentale. Si è studiata la distribuzione e la frequenza delle predette specie in rapporto con la profondità e con la natura del fondo e si sono evidenziate la direzione ed alcune delle cause degli spostamenti periodici osservati con il variare delle stagioni. Tale ordine di studi riveste grande importanza economica, non solo per il valore delle specie, ma anche perchè si possono ricavare utili criteri ai fini della regolamentazione della pesca e delle suddette specie delle quali è necessario ed urgente salvaguardare la conservazione.

È stato completato il lavoro inerente all'allestimento della Carta dei fondi di pesca dell'Adriatico occidentale (da Falconara a Tortoreto degli Abruzzi). Questo lavoro comprende pure la raccolta di dati idrologici, biologici e statistici che hanno importanza per l'economia della pesca.

Una rilevazione statistica viene pure condotta sulla pesca professionale facente capo alle varie marinerie, al fine di avere un quadro di insieme più realistico sulla situazione generale della pesca. Con la ricerca di nuovi ambienti e di nuovi indirizzi operativi si cerca di trovare delle vie per alleggerire la pressione peschereccia sui fondali comunemente battuti e per indicare forme di attività più confacenti alla situazione ambientale.

Commissione per lo studio delle cause di deterioramento e dei metodi di conservazione delle opere d'arte.

Il patrimonio storico-artistico italiano è talmente vasto e vario che il problema della sua conservazione si pone, necessariamente, in termini macroscopici. Altrettanto varie e numerose sono le cause che ne determinano il deterioramento, tanto che esse possono essere affrontate solo attraverso studi estremamente approfonditi e specialistici.

L'esigenza di dare al problema della conservazione una impostazione interdisciplinare che consenta, da un lato, di avvalersi delle tecniche più moderne, proprie di ogni singola disciplina, e, dall'altro, di ridurre al minimo i rischi di unilateralità e di settorialismo è stata fatta propria dal CNR che è, per sua natura, organismo istituzionalmente interdisciplinare e quindi atto ad affrontare i problemi sopra citati.

La Commissione per lo studio delle cause di deperimento e dei metodi di conservazione delle opere d'arte del CNR, opera come centro propulsivo, di coordinamento e decisionale dell'attività di fisici, chimici, architetti, biologi, storici dell'arte, ecc. e di istituti specializzati già operanti in vari settori (Istituto centrale del restauro, Istituto di patologia del libro, Gabinetto nazionale delle stampe).

È stata promossa dalla Commissione, a fini operativi, l'istituzione di 3 centri di ricerca (a Roma, a Firenze e a Milano) e recentemente di un gruppo di lavoro a Venezia.

Il Centro di Roma si occupa dei meccanismi della degradazione delle pietre e dei marmi e delle misure di umidità in ambienti controllati; il Centro di Firenze studia i problemi attinenti alla degradazione del legno, delle pitture murali, su tela o su tavola; quello di Milano è specializzato nello studio della degradazione dei metalli e in tutto ciò che attiene alle analisi chimico-fisiche e strutturali.

Il gruppo di lavoro di Venezia si occuperà, invece, di tutti i problemi derivanti dalla particolare situazione della città.

È necessario precisare che le ricerche oggetto dei programmi di questi organismi riguardano le cause del deperimento delle opere d'arte e non già la esecuzione degli interventi conservativi, i quali ultimi restano affidati agli organi competenti (Istituto centrale del restauro, Soprintendenze, ecc.).

Alle attività della Commissione sono state interessate ben 14 unità di ricerca.

Il programma di attività della Commissione presenta uno sviluppo pluriennale e richiede la erogazione dei fondi previsti ai fini di non disperdere le risorse finanziarie ed umane fin qui impiegate.

Commissione scienze sussidiarie dell'archeologia.

La Commissione, a partire dallo scorso anno, ha dato avvio al coordinamento delle attività dei Centri, appositamente istituiti dalla Commissione stessa, e dei vari Istituti scien-

tifici ai quali vengono assegnati specifici compiti di ricerca; una Segreteria tecnica, che funziona da « ufficio di smistamento », realizza il sollecito avviamento delle iniziative deliberate e garantisce il necessario carattere unitario delle attività.

Nel 1970 sono stati effettuati numerosi interventi, i cui studi di ricerca e di analisi sono in parte in corso, in parte già terminati. Le unità di ricerca, pubbliche e private, interessate al lavoro della Commissione sono 14.

La Commissione ha lo scopo di fornire, oltre alla ricerca, anche un « servizio » nell'interesse e a richiesta degli operatori archeologici; tale « servizio », non esistendo similari organizzazioni con analoghe caratteristiche di completezza né presso le università, né presso il Ministero della Pubblica Istruzione (Direzione generale, Soprintendenze, ecc.), viene prestato esclusivamente dal CNR.

Va posto in rilievo che questa iniziativa del CNR, nel settore delle Scienze sussidiarie dell'Archeologia, rappresenta, sia sotto il profilo della ricerca che sotto quello del servizio, una vera e propria innovazione nell'organizzazione scientifica del settore.

Nei due anni di attività è stato infatti realizzato un notevole lavoro di impianto e di addestramento di personale specializzato ma, soprattutto, è stata promossa una stretta e organica collaborazione tra i ricercatori scientifici e gli archeologi che ha favorito la comprensione delle reciproche esigenze ed ha alimentato la fiducia nei risultati del lavoro comune.

Ricerche nel settore dell'informatica.

Il complesso delle discipline e delle attività scientifiche e tecnologiche che concernono lo sviluppo e le applicazioni dei sistemi per il trattamento delle informazioni, settore di fondamentale importanza per una profonda innovazione dell'intero campo scientifico, costituisce anche uno strumento indispensabile per l'incremento della produttività, sia nel campo delle amministrazioni pubbliche e private che in quello della produzione di beni e servizi di ogni tipo.

Anche per questo settore è fondamentale per un organico sviluppo, il problema della formazione del personale, sia sotto il profilo quantitativo che sotto quello qualitativo.

La situazione italiana è in rapida evoluzione: sul piano scolastico sono da segnalare la costituzione di speciali corsi per periti e ragionieri specializzati in programmazione pres-

so numerosi Istituti tecnici e la istituzione di specifici corsi di laurea in scienza della informazione (Pisa, Bari, Torino) o di specifici indirizzi nell'ambito di tradizionali corsi di laurea. È troppo presto per valutare la rispondenza degli strumenti adottati alle esigenze di evoluzione del settore. Numerose sono le applicazioni di tipo aziendale anche a carattere avanzato. Recente è lo sviluppo di società di consulenza specializzate, con un vasto programma di studi ed interventi anche nel campo delle applicazioni alla pubblica amministrazione. Da segnalare la ripresa nel campo della produzione, orientata soprattutto allo sviluppo di piccoli calcolatori specializzati e delle apparecchiature periferiche e di trasmissione dati in connessione con i programmi di sviluppo nel campo dell'elettronica.

L'attività di ricerca nell'informatica nel nostro Paese si svolge nell'ambito industriale oltre che nel CNR.

Ai fini del necessario sviluppo del settore nell'ambito del CNR è stato formulato un programma speciale orientato essenzialmente al problema prioritario della formazione di docenti e specialisti ma teso anche ad una azione di sostegno delle attività di ricerca esistenti sia in campo teorico che applicativo.

Gli interventi proposti da tale programma per il 1971 ammontano ad 1 miliardo di lire ed includono i finanziamenti per le attività a carattere internazionale.

ORGANI PROPRI DEL CNR.

Gli organi diretti del CNR (Istituti, Laboratori e Centri) hanno svolto una attività scientifica di rilievo, impegnando una parte notevole delle risorse del CNR. I risultati conseguiti sono solo in parte illustrati nei rapporti dei Comitati; rapporti completi sull'attività di ciascuno di tali organi sono oggetto di speciali pubblicazioni periodiche alle quali occorre riferirsi.

2. - ATTIVITÀ DEGLI ENTI DI RICERCA E DELLE AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE.

Ricerche sanitarie.

Il Ministero della Sanità ha stanziato per l'anno in corso circa 4 miliardi per ricerche nel campo della sanità pubblica.

A questi stanziamenti deve aggiungersi la somma di 1 miliardo e 638 milioni assegnati all'Istituto superiore di sanità.

Il ruolo di struttura portante della ricerca sanitaria svolta sotto l'egida del Ministero è affidato, come è noto, all'Istituto superiore di

sanità. Tuttavia ormai è palese - e lo si è già evidenziato sufficientemente anche nelle precedenti relazioni - che se non si interviene con una riforma profonda, l'Istituto è destinato ad invecchiare e a perdere la sua funzione principale.

A parte questo, occorre dire che Ministero ed Istituto conservano integre tutte le loro attitudini potenziali a svolgere ruolo decisivo nell'imminente Riforma sanitaria.

Nonostante le notevoli difficoltà in cui l'Istituto si dibatte, l'attività di ricerca nel 1969 è stata notevole ed ha portato anche ai seguenti risultati più significativi:

1) l'isolamento purificazione caratterizzazione e sperimentazione della laspariginasi da *Aspergillus terreus*;

2) la determinazione della sequenza parziale di aminoacidi della molecola di mioglobina del mollusco *Aplysia limacina*;

3) l'applicazione alla separazione in controcorrente di basi ed acidi organici di un nuovo principio basato su variazione discontinua del pH della fase acquosa mobile.

4) la caratterizzazione di una emoglobina anomala (Hb Agenogi) molto rara (si tratta del secondo caso descritto nel mondo) in una famiglia originaria delle Marche;

5) la evidenziazione *in vitro* di una transizione del DNA fagico ad una forma compatta che può essere messa in relazione con quella del DNA intrafagico;

6) la messa in evidenza, nel DNA irraggiato con luce ultravioletta, di un fotoprodotto diverso dai dimeri di timina;

7) la conferma diretta della teoria di Landau-Ginzburg sul comportamento dei sistemi superconduttori, la quale prevede transizioni di fase sia del primo che del secondo ordine.

Le altre ricerche sono riassunte qui di seguito.

Nei laboratori di biologia proseguono le ricerche in biologia e patologia molecolare sui rapporti tra struttura e funzione delle proteine globulari di importanza biologica. Nel 1969 è stato condotto uno studio comparativo al livello della struttura primaria delle emoglobine di differenti vertebrati (anfibi, roditori, uccelli). I risultati ottenuti nello studio della sequenza di aminoacidi della emoglobina dell'urodelo *Axolotl mexicanum* hanno dimostrato che non intervengono variazioni nella struttura primaria di questa proteina respiratoria nel corso della metamorfosi.

Negli stessi laboratori, considerando le ricerche sui rapporti tra carboidrati dietetici e metabolismo lipidico, si è ravvisata l'ipotesi

che la qualità dei carboidrati dietetici influenzino il metabolismo lipidico e che l'aumentato apporto di carboidrati solubili, in sostituzione del tradizionale apporto glicidico prevalentemente amidaceo, possa giocare un ruolo nella maggiore frequenza di lesioni cardiovascolari. I risultati finora ottenuti confermano che i fenomeni a carico del colesterolo sono esclusivamente legati alla introduzione massiva dietetica di questa sostanza e del tutto indipendenti dal ritmo della lipogenesi.

I laboratori di chimica sono impegnati in numerose ricerche applicative a carattere analitico che riguardano prevalentemente la chimica analitica in vari settori sanitari (alimenti, con particolare riguardo agli additivi alimentari involontari e ai materiali in contatto con gli alimenti; inquinamenti delle acque e dell'aria; prodotti farmaceutici; pesticidi e loro residui tossici) e quella strumentale (gas-cromatografia, spettrometria, microanalisi). Come facenti parte di programmi pluriennali si segnalano le ricerche in elettrochimica non isoterma, in elettrochimica di sistemi organici *redox* di interesse biologico e in chimica teorica riguardanti l'applicazione di alcuni metodi di calcolo (elettroni pi) alla valutazione della struttura elettronica dello stato fondamentale e degli stati eccitati di idrossipiridine e piridoni.

I campi di ricerca che hanno maggiormente interessato i laboratori di chimica biologica sono praticamente immutati rispetto all'anno precedente: ricerche sui sistemi di regolazione del metabolismo intermedio di tessuti animali e vegetali e ricerche su sostanze naturali di interesse biologico sotto il duplice aspetto della struttura e del metabolismo.

Le ricerche sul modo di azione del *Nerve Growth Factor* (NGF), che rientrano fra le prime citate e che proseguono presso l'Istituto da 7 anni sotto la direzione della professoressa Levi-Montalcini, sono state onorate dal Premio internazionale Feltrinelli, assegnato alla professoressa Levi-Montalcini dall'Accademia dei Lincei proprio per le sue ricerche sul fattore di crescita del sistema nervoso. Queste ricerche hanno, nel 1969, chiarito definitivamente il peso molecolare di questa proteina purificata in due distinte derivazioni (da ghiandola sottomascellare di topo e da veleno di serpente) e altre caratteristiche chimico-fisiche ed hanno permesso di stabilire, per il rapporto tra struttura e funzione, che dei sei residui di triptofano messi in evidenza, due non sono essenziali all'attività del NGF, mentre l'ossidazione progressiva degli altri quattro risulta in una parallela caduta dell'atti-

vità biologica ed antigenica. A livello biochimico è stata avanzata l'ipotesi, considerata la attività specifica su processi enzimatici regolati da ocil-transferasi, che il NGF influenzando profondamente sulla sintesi lipidica potrebbe essere responsabile della crescita della fibra nervosa tramite un'azione a livello delle membrane.

Nelle ricerche sulle sostanze naturali di interesse biologico si segnalano gli studi sui chinoni sesquiterpenici del legno di *Mansonia altissima*, responsabile dell'azione tossica di questo legno. Altri studi riguardano l'isolamento di principi attivi da piante e vegetali, in particolare si sono messi a punto nuovi metodi di frazionamento per d.d.c. di sostanze basiche, che hanno permesso di isolare nuovi alcaloidi di *Strychnos*.

Nella chimica microbiologica vanno segnalate: 1) la produzione su scala pilota ed in coltura sommersa dell'acido micofenolico che, isolato già nel 1896, è oggi oggetto di rinnovata attenzione per le sue asserite proprietà antivirali e antitumorali; 2) l'identificazione di quattro carotenoidi nel pigmento rosso prodotto da *Epicoccum nigrum*; 3) la produzione di una tossina isolata da colture di *Colletotrichum gloesporioides*.

Nella genetica dei microorganismi è continuato lo studio sui meccanismi di ricombinazione delle muffe che presumibilmente operano sul cromosoma a diversi livelli.

Nei laboratori di Chimica terapeutica sono proseguite le ricerche su derivati della serie di bispidoni e delle benzazoline e si sono eseguiti studi conformazionali di alcuni piperidoni e piperidonoli. Le ricerche in Farmacologia si sono sviluppate nei settori della psicofarmacologia con studi sull'azione dei farmaci anticolinesterosici e sulla trasmissione calinergica; in neurofarmacologia con studi sulla comparsa di fenomeni di resistenza e di dipendenza nel corso della intossicazione da morfina e altri stupefacenti nel ratto e nello *screening* della attività cardiovascolare con la caratterizzazione, sul piano farmacodinamico, delle azioni emodinamiche della nicotina e lo studio degli effetti sul sistema cardiovascolare e respiratorio sia dei prodotti sintetizzati nei laboratori che di estratti.

I laboratori di elettronica sono stati interessati a ricerche sulla fisiologia del circolo. Si è affrontato lo studio dei *pacemakers* e in particolare del *pacemaker* cosiddetto a domanda e lo studio e la realizzazione di un sistema per la circolazione assistita realizzando una pompa idonea ad azionare un ventricolo artificiale.

Altre ricerche, come sempre, riguardano la strumentazione ausiliaria per la medicina e la realizzazione di sistemi automatici per la valutazione numerica di dati analitici.

Come sempre nutrite le ricerche svolte nei Laboratori di fisica.

Nella fisica delle alte energie è proseguito lo studio delle interazioni fondamentali, cioè su una linea iniziata nel 1965. I risultati di tali esperienze però non saranno disponibili se non entro il 1970, essendosi interrotta la collaborazione con il Centro di Frascati (CNEN). Si è iniziata invece, nel 1969, la collaborazione con il CERN di Ginevra sullo studio delle interazioni di protoni di alte energie con protoni e deutoni. Questa collaborazione durerà fino a metà 1970 sperando poi di portare a termine l'esperienza presso Adone a Frascati. Dal punto di vista teorico è proseguito lo studio delle interazioni deboli, che ha portato a un nuovo interessante modello sulle origini dell'angolo di Cabibbo.

Le ricerche di biofisica hanno interessato: a) lo studio chimico-fisico del meccanismo di denaturazione acida del DNA: tali ricerche, ancora in corso, hanno sicuramente portato un contributo alla discussione di questo problema che è un problema di interazioni tra macromolecole e ioni implicante processi di ossido-riduzione; b) lo studio sistematico delle condizioni chimico-fisiche in cui avviene il fenomeno, che va sotto il nome di partecipazione del DNA; c) è stato determinato il peso molecolare dei ribosomi di *E. Coli* e la loro dimensione in sospensione acquosa con un metodo assoluto.

Le ricerche al microscopio elettronico, che sono in parte autonome e in parte in collaborazione sia col reparto di biofisica, sia con i laboratori di microbiologia che con altri istituti universitari o cliniche, sono condizionati da molti fattori e le condizioni negative portano talvolta alla soppressione di linee di ricerca che, riprese in altri ambienti, conducono a risultati anche notevoli. Lo studio del virus del papilloma vescicolare che già ha aveva dato buoni risultati e la caratterizzazione dei lipidi sono stati interrotti perché, nel frattempo, ripresi, sviluppati e portati a termine da altri ricercatori. Comunque nel 1969 sono state definite le strutture di due tipi diversi di fagi e sono state fatte interessanti osservazioni sullo sviluppo di virus animali nella cellula ospite. A proposito del virus influenzale è stato possibile dimostrare la partecipazione del nucleo alla replicazione dell'RNA virale.

In fisica nucleare, usando il fascio di elettroni dell'elettrosincrotrone di Frascati (CNEN), è proseguito il lavoro iniziato alcuni anni fa che ha portato per la prima volta in fisica nucleare, alla misura delle energie di legame dei protoni più legati nei nuclei e della distribuzione di quantità di moto dei protoni nei nuclei (Be, C, Al, S, Ca, As); miglioramenti nelle tecniche di rivelazione sono stati già programmati da tempo e sono tuttora in corso.

Nel campo degli stati aggregati è proseguito lo studio delle proprietà ottiche di cristalli semiconduttori e l'applicazione delle tecniche di risonanza magnetica nucleare alla analisi delle miscele terziarie. Di particolare rilevanza è la messa a punto di una nuova tecnica per lo studio delle proprietà di sistemi superconduttori ad una temperatura inferiore alla temperatura di transizione in funzione del campo magnetico.

È anche proseguito il lavoro sulla nuova linea di ricerca di fisica atomica basata sulla reazione ($e, 2e$) che ha dato i primi originali risultati nel 1968.

L'attività di ricerca dei laboratori di microbiologia è in prevalenza orientata verso i problemi più importanti di sanità pubblica. Si segnalano quindi: lo studio di metodi diagnostici riguardanti le malattie infettive; il programma di ricerca sulle infezioni da *Arbovirus* in Italia e sugli aspetti epidemiologici delle virosi finora identificate; lo studio dei ceppi di virus poliomielitico isolati in Italia da soggetti vaccinati o meno; il programma di ricerche sulle leptospirosi in relazione all'epidemiologia di queste infezioni e sulla struttura antigene delle leptospire anche in vista della possibile utilizzazione di alcuni ceppi a fini diagnostici.

Sempre a proposito dei Laboratori di microbiologia vanno segnalate le numerose ricerche applicative in igiene e a carattere sanitario: contaminazione batterica degli alimenti (latte in particolare); contaminazioni ambientali e inquinamenti delle acque profonde e superficiali; standardizzazione dei metodi diagnostici (idatidiosi, microbatteri, ecc.); epidemiologia relativa alle tossinfezioni e intossicazioni alimentari.

Nei laboratori di parassitologia le ricerche hanno interessato il campo dell'immunologia delle infezioni malariche mediante tecniche che permettono l'ottenimento di frazioni non idrosolubili di Plasmodi utilizzabili per studi immunologici. Si studiano anche, da tempo, le leishmanie. Gli studi sugli anofeli, che si svolgono con l'Istituto di parassitologia del-

l'Università di Roma, hanno interessato ricerche di citotassonomia sul complesso *Anopheles Gambiae*. Sono proseguiti gli studi sui fattori fisiologicamente attivi di corpora cardiaca di *Periplaneta americana*. Nell'entomologia di interesse sanitario sono continuate le ricerche faunistiche sui Simulidi italiani raccogliendo materiale in zone precedentemente non esplorate. Nella lotta contro gli insetti sono state effettuate osservazioni sui livelli di resistenza in *Musca domestica* nella provincia di Latina. Continuano le ricerche sulla epidemiologia degli arbovirus e sul parassitismo intestinale.

I laboratori di veterinaria hanno concentrato la loro attività su ricerche relative alla diagnostica delle brucellosi per mezzo della reazione allergica, sulla patologia degli animali trattati con estrogeni e tiouracilici e loro alterazioni anatomico-patologiche ed istologiche. Altre ricerche riguardano l'isolamento di Salmonelle, la epizootologia della peste suina africana, la eziologia di alcune malattie comuni in animali.

Ricerche nucleari.

Per quanto riguarda le ricerche nucleari, va rilevata una più accentuata attenzione allo sviluppo della ricerca presso le industrie.

Tale tendenza va considerata favorevolmente, in vista dell'auspicabile trasferimento all'industria delle attività e delle conoscenze riguardanti l'aspetto energetico e l'approvvigionamento del combustibile nelle sue varie forme.

Ciò, del resto, va favorito anche per quel che riguarda la partecipazione del nostro Paese ai progetti nucleari internazionali, sia per quanto concerne la separazione isotopica sia per la costruzione di uno o due prototipi di reattori avanzati. Dovrebbe valere anche per questo settore la linea secondo la quale, una volta dimostrata in sede di laboratorio di ricerca la validità di una idea sul piano applicativo, lo sviluppo debba essere in definitiva demandato all'industria.

CNEN.

Con l'esercizio finanziario 1969, il cui consuntivo di spesa è riportato nell'allegato 1, ha avuto termine il II Piano quinquennale del CNEN iniziato nel 1965, anno in cui il Parlamento approvò la legge di finanziamento per il CNEN che prevedeva un contributo dello

Stato per il quinquennio 1965-69 di lire 150 miliardi (legge 13 maggio 1965, n. 494).

Tale contributo è stato poi integrato nel 1969 con un contributo straordinario di lire 5 miliardi (in sostituzione delle mancate quote di partecipazione Euratom per il 1968 ai contratti di ricerca e associazione, con il CNEN e con altri enti e istituti nazionali, scaduti il 31 dicembre 1967, termine del II Piano quinquennale dell'Euratom).

Il consuntivo finanziario del II Piano quinquennale presenta una spesa per la esecuzione delle attività del CNEN di circa 168 miliardi.

La differenza tra la spesa e il globale del contributo dello Stato costituisce le ulteriori entrate CNEN dovute da un lato alle quote di partecipazione Euratom ai programmi CNEN, dall'altro ad alcuni contratti di ricerca affidati da istituti italiani e stranieri al CNEN e da altre entrate diverse.

Il III Piano quinquennale del CNEN avrebbe dovuto iniziare nel 1970; tuttavia, secondo quanto indicato dal Ministero del bilancio e della programmazione economica circa la opportunità di correlare nella durata e nella decorrenza il III Piano del CNEN al Programma economico nazionale 1971-75, l'inizio del nuovo Piano è slittato al 1971, e quindi l'esercizio finanziario 1970 si è venuto a configurare come « anno ponte ».

Il bilancio CNEN per il 1970 è stato predisposto e approvato sulla base del contributo di lire 32,5 miliardi, a cui è da aggiungere l'ulteriore contributo dello Stato di lire 4.524 milioni in sostituzione delle mancate quote di partecipazione Euratom per il 1969 ai contratti di associazione e ricerca, e altre entrate, ivi compresi i residui di programma afferenti al II Piano quinquennale, per un globale di lire 16.693 milioni; pertanto il bilancio CNEN 1970 è basato su una previsione di spesa di lire 55.352 milioni.

Alla riduzione del contributo dello Stato, ha fatto seguito una revisione del piano programmatico iniziale che ha comportato il contenimento e la concentrazione di quasi tutte le attività di ricerca sia dirette che svolte nell'ambito di contratti di studio e ricerca affidati ad altri enti ed industrie; la riduzione di alcune spese di investimento nell'ambito soprattutto dei grandi programmi tecnologici con conseguente rallentamento dei relativi tempi di attuazione.

Le attività di ricerca e sviluppo previste per il 1970 costituiscono il logico proseguimento delle azioni impostate e avviate con il II Piano quinquennale.

I principi informatori che sono stati alla base delle scelte programmatiche per il quinquennio 1965-69, possono così essere riassunti:

- necessità nel campo della ricerca di sviluppo (« Sviluppo reattori » e « Servizi del ciclo del combustibile ») di perseguire precisi obiettivi, atti a costituire un fattore di impulso, capace di impegnare l'industria nazionale ad assumere un ruolo concreto nel campo nucleare. In particolare vi è stato un aumento dell'impegno CNEN nel campo della fisica dei plasmi, nell'ambito di una concreta collaborazione europea;

- concentrazione della ricerca fondamentale su quelle sole attività che per loro natura richiedono la disponibilità di grandi mezzi strumentali. Queste attività per quanto riguarda in particolare la fisica delle alte energie sono state condotte in stretta collaborazione con l'Istituto nazionale di fisica nucleare (INFN);

- potenziamento e mantenimento ad un elevato grado di competenza scientifica delle attività di servizio pubblico affidate al CNEN dalla legge 31 dicembre 1962, n. 1860 e dal Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, relative ai controlli di sicurezza nucleare degli impianti, di protezione sanitaria dei lavoratori e delle popolazioni dalle radiazioni ionizzanti e dell'attività di ricerca intesa a qualificare ed a sostenere i compiti di servizio.

Al termine del II Piano quinquennale si può affermare che gli indirizzi menzionati sono stati sostanzialmente seguiti.

1. — Ricerca di sviluppo.

In questo campo, giusto gli indirizzi informatori del II Piano quinquennale, sono state avviate concrete collaborazioni con l'ENEL e le industrie pubbliche e private operanti nel settore nucleare, cui è stata affidata la realizzazione dei più significativi e qualificanti impianti sperimentali.

1. 1. — Lo « Sviluppo reattori » è stato caratterizzato da un'intensa attività di studi e di ricerca nel campo degli elementi di combustibile e dall'avvio dei due più importanti programmi tecnologici, relativi ai reattori ad acqua pesante e ai reattori veloci, che nell'arco dello scorso quinquennio (1965-69) hanno praticamente portato a conclusione la prima fase dei lavori, arrivando alla progettazione del prototipo CIRENE e del reattore PEC per la prova degli elementi di combustibile.

È stato inoltre avviato un programma, in collaborazione con la marina militare, per la applicazione dell'energia nucleare alla propulsione navale.

In particolare:

Le attività sui reattori provati sono state focalizzate, considerato il regime di licenze ormai in atto presso le industrie, verso problemi di migliore utilizzazione del combustibile nucleare. Il programma sul riciclo del plutonio nei reattori provati, iniziato nel 1966, ha avuto come obiettivo principale quello di acquisire le conoscenze necessarie allo sviluppo di combustibile nucleare ceramico a base di plutonio, al fine di utilizzare il plutonio prodotto nei grossi impianti elettronucleari già in funzione. A tal fine è stato costruito ed è entrato in esercizio nel 1968 un impianto pilota della capacità produttiva di 30 chilogrammi al giorno di materiale plutonifero. L'impianto è stato, sulla base delle specifiche tecniche fornite dal CNEN, realizzato dalla società SORIN (FIAT-Montedison) ed ha consentito a questa società di acquisire un elemento di qualificazione nel campo delle attrezzature avanzate di ricerca. Parallelamente è stata svolta una intensa attività di progettazione, fabbricazione e sperimentazione in reattore e fuori reattore di combustibile a plutonio.

Le esperienze sui campioni condotte nei reattori di Studsvik (Svezia) e Halden (Norvegia) hanno consentito alla fine del 1969 di procedere alla fabbricazione di barrette di combustibile a plutonio da provare nel reattore di Agesta (Svezia) e di un elemento di combustibile a piena scala da provare nel reattore di Kahl (Germania Federale).

Sempre nel campo dei reattori provati il CNEN, all'inizio del II Piano quinquennale, tenuto conto degli studi fino allora compiuti in Italia, sia nell'ambito di una collaborazione a tre Euratom-FIAT-CNEN e sia dalla Marina militare sulla propulsione navale nucleare, si è fatto promotore di una serie di incontri tra i più qualificati esperti rappresentanti di tutti i settori economici, al fine di valutare l'opportunità di intraprendere un programma realizzativo.

Il risultato di tali incontri si è concretizzato nella decisione assunta nel 1966 di far convergere gli interessi della Marina militare e del CNEN verso una prima comune esperienza di costruzione ed esercizio di una nave a propulsione nucleare, con la partecipazione della industria nazionale.

Nel dicembre 1966 è stata firmata una Convenzione tra il Ministero difesa marina ed il CNEN avente come oggetto: la costruzione di

una nave, denominata « Enrico Fermi », di appoggio logistico da 18.000 tonnellate, azionata da un reattore da 80 MWt ad acqua in pressione; la realizzazione di una stazione di servizio a terra; la esecuzione di un programma di ricerca e sviluppo in appoggio; l'addestramento del personale e l'esercizio sperimentale della nave.

La nave e l'apparato motore, e la costruzione delle infrastrutture a terra, sono a carico della Marina militare. Il CNEN cura le azioni di ricerca e sviluppo in appoggio.

Il programma sui reattori ad acqua pesante ha preso l'avvio da alcune ricerche effettuate dal CISE (Centro Informazioni Studi ed Esperienze, oggi dell'ENEL) anteriormente al 1962.

A seguito dei risultati conseguiti il CNEN e l'Euratom decisero di finanziare congiuntamente un organico programma di ricerche e sviluppo avente come scopo la progettazione preliminare e le valutazioni economiche relative ad un prototipo di reattore denominato CIRENE (CISE REattore a NEbbia). La fattibilità di un tale reattore e le sue prospettive economiche hanno indotto il CNEN e l'ENEL nel '67 a concludere un accordo di stretta collaborazione, mediante la stipula di una Convenzione, della durata di 20 anni, avente come oggetto la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di un reattore CIRENE prototipo da 110 MWt presso la centrale elettronucleare di Latina.

In base a detta convenzione la progettazione e la realizzazione del reattore prototipo sono state affidate ad una « organizzazione *ad hoc* » sottoposta ad un comitato misto CNEN-ENEL; a tale organizzazione partecipa personale del CNEN, dell'ENEL, del CISE e della Progettazioni meccanico nucleari (IRI).

La costruzione del complesso reattore è demandata, secondo le indicazioni del CIPE, Progettazioni Meccanico-Nucleari (IRI).

Le attività di ricerca e sviluppo sono curate direttamente dal CNEN, che provvede alla loro realizzazione oltre che nei propri laboratori, anche e principalmente con commesse al CISE.

Nel 1970 inizierà la costruzione del reattore ed in particolare verranno eseguite delle gare tra le industrie nazionali per la fornitura di alcuni grossi componenti.

Intensa è stata nel II Piano quinquennale la attività di ricerca e sviluppo in appoggio al prototipo CIRENE, i cui obiettivi sono stati la acquisizione dei risultati sperimentali di interesse per il progetto; l'approntamento su scala di laboratorio di componenti non reperibili sul mercato (ad esempio macchina di

carico e scarico del combustibile del reattore; canale di potenza; catena di controllo) e lo sviluppo dell'elemento di combustibile. Le attività hanno richiesto la progettazione e costruzione di grossi dispositivi sperimentali (Circuiti CART, REBO, IETI, ADI).

Particolare attenzione è stata rivolta al progetto e allo sviluppo dell'elemento di combustibile con sperimentazioni in reattore e fuori reattore. In particolare si è proceduto all'approntamento presso il centro di Saluggia del CNEN di una linea pilota di fabbricazione degli elementi di combustibile per la prima carica del reattore. Per gli esperimenti di fisica del reattore in appoggio alla progettazione è stato inoltre costruito il reattore RB-3 (Reattore Bologna-3) ad acqua pesante e di potenza zero.

Nel settore dei reattori veloci, la commissione direttiva del CNEN, caduta la possibilità di un accordo bilaterale con il CEA francese, nell'ambito di una collaborazione con l'Euratom, per un'azione congiunta per lo sviluppo dei reattori veloci a sodio, nel 1966 decise la continuazione del programma per il momento in via autonoma, orientando le attività verso lo sviluppo dell'elemento di combustibile e dei principali componenti del circuito a sodio, come il generatore di vapore e lo scambiatore di calore termedio.

Quale principale strumento per lo sviluppo dell'elemento di combustibile fu prevista la costruzione di un reattore veloce per la prova degli elementi di combustibile (PEC), la cui realizzazione costituirà anche una concreta esperienza per la progettazione e costruzione di reattori veloci. A seguito degli studi di fattibilità e di progettazione condotti dal CNEN ed in parte, su contratto, dalle Società SNAM-Progetti (ENI) e Ansaldo Meccanico-Nucleare (IRI), è stata affidata dal CNEN ad un consorzio industriale costituito tra la SNAM-Progetti (ENI) e la Società Italiana Impianti (IRI-Finmeccanica) la realizzazione del reattore PEC della potenza di 140 MWt, il cui costo è valutato in lire 32 miliardi.

Le attività di ricerca e sviluppo del combustibile del reattore PEC e del combustibile per le future centrali di potenza da provare nel PEC sono state essenzialmente centrate - durante il II Piano quinquennale - su attività di progettazione e di sperimentazione di campioni di combustibili in vari reattori italiani ed esteri (Avogadro - SORIN; Fermi - USA; DFR - Inghilterra; Rapsodie - Francia) e sulla installazione di grossi apparati sperimentali per prove idrauliche con sodio. Alla Società Combustibili Nucleari (ENI) è stato affidato

parte degli esami sui campioni di combustibili irraggiati.

Alle attività di progetto e sviluppo dei principali componenti a sodio è stata largamente interessata l'Ansaldo Meccanico-Nucleare e la Progettazione Meccanico-Nucleare (IRI) mediante contratti di studio e valutazione per la ottimizzazione delle scelte. L'attività sperimentale è stata centrata sulla realizzazione presso il centro di Brasimone di un impianto per lo studio della reazione sodio-acqua, e sulla installazione presso il centro della Casaccia di un circuito sperimentale a sodio da 1 MW.

Sono stati anche condotti studi di progetto per un reattore di potenza veloce, partendo da analisi comparate di diversi possibili concetti fino a concentrarsi nella definizione delle specifiche preliminari del reattore di riferimento, essenzialmente per la determinazione dei parametri per la progettazione del combustibile e dei citati principali componenti a sodio.

1. 2. — Le attività nel campo dei « Servizi del ciclo del combustibile » sono state caratterizzate, a differenza di quelle relative allo « Sviluppo reattori » principalmente dalla fase costruttiva degli impianti pilota EUREX e ITREC, la cui fase di progettazione si era praticamente esaurita nel corso del I Piano quinquennale.

Sono state, inoltre, avviate alcune azioni per lo sviluppo, in collaborazione con le industrie, di componenti per impianti di separazione isotopica per l'arricchimento dell'uranio.

È stata altresì iniziata una fattiva collaborazione con l'ENI nel campo dell'approvvigionamento dell'uranio naturale. In particolare: per quanto riguarda l'approvvigionamento dell'uranio naturale il CNEN ha proseguito l'azione di prospezione sul territorio nazionale in particolare nelle Alpi Orobiche, in Valtellina e nell'Alto Lazio individuando una interessante mineralizzazione nel Viterbese. Nel corso del quinquennio è iniziata anche la citata collaborazione con l'ENI, con numerose missioni esplorative in vari continenti, per le quali sono stati di particolare ausilio anche gli accordi di collaborazione che il CNEN ha con gli analoghi enti di ricerca stranieri ed il supporto tecnico-scientifico che è stato fornito da parte dei laboratori specializzati del CNEN. Una apposita Commissione consultiva coordina le attività dei due Enti in questo campo.

Nel settore dell'arricchimento dell'uranio, il CNEN ha dato l'avvio — nella seconda metà del Piano quinquennale — ad un programma

inteso a creare una capacità industriale nazionale per la partecipazione ad iniziative comunitarie o multinazionali per la costruzione di impianti a diffusione gassosa o ad ultracentrifugazione. È stata in particolare svolta un'azione di promozione e coordinamento, che ha portato alla costituzione del Gruppo Italiano Arricchimento Uranio (GIAU), che riunisce numerosi enti e industrie interessate alla materia (EFIM-BREDA, FIAT, IRI-Finmeccanica, Montedison, SNIA-Viscosa, SNAM-Progetti (ENI), ENEL, FIEN-Confindustria).

Le attività affidate su commessa alle industrie sono state centrate sullo studio e sviluppo di componenti qualificanti, mentre le attività dirette CNEN hanno riguardato la realizzazione di impianti sperimentali per le prove di componenti sviluppati dall'industria.

Gli studi e ricerche condotte dal CNEN sul ritrattamento chimico del combustibile irradiato nel I Piano quinquennale hanno trovato, come si è detto, concreta attuazione nel II Piano quinquennale con la realizzazione di due impianti pilota industriali, l'EUREX e l'ITREC. Alla fine del II Piano quinquennale i due impianti pilota uscivano dalla fase di costruzione per entrare in quella di collaudo e poi di esercizio.

L'EUREX è stato realizzato presso il Centro di Saluggia su progetto fornito dal CNEN dalla Società Bombrini Parodi Delfino, oggi integrata nel Gruppo SNIA-Viscosa, in collaborazione con la SNAM-Progetti (ENI) e con una limitata partecipazione finanziaria dell'Euratom. Si tratta del primo esperimento nazionale nel campo dell'impiantistica chimico-nucleare per il ritrattamento di combustibili irradiati a uranio arricchito o naturale e il recupero dell'uranio residuo e del plutonio in essi contenuto. A seguito di accordi con l'ENEL, nello EUREX verranno ritrattati elementi di combustibile delle centrali di potenza e dei reattori di ricerca italiani e in parte della Comunità.

L'EUREX costituisce l'esperimento preliminare di un futuro impianto con caratteristiche industriali (EUREX-2); a questo fine il CNEN e l'Agip Nucleare (ENI), hanno avviato nel 1969 una collaborazione sulla base di una apposita convenzione, per lo sviluppo in comune della progettazione dell'impianto, basata sul *know-how* sviluppato dal CNEN. La iniziativa si riallaccia alle decisioni del CIPE del 2 agosto 1968 per il settore del ritrattamento, decisione che auspicava la costituzione di una società a prevalente partecipazione statale, a cui far partecipare anche il CNEN.

Presso l'ITREC, la cui costruzione è stata curata dal CNEN con commesse alla industria manifatturiera nazionale, tra cui principalmente la BPD che ha realizzato tutta la parte chimica dell'impianto, inizierà nel III Piano quinquennale la prima operazione di ritrattamento del combustibile ad ossidi misti uranio-torio scaricato dal reattore americano di Elk-River (Minnesota) nell'ambito di una collaborazione con l'USAEC.

Le possibilità dell'ITREC non si limitano, però, al ritrattamento, ma si estendono anche alla rifabbricazione di nuovi elementi di combustibile: a tal fine è prevista la fabbricazione di elementi al torio da provare nel reattore di Halden (Norvegia).

Nel campo della fabbricazione del combustibile oltre all'approntamento della già citata linea pilota per la fabbricazione degli elementi di combustibile per il reattore CIRENE è entrata in funzione presso il centro di Saluggia una linea sperimentale di fabbricazione di elementi di combustibile per reattori di ricerca, che, nel corso del quinquennio, ha rifornito i più importanti reattori di ricerca italiani, quali l'Avogadro della SORIN (FIAT-Montedison) a Saluggia ed il « Galileo Galilei » del CAMEN (Centro Applicazioni Militari Energia Nucleare) di San Piero a Grado (Pisa).

1. 3. - Tra le attività di ricerca tecnologica di base e avanzata meritano una particolare menzione le ricerche sulla fisica dei plasmi condotte nell'ambito di un'ampia collaborazione comunitaria (Euratom) e miranti alla produzione, al confinamento e al riscaldamento dei plasmi (cioè a determinare le condizioni per la realizzazione della reazione di fusione nucleare tra nuclei atomici leggeri) e alla messa a punto delle tecniche di diagnostica; tutti problemi di base da risolvere in vista della realizzazione della fusione termoneucleare controllata.

Sono stati altresì condotti studi di carattere avanzato nel campo della conversione diretta dell'energia termica in energia elettrica, del tipo magnetoplasmodinamica, ed è stato realizzato un impianto sperimentale che ha dimostrato la fattibilità di tale conversione, ma in condizioni di pressione e temperatura del gas tali da far escludere una immediata applicazione industriale del metodo.

La ricerca tecnologica di base ha riguardato i problemi della fisica e calcolo reattori, della ingegneria nucleare, delle tecnologie dei materiali metallici e ceramici, della chimica di ritrattamento e del combustibile, dei ser-

vomeccanismi. Questo insieme di ricerche ha costituito un importante sforzo programmatico per l'Ente.

Non è possibile fare, per brevità, una descrizione di dettaglio di tali attività: ci si limita pertanto a fornire alcuni esempi sufficienti per far comprendere come in alcuni casi tali attività costituiscono la infrastruttura delle attività del CNEN sui grandi programmi e servono in generale ad un processo di innovazione tecnologica, con cospicui benefici, anche al di fuori del campo nucleare in senso stretto.

La messa a punto di un processo per il metodo del recupero dell'uranio arricchito da combustibile a base di uranio, brevettato dal CNEN, ha costituito il tema su cui si è innestato e sviluppato il programma del ritrattamento che si è concretizzato nell'impianto EUREX.

I processi di produzione di ossidi misti uranio-torio, i processi di produzione con il metodo sol-gel di particelle di plutonio e i processi di fabbricazione di pastiglie sinterizzate o vibrocompattate di ossidi di uranio, sui quali il CNEN ha acquisito brevetti, sono stati impiegati nelle linee pilota di fabbricazione di elementi di combustibile.

Tra le tecniche sperimentali messe a punto è da citare, quale esempio, la realizzazione di una saldatrice automatica ad arco con protezione di gas inerte per microsaldature puntiformi, oggetto di licenza non esclusiva su brevetto CNEN ad una ditta nazionale (ditta Corradi).

Per dare seguito alla realizzazione del prototipo del servomanipolatore MASCOT, utilizzato nell'impianto ITREC, il CNEN ha concluso con la SELENIA un accordo di cessione di *know-how* in base al quale la predetta azienda si è assunto il compito dello sviluppo industriale e della commercializzazione dell'apparato. Un primo esemplare di tale servomanipolatore è stato ordinato alla SELENIA dalla Organizzazione Europea di Ricerca Nucleare (CERN) di Ginevra.

Analogo accordo di cessione di *know-how* per un regolatore di flusso neutronico è stato concluso con la società Carlo Gavazzi ed è in corso di conclusione con l'ASGEN (IRI).

Sono inoltre da ricordare alcune realizzazioni per l'area tecnologica di base presso il centro della Casaccia. Si tratta di tre reattori di ricerca: il RANA, il RITMO ed il TAPIRO. I primi due servono a studi di varia natura interessanti i reattori ad acqua, quali lo studio delle proprietà neutroniche dei combustibili,

gli studi di base sul riciclo del plutonio e sui veleni solubili per il controllo dei reattori.

Il TAPIRO che è un reattore veloce da 5 KW è in fase di collaudo e servirà per la messa a punto di tecniche di misura interessanti i reattori veloci, per irraggiamenti (in dosimetria, biologia, agricoltura) per studi vari di neutronica fisica e tecnologica.

Va infine ricordata la realizzazione di aree sperimentali di ingegneria e materiali in cui sono stati installati vari circuiti per studi di base sullo scambio termico, per esperienze di fluidodinamica, ecc. varie attrezzature per prove su materiali di compatibilità tra combustibile e materiali incamicianti, prove di corrosione, metallografia e così via.

2. — *Ricerca applicata ed altre attività di interesse economico.*

Tra le attività aventi un fine economico è da annoverare il programma ROVI (Reattore Organico Vapore Industriale) per lo studio di un reattore a liquido organico con caratteristiche atte a fornire, in condizioni di economicità ed in impianti a medie dimensioni, vapore industriale per la dissalazione delle acque solmastre e marine. A seguito degli studi compiuti da un gruppo di lavoro costituito da esperti del CNEN, BPD, Montedison, SNAM Progetti e SORIN, nel 1968 è stato costituito un consorzio industriale che vede riunite le competenze delle società Ansaldo (IRI), Breda, BPD, SNIA Viscosa, FIAT, Montedison, SNAM Progetti (ENI), SORIN e CNEN con lo scopo di esaminare le concrete possibilità di realizzazione di una iniziativa nazionale in un'area a forte mancanza di acque dolci.

Nel campo delle applicazioni delle radiazioni all'agricoltura sono stati raggiunti risultati di alto interesse scientifico ed economico.

Le attività nel campo dell'elettronica hanno consentito la messa a punto e la fornitura ai laboratori di ricerca di strumentazioni e apparati non reperibili sul mercato; inoltre sono state messe a punto catene di strumentazione per controlli degli impianti nucleari.

Infine sono da ricordare le attività sulla fisica degli stati aggregati e sulla fisica nucleare nell'ambito delle quali è stata elevata la potenza del reattore TRIGA-1 (Centro della Casaccia) da 1 KW ad 1 MW.

3. — *Ricerca fondamentale di fisica.*

In questo campo il ruolo del CNEN ha assunto maggior chiarezza a seguito dell'assetto

raggiunto dall'Istituto nazionale di fisica nucleare (INFN) con il decreto interministeriale del 26 luglio 1967 e con la firma di una successiva convenzione CNEN-INFN che regola i rapporti fra i due enti. Il decreto di riordinamento dell'INFN riconosce, infatti, piena autonomia a detto Istituto, salvo che per la parte finanziaria, che viene derivata ancora principalmente dal CNEN, ed affida ad esso il compito di promuovere, coordinare ed effettuare ricerche nel settore della fisica nucleare fondamentale.

La successiva convenzione CNEN-INFN, considerato che le attività del CNEN nel campo della fisica fondamentale sono concentrate nei Laboratori nazionali di Frascati, ha lo scopo di assicurare il coordinamento tra le iniziative dei due Enti in detto settore.

Per quanto attiene i Laboratori nazionali di Frascati, l'entrata in esercizio di nuove macchine acceleratrici e la sperimentazione con le macchine già esistenti ha costituito la attività di base.

Infatti, accanto all'elettronsincrotrone la cui energia massima è stata elevata con opportune modifiche a 1100 MeV, è entrato in esercizio l'anello di accumulazione per elettroni e positroni ADONE da 1500 MeV, con l'acceleratore lineare LINAC da 400 MeV acquistato con fondi messi a disposizione dal CNR e utilizzato sia come iniettore di ADONE che come mezzo per la sperimentazione diretta.

Unitamente alle macchine sono state realizzate grandi sale di sperimentazione con le particelle nucleari prodotte con il LINAC e dalle altre macchine.

Le attività di ricerca di alto livello scientifico sono state svolte presso le macchine da gruppi interni misti ad esterni, provenienti da università italiane ed appartenenti all'INFN.

Per la esposizione di tali attività si rimanda all'analogo rapporto predisposto dall'INFN.

4. — *Compiti di interesse pubblico e ricerca a fini sociali.*

4. 1. — I compiti di interesse pubblico e le attività di ricerca a fini sociali hanno costituito un altro importante settore delle attività del CNEN.

L'attività relativa alla sicurezza e controllo degli impianti nucleari ha comportato nel corso del II Piano quinquennale un notevole lavoro per la regolarizzazione di tutti gli impianti, sia di ricerca che industriali, già esistenti all'atto dell'entrata in vigore del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio

1964, n. 185, oltre al lavoro inerente ai nuovi impianti sorti dopo il 1964.

In appoggio alle attività di controllo sono stati eseguiti alcuni studi e ricerche in collaborazione anche con istituti universitari ed enti esterni allo scopo di migliorare le conoscenze in particolari campi, quali tecniche di collaudo, rendimento di filtri, studio degli incidenti ipotizzati nell'analisi di sicurezza, caratteristiche dei contenitori per il trasporto, indagini sismiche, studio degli effetti delle vibrazioni su componenti interni dei reattori.

Le attività di vigilanza e controllo in materia di protezione sanitaria contro i rischi da radiazioni hanno riguardato da una parte gli impianti nucleari (con una situazione del tutto analoga a quella già descritta per la sicurezza nucleare); dall'altra i controlli sull'impiego delle materie radioattive in attività industriali e di ricerca, i trasporti di sostanze radioattive, il coordinamento e la valutazione della misura dei livelli di radioattività artificiale nell'ambiente nazionale.

In appoggio ed in parallelo alle attività di vigilanza e controllo sono state sviluppate importanti attività di ricerca nel campo della protezione sanitaria.

Le ricerche sugli effetti nocivi delle radiazioni sull'uomo sono state condotte mediante vaste sperimentazioni su animali; a tal fine è stato realizzato presso il centro della Casaccia uno stabulario che ospita 26 ceppi diversi di topi e ratti, sia in condizioni convenzionali che in allevamento *germ-free*, un nucleo di scimmie di piccola taglia e un nucleo di cani, per un totale oscillante tra i 30.000 e i 40.000 animali.

Le attività sulla preservazione e protezione dell'ambiente hanno riguardato ricerche per la valutazione delle concentrazioni limite di sostanze radioattive accettabili nell'ambiente marino (condotte in collaborazione con l'Euratom) nell'ambiente terrestre ed agricolo, nelle acque geografiche e potabili e in aria.

Particolare cura è stata posta al funzionamento delle reti di sorveglianza della contaminazione della catena alimentare (il contributo CNEN su questo punto ammonta ad oltre il 90 per cento dello sforzo nazionale).

Per lo studio e la misura diretta della contaminazione sull'uomo sono entrati in funzione presso i centri di Casaccia e Bologna contatori di radioattività del corpo umano di fondamentale importanza anche in caso di infortunio.

Le ricerche volte allo studio ed alla applicazione dei procedimenti atti a rimuovere nel

modo più opportuno gli inconvenienti che si manifestano con la produzione e la eliminazione delle scorie radioattive hanno consentito la messa a punto di tipi di condizionamento di rifiuti che verranno sperimentati su scala pilota presso l'EUREX (vetri inglobanti altissime attività). Per migliorare ulteriormente le condizioni di igiene del lavoro negli ambienti nucleari, sono stati realizzati programmi di dosimetria delle radiazioni (un campo in cui il Paese era particolarmente carente agli inizi del II Piano quinquennale) e di fisica sanitaria (soprattutto in materia di aerosol e polveri radioattive, di grande importanza per le tecnologie dei combustibili, specie al plutonio).

Completano le attività di ricerca a fini sociali le ricerche nel campo della medicina del lavoro, dell'igiene industriale nucleare e della radiotossicologia.

Nel quinquennio sono state effettuate come attività di servizio, circa 50.000 prestazioni (visite mediche, analisi cliniche e radiotossicologiche, prestazioni infermieristiche, decontaminazioni corporee, ecc.).

4. 2. - Nell'assolvimento del compito istituzionale della preparazione del personale il CNEN ha ospitato presso i propri laboratori 474 tra laureandi e laureati italiani assegnando a 320 di essi borse di studio.

Inoltre ha patrocinato corsi di perfezionamento a carattere monografico e altamente specialistico presso i propri centri e laboratori ed ha altresì sovvenzionato corsi di perfezionamento *post lauream* e corsi di specializzazione presso varie università, con insegnamenti non contemplati nei programmi universitari ufficiali, per i quali sovente ha fornito l'opera didattica di propri specialisti ed esperti.

4. 3. - Il CNEN in accordo a quanto disposto dalla sua legge istitutiva, ha anche lo scopo di mantenere e sviluppare la collaborazione tecnico-scientifica con gli Enti internazionali e stranieri che operano in campo nucleare.

Nel quinquennio 1965-69 il CNEN con propri esperti e con esperti provenienti da amministrazioni pubbliche, industrie, istituzioni varie ha seguito ed ha partecipato alle attività afferenti alla Comunità europea per l'energia atomica (Euratom) ed alle altre organizzazioni ed imprese comuni internazionali, quali la Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica dell'ONU di Vienna (AIEA), l'Organizzazione europea per l'energia nucleare dell'OCSE di

Parigi (ENEA), la Società europea per il trattamento chimico dei combustibili irradiati (EUROCHEMIC), i progetti internazionali di Halden e del Dragone e la Società europea per l'energia atomica (EAES). Ha inoltre sviluppato le relazioni su basi bilaterali con numerosi altri Paesi.

Ciò ha reso possibile un ampio scambio di informazioni, di carattere tecnico-scientifico che ha consentito utili riflessi anche sui programmi del CNEN. Di particolare interesse per lo sviluppo di alcuni programmi, come già messo in rilievo nel corso del documento, sono state le partecipazioni ai progetti di Halden ed Eurochemic e le collaborazioni con l'AECL (Canada) e l'USAEC.

Nel quadro degli accordi di collaborazione sono stati ospitati per periodi variabili, talvolta di oltre un anno, circa 140 ricercatori di altri Paesi mentre circa 50 ricercatori italiani sono stati inviati in centri di ricerca stranieri.

5. — *Situazione al 31 dicembre 1969 delle infrastrutture tecnico-scientifiche del CNEN.*

Le infrastrutture di ricerca del CNEN sono rappresentate dai seguenti cinque maggiori centri: Centro di studi nucleari della Casaccia, Centro di Frascati, Centro di Bologna, Centro di Saluggia, Centro di Rotondella ed altri laboratori destinati ad attività più specifiche, come il Laboratorio di Fiascherino (La Spezia) per lo studio della contaminazione radioattiva del mare; il Gruppo di diffrazione e spettroscopia neutroni ed il Gruppo misure sezioni d'urto presso il CCR di Ispra - Euratom; il Gruppo di attività minerarie di Clusone (Bergamo) ed il Laboratorio, presso l'Università di Pisa, di geologia nucleare; il Laboratorio per lo studio delle applicazioni dei radioisotopi all'idrogeologia presso l'Università di Bari. In questi ultimi laboratori sono impegnate 98 persone (al 31 dicembre 1969).

ALLEGATO 1

Consuntivo esercizio finanziario 1969.

(in milioni di lire)

SETTORI INTERDISCIPLINARI	Spese di personale (1)	Altre spese	TOTALE
Scienze matematiche	—	—	—
Scienze fisiche	2.445	5.935	8.830
Scienze chimiche	—	—	—
Scienze biologiche e mediche	1.305	730	2.035
Scienze geologiche e minerarie	585	133	718
Scienze agrarie	590	115	705
Scienze statistiche, filosofiche e filologiche	—	—	—
Scienze giuridiche e politiche	—	—	—
Ricerche nucleari	11.193	14.576	25.769
Ricerche spaziali	—	—	—
Ricerche di ingegneria e tecnologiche	703	115	818
Interventi per ricerche interdisciplinari e varie - servizi ausiliari di ricerca - spese generali	598	1.074	1.672
TOTALE	17.419	22.678	40.097

(1) Le spese di personale sono così composte:			
Stipendi per il personale a ruolo e in corso di assunzione ivi compresi scatti di anzianità, contingenza e indennità			54,9 %
Oneri previdenziali, assistenziali, di quiescenza e assegni familiari a carico dell'ente			34,9 %
Altre spese (mensa, trasporto, missioni, straordinario, consulenti e personale comandato presso il CNEN)			10,2 %
			100,0 %

ALLEGATO 2

Preventivo esercizio finanziario 1970.

(in milioni di lire)

	Spese personale (a)	Altre spese	TOTALE
Scienze fisiche	2.860	6.672	9.532
Scienze biologiche e mediche	1.657	809	2.466
Scienze geologiche e minerarie	809	247	1.056
Scienze agrarie	627	265	892
Ricerche di ingegneria e tecnologia	437	146	583
Ricerche nucleari	13.840	25.878	39.718
Interventi interdisciplinari	770	335	1.105
TOTALE	21.000	34.352	(b) 55.352

(a) Le spese di personale sono così composte:

Stipendi per il personale a ruolo e in corso di assunzione ivi compresi scatti di anzianità, contingenza e indennità	52,5 %
Oneri previdenziali, assistenziali, di quiescenza e assegni familiari a carico dell'ente	34,3 %
Altre spese (mensa, trasporto, missioni, straordinario, consulenti e personale comandato presso il CNEN, fondo per nuove assunzioni)	13,2 %
	100,0 %

(b) di cui lire 37.024 milioni costituisce il contributo dello Stato per il 1970.

Distribuzione del personale CNEN in organico e in corso di assunzione al 30 marzo 1970 per sede di lavoro e per qualifica.

	Funzionari	Tecnici	Ausiliari	TOTALE
Sede	241	91	283	615
Casaccia	412	734	243	1.389
Frascati	129	357	76	562
Bologna	172	156	114	442
Saluggia	33	147	33	213
Rotondella	16	177	27	220
Altri Centri	38	46	16	100
Personale distaccato	4	—	1	5
TOTALE	1.045	1.708	793	3.546

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

L'Istituto nazionale di fisica nucleare, che ha la sede presso i laboratori nazionali di Frascati del CNEN, è articolato in 9 sezioni, 4 sottosezioni e 2 gruppi collegati, che hanno sede presso gli istituti di fisica di quindici università.

Quest'anno collaborano all'attività dell'Istituto 373 ricercatori, 50 dei quali sono dipendenti dell'Istituto e 323 sono collaboratori; 709 tecnici e impiegati, di cui 487 sono dipendenti dell'INFN e 222 collaboratori.

La situazione finanziaria dell'INFN, che pure ha tempestivamente approntato un piano scientifico e finanziario per il periodo 1970-74, è collegata alla situazione del CNEN, così che l'Istituto ha dovuto rinviare l'entrata in vigore del piano quinquennale e contenere le richieste di finanziamento per il 1970. Il bilancio previsto per l'anno in corso ammonta a 7.350 milioni di lire; il contributo del CNR assomma a 380 milioni per sopperire alle spese dei Gruppi di struttura della materia e di fisica cosmica operanti presso l'Istituto; altri contributi provengono dal Ministero della pubblica istruzione e dall'università di Padova, ma il finanziamento di gran lunga più elevato è concesso dal CNEN ed è pari a 6.400 milioni di lire.

La linea d'azione che intende perseguire lo Istituto anche nel 1970 è ispirata ai seguenti criteri:

L'Istituto opera nell'ambito e nell'interesse delle università italiane;

L'Istituto promuove collaborazioni scientifiche interuniversitarie.

L'attività di ricerca dell'INFN si svolge secondo quattro linee principali:

- 1) fisica delle particelle elementari con tecniche elettroniche;
- 2) fisica delle particelle elementari con tecniche visualizzanti;
- 3) fisica dei nuclei atomici;
- 4) fisica teorica.

1. — L'entrata in funzione dell'anello di accumulazione « Adone » per elettroni e positroni di 3 miliardi di elettronvolt, la prospettiva di poter operare a breve scadenza con gli *Intersecting Storage Rings* (ISR) del CERN e, infine, la possibilità di una collaborazione con i fisici russi presso i laboratori del protosincrotrone da 75 GeV di Serpukhov. costituiscono i punti salienti della situazione delle ricer-

che di fisica delle alte energie da effettuare per il 1970 con tecniche di tipo elettronico.

Occorre, in particolare, sottolineare il fatto che « Adone » è in questo momento l'unica macchina funzionante nel mondo capace di fornire oltre 2 miliardi di elettronvolt nell'urto frontale tra elettroni e positroni della stessa energia. L'attesa per i risultati che con questa macchina si spera di ottenere è vivissima sul piano internazionale.

Un altro programma di interesse estremamente elevato, in modo particolare per la fisica delle interazioni « forti » (fisica degli « adroni »), è quello associato ai fasci incrociati di protoni da 25 GeV (ISR) in costruzione al CERN.

2. — I gruppi impegnati in questo settore operano prevalentemente con film di camere a bolle. Gli esperimenti attualmente in corso derivano da linee di ricerca che si sono consolidate in questi ultimi anni utilizzando film ottenuti con varie camere a bolle (2mH Ginevra, 120 TCL, 80 HBC, Michigam, BP3, ecc.) ed in collaborazioni che comprendono gruppi di sezioni diverse nonché gruppi stranieri (Orsay, Ecole Polytechnique, CERN, Glasgow, Vienna, Liverpool, Wisconsin, Bruxelles, Atene, Aachen, ecc.). Essi sono raggruppabili secondo le seguenti linee di ricerca: 1) studio delle risonanze bosoniche prodotte da pioni; 2) studio di risonanze bosoniche prodotte da antiprotoni; 3) studio di risonanze bosoniche prodotte da K; 4) studio di interazioni deboli; 5) fotoproduzione su nucleoni.

Occorre quindi provvedere ad un significativo potenziamento dei mezzi strumentali e ad una ristrutturazione del settore per garantire ai vari gruppi, ed in particolare ai maggiori, quella competitività con i grandi gruppi stranieri che li ha fino ad oggi caratterizzati.

La principale esigenza che si presenta in questo momento è quella di dotare i laboratori di strumentazione a livello competitivo sul piano internazionale, il che significa favorire un potenziamento che prevede: strumenti di misura automatici per alta statistica; incrementi della strumentazione ordinaria per un uso efficiente degli strumenti automatici; strumentazione per camere giganti; sviluppi tecnici dei rilevatori.

3. — Negli ultimi anni la ricerca nel campo della fisica dei nuclei ha fatto, anche in Italia, un notevolissimo progresso, sia per i risultati conseguiti, sia per il numero di ricercatori impegnati. L'attività di ricerca prosegue nel 1970 nei settori della spettroscopia nuclea-

re, dei meccanismi delle reazioni nucleari e dello studio delle interazioni elettromagnetiche e deboli. Attualmente i ricercatori che operano in fisica dei nuclei hanno a disposizione, quali macchine più avanzate, l'acceleratore Van de Graaff da 5,5 MeV installato presso i laboratori nazionali di Legnaro e il ciclotrone di Milano.

4. - L'attività sperimentale nei settori della fisica delle particelle elementari e della fisica dei nuclei è affiancata da una intensa attività teorica di riconosciuto valore internazionale. I programmi teorici prevedono ricerche sulle interazioni forti, deboli ed elettromagnetiche, sui sistemi a più corpi e sulle reazioni nucleari: alcune di queste linee di ricerca sono sorte dall'opera originale di fisici italiani.

Le ricerche particolarmente rivolte alla analisi dei dati sperimentali ed al loro confronto con modelli teorici richiedono finanziamenti più rilevanti che nel passato a causa della crescente esigenza di impiego di calcolatori elettronici.

Un elevato livello di base (e cioè dei servizi tecnici delle unità operative: servizio di elettronica e di officina, strumenti di misura, assistenza tecnica, biblioteca, scambi scientifici e così via) è condizione indispensabile a garantire ai ricercatori dell'Istituto la possibilità di utilizzare, con il massimo profitto scientifico e su un piano di parità con gli altri Paesi, i grandi impianti scientifici esistenti e quelli che verranno realizzati, ed è condizione necessaria per il proseguimento delle ricerche in corso salvaguardando l'alto livello raggiunto.

Occorre inoltre tener presente l'importanza dell'automazione, che si è sinora manifestata con la massima evidenza nel campo delle ricerche sperimentali con le tecniche delle camere a bolle e che sta diventando essenziale anche nel campo delle ricerche di particelle elementari con tecniche elettroniche e nel campo della fisica dei nuclei. Solo disponendo di strumenti automatici di misura collegati in linea con elaboratori elettronici è possibile, infatti, elaborare dati scientifici nel corso stesso dell'esperimento, analizzarli e confrontarli nel quadro di risultati sperimentali sempre più complessi ed in numero sempre più vasto. È stato previsto nei programmi del 1970 l'aumento del numero degli strumenti automatici ad alto livello e la realizzazione di nuove apparecchiature per l'analisi delle misure ad integrazione di quelle di cui dispone già l'Istituto.

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

I programmi di ricerca dell'ENEL riguardano i tre settori fondamentali di attività dell'Ente: produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. La ricerca trae quindi origine dai problemi che nascono nella programmazione, nel progetto, nella costruzione e nell'esercizio degli impianti ed ha lo scopo di migliorare la qualità del servizio e di renderlo più economico, mediante l'applicazione di tecniche progressivamente perfezionate. Si tratta quindi essenzialmente di ricerca applicata.

L'ENEL collabora attivamente nel campo della ricerca con gli enti elettrici stranieri (EdF, CEGB, VDE) e con organismi internazionali (CIGRE, UNIPED, Euratom, ENEA, IAEA, ecc.) e italiani (CNR, CNEN, UNI, AEI, ANCC, ecc.).

L'ENEL dispone di una propria organizzazione di ricerca, costituita da cinque centri facenti capo ad una Direzione studi e ricerche, e si avvale in larga misura dell'opera di tre istituti sperimentali (CESI, CISE e ISMES) nei quali detiene una partecipazione finanziaria di maggioranza. Inoltre, poiché non è sempre possibile o conveniente enucleare la ricerca dal contesto delle attività operative dalle quali ha origine per trattarla in sede separata, alcuni temi sono sviluppati direttamente dalle altre direzioni dell'Ente.

Ad istituti universitari sono in genere affidate ricerche più affini alla ricerca fondamentale, ed attività didattiche (corsi di aggiornamento e di specializzazione, *stages*, ecc.).

I programmi di ricerca dell'ENEL sono in genere di durata pluriennale. Tra i temi più significativi sviluppati nel 1969 si segnalano i seguenti:

nel campo degli impianti termoelettrici si è intrapreso ormai da vari anni lo studio del comportamento dinamico degli impianti allo scopo di determinare sia le sollecitazioni termiche più critiche nelle varie condizioni di esercizio, sia i modelli matematici dei vari componenti, adatti agli studi di regolazione automatica dell'unità caldaia-turbina-generatore. Lo studio delle sollecitazioni termiche è ancora nella fase iniziale, mentre è stato sviluppato ampiamente lo studio per l'identificazione matematica delle caldaie a corpo cilindrico, in particolare per l'impianto termoelettrico di Fusina, al quale è prevista l'applicazione, in via sperimentale, del controllo digitale diretto.

Per quanto riguarda i problemi idraulici relativi ai circuiti di raffreddamento dei condensatori di vapore, sono stati svolti studi su modelli idraulici fluviali, ottenendo apprezzabili risultati per il progetto delle opere di presa e di restituzione delle acque (costruendo centrale termica di La Casella sul fiume Po e quarta centrale nucleare). Per quanto riguarda l'inquinamento dell'ambiente naturale, l'attività di ricerca si è accentrata sul problema di depurare efficacemente i gas di scarico degli impianti termici dal loro contenuto di ceneri e di altro materiale pulverulento in sospensione, giungendo a definire le condizioni di efficienza ottima degli elettrofiltri, e sullo studio dei parametri micrometeorologici di base che definiscono la diffusione e il trasporto degli scarichi gassosi nell'atmosfera, in relazione al problema della corretta progettazione dei camini.

Nel campo degli impianti idroelettrici, sono stati costruiti e messi a punto il prototipo di un sistema di allarme per il caso di eventuali rotture improvvise di condotte forzate, e il prototipo di un nuovo regolatore elettronico per turbine idrauliche (brevetato), il cui costo globale è risultato di molto inferiore a quello dei regolatori elettronici esistenti sul mercato.

Notevoli risultati sono stati ottenuti nelle ricerche per il progetto di un sistema di automatismi a logica statica per l'automazione delle manovre di gruppi di generazione e pompaggio. L'attenzione dell'ENEL è oggi focalizzata su questo tipo di impianti idroelettrici per il ruolo che svolgono ai fini della regolazione, accumulando come energia idrica l'energia elettrica prodotta dagli impianti termici nelle ore di minor richiesta per restituirla poi nelle ore di punta. In occasione della costruzione dell'impianto di generazione e pompaggio del Lago Delio è stato svolto uno studio sperimentale sistematico sul rilascio delle tensioni della roccia, conseguente alle imponenti opere di scavo, e ne sono state ricavate conoscenze utili ai fini della condotta dei lavori e per il progetto di altre grandi opere in sotterraneo.

Nel campo degli impianti di trasporto dell'energia elettrica ad altissima tensione, già negli anni passati l'ENEL in collaborazione con l'EdF aveva affrontato lo studio di progetto di una linea a 765 kV, giungendo a definire, sulla base di numerose prove ed esperienze, i principali parametri elettrici e strutturali. Poiché uno studio sulla evoluzione del sistema di trasmissione italiano ha messo in luce la convenienza di ricorrere ad un livello

di tensione anche più elevato, l'ENEL sta avviando una complessa ricerca sperimentale, subordinata alla concessione di un prestito agevolato da parte dell'IMI, per definire i parametri di progetto per impianti nel campo tra 1.000 e 1.200 kV.

L'attività di ricerca riguardante gli effetti del vento e del ghiaccio sulle linee elettriche aeree è stata potenziata con la messa in funzione di una stazione sperimentale al Passo di Pradarena, dotata di strumentazione prevista per la elaborazione automatica dei dati.

Gli studi sul coordinamento degli isolamenti per gli impianti di distribuzione hanno permesso di assumere un preciso orientamento normativo allo scopo di ottenere notevoli economie nel progetto e nell'esercizio di tali impianti.

Nel campo della regolazione della rete e dei generatori è stato studiato, sia sperimentalmente che analiticamente e con simulazione, l'effetto dell'eccitazione statica sulla stabilità dei turboalternatori con varie strutture del sistema di regolazione dell'eccitazione. Sono state così determinate le possibili varianti allo schema usuale che consentono di eliminare l'inconveniente della riduzione del campo di funzionamento in sottoeccitazione, inconveniente che abitualmente accompagna i noti vantaggi che hanno consigliato l'adozione dell'eccitazione statica per i turboalternatori di grande potenza in corso di installazione.

Poiché, in conseguenza del continuo accrescimento delle potenze in gioco sulle linee, le capacità di rottura degli interruttori hanno raggiunto limiti tali che non è possibile provare queste apparecchiature in condizioni di esercizio, sono in corso studi approfonditi nell'ambito di un gruppo di ricerca, a cui collaborano il CESI ed i costruttori, per la messa a punto di metodi per la prova sintetica di tali apparecchiature.

L'attività di sviluppo di programmi di calcolo digitale ha permesso la messa a punto di un certo numero di programmi, tra i quali occorrerà ricordare un programma per simulare l'effetto dei guasti anche asimmetrici su una rete complessa, un programma per la verifica del progetto delle opere civili schematizzabili con strutture ad aste (cavalletti per sostegni di turboalternatori, di strutture metalliche per sostegni di caldaie, ecc.) ed un programma per la identificazione del tipo di fondazione dei sostegni di linee ad alta tensione e per l'ottenimento dei corrispondenti dati di progetto.

L'attività di ricerca geotermica si è svolta, come in passato, in collaborazione con il CNR. Si sono concluse le ricerche geotermiche delle zone di Radicofani e Roccamonfina al di fuori della zona tradizionale di Larderello. Le indagini geotermiche nelle due zone fanno ritenere che esse non siano interessanti per la produzione di energia geotermoelettrica. Si è giunti alla stessa conclusione per la zona di Travale, situata ad est-sud-est della zona di Larderello e già oggetto di una modesta coltivazione geotermica negli anni precedenti al 1960. Promettente appare invece la ricerca in corso nell'area di Viterbo-Monti Cimini, che si è svolta prevalentemente negli ultimi due anni ed è in corso di ultimazione.

Tra le ricerche nucleari sono proseguite intensamente le attività per la realizzazione del prototipo Cirene da 40 MW a Latina, nell'ambito di una iniziativa congiunta ENEL-CNEN-CISE, aperta anche alle industrie nucleari dell'IRI. Come è noto, il Cirene è un reattore appartenente alla categoria dei convertitori di tipo avanzato, che utilizza uranio naturale come combustibile, acqua pesante come moderatore e acqua naturale in condizioni di cambiamento di fase come veicolo termico, ed è stato sviluppato dal CISE in base a lavori risalenti al 1957 e a successivi programmi di ricerca finanziati dal CNEN e dall'EURATOM. Nel 1969 è stata ultimata la redazione del rapporto di sicurezza, che è stato presentato alle autorità di controllo competenti all'inizio del 1970. Si è inoltre proceduto all'ordinazione dei componenti della parte tradizionale (turbina, alternatore, condensatore); l'emissione delle specifiche per i componenti principali della parte nucleare è prevista per il 1970, mentre i lavori preliminari sul sito di Latina hanno avuto inizio nel febbraio di quest'anno. Nei laboratori del CISE e del CNEN è proseguito lo svolgimento del programma di ricerca e di sviluppo in appoggio alla realizzazione del prototipo.

Sono proseguiti, nel settore nucleare, i contratti Euratom di ricerca per le centrali del Garigliano — in particolare per l'utilizzazione del plutonio nelle centrali nucleari ad acqua — e di Trino Vercellese. È proseguita infine regolarmente l'attività connessa con i due contratti di partecipazione Euratom per le centrali di Latina e del Garigliano.

Per i suoi programmi di ricerca l'ENEL ha speso nel 1969 circa 8.000 ML e prevede di spenderne nel 1970 circa 11.000 di cui 1.000 per il prototipo Cirene.

Nel 1969 sono stati pubblicati su riviste scientifiche e tecniche, o presentati a congressi nazionali e internazionali, 276 lavori, frutto delle ricerche svolte dall'ENEL, o, su commessa ENEL, dai tre Istituti di ricerca CESI, CISE e ISMES.

Ricerche nel settore della difesa nazionale.

L'attività di ricerca svolta nell'ambito dell'amministrazione della Difesa ha carattere prevalentemente applicato e di sviluppo. Nonostante, infatti, l'importanza che la ricerca di base ha per la difesa del Paese, le disponibilità di bilancio consentono di dedicare ad essa solo modesti finanziamenti. Non tenendo conto delle spese per il personale, negli ultimi due anni circa il 30 per cento delle somme destinate dalla Difesa alla ricerca scientifica e tecnologica è stato assegnato all'attività di ricerca di Enti dipendenti dall'amministrazione, mentre il 70 per cento circa è stato assegnato a ricerche svolte da Centri esterni alla Difesa.

I campi di intervento della attività di ricerca della Difesa nel 1969, hanno riguardato particolarmente il settore dell'(a) *elettronica*, con ricerche nei campi delle radiazioni monocromatiche e monocromatiche coerenti (laser) ai fini della loro utilizzazione in più settori; lo sviluppo di componenti e circuiti ad elevato grado di affidabilità e peso ridotti; studi per lo sviluppo di radar tridimensionali; studi per un sistema di controllo centralizzato di un velivolo; sviluppo di calcolatori digitali per il tiro; sviluppo di ecogoniometri a bassa frequenza. Nel settore della (b) *missilistica* sono stati svolti studi su tutte le tecniche di avanguardia al fine di definire sistemi d'arma di nuova generazione di elevata efficacia contro i prevedibili tipi di minaccia terrestre, navale ed aerea nelle varie condizioni ambientali ed operative ed il più possibile insensibili ad eventuali contromisure.

Per quanto riguarda le (c) *telecomunicazioni* sono state svolte ricerche su tutte le tecniche avanzate, incluse quelle per le telecomunicazioni spaziali, tendenti a migliorare le prestazioni dei mezzi delle trasmissioni, specie per quanto riguarda le portate, l'intercettibilità, la qualità delle comunicazioni, riducendo nel contempo peso ed ingombro e semplificando le servitù logistiche. Inoltre sono state svolte, per il settore delle (d) *tecnologie dei materiali*, ricerche sui metalli, loro leghe leggere, sui materiali plastici e su quelli ceramici, sulle fibre sintetiche e sulle sostanze macromolecolari.

Le ricerche nel settore delle (e) *costruzioni aeronautiche* hanno riguardato le tecniche intese a definire mezzi aerei convenzionali e non convenzionali di migliori prestazioni. Per quanto riguarda le (f) *costruzioni navali*, sono state svolte ricerche e studi sul comportamento dei materiali costituenti le strutture della nave e i suoi sistemi sotto l'azione del moto ondoso e la loro resistenza alle sollecitazioni d'urto, alla corrosione, ecc.; ricerche su mezzi navali non convenzionali (aliscafi, mezzi a cuscino d'aria) e su sistemi di propulsione (idropneumatico, ecc.) intesi a superare i limiti imposti dal propulsore a elica. Per i (g) *trasporti terrestri*, sono state eseguite indagini sulle possibilità di applicazione di sistemi di propulsione non tradizionali ai veicoli fuori strada e studi sui motori policombustibili e sulla meccanica del movimento.

Nel settore della (h) *ricerca operativa ed informatica*, sono state compiute le indagini occorrenti alla costituzione di un organismo di RO per la Difesa anche allo scopo di formare quadri di personale specializzato nel campo della RO, della statistica e dell'informatica; il programma di ricerche ha riguardato anche la realizzazione di un sistema interforze di comando e controllo della Difesa con possibilità di collegamento e interazione con analoghi centri nazionali in caso di calamità o altre situazioni di emergenza.

Nel settore (i) *nucleare* sono state svolte ricerche sulla fisica del plasma; ricerche sulla fisica dello stato solido intese a realizzare semiconduttori rivelatori di radiazioni gamma e neutroniche istantanee; studi sulla conversione diretta dell'energia nucleare in energia elettrica; ricerche su problemi di sicurezza, logistici e di addestramento derivanti dalla propulsione nucleare di navi.

Per quanto riguarda i singoli organismi di ricerca, è da menzionare l'attività di ricerca svolta presso il poligono sperimentale di Salto di Quirra in cui vengono espletati anche programmi scientifici nazionali ed internazionali che non riguardano strettamente le Forze armate; inoltre il Centro esperienze artiglieria, il Laboratorio di precisione, lo Spolettificio dell'esercito, il Centro tecnico trasmissioni, l'Istituto radar e telecomunicazioni, il Centro tecnico chimico e biologico.

Ricerche di carattere medico-biologico sono state svolte dal Centro studio e ricerca della sanità militare dell'esercito, dal Centro studi di medicina navale e dal Centro studi di medicina aeronautica e spaziale. Di particolare significato è l'attività dell'Istituto geografico militare la cui produzione scientifica

è rivolta a beneficio non solo delle Forze armate ma anche di enti e studiosi civili.

Nel settore della scienza del suolo è da segnalare il Gruppo di ricerca sulla ciclogenese delle Alpi, che nasce in collaborazione con il CNR e il Ministero difesa-aeronautica.

La collaborazione tra CNR e Ministero della difesa-aeronautica ha portato altresì alla costituzione del Gruppo nazionale misura e ricerca sulla radioattività dell'atmosfera.

Ricerche sulla fisica dell'atmosfera, dell'alta atmosfera, delle nubi e idrometeorie e sulle radiazioni solari vengono svolte dai quattro Osservatori scientifico-sperimentali di meteorologia dell'aeronautica.

L'Istituto idrografico prosegue i suoi programmi di ricerche talassografiche, idrografiche, e geomagnetiche.

L'attività di ricerca in campo nucleare viene effettuata principalmente presso il Centro applicazioni militari energia nucleare (CAMEN) che collabora con il CNEN per il settore della protezione nucleare, con l'ENI, per il settore del « riprocessamento » e con la FIAT per la progettazione di una nave nucleare.

Il Centro ricerche aerospaziali (CRA) continua a svolgere il noto programma spaziale San Marco, nel quadro di un accordo di collaborazione con la NASA.

Ricerche per la marina mercantile e la pesca.

Il Ministero della marina mercantile dispone di uno stanziamento annuo di 50 milioni per lo svolgimento di programmi di ricerca concernenti le costruzioni navali. Tali programmi dovrebbero svilupparsi nei seguenti settori:

- a) progettazione ottimale di particolari tipi di navi;
- b) comportamento in mare di particolari tipi di navi;
- c) ricerche riguardanti apparati motori navali.

Il Ministero, che non dispone di propri organi di ricerca, non ha tuttora completamente espletato gli adempimenti istruttori per far luogo al conferimento degli incarichi in ordine ai temi da comprendere nei suddetti programmi; pertanto, le somme stanziare per gli anni 1968-1969 non sono state ancora utilizzate. Almeno parte di esse dovrebbero essere quindi destinate a contratti con Istituti di ricerca, a parziale rimedio degli accennati ritardi.

Per quanto concerne il settore della pesca marittima alcune pubblicazioni, edite a cura

della Direzione generale della pesca marittima, sono la prova delle ricerche condotte. In particolare esse sono state rivolte a studiare la pesca nella regione pugliese; l'evoluzione tecnologica e le prospettive delle tonnare italiane; lo sfruttamento a fini minerari della platea continentale e la tutela del diritto di pesca; l'igiene del freddo dalla produzione alla distribuzione dei prodotti ittici nei riflessi economici e sanitari; il fondo del mare da Capo Noli a Sestri Levante; il decentramento di funzioni in materia di pesca alle costituenti Regioni a statuto ordinario.

Servizio geologico.

Gli stanziamenti finanziari nel 1970 a carico del bilancio del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato per il Servizio geologico sono di 56,2 milioni di lire.

Negli stanziamenti suddetti non sono compresi quelli relativi alle spese per stipendi al personale di ruolo e per il rilevamento ed aggiornamento della Carta geologica d'Italia (fondi amministrati dal Ministero industria, commercio e artigianato).

Le principali iniziative predisposte o in corso di attuazione nel 1970 sono:

1. Rilevamenti e stampa della carta geologica.

Nell'anno in corso sono stati effettuati i seguenti lavori:

ultimazione dei lavori di campagna per la preparazione delle note illustrative dei fogli stampati ed avviati alla stampa entro il 1969;

rilevamento del foglio geologico alla scala 1:50.000 « Anagni » e inizio del foglio, alla stessa scala, « Pergola »;

approntamento dei disegni definitivi e degli elaborati cartografici per l'avvio alla stampa di 4 fogli geologici dell'Italia peninsulare e di 6 fogli della Sardegna;

coordinamento ed avvio alla stampa di circa 20 note illustrative relative ai fogli stampati ed in corso di stampa;

pubblicazione di n. 2 fascicoli del Bollettino del Servizio geologico: volume XC e volume XCI;

completamento della stampa di 30 fogli geologici entro il 30 giugno 1970 (data di scadenza della legge 3 gennaio 1960, n. 15).

2. Studi e ricerche di carattere geofisico.

Nel quadro del rilevamento della carta gravimetrica d'Italia, in connessione con il

rilevamento geologico alla scala 1:50.000, è previsto il rilevamento gravimetrico del foglio « Anagni » alla stessa scala.

È prevista anche l'effettuazione di uno studio idrogeologico di dettaglio nell'area della Pianura pontina (Latina).

Inoltre, sarà continuata la collaborazione con il « Comitato per lo studio dei provvedimenti a difesa della città di Venezia », per lo studio dei fenomeni locali della subsidenza.

3. Consulenza geologica per le Pubbliche Amministrazioni.

Il Servizio geologico ha effettuato attività di consulenza alle Pubbliche Amministrazioni con un ritmo non inferiore a quello del decorso anno.

Inoltre è prevista una ulteriore collaborazione con vari comitati tecnico-amministrativi di Provveditorati regionali alle opere pubbliche, con l'Ispettorato generale delle zone terremotate per la Sicilia e con l'Azienda nazionale autonoma delle strade, per la quale ultima, in particolare, si opererà, anche, nell'ambito della commissione per la scelta del collegamento stabile viario e ferroviario tra Calabria e Sicilia.

Vengono, poi, elencate alcune nuove attività di carattere pratico e di ricerca specializzata che, tra l'altro, potrebbero avere attinenza con la preparazione della nuova edizione del rilevamento geologico della Carta d'Italia alla scala 1:50.000. Si tratta di presentare alcuni esempi di carte tematiche nel campo dei movimenti franosi e dei giacimenti minerari che possono dare indicazioni o servire di base per la preparazione delle carte geoesplorative.

Nel corso dell'anno prenderanno, infine, l'avvio alcune attività di laboratorio geotecnico collegate a particolari problemi di bacini artificiali già attualmente allo studio.

Per quanto riguarda i problemi del personale è da considerare che a seguito del collocamento in quiescenza di personale di ruolo e di mutamenti intervenuti nel personale a contratto nel 1970, si sono verificate le seguenti variazioni:

1) laureati di ruolo	-
2) laureati a contratto	- 3
3) diplomati e tecnici di ruolo	+ 1
4) diplomati e tecnici a contratto	-
5) personale esecutivo e subalterno di ruolo	+ 3
	—
TOTALE	+ 1
	==

4. Il programma in corso nel 1970.

Il programma di attività relativo ai rilevamenti geologici prevede la preparazione di un foglio sperimentale della nuova carta al 50.000, « Anagni », che sarà presentato al prossimo congresso geologico internazionale (Toronto 1972).

Anche i rilevamenti previsti nel foglio « Pergola » della medesima carta al 50.000 rientrano nella fase sperimentale di una nuova cartografia geologica italiana a scala maggiore di quella sin qui usata (1:100.000). Si intende corredare le carte di cui sopra di particolari rilevamenti di carattere tematico, relativi alla gravimetria, ai movimenti franosi, alle condizioni idrologiche e a quelle geominerarie delle zone ricadenti nei fogli considerati. E ciò in base alle indicazioni di massima date, per la preparazione della nuova carta al 50.000, dal Comitato geologico.

Il programma di nuovi studi geofisici prevede anche una campagna di ricerche nella Pianura pontina, intesa a fornire gli elementi necessari per il completamento (pure in programma) della carta idrogeologica di quella contrada, da anni in preparazione come contributo al « Decennio idrologico internazionale ».

Nel 1971 si completerà il rilevamento del foglio « Pergola » e si inizierà quello del foglio « Alatri », situato immediatamente a N del foglio « Anagni », oggetto delle attuali ricerche sul terreno ed in laboratorio.

Lo sviluppo dell'attività di ricerca negli anni successivi è tuttavia subordinato al potenziamento del Servizio da tempo in studio.

Le stazioni sperimentali per l'industria.

Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ha da tempo predisposto uno schema di disegno di legge sulla ristrutturazione delle Stazioni sperimentali per l'industria che, come è noto, si trova all'esame del Parlamento.

Il personale delle Stazioni sperimentali che effettua ricerca è composto di 101 ricercatori, 114 tecnici e 40 preparatori di laboratorio; tuttavia soltanto 49 persone sono dipendenti del Ministero. Il finanziamento statale ammonta a 85 milioni di lire per le otto Stazioni.

Il CNR ha cercato di ovviare, per quanto possibile, alle difficoltà finanziarie delle Stazioni sperimentali concedendo un contributo affinché le Stazioni potessero svolgere i loro programmi di ricerca ed avviare un servizio

di informazione e documentazione. Delle ricerche effettuate con contributo del CNR possono essere segnalate quelle relative all'inquinamento atmosferico, agli effetti delle radiazioni ionizzanti, sulla conservazione di prodotti alimentari, alla struttura e proprietà dei vetri, al trattamento termico delle fibre tessili, alla biodegradabilità dei prodotti detergenti.

Istituti sperimentali per l'agricoltura.

Il 1969 ha visto la prosecuzione delle azioni destinate all'adeguamento degli Istituti sperimentali agrari alle norme previste dal decreto del Presidente della Repubblica 23 novembre 1967, n. 1318.

Alla nuova ristrutturazione si è provveduto mediante l'ammodernamento e il potenziamento dei 22 istituti e delle loro 50 sezioni operative periferiche, che solo in parte hanno potuto fruire dei patrimoni immobiliari e tecnico-scientifici delle sopresse Stazioni sperimentali.

L'onere di spesa sostenuto nel 1969 dal Ministero dell'agricoltura e foreste nel settore della ricerca e della sperimentazione è stato di 2 miliardi e 596 milioni, cui debbono aggiungersi altri 2 miliardi e 300 milioni per spese di personale.

Nel complesso le spese sostenute sono notevolmente inferiori a quelle preventivate lo scorso anno.

Tra le sperimentazioni in corso sono da rilevare quelle destinate allo studio e alla difesa del suolo intese, nel loro insieme, a conoscere leggi e modalità del movimento del suolo, delle acque meteoriche, quelle riguardanti la fisiologia vegetale e la nutrizione delle piante, la meccanizzazione agricola, la genetica dei cereali e il miglioramento genetico delle piante erbacee e delle colture foraggere.

Delle numerose ricerche alcune hanno cominciato a dare risultati positivi come nel caso dell'Istituto sperimentale per la patologia vegetale di Roma per il referto di ospiti-ponti della *Puccinia graminis* e l'Istituto sperimentale per la viticoltura che ha concluso le ricerche iniziate in annate precedenti sul livello ossido-riduttivo in spumanti sottoposti alla pastorizzazione in bottiglie.

Programmi di sperimentazione sono attualmente in fase di svolgimento nel settore ortofrutticolo, floricolo e olivicolo nel campo zootecnico, e in particolari settori inerenti l'alimentazione e la nutrizione del bestiame,

l'elaiotecnica, il settore lattiero-caseario e la valorizzazione tecnologica dei prodotti agricoli.

Il Comitato nazionale della sperimentazione agraria ha proceduto in questo secondo anno di attività alla verifica dei primi risultati dei programmi di ricerca formulati e approvati per il 1969, ed ha espresso giudizi, nel complesso, nettamente positivi. Tale organo ha inoltre perseguito nello scorso anno obiettivi di coordinamento, dedicando particolare attenzione ai rapporti tra gli organismi di ricerca nonché a quelli tra il Ministero dell'agricoltura e gli altri enti promotori della ricerca e della sperimentazione in agricoltura, auspicando, tra questi, meno episodici contatti e prospettando, inoltre, l'opportunità di scambi permanenti di informazioni che garantiscano una continua osmosi di dati e di notizie circa le attività sperimentali promosse e i finanziamenti accordati. Sempre al fine di instaurare più stretti e proficui rapporti tra gli organismi che attuano una qualificata attività di ricerca e di sperimentazione agraria, il Comitato nazionale della sperimentazione agraria ha adottato soluzioni atte a stimolare l'impegno comune nei confronti di una tematica coordinata e di ampio respiro che possa meglio e più efficacemente interpretare le esigenze fondamentali del settore agricolo.

Per l'anno in corso è previsto il graduale completamento degli organici del personale scientifico, tecnico e amministrativo, la ripresa della pubblicazione degli *Annali* degli istituti sperimentali, nonché l'entrata in funzione dei comitati regionali della sperimentazione agraria. Ad essi il decreto del Presidente della Repubblica 23 novembre 1967, n. 1318 demanda il compito di segnalare al Comitato nazionale le esigenze e gli obiettivi della sperimentazione agraria nelle rispettive regioni e di formulare proposte al riguardo.

Per il 1970 il Ministero dell'agricoltura ha destinato alla sperimentazione agraria 1.200 milioni di lire di stanziamento ordinario di bilancio e 2.000 milioni di stanziamento straordinario, concesso, per l'ultimo anno, dal Piano verde secondo.

L'attività dell'Istituto nazionale della nutrizione.

Nel 1970 l'Istituto ha concentrato particolarmente la propria attività su ricerche concernenti situazioni di malnutrizione riscontrabili in classi di età particolarmente vulne-

rabili oppure dovute a malattie conseguenti ad errate abitudini alimentari e alla purtroppo grande varietà di additivi aggiunti agli alimenti.

Sono poi proseguite le rilevazioni, sia su singoli che su comunità, concernenti carenze di proteine, di ovvio interesse per la situazione italiana.

Ricerche nel settore delle opere pubbliche.

L'attività di ricerca del Ministero dei lavori pubblici viene svolta in massima parte attraverso il Servizio tecnico centrale. Il Servizio tecnico centrale raccoglie i risultati conseguiti dalle Commissioni di studio e, dopo aver ottenuto il parere del Consiglio superiore, predispone ed emana nuove disposizioni regolamentari di ordine tecnico.

La dotazione finanziaria per l'attività di ricerca del Ministero ammonta a 450 milioni di lire.

Studi e ricerche di particolare importanza sono affidati ad apposite Commissioni, attualmente in numero di 27. A questo proposito è da segnalare l'attività del Comitato per lo studio dei provvedimenti a difesa della città di Venezia e la salvaguardia dei suoi caratteri ambientali e monumentali, che è stato investito con legge 24 dicembre 1969, n. 1013, sia pure su base più larga, del compito di condurre ricerche, compiere studi, fare eseguire progetti, acquistare apparecchiature scientifiche e di misura, prendere insomma tutti i provvedimenti necessari alla salvaguardia della città.

La legge su accennata ha autorizzato la spesa di 3.700 milioni di lire, da destinarsi, in stretto coordinamento con il CNR, soprattutto, alla costruzione del modello fisico lagunare e di una rete di mareografi.

Ricerche nel settore dei trasporti.

La Direzione generale della motorizzazione civile e dei trasporti in concessione svolge attività di ricerca essenzialmente attraverso il Centro sperimentale impianti a fune (CSIF) con sede a Montecompatri (Roma) ed i Centri prove autoveicoli e dispositivi (CPAD).

Il CSIF effettua controlli preventivi e in corso di esercizio degli organi principali degli impianti funiviari in servizio pubblico, nonché ricerca applicata nel settore dei trasporti a fune.

Un vasto programma di ricerca è stato predisposto per il 1970, ma esso è condizionato dalla necessità di incrementare il personale. Le necessità finanziarie per i prossimi tre anni, al fine di consentire una adeguata attività di ricerca e di controllo, sono previste in 125 milioni per anno.

L'attività dei 6 uffici e degli 8 centri prove autoveicoli si è rivolta nel 1969 alle prove sulle cinture di sicurezza, studi sulla sicurezza dei veicoli, ricerche per ridurre l'inquinamento atmosferico causato dai gas di scarico dei motori dei veicoli, ricerche su tipi di freni, studi sulla possibilità di aumento dei pesi e dimensioni dei veicoli, studi sui *containers*, studi sul calcolo delle strutture dei veicoli, sugli sterzi idraulici e freni per macchine agricole, sul campo di visibilità di macchine speciali, prove di efficienza e sicurezza su veicoli in circolazione, ricerche sui dispositivi di sicurezza dei veicoli adibiti al trasporto di merci pericolose, analisi degli incidenti stradali gravi, ricerche sulle attrezzature ed organizzazione per diminuire le conseguenze degli incidenti.

Tuttavia le ricerche sulla sicurezza stradale non si sono potute svolgere con la necessaria ampiezza essendo ancora in fase di progetto il « Centro sperimentale per la sicurezza stradale ».

La Direzione generale del coordinamento e degli affari generali è interessata allo svolgimento di studi e ricerche in particolare nei settori dell'economia e della statistica per curare l'elaborazione di un conto nazionale dei trasporti nel quale siano considerate le spese che lo Stato, altri enti pubblici ed i privati sostengono per l'esercizio e gli investimenti nei settori di competenza del Ministero, ai fini della determinazione delle direttive di politica dei trasporti e secondo le indicazioni del piano economico nazionale.

Inoltre sono in corso di svolgimento studi nell'ambito della Comunità europea in vari settori fra cui quello dei costi delle infrastrutture di trasporto degli agglomerati urbani.

È stata inoltre promossa una cooperazione italo-statunitense di ricerca nel settore dei trasporti.

Nel settore delle ferrovie è da segnalare una intensa attività di collaudi e di ricerca: prove di resistenza di materiali, perfezionamento delle vetture attuali, attuazione di un impianto ad onde convogliate per collegamento telefonico terra-treno (Roma-Napoli), indagini sull'inquinamento ambientale nell'ambito ferroviario, indagini di carattere medico-

psicologico sul personale e sulle eventuali malattie professionali, sui rumori, ecc.

Non si hanno dati finanziari al riguardo.

Ricerche nel settore delle telecomunicazioni.

Come negli anni precedenti, nel bilancio del Ministero delle poste e telecomunicazioni, non è per ora previsto un apposito capitolo destinato alla ricerca scientifica. Tuttavia, a partire dall'anno 1969, è stato istituito un articolo con una dotazione di fondi di lire 200 milioni destinati esclusivamente all'acquisto di apparecchiature per la ricerca. Il Ministero delle poste e telecomunicazioni provvede tuttavia con altri fondi all'espletamento delle molteplici attività di ricerca. È prevista infatti per il 1970 una spesa di lire 587 milioni per la Fondazione Bordini e di lire 470 milioni per l'Istituto superiore poste e telecomunicazioni, con un incremento sul totale rispetto all'anno precedente di 47 milioni.

L'attività di ricerca sia dell'Istituto superiore che della Fondazione Bordini è prevalentemente di tipo applicativo, di cui parte viene effettuata in collaborazione, con la differenza che quella svolta dalla Fondazione ha un carattere di maggiore generalità rispetto a quella effettuata direttamente dall'Istituto. La prima, infatti, pur essendo rivolta ad ottenere pratiche soluzioni nel campo degli impianti postali e di telecomunicazioni, è proiettata nel dominio di studi piuttosto generali, e, pertanto, i risultati conseguiti si possono manifestare utili in parecchi settori.

L'Istituto si occupa più particolarmente di promuovere lo sviluppo dei servizi di telecomunicazione e postali e di fiancheggiare l'attività sia di programmazione e di scelte per nuovi impianti, sia di esercizio e manutenzione degli impianti esistenti, attività che comportano quindi uno stretto legame tra servizi attivi e ricerca.

Le ricerche effettuate nel 1969 presso lo Istituto superiore delle poste e telecomunicazioni sono state volte alla soluzione di diversi problemi, posti dalla gestione delle reti di telecomunicazioni e dallo sviluppo della scienza e tecnica elettronica negli ultimi anni.

Degne di particolare segnalazione sono le ricerche su:

metodi di caratterizzazione, analisi e sintesi di reti costituite da elementi non tradizionali (film sottili, circuiti integrati ecc.);

trasmissioni telefoniche con raggio laser e propagazione attraverso mezzi turbolenti con metodi di correlazione.

Sono proseguite le seguenti ricerche:

trasmissione di segnali analogici e numerici su cavo con tecniche PCM e reti integrate;

rilievo delle caratteristiche di propagazione di un canale elettromagnetico mediante l'esame della risposta impulsiva;

studio, mediante prove soggettive, della qualità delle immagini TVC dei sistemi SE-CAM e PAL;

determinazione della qualità di trasmissione su un collegamento radio-terra-treno;

caratteristiche strutturali e combinatorie delle reti di connessione e di commutazione e studio sistematico della rete di commutazione telex.

Nel settore delle nuove gamme di frequenze utilizzabili per telecomunicazioni, sono proseguiti gli studi dell'influenza delle condizioni atmosferiche sulla propagazione ad 11 GHz, allo scopo di avviare un più vasto programma di ricerca sulle caratteristiche di propagazione a 10 GHz in vista del possibile uso di tali frequenze per collegamenti sia terrestri che con satelliti artificiali. Nell'ambito della collaborazione con organismi internazionali quali il CCITT ed il CCIR si è lavorato alla costruzione di un'apparecchiatura di memorizzazione e di elaborazione per le ricerche sulle caratteristiche strutturali del segnale vocale e studi sulla compressione ed espansione temporale di detto segnale. Inoltre si è proceduto alla ricerca e classificazione dei parametri fisici e geometrici che determinano la qualità acustica degli ambienti. Sono stati ricercati metodi di sincronizzazione su scala nazionale ed internazionale dei segnali tempo campioni. Infine, si è proceduto alla realizzazione di un soppressore d'eco selettivo per comunicazioni via satellite.

Protezione civile e servizi antincendi.

Le attività di ricerca scientifica e tecnologica svolte nell'ambito della Direzione generale dei servizi antincendi e della protezione civile del Ministero dell'interno sono affidate, come è noto, al Centro studi ed esperienze antincendi, articolato in vari laboratori.

Come enunciato nelle precedenti relazioni lo svolgimento di una ricerca efficiente nel settore è reso impossibile dalla carenza di struttura e dai mancati stanziamenti di bilancio destinati alla ricerca scientifica, a norma dell'articolo 3 della legge 2 marzo 1963, n. 283.

Le ricerche programmate di carattere applicato possono solo in minima parte essere

svolte in quanto sostenute dal contributo di altri enti (dotazioni CNR, collaborazione universitaria, ecc.). Pertanto numerose ricerche di notevole interesse, che avrebbero soprattutto fini di pratica utilità e di immediata applicazione tecnica, nel campo dell'idraulica, della termotecnica, dell'elettronica e telecomunicazioni, le quali rappresentano, tra l'altro, un servizio pubblico anche ai fini della elaborazione di norme tecniche miranti alla diminuzione del pericolo di incendi, sono destinate a restare a livelli di programma.

Preservazione del patrimonio storico.

Gli Archivi di Stato operanti in seno al Ministero dell'interno svolgono attività di ricerca scientifica, consistente nell'ordinamento, nell'inventariazione e nella registrazione di materiale archivistico.

Essi stanno proseguendo lo svolgimento del programma organico che prevede la compilazione di una guida dei fondi archivistici, cui sarà fatta seguire la pubblicazione di inventari analitici di fonti, registi e monografie.

Non è mai stato istituito in bilancio il capitolo « Spese per la ricerca scientifica », previsto dall'articolo 3 della legge 2 marzo 1963, n. 283. L'attività svolta, pertanto, viene finanziata con gli ordinari fondi di funzionamento. È in atto tuttavia un programma di ricerca, che ha ottenuto il contributo del Consiglio nazionale delle ricerche, mirante: alla compilazione di guide - inventario concernente alcuni archivi; all'attuazione di scambi archivistici con l'estero per la ricerca di fonti documentarie interessanti la storia d'Italia in archivi esteri; alla redazione della « Guida generale degli archivi di Stato italiani » che dovrà costituire un manuale di consultazione e di primo orientamento per le ricerche negli archivi di Stato italiani.

ISCO.

L'Istituto nazionale per lo studio della congiuntura (ISCO) ha proseguito la sua attività di ricerca nel 1970 nei settori già indicati nella « Relazione » del 1969, ed inoltre ha dato maggior sviluppo alle indagini congiunturali riguardanti il settore inchieste e all'approfondimento di problemi metodologici, oltre alla inchiesta sull'agricoltura e a quelle sulla installazione di impianti, vanno ricordati sia lo studio tendente a delineare un quadro dei modelli econometrici di previsione di breve pe-

riodo con alcune applicazioni alle serie economiche italiane e una rassegna sulla letteratura internazionale inerente ai modelli previsionali di lungo termine, sia la partecipazione dell'Istituto al progetto internazionale « Nuova tecnologia » condotto in associazione con alcuni dei principali istituti di ricerca economica dei paesi industrializzati (con il concorso finanziario del CNR per la parte italiana).

ISPE.

L'ISPE ha, nel corso del 1970, avviato un vasto piano di ricerche, dirette a fornire gli elementi utili per la predisposizione del programma economico nazionale per il quinquennio 1971-1975.

Tale piano si muove sulle linee enunciate dal Progetto '80, che sono state accolte dal CIPE come quadro di orientamento per i lavori preparatori del secondo programma economico nazionale.

Le ricerche vengono eseguite in parte direttamente dall'ISPE, in parte da gruppi di lavoro misti, formati da ricercatori dipendenti dall'Istituto e da esperti esterni, in parte utilizzando il contributo di istituti universitari e di centri di ricerca privati.

La struttura organizzativa delle ricerche prevede spesso un comitato di coordinamento o un direttore scientifico, mentre la segreteria è normalmente affidata a ricercatori dell'ISPE.

Sebbene siano direttamente finalizzate al prossimo piano quinquennale, le indagini in corso presso questo Istituto sono state talora impostate per una durata che va oltre l'esercizio finanziario 1970, investendo tematiche che richiedono un approfondimento a più lungo termine. Altre volte si tratta di indagini preliminari, da cui potrebbero scaturire le premesse per la messa in atto di ricerche a maggiore respiro, da definire successivamente anche mediante forme di collaborazione fra i vari organismi interessati.

Per la natura stessa dell'attività di programmazione, che si manifesta sempre più come un processo e insieme per una corretta interpretazione delle proprie finalità istitutive, l'ISPE va accentuando l'organicità e la continuità dell'attività di ricerca sui temi fondamentali di politica economica e sociale.

Contemporaneamente esso va adoperandosi per una intensificazione della sua collaborazione con altre amministrazioni, con istituti pubblici di ricerca, con istituti che ope-

rano in funzione della programmazione regionale.

Le indagini promosse per il prossimo piano sono state raggruppate in quattro filoni corrispondenti alle grandi direttrici di intervento della programmazione, indicate dal Progetto '80: politica economica, istituzioni e finanza pubblica; progetti sociali; programmi di promozione; assetto del territorio.

Particolare ampiezza assumono in questo quadro gli studi concernenti: la pianificazione delle decisioni amministrative di spesa; i modelli organizzativi delle amministrazioni con compiti di intervento economico e sociale; la realizzazione delle infrastrutture sociali; la politica dello sviluppo tecnologico; la promozione dei sistemi industriali nel Mezzogiorno; il governo delle città.

L'attività dell'ISPE è finanziata tramite il fondo di dotazione, il cui ammontare è stato, anche per il 1970, pari a 1.000 milioni.

L'attività di ricerca presso il Ministero delle finanze.

L'attività dei 15 laboratori chimici delle dogane si è sviluppata essenzialmente nella ricerca applicata e di sviluppo. E ciò in quanto i laboratori chimici in parola sono un organismo statale a cui viene in primo luogo demandata, nel campo chimico merceologico, la tutela degli interessi economico-fiscali della Nazione.

È da rilevare che gli organismi tecnici operanti nell'ambito del Ministero hanno dovuto necessariamente circoscrivere la propria attività di ricerca a quella strettamente inerente ai compiti istituzionali, laddove potrebbero proficuamente operare, nell'interesse della collettività, in un più vasto campo di sperimentazioni, qualora venissero a cessare la lamentata mancanza di specifici stanziamenti in bilancio e lo stato di isolamento in cui gli organismi medesimi si trovano nel quadro della ricerca ufficiale italiana.

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

Va infine ricordato che sono stati portati a termine i lavori della Commissione di studio, che doveva esaminare le possibilità di riorganizzazione dell'Istituto scientifico sperimentale per i tabacchi, « onde adeguarlo alle nuove

esigenze anche sotto il profilo della dotazione dei mezzi necessari per impostare completi ed approfonditi programmi di lavoro, tenuto conto del prevedibile sviluppo della situazione produttiva nonché degli indirizzi del monopolio ».

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

Imprese a partecipazione statale.

Una delle funzioni di maggior rilievo delle partecipazioni statali, per la preminenza che esse hanno ormai assunto in molti settori, è indubbiamente quella di elevare, nell'interesse del Paese, il livello tecnologico della propria produzione e dei servizi in cui operano. Ciò implica una loro sempre più intensa attività nel campo della ricerca applicata e dello sviluppo.

È da sottolineare che l'azione svolta è stata frutto sia di meditati esami delle situazioni e delle prospettive dei vari settori produttivi in relazione alle esigenze di sviluppo dell'economia nazionale e della competitività in campo internazionale, sia di un notevole impegno di autofinanziamento delle imprese.

I settori di intervento.

I programmi di ricerca hanno interessato soprattutto i settori in cui operano le imprese a partecipazione statale, da quelli tradizionali — quali il siderurgico, il cantieristico, il cementiero, il meccanico, il chimico e degli idrocarburi, il telefonico ed il radiotelevisivo, particolarmente interessati, questi ultimi, alla ricerca elettronica — e quelli di più recente acquisizione come il nucleare e l'aerospaziale (per la ripartizione della spesa cfr. prospetti pagine 69 e 73). I programmi hanno investito altresì problemi che varcano i confini di interesse strettamente produttivo, come ad esempio quello della dissalazione dell'acqua, quelli dell'inquinamento dell'aria e delle acque, quelli inerenti alla sicurezza della navigazione aerea e marittima e alla sicurezza dei veicoli e, infine, il progresso dei servizi civili (telefoni, radiotelevisione).

La spesa per ricerca.

La spesa complessiva per ricerca scientifica e sviluppo delle partecipazioni statali è stata, nel 1969, di 51,5 miliardi di lire circa.

Le previsioni di spesa per il 1970 superano nel complesso i 68 miliardi di lire (dei quali 15 miliardi destinati alle spese in conto capitale e 53 miliardi alle spese correnti) e segnano un incremento del 32,5 per cento rispetto a quelle del 1969.

Tali cifre stanno ad indicare l'ingente sforzo che le imprese a partecipazione statale compiranno nell'anno in corso, sforzo che interesserà particolarmente le attività di ricerca dei settori elettronico e meccanico (compreso il nucleare e l'aerospaziale) dell'IRI e quelle chimiche e nucleari dell'ENI.

Il fondo IMI-ricerca.

Il forte incremento previsto nell'impegno finanziario relativo alla attività di ricerca applicata e sviluppo per il 1970 corrisponde in parte a più ampi programmi formulati od impostati in seguito alla legge 25 ottobre 1968, n. 1089, a seguito altresì della formazione di società di ricerca.

Le partecipazioni statali hanno presentato numerosi progetti di ricerca all'IMI, alcuni dei quali sono stati accettati ed hanno ottenuto anche la prevista approvazione del CIPE. Si tratta di progetti di ricerca la cui durata, nella maggior parte dei casi, va dai 3 ai 5 anni; a fine giugno 1970 i finanziamenti a tasso agevolato concessi dall'IMI per questi progetti erano dell'ordine dei 10 miliardi di lire, mentre i contributi ammontavano a circa 3,5 miliardi. A tale data, tuttavia, nessuna erogazione era ancora pervenuta alle aziende, né erano state approvate molte altre domande avanzate dalle partecipazioni statali.

La mole dei programmi di ricerca per il quinquennio 1971-75, che comporterà una spesa prevista dell'ordine di 384 miliardi di lire, indica, da un lato, come le effettive esigenze della ricerca delle partecipazioni statali siano più ampie delle possibilità di autofinanziamento delle aziende, d'altro lato, come il fondo IMI possa solo in minima parte soddisfare le richieste di finanziamento. Ne consegue che i tempi di esecuzione dei programmi di ricerca potranno risultare più lunghi.

Sembra pertanto opportuno richiamare l'attenzione sulla necessità di semplificare le procedure e snellire l'erogazione dei contributi del fondo IMI, oltre che di elevarne lo ammontare. Ciò permetterà di guadagnare un

tempo prezioso, in considerazione del fatto che l'attività di ricerca è caratterizzata da un'alta dinamicità, per cui un progetto di ricerca in breve tempo può essere anche in parte superato e quindi necessariamente modificato.

Il protrarsi delle difficoltà sopra esposte, che rendono meno operante la legge n. 1089, i problemi della migliore armonizzazione sul piano nazionale della politica scientifica e tecnica, la scarsità delle commesse di ricerca statali, l'approssimarsi di importanti decisioni in fatto di collaborazione tecnologica in seno alla Comunità Europea, rendono i problemi di sviluppo tecnologico industriale molto ardui a risolvere, come è dimostrato anche dal costante aumento dei *deficit* della bilancia dei pagamenti tecnologici.

Collaborazione industria-università.

Un altro problema di grande interesse per elevare il livello tecnologico dell'industria è quello della collaborazione tra industria e università. Si può dire che nel nostro Paese, contrariamente a quanto avviene nei paesi più industrializzati, non esista, tranne che per pochi esempi, un reale tessuto di rapporti tra questi due mondi.

Uno dei punti della riforma universitaria che più interessa le aziende industriali è costituito dalla possibilità di collaborare con gli istituti universitari mediante lo strumento del contratto di ricerca, che dovrebbe essere agevolato al massimo.

Nell'ambito delle partecipazioni statali da tempo si è avviata un'intensa rete di contatti con l'università.

L'ENI ha stipulato contratti di ricerca con numerosi atenei ed ha previsto una spesa di 5 miliardi di lire per contratti da stipulare nel quinquennio 1971-75.

Il gruppo Ricerca e sviluppo dell'IRI ha messo allo studio sulla base di particolari indagini e seminari fra dirigenti ricercatori con responsabilità di insegnamento universitario, nuove iniziative atte a migliorare ed approfondire la collaborazione fra università e industria, iniziative che si realizzeranno nel più breve tempo.

Il personale addetto alla ricerca.

Per quanto riguarda l'impegno di spesa ed il personale di ricerca va tenuto presente che nel corso del 1969 i centri di ricerca e le aziende del gruppo IRI hanno proseguito il completamento dei nuovi laboratori, hanno migliorato le attrezzature esistenti e nel complesso hanno aumentato di quasi 600 unità il personale addetto alla ricerca, che ha raggiunto le 4.420 unità equivalenti a tempo pieno.

Le previsioni di spesa per il corrente anno 1970 superano i 49 miliardi e mezzo, con un incremento del 20 per cento circa nelle spese correnti ed un aumento delle spese in conto capitale, che si riporteranno con oltre 9 miliardi di lire ai livelli del 1968; il personale aumenterà ancora del 13 per cento.

Anche il gruppo ENI ha potenziato l'attività di ricerca scientifica rafforzando le relative strutture mediante la creazione di nuovi laboratori e nuove attrezzature, con un impegno finanziario che nel corso del 1969 è stato triplo rispetto all'anno precedente e che subirà ancora un aumento del 200 per cento nel 1970, superando i 5,4 miliardi. In questo anno anche il personale addetto alla ricerca sarà notevolmente aumentato, esso passerà da poco meno di un migliaio a oltre 1.300 unità (+33 per cento), con un corrispondente aumento delle spese correnti che supereranno i 10,3 miliardi di lire.

TABELLA N. 8.

Spese in conto capitale e spese correnti delle imprese a partecipazione statale
relative alla ricerca scientifica e allo sviluppo negli anni 1968, 1969 e 1970 (a).
(milioni di lire)

SETTORI	1968			1969			1970			Variazioni % della spesa totale		
	Spese in conto capitale	Spese correnti	Totale	Spese in conto capitale	Spese correnti	Totale	Spese in conto capitale	Spese correnti	Totale	1969	1970	
										su 1968	su 1969	
Siderurgia, metallurgia e attività connesse	6.300	3.873	10.173	1.700	4.850	6.550	2.050	6.200	8.250	-	35,6 +	26,0
Cemento	100	100	200	-	100	100	-	200	200	-	50,0 +	100,0
Meccanica (b)	1.255	9.286	10.541	1.819	11.251	13.070	3.532	13.544	17.076	+	24,0 +	30,1
Elettronica (c)	1.700	14.300	16.000	2.600	16.700	19.300	3.700	20.000	23.700	+	20,6 +	22,8
Cantieri navali	-	400	400	-	400	400	-	500	500	-	-	25,0
Idrocarburi, chimica e at- tività connesse (d)	536	7.013	7.549	1.610	7.841	9.451	5.437	10.313	15.750	+	25,2 +	66,6
Radiotelevisione	400	1.800	2.200	400	2.100	2.500	400	2.200	2.600	+	13,6 +	4,0
Varie	-	22	22	8	40	48	7	55	62	+	118,2 +	29,2
TOTALE	10.291	36.794	47.085	8.137	43.282	51.419	15.126	53.012	68.138	+	9,2 +	32,5

(a) Dati consuntivi per il 1968, preconsuntivi per il 1969 e di previsione per il 1970.
(b) E compresa per intero la spesa dell'Istituto di ricerche Breda che svolge attività di ricerca anche in altri settori.
(c) Il complesso delle attività elettroniche è stato concentrato nel gruppo STET, per cui la spesa comprende anche l'attività di ricerca delle aziende che prima facevano parte del gruppo Finmeccanica.
(d) Comprende anche le attività meccaniche dell'ENI ed il settore del cemento connesse al ciclo degli idrocarburi. Le spese correnti comprendono le spese per ricerche presso le università, che sono state per il 1968 pari a 375 milioni di lire; per il 1969, pari a 551 milioni, e che si prevedono di 1 miliardo nel 1970.

I programmi di ricerca scientifica e sviluppo delle imprese a partecipazione statale nel quinquennio 1971-75.

In totale nel quinquennio a venire le partecipazioni statali spenderanno in ricerca applicata e sviluppo 384 miliardi di lire, dei quali 50 circa saranno destinati alle spese in conto capitale, che comprendono gli immobili, gli impianti, le macchine, le attrezzature, ecc.; gli altri 334 saranno di spese correnti, che si riferiscono alle retribuzioni e all'acquisto di beni e servizi. Alla fine del 1975 il personale addetto alla ricerca si prevede raggiunga le 9.000 unità circa.

Limitatamente al 1971, si prevede che la spesa complessiva per ricerca scientifica e sviluppo delle partecipazioni statali in quell'anno sarà di 69,6 miliardi di lire e supererà solo di poco (+ 2,2 per cento) il livello di quella prevista per il 1970. La sua destinazione peraltro è diretta in maggior misura alle spese correnti, in quanto esse assorbiranno 58,8 miliardi di lire, contro i 53 miliardi del 1970, mentre quelle in conto capitale ammontano a 10,8 miliardi di lire, rispetto ai 15 miliardi previsti per il 1970.

Tale diminuzione delle spese in conto capitale interessa i settori della meccanica e degli idrocarburi, chimica e attività connesse e, in misura meno sensibile, quello elettronico, in relazione al completamento, nel corso del 1970, degli impianti e delle attrezzature di alcuni laboratori di ricerca per la meccanica e l'elettronica, e del centro di Moterotondo dell'ENI. Nel settore siderurgico, invece, si prevede per il 1971 un incremento delle spese in conto capitale, rispetto a quelle dell'anno precedente, dovuto ai nuovi impianti ed attrezzature di cui sarà dotato il laboratorio di Aosta della Cogne.

L'attività di ricerca nel 1971 comporterà, in relazione sia all'utilizzazione dei nuovi mezzi di ricerca acquisiti sia di un ampliamento dei programmi, un aumento del personale, corrispondente complessivamente a circa 500 unità, e l'aumento delle spese correnti di cui prima si è detto.

L'attività di ricerca del gruppo IRI nel quinquennio 1971-75 comporterà una spesa complessiva, tra spese in conto capitale e spese correnti, di oltre 280 miliardi di lire e l'aumento del personale addetto alla ricerca, che alla fine del quinquennio dovrebbe raggiungere le 6.500 unità.

Tale cifra va valutata tenendo conto che sono soprattutto tre i settori del gruppo — metallurgico, elettronico e meccanico (com-

preso il nucleare e l'aerospaziale) — nei quali tale ingente sforzo è concentrato.

Nel settore della siderurgia, metallurgia e attività connesse, il Centro sperimentale metallurgico, che si articola in tre divisioni operative, proseguirà le ricerche volte alla esplorazione dei fenomeni di base che condizionano lo sviluppo della metallurgia, all'individuazione e preparazione di nuovi prodotti, allo sviluppo e alla sperimentazione di nuovi processi e di nuove tecnologie nell'area agglomerazione-coke-ghisa, nonché alle nuove metodologie e prove — anche automatizzate — sugli acciai; studi particolari saranno volti all'automazione di varie aree nei centri di produzione a ciclo integrale e in particolare dell'altoforno e dell'acciaieria.

Nelle aziende siderurgiche del gruppo — e, in particolare, Italsider, Dalmine e Breda siderurgica — i lavori di ricerca continueranno ad essere orientati verso il miglioramento della qualità della produzione, verso l'ottenimento e messa a punto di prodotti nuovi o con caratteristiche particolari, nonché verso lo sviluppo di nuovi processi.

Attualmente, le prospettive di sviluppo della ricerca nel settore elettronico sono legate in gran parte alla massiccia espansione prevista nei servizi di telecomunicazioni che tenderanno ad accrescere progressivamente il proprio contenuto elettronico, in relazione soprattutto alla messa a punto della commutazione elettronica e alla diffusione della trasmissione dati.

Una valida affermazione dell'industria in tale campo costituirà, grazie anche alle accresciute risorse destinabili all'attività di ricerca e a quelle aggiuntive che sono da attendersi dall'azione del Governo in questo campo, un importante presupposto per lo sviluppo di altri rami fondamentali dell'elettronica: di quello dei componenti, di quelli delle apparecchiature per strumentazione e automazione e più in generale delle applicazioni elettroniche alle produzioni meccaniche e, infine, dei calcolatori.

Per il settore elettronico i programmi di ricerca superano il limite del quinquennio; nel periodo 1970-1980 gli investimenti in immobili, impianti, attrezzature, eccetera, ammontano a 42 miliardi di lire, mentre le spese correnti (peraltro ancora in via di analisi) supereranno i 250 miliardi. Limitatamente al quinquennio 1971-1975, i primi si prevede raggiungano i 20 miliardi, le seconde i 135 miliardi di lire.

In questo settore, le ricerche saranno svolte dal CSELT e dai laboratori della Società

italiana telecomunicazioni Siemens, della Selenia, della ATES componenti elettronici, della Elettronica San Giorgio-ELSAG; esse verteranno sui temi della commutazione elettronica, sui canali di fasci PCM, sulla trasmissione dati a larghissima banda, sul laser, sui calcolatori digitali, sui sistemi elettronici di programmazione e comando (numerico) di macchine utensili, sui radar, sui sistemi d'arma e per applicazioni spaziali, sui microcircuiti elettronici, sulle celle solari, eccetera.

L'attività di ricerca della Telespazio, concessionaria dei servizi di comunicazione via satellite, proseguirà al fine dell'ottimizzazione degli attuali sistemi di telecomunicazione via satellite e dell'analisi delle possibili applicazioni future.

Nel settore meccanico l'attività di ricerca e sviluppo dell'Alfa Romeo continuerà sui temi relativi alla sicurezza del veicolo, alla riduzione dell'inquinamento atmosferico, a nuovi sistemi di propulsione. L'Alfa Sud completerà la messa a punto dei prototipi della nuova vettura.

L'ASGEN continuerà gli studi sui materiali attivi da utilizzare nei trasformatori ad altissime tensioni e sui materiali isolanti.

Nel settore aerospaziale l'attività di ricerca dell'Aeritalia sarà più o meno ampia in relazione alla possibilità di usufruire del progettato Centro di ricerche e prove aerospaziali. Continueranno le attività di sviluppo tecnologico per l'applicazione delle più moderne tecniche di lavorazione, quali ad esempio l'incollaggio strutturale (*metalbonding*), la fresatura chimica, la lavorazione a caldo del titanio già avviate dall'Aerfer.

Nel settore nucleare continueranno gli studi, in collaborazione con il CNEN e l'ENEL, nel campo dei reattori ad acqua pesante e veloci o autofertilizzanti.

In questo settore, sarà possibile conseguire valide affermazioni, da un lato, con la completa attuazione dell'indirizzo formulato dal CIPE, che prevede la concentrazione dell'attività di progettazione di reattori di nuovo tipo svolta da aziende a partecipazione statale, dall'altro, con un congruo sostegno finanziario all'industria, per consolidarne le capacità di progettazione, assicurandole la possibilità di un sistematico utilizzo, nell'interesse delle realizzazioni industriali, dei centri pubblici di ricerca applicata.

Nei prossimi anni la ricerca nel settore cantieristico riguarderà soprattutto l'idrodinamica applicata ai problemi di resistenza al moto, le applicazioni del calcolo automatico

alle procedure di progettazione e di preparazione delle lavorazioni, le tecnologie avanzate di costruzione.

LA RAI continuerà le ricerche nei campi dell'elettronica e dell'elettrotecnica in relazione al continuo rinnovamento delle tecniche radiofonica e televisiva.

Nel quinquennio 1971-75 sarà progressivamente intensificata l'attività di ricerca e sviluppo del gruppo ENI, che comporterà una spesa complessiva di quasi 87 miliardi, dei quali 5 sono destinati ai contratti di ricerca con le università, mentre il personale occupato nella ricerca alla fine del quinquennio potrà essere quasi doppio rispetto a quello del 1969.

Nei laboratori dipendenti dalla SNAM Progetti lo sforzo di ricerca verrà diretto soprattutto verso nuovi processi e nuovi prodotti: sarà proseguita intensamente la ricerca sui processi in fase di sviluppo più o meno avanzato (politene, terpolimeri, fibre voluminizzate, *hydrotreating*, ecc.) fino al conseguimento di risultati utilizzabili sul piano industriale; gli sforzi diretti verso nuovi prodotti non resteranno strettamente vincolati all'aderenza all'attuale assorbimento del mercato, dato che la ricerca è proiettata verso il futuro.

Poiché la ricerca di nuovi prodotti è collegata alle applicazioni per usi speciali, queste verranno convenientemente sviluppate identificando quelle necessità che non sono adeguatamente soddisfatte dai prodotti esistenti e ponendo quindi allo studio prodotti nuovi adeguati alle esigenze.

Al fine di ottenere nuovi prodotti di base per la petrolchimica, l'attività di ricerca sarà indirizzata anche verso lo studio di metodi nuovi o più perfezionati di separazione e frazionamento di prodotti petroliferi. Nel settore petrolifero sarà svolto un vasto lavoro di caratterizzazione dei greggi ritrovati dal gruppo ENI in quantitativi importanti.

In generale, saranno potenziate soprattutto le ricerche dirette a risultati aventi carattere di « novità », mentre si limiteranno quelle dirette a risultati aventi carattere di « recupero ».

Oltre a proseguire e sviluppare gli studi in corso nei vari settori, l'attività di ricerca sarà estesa allo studio degli ausiliari per usi industriali ed in particolare degli additivi destinati all'industria delle materie plastiche e degli elastomeri.

L'AGIP (Direzione mineraria) proseguirà le ricerche già avviate sui temi relativi alle

perforazioni marine ed ai processi per il trattamento, la depurazione, il trasporto di miscele di idrocarburi; svilupperà inoltre nuovi temi, come i processi di recupero secondario dei greggi mediante l'impiego di metodi termici, curerà la messa a punto di modelli numerici per la simulazione di processi di recupero non convenzionali, studierà l'individuazione dei singoli idrocarburi nei greggi, approfondirà la conoscenza dei metodi di ottimizzazione dei parametri di perforazione e dei programmi di stimolazione delle produttività dei pozzi.

Nel settore nucleare l'attività di ricerca verrà concentrata sul ciclo del combustibile nucleare, con particolare riferimento ai processi di fabbricazione e di ritrattamento. Per le tecnologie di fabbricazione, uno sforzo notevole verrà dedicato allo sviluppo delle tecniche di fabbricazione dei prodotti di base e degli elementi di combustibile completi per reattori veloci al sodio. Per quanto riguarda il ritrattamento del combustibile, le ricerche verranno svolte con particolare riferimento ai metodi specifici per i reattori veloci.

Si prevede di utilizzare l'esperienza e le infrastrutture del CNEN per quanto riguarda l'attività minerario-chimica fino alla raffinazione dei grezzi; ciò permetterà di limitare la ricerca allo sviluppo di alcune tecniche avanzate di prospezione e campionatura.

Al fine di mettere a punto impianti produttivi su scala semindustriale verrà intensificata l'attività di sviluppo tecnico dei processi delle microsferiche e dell'acqua pesante che sono già in avanzata fase di sviluppo.

L'attività di collaborazione con le università e con i principali enti pubblici e privati sarà proseguita ed intensificata, nel corso del quinquennio, nel quadro della espansione sia delle attività produttive sia delle attività di ricerca del gruppo. Verranno così ad affluire verso l'interno del gruppo competenze e conoscenze non disponibili alle quali si agguinceranno le prestazioni qualificate di studiosi italiani e stranieri che il gruppo intende assicurarsi.

In questa prospettiva sarà anche meno arduo per i laboratori mantenersi costantemente aggiornati sugli sviluppi più recenti della ricerca a livello internazionale e si creeranno gruppi di tecnici dell'ENI i quali, lavorando a contatto con ambienti molto qualificati, potranno trasferire tempestivamente quegli spunti tecnologici suscettibili di indicare, alle aziende del gruppo, sia nuove soluzioni ai problemi preesistenti sia delle soluzioni a nuovi problemi.

Nel gruppo EFIM, le previsioni di spesa per ricerca scientifica e sviluppo nel quinquennio 1971-75 raggiungono quasi 9 miliardi di lire, la maggior parte dei quali è destinata alle spese correnti.

L'attività di ricerca, che si svolgerà nei due laboratori dell'Istituto di ricerche Breda e presso le aziende, oltre a sviluppare i lavori già in corso, interesserà anche nuovi temi.

I nuovi programmi di ricerca già definiti riguardano studi sulla tendenza alla frattura fragile ed alla corrosione sotto tensione di acciai ad alto ed altissimo limite di snervamento; sulla formazione di ferrite delta nei riporti di acciaio inossidabile; sulla realizzazione di una apparecchiatura con impegno di traccianti radioattivi, e loro messa a punto, per l'indagine sulla circolazione dell'acqua e delle miscele acqua-vapore nei generatori di vapore; sulla propulsione ad idrogetto.

Altre ricerche potranno essere svolte nel quinquennio, su temi ancora all'esame o su commissione di terzi.

La Società nazionale Cogne prevede una spesa in ricerca scientifica, per il quinquennio 1971-75, di circa 7 miliardi. Verranno potenziati i laboratori di Aosta ed Imola impiegando oltre 4 miliardi per impianti, macchine e attrezzature.

Nel settore siderurgico continueranno le ricerche del laboratorio di Aosta per la messa a punto della fabbricazione di superleghe e di acciai di elevata qualificazione, mentre in quello meccanico nel laboratorio di Imola proseguiranno gli esperimenti per la messa a punto della fabbricazione di macchinario destinato alla lavorazione di fibre sintetiche.

TABELLA N. 9.

Previsione di spese in conto capitale e spese correnti delle imprese a partecipazione statale relative alla ricerca scientifica e allo sviluppo per il 1971 e per il quinquennio 1971-75.
(milioni di lire)

SETTORI	1971			1971-75			Variazione della spesa totale 1971 su 1970
	Spese in conto capitale	Spese correnti	Totale	Spese in conto capitale	Spese correnti	Totale	
Siderurgia, metallurgia e attività connesse .	2.600	7.000	9.600	7.400	38.000	45.400	+ 16,4
Cemento	—	200	200	100	700	800	—
Meccanica (a)	1.469	14.488	15.957	4.072	74.756	78.828	— 6,6
Elettronica (b) . . .	3.000	22.300	25.300	20.000	135.000	155.000	+ 6,8
Cantieri navali . . .	—	600	600	—	2.600	2.600	+ 20,0
Idrocarburi, chimica e attività connesse (c)	3.473	11.816	15.289	16.669	70.012	86.681	— 3,0
Radiotelevisione . . .	300	2.300	2.600	1.300	13.000	14.300	—
Varie	5	60	65	20	260	280	+ 4,8
TOTALE	10.847	58.764	69.611	49.561	334.328	383.889	+ 2,2

(a) È compresa per intero la spesa dell'Istituto di ricerche Breda che svolge attività di ricerca in altri settori.
(b) Il complesso delle attività elettroniche è stato concentrato nel gruppo STET, per cui la spesa comprende anche l'attività di ricerca delle aziende che prima facevano parte del gruppo Finmeccanica.
(c) Comprende anche le attività meccaniche dell'ENI ed il settore del cemento connesso con il ciclo degli idrocarburi. Le spese correnti per il quinquennio comprendono 5 miliardi di lire per ricerche presso università, di cui 1 miliardo si prevede verrà speso nel 1971.

3. - COLLABORAZIONE INTERNAZIONALE.

1. CEE.

Come è stato detto nella relazione del 1969, il Consiglio dei ministri della CEE, nel dicembre 1968, ha deciso di intensificare la cooperazione scientifica e tecnologica fra i Paesi membri in sette settori ritenuti suscettibili di sviluppo nell'interesse comune; essi sono informatica, telecomunicazioni, nuovi mezzi di trasporto, metallurgia, lotta contro le nocività ambientali, meteorologia ed oceanografia. La collaborazione fra gli esperti dei sei Paesi ha portato alla scelta di un certo numero di azioni prioritarie da realizzare in comune. Nove Paesi terzi europei sono stati invitati a

partecipare alla realizzazione delle azioni prescelte per dare avvio alla cooperazione europea nei sette settori. Gli esperti dei quindici Paesi hanno iniziato una serie di riunioni per esaminare tutti i problemi di carattere tecnico, finanziario, ecc. che sorgono dalla messa in opera dei vari progetti. L'impegno finanziario, per il nostro Paese, in questa prima fase è di circa 150.000 dollari annui.

Il Gruppo di politica della ricerca scientifica e tecnica (Gruppo PREST) è inoltre impegnato nel confronto dei piani e dei programmi scientifici dei sei Paesi della Comunità allo scopo di elaborare una politica scientifica comune. Gruppi di lavoro di carattere interdisciplinare sono stati creati nel settore della formazione dei ricercatori, dello scam-

bio del personale scientifico e, infine, dell'informazione e documentazione scientifica e tecnica. In questo ultimo settore gli esperti del Gruppo hanno avanzato proposte concrete per l'impianto di un sistema di informazione nel campo metallurgico e sono in elaborazione studi preliminari per la creazione di una analoga rete nel settore dell'agricoltura, della medicina, dei brevetti.

2. Collaborazione scientifica con altri Paesi.

La collaborazione scientifica internazionale per programmi di ricerca specifici condotti in comune ha già dato risultati soddisfacenti per quanto riguarda l'accordo di collaborazione tra Italia e Stati Uniti, iniziato fin dal 1967. Trenta ricerche, annuali e poliennali, sono attualmente in corso di esecuzione. È in atto anche un'attiva cooperazione per progetti specifici tra istituti italiani e istituti inglesi, svedesi e dell'America Latina.

Un'altra importante convenzione, che prevede scambi di studiosi e collaborazione scientifica, è in atto tra CNR, Accademia nazionale dei Lincei, INFN e Accademia delle scienze sovietica. Dato lo sviluppo assunto dalla collaborazione scientifica per progetti specifici di ricerca, sono state avviate trattative per estenderla anche alla Francia.

L'impegno finanziario annuo per i programmi di ricerca in cooperazione ammonta per il CNR a circa 1.500 milioni di lire.

PARTE TERZA

ELEMENTI PER UNA POLITICA SCIENTIFICA.

Dopo aver accennato allo stato e alle dimensioni delle attività di ricerca nel nostro paese, occorre verificare se la normativa vigente e le strutture attuali sono adeguate per uno sviluppo armonico delle attività di ricerca nel settore pubblico.

Orbene la situazione odierna è caratterizzata da due aspetti contrastanti: un diffuso convincimento dell'importanza della ricerca e, per contro, la carenza dell'azione pubblica a livello normativo; sicché è in grave crisi tutto il settore pubblico della ricerca e risulta indifferibile l'esigenza di una politica scientifica efficace e cioè illuminata, coerente ed adeguata.

Per quel che riguarda le strutture, particolare menzione va fatta per il CNR, con ri-

guardo alla funzionalità e alla tempestività degli interventi. Come organo operativo, il CNR promuove e sviluppa ricerca, anche con la finalità di preparare nuovi ricercatori specializzati nei campi scientifici che sono alla base delle attività pubbliche.

Ma appare chiaro, dagli interventi effettuati con mezzi limitati, che resta inappagata l'Università, restano quasi ai margini i servizi scientifici, è ancora in fase di assestamento la realizzazione degli organi di ricerca del CNR, molti dei quali non hanno ancora sede propria e scarseggiano di personale, si sviluppano in tempi tecnici necessariamente lunghi i programmi speciali e senza garanzie pluriennali, sicché ne deriva il malcontento di tutti coloro che nel paese sono interessati alla ricerca, e di tale malcontento il CNR diventa l'immeritato collettore e purtroppo l'immediato bersaglio.

Tutte le esigenze che si determinano in ordine alla ricerca nel paese, per più vie e sotto più profili, si riflettono sul CNR.

È ben vero che questo presenta difficoltà proprie strutturali e funzionali, per le quali ha da tempo ripetutamente invocato provvedimenti legislativi e governativi.

In particolare, è necessario ed urgente pervenire rapidamente ad una regolamentazione valida dello stato giuridico e del trattamento economico di tutte le categorie del personale degli enti di ricerca (ivi compreso il CNR) in modo da assicurare condizioni di fattiva collaborazione. La normativa deve essere tale che, quale che sia l'ente di appartenenza, il personale di ricerca possa agevolmente trasferirsi da un ente all'altro o ai servizi scientifico-tecnici dello Stato o agli organi di ricerca di interesse industriale.

Non è solo questione di provvedere al personale esistente: la formazione di un numero sufficiente di nuovi ricercatori, adeguatamente preparati, è, infatti, condizione per lo sviluppo della ricerca in Italia ed è la più difficile per taluni settori.

L'organico del personale amministrativo, come si è detto, è rimasto bloccato per legge al 1962, sicché i nuovi compiti attribuiti all'Ente con legge n. 283 del 1963 e i corrispondenti stanziamenti hanno trovato le strutture dell'Ente inadeguate al loro soddisfacimento. Da questo fatto sono derivate lentezze amministrative, alle quali però si sta solo parzialmente provvedendo, sia mediante assunzione temporanea di un limitatissimo contingente di personale amministrativo, in attesa dell'approvazione di una nuova legge, sia mediante la computerizza-

zione completa dei servizi tecnico-amministrativi, che entrerà in funzione a partire dal 1971.

Per quel che riguarda l'esigenza di una politica scientifica si vuole intendere, con questa, il sistema continuo o coerente delle decisioni politiche concernenti la ricerca; esse devono, per quanto possibile, essere adottate con ogni garanzia di competenza tecnica, devono essere al livello adeguato, alto abbastanza da consentire la valutazione politica di vertice degli interessi in causa, e da imporsi per quanto occorra alle varie amministrazioni interessate, e da risultare, in definitiva, efficace anche nei confronti delle decisioni di gestione delle imprese (attraverso contributi per ricerca ed altri incentivi ed interventi).

L'esigenza di una tale « politica scientifica » è preliminare rispetto ad ogni altro intervento.

Questa azione complessa si dovrebbe esprimere attraverso la messa a punto continua di una metodologia per le scelte, orientata non solo verso i singoli settori scientifici, ma anche verso gli obiettivi di ricerca, in relazione a determinate finalità sociali da conseguire, e ciò attraverso:

a) inventari delle attività di ricerca in corso, articolati sia per obiettivi corrispondenti alle finalità sociali di cui sopra, sia per settori di ricerca;

b) valutazione delle linee di tendenza delle attività di ricerca in corso nel nostro e in altri paesi;

c) previsione scientifica e tecnologica dei possibili sviluppi e dei possibili traguardi a medio e a lungo termine.

Stabilite in sede politica le « funzioni sociali » da assolvere, sarà necessario delineare il quadro dell'azione pubblica, considerando le azioni da compiere per raggiungere i fini prescelti, gli strumenti relativi e quindi la disponibilità delle risorse umane e tecniche necessarie.

Fare della politica scientifica significa in sostanza operare per piani poliennali organici e coerenti, che siano le risultanze di un dialogo tra il potere politico che definisca gli obiettivi dell'azione pubblica in ordine alla ricerca, ed il mondo scientifico e tecnico che indichi la fattibilità tecnica dei corrispondenti interventi nei vari settori e le corrispondenti strutture. Il piano poliennale scorrevole, approvato dal Governo e dal Parlamento, dovrebbe essere di anno in anno verificato ed integrato. Tale piano, in quanto vincolante e garante dell'azione pubblica in tutti i set-

tori di competenza dei vari dicasteri, dovrà costituire così il fondamento necessario per tutti i programmi di attività di ricerca a tutti i livelli.

Centralizzate, attraverso il piano, le decisioni politiche in ordine alla ricerca, intesa come cultura e come infrastrutture, possono essere correttamente stabiliti i corrispondenti presupposti quantitativi, correlandoli con gli impegni pubblici per la scuola, per l'economia e per i servizi sociali, rimanendo assorbita ogni questione di coerenza tra le varie parti e settori dell'azione pubblica, quell'insieme cioè di questioni correnti oggi sotto la voce di coordinamento, che in verità è indeterminata sotto ogni aspetto.

Solo in base a tali piani, ed agli affidamenti da essi costituiti, saranno possibili programmi di ricerca ai quali si deve necessariamente assicurare continuità e coerenza, senza di che la ricerca può divenire sterile, intempestiva, inadeguata.

In tale contesto il CNR si colloca quale organo di consulenza scientifica per formulare proposte, partecipare al dialogo, e, quale organo operativo, per svolgere attività di ricerca.

Si considerino infine le attività di coordinamento. Il coordinamento, come si è detto, resta un termine vago ed indeterminato se riferito ad attività istituzionali dei vari Enti ed Amministrazioni, mentre può diventare una esigenza sentita, quando si opera prevalentemente per obiettivi e programmi definiti.

E questi si sono andati sviluppando soltanto negli ultimi anni e possono prendere origine soltanto da impegni di Governo coerenti con le esigenze della politica generale.

L'istituzione di programmi speciali e la ristrutturazione degli organi del CNR rappresentano un passo in questa direzione. Tuttavia non può sfuggire che programmi che si propongono di sviluppare ricerche, studi, in settori quali la meccanizzazione integrale dell'agricoltura, la industrializzazione dell'edilizia, l'automazione, il dissalamento delle acque, ecc., non possono essere considerati altro che « strumenti » parziali al fine di risolvere problemi di più ampia portata.

Vi è il rischio infatti che essi possano costituire tutt'al più un raggruppamento di ricerche parzialmente diverso da quello che corrisponde alle classiche divisioni per discipline accademiche, ma non un tratto nuovo per utilizzare la ricerca a fini sociali e per conseguire obiettivi nazionali derivanti da una scelta programmatica.

Volendo esemplificare e considerando l'alimentazione come una delle « finalità sociali » sopra accennate, e cioè come obiettivo prioritario stabilito dall'istanza politica, assumiamo come corretta la ipotesi che il « contenuto » di tale problema sia il seguente:

studio dello squilibrio alimentare nella bilancia economica e produttiva dei prodotti, sostanzialmente ma non esclusivamente agricoli, che concorrono alla nutrizione della popolazione italiana;

accertamento delle deformazioni e distorsioni al sistema provocate da disposizioni, leggi e norme nazionali ed internazionali;

contributi che possono migliorare quantitativamente e qualitativamente produzione e produttività degli elementi essenziali alla nutrizione, forniti da: colture agricole più moderne e più avanzate; mezzi tecnici nuovi; nuove metodologie e mezzi tecnici di produzione; aridocolture; sviluppo della genetica; maggiori cure sanitarie; nuovi tipi di alimentazione del patrimonio zootecnico ed ittico; produzione sintetica di proteine, ecc.

Si osserva che molti, se non tutti, i temi indicati trovano riscontro nell'ambito dei seguenti « programmi speciali » del CNR: risorse marine e del fondo del mare; meccanizzazione integrale delle aziende agricole; tecnologie agrarie; problemi inerenti all'utilizzo delle proteine e ricerche di nuove fonti proteiche.

Manca tuttavia il filo comune conduttore che orienti l'ingente lavoro svolto nell'ambito di tali programmi e di altri centri di ricerca esterni al CNR (Stazioni sperimentali agrarie, università, Istituto superiore di sanità, Istituto per la nutrizione, CNEN, ecc.) verso l'obiettivo specifico che solo può interessare la collettività (e per essa gli uomini politici e di governo). Uno studio di carattere economico limitato a ciascuno di questi programmi ha poco significato ed interesse, mentre lo ha grandissimo se inserito nell'obiettivo « alimentazione » e adeguatamente integrato, finanziato e sostenuto.

Inoltre, quale valore può avere uno studio sulla sistemazione idrogeologica del bacino dell'Arno (studio eseguito dal CNR a seguito dell'alluvione del 1966), se poi non si dà seguito allo sviluppo dello studio ed all'esecuzione delle opere con una preliminare decisione di governo che ponga un tale intervento nei propri programmi di conservazione e tutela dell'ambiente?

Lo stesso può dirsi per i problemi di Venezia e di Pozzuoli. I complessi fenomeni che hanno luogo nei due territori sono seguiti

con studi intensi e approfonditi da esperti del CNR e dal Ministero dei lavori pubblici.

Raggiunto un certo livello di sviluppo, occorrerà che all'affidamento generico espresso dalla « presa di atto » del CIPE faccia seguito un impegno di Governo per gli interventi necessari; altrimenti gli studi compiuti saranno risultati inutili.

2. - Occorre anche dire che, una volta avviato il piano, esso va condotto con tempestività, coerenza e continuità.

Così, ad esempio, va rilevato che gli stanziamenti effettuati nei vari anni al CNR sono stati sensibilmente inferiori alle previsioni di sviluppo fatte nel 1966, frustrando il tentativo di programmazione a lungo termine allora impostato. Ciò è dimostrato dai dati seguenti:

	1967	1968	1969	1970
Previsioni	30	43	55,5	62
Assegnazioni	30	40	48	50

Globalmente, cioè, il CNR ha ricevuto nei tre anni 22,5 miliardi in meno delle previsioni; conseguentemente taluni programmi non sono stati avviati e altri sono stati avviati con un anno di ritardo e il finanziamento della ricerca di base nei diversi settori non ha potuto attuare il programmato sviluppo.

Così ad esempio non è stato avviato il programma PREMETEO, che avrebbe comportato una spesa di tre miliardi all'anno per cinque anni. Tale progetto, illustrato nella relazione dello scorso anno, comprendeva in parte veri e propri servizi e in parte attività di ricerca. È evidente che la parte ricerca può essere coperta dagli stanziamenti del CNR, ma la parte servizio deve essere finanziata mediante provvedimenti *ad hoc*.

Nel tentativo di conciliare la prosecuzione dei programmi già avviati e degli impegni assunti con il desiderio di impegnarsi in programmi nuovi e di più ampio respiro, sono derivati sacrifici significativi per entrambe le esigenze.

Così gravi decurtazioni sono state fatte alle dotazioni di funzionamento degli organi di ricerca previsti per l'anno in corso, specialmente nei settori della biologia, della fisica, dell'agricoltura e della geologia, con i ben noti disagi che sono conseguiti; anche i programmi speciali che sarebbero dovuti avviare nel 1969 sono stati spostati parzialmente al 1970.

Si può dire, in sostanza, che soltanto i programmi approvvigionamento idrico, automazione delle macchine utensili, meccanizza-

zione delle aziende agricole e tecnologie biomediche sono stati svolti regolarmente.

Altri programmi, conservazione del suolo, tecnologie agricole, tecnologie industriali, proteine, sono stati spostati di un anno o finanziati parzialmente.

Al programma conservazione del suolo e ai problemi dell'inquinamento dell'ambiente si sono potute destinare risorse assai limitate, mentre sembra quanto mai opportuno che in un settore così essenziale per il nostro Paese siano dedicati più mezzi e create strutture più adeguate.

Sempre a causa degli inadeguati stanziamenti, sono stati decurtati i finanziamenti per i programmi sulle cause di deperimento e sui metodi di conservazione delle opere d'arte e per quello di scienze sussidiarie all'archeologia.

Il programma di oceanografia e risorse marine ha subito anch'esso una limitazione di finanziamento, ma in compenso ha dato vita all'interesse dell'ENI che ha promosso in collaborazione con l'IMI una società di studio sulle tecnologie in acque profonde.

Il programma SAGO, per il quale occorre la collaborazione di industrie e laboratori universitari e del Ministero della sanità e che comporta una spesa di circa 10 miliardi, non si è ancora potuto avviare, perché è in corso ancora l'istruttoria per il finanziamento da parte dell'IMI.

Il programma di elettronica merita una trattazione particolare. Esso per ora riguarda due settori:

1) Sviluppo di un prototipo di un sistema di calcolo di piccole dimensioni, orientato verso tre tipi di funzioni operative: commerciali-contabili, strumentistico-scientifiche, controllo di processi. I prototipi di laboratorio sono destinati ad essere successivamente elaborati a fini industriali; al programma partecipano la Olivetti, la Montedel e la Selenia. L'importo del progetto comporta una spesa di circa 5 miliardi in cinque anni. Il progetto è già stato messo a punto e sarà avviato in questi giorni. Esso presenta particolare interesse per l'industria nazionale perché si inquadra nel più grosso progetto del sistema di elaborazione di dati per il quale sono in corso intese di massima fra i governi della Comunità europea.

2) Una seconda parte del programma di elettronica riguarda il settore delle telecomunicazioni. In particolare: a) lo sviluppo di un sistema di trasmissione di informazioni fra centrali per la commutazione elettronica di reti telefoniche (attualmente basate su si-

stemi elettromeccanici); b) lo sviluppo di tutti i componenti per un sistema di trasmissione di informazioni (telefoniche, televisive, ecc.) basato su tecniche numeriche ultraveloci. Queste iniziative comportano globalmente una spesa di circa cinque miliardi in cinque anni. Ad esse dovrebbero partecipare le più grandi società nazionali interessate alla elettronica; ma poiché talune hanno interessi finanziari stranieri, il problema dell'affidamento di queste commesse è attualmente all'esame del CIPE.

Infine nel settore dei componenti elettronici sono in corso di definizione, con le industrie nazionali interessate, dei programmi di ricerca miranti a porre a disposizione delle industrie costruttrici di sistemi i principali elementi costitutivi, costruiti secondo le tecniche più avanzate.

Una particolare menzione merita il programma SIRIO, consistente nella costruzione, messa in orbita, geostazionaria ed operativa, di un satellite stabilizzato, principalmente destinato alle esperienze di trasmissione e gestione di telecomunicazioni, utilizzando frequenze finora mai impiegate, di 12 e 18 GHz, e che sicuramente saranno impiegate in futuro.

Si tratta del primo sforzo italiano coerente e chiaramente orientato a fine applicativo nel campo spaziale, che permetterà alla nostra industria di qualificarsi in questo importante settore delle telecomunicazioni, settore che è stato scelto come prioritario anche per la collaborazione europea.

Poiché il lancio è previsto per il 1972, il SIRIO sarà anche il primo esempio di satellite europeo per telecomunicazioni.

Il programma SIRIO costituisce il nucleo centrale del programma triennale spaziale italiano 1969-1971, approvato dal CIPE all'inizio del 1969, e da finanziare con legge speciale tuttora all'esame del Parlamento.

Il ritardo finora accumulato nell'iter di programmazione e di approvazione della legge è già molto sensibile e, perché non si debbano registrare dannosi slittamenti nel programma, è auspicabile che la legge venga prontamente approvata.

3) Vi è poi da considerare il problema dell'adeguamento delle strutture per l'attuazione della « politica scientifica » nel suo complesso.

Sulla base di quanto detto nella prima parte si premette che, per la ricerca industriale cui l'industria provvede direttamente, lo Stato interviene con attività dirette delle

aziende a partecipazione statale, e con il fondo IMI nei settori tecnologicamente avanzati. Restano pertanto come esigenze di fondo quella della ricerca universitaria, quella della formazione del potenziale umano di ricerca adeguato, quella di funzionalità dei servizi scientifici e quella di orientamento della ricerca applicata.

In relazione a tali esigenze si delinea la necessità di focalizzare l'attenzione sulla funzione politica decisionale e di coordinamento a livello di governo che tenga conto dei problemi della formazione dei ricercatori, dei problemi dell'ammodernamento e della innovazione nei settori di competenza della Pubblica Amministrazione e dei problemi della ricerca orientata sui grandi obiettivi della comunità nazionale.

Tale funzione dovrebbe assicurare la preparazione di piani preordinati per obiettivi, la corrispondente formazione di programmi poliennali, scorrevoli, l'attribuzione delle competenze e delle risorse alle diverse strutture operative, la vigilanza sulle realizzazioni previste.

Il problema dell'adeguamento delle strutture di politica scientifica è stato ampiamente dibattuto nella assemblea dei comitati di consulenza del CNR, in varie sedute; sono state analizzate diverse soluzioni possibili e, data la complessità anche tecnica del problema, non si è ancora pervenuti ad una convergenza verso una soluzione univoca.

Il Consiglio è tuttora impegnato non solo nell'approfondimento di tale problematica ma anche nello studio delle funzioni e dei compiti che dovrà avere lo stesso Consiglio delle ricerche in un quadro generale di rinnovamento delle strutture di politica scientifica.

Attualmente il CNR ha istituzionalmente la duplice funzione di organo consultivo e di organo operativo di ricerca.

Il dibattito verte sia sulla funzionalità di tale associazione di compiti, sia sul modo di rendere più efficiente l'espletamento di tale duplice compito.

Il vantaggio della conservazione dell'attuale sistema, con l'attribuzione al Consiglio dei due compiti di consulenza e di intervento diretto, appare soprattutto quello di un interscambio più diretto e fecondo tra le due attività.

Ma in ogni caso, fermo restando il sistema elettivo per i comitati e quali che siano gli assetti definitivi, è comunque necessario da un lato che le funzioni consultive tengano conto della interdisciplinarietà degli obiettivi e dall'altro che le funzioni operative siano

rese efficienti attraverso una gestione autonoma.

Ciò va perseguito anche attraverso strutture in cui l'impostazione per discipline e per settori scientifici, che ha caratterizzato finora i Comitati, non può non accompagnarsi con altre strutture articolate per obiettivi e programmi specifici, di per sé interdisciplinari.

I Comitati - infatti - articolati come sono esclusivamente per discipline, attualmente finiscono per corrispondere anzitutto all'interesse scientifico della disciplina che li identifica, senza che si abbia una sufficiente convergenza di forze verso i complessi obiettivi della ricerca orientata.

Non è la distinzione per Comitati che deve determinare l'attività del Consiglio, ma al contrario sono i compiti affidati al Consiglio che devono piuttosto richiedere l'una o l'altra composizione dei Comitati, che così sarebbero in grado di elaborare (singolarmente, raggruppati o in assemblea plenaria) i pareri occorrenti per la politica scientifica e ciò per il Governo, per il Ministro della ricerca scientifica e per gli indirizzi dell'attività propria del CNR.

Pertanto le elezioni primarie degli organi di consulenza dovrebbero assumersi come dirette alla designazione dei componenti dell'assemblea; i quali di volta in volta costituiranno Comitati per obiettivi e programmi determinati, accanto ai Comitati per discipline.

D'altro canto si rende indispensabile che le funzioni operative siano caratterizzate da una maggiore autonomia di gestione, distinta da quella di consulenza.

Le due funzioni quindi, separate o solo distinte che siano, dovrebbero consistere da un lato nell'intervento diretto per un supporto selettivo della ricerca universitaria e per lo svolgimento di ricerca orientata e sistematica sui grandi problemi della comunità nazionale, dall'altro nell'opera di consulenza scientifica a tutti i livelli, fornendo anche i supporti tecnici della programmazione economica.

. . .

Per quanto riguarda l'utilizzazione dei maggiori stanziamenti nell'anno 1971 essi, coerentemente con quanto esposto, saranno destinati, oltre che al necessario incremento dei capitoli di bilancio afferenti al personale, allo sviluppo delle attività scientifiche proprie del CNR con particolare riferimento alle iniziative di carattere interdisciplinare e ai programmi speciali.

INDICE

PARTE PRIMA.

1. - Introduzione	Pag.	5
2. - Impegno di ricerca nel Paese	»	7
3. - Ripartizione settoriale degli stanziamenti per ricerca	»	9
4. - Confronti internazionali delle spese pubbliche per ricerca	»	12
5. - Ricerca industriale	»	14
6. - Istruzione e ricerca	»	18
7. - Servizi pubblici a base scientifica	»	19

PARTE SECONDA.

Stato della ricerca	»	19
1. - Attività del CNR	»	19
Scienze matematiche	»	22
Scienze fisiche	»	22
Scienze chimiche	»	23
Scienze biologiche e mediche	»	24
Scienze geologiche e minerarie	»	26
Scienze agrarie	»	26
Ricerche nel settore dell'ingegneria e architettura	»	28
Scienze storiche, filosofiche e filologiche	»	29
Scienze giuridiche e politiche	»	29
Scienze economiche, sociologiche e statistiche	»	29
Ricerche nel settore tecnologico	»	30
Programmi speciali	»	31
Programma per l'approvvigionamento idrico	»	31
1. - Attività diretta	»	31
2. - Attività affidata a terzi	»	32
3. - Attività a carattere cooperativo	»	33
Industrializzazione dell'edilizia	»	33
Programma meccanizzazione integrale delle aziende agricole	»	34
Programma speciale per l'elettronica	»	35
Automazione industria meccanica con speciale riguardo alle macchine utensili	»	36
La difesa dell'ambiente	»	37
a) La situazione in Italia	»	37
b) La ricerca scientifica	»	38
L'attività del CNR per la protezione dell'ambiente	»	38
Commissione per la conservazione della natura e delle sue risorse	»	38
Programma speciale per la conservazione del suolo	»	39
Piano quinquennale 1970-75	»	39
A) problemi idrogeologici, agropedologici e idraulici. Problemi del regime dei litorali	»	39
B) Problemi sismologici	»	40

Fenomeni nella laguna di Venezia e nel territorio di Pozzuoli	Pag. 40
Oceanografia e risorse marine	» 41
Commissione per lo studio delle cause di deperimento e dei metodi di conservazione delle opere d'arte	» 42
Commissione scienze sussidiarie dell'archeologia	» 43
Ricerche nel settore dell'informatica	» 43
Organi propri del CNR	» 44
2. - Attività degli Enti di ricerca e delle Amministrazioni pubbliche	» 44
Ricerche sanitarie	» 44
Ricerche nucleari	» 47
CNEN	» 47
1. - Ricerche di sviluppo	» 48
2. - Ricerca applicata ed altre attività di interesse economico	» 52
3. - Ricerca fondamentale di fisica	» 52
4. - Compiti di interesse pubblico e ricerca a fini sociali	» 52
5. - Situazione al 31 dicembre 1969 delle infrastrutture tecnico-scientifiche del CNEN	» 54
L'attività di ricerca dell'Istituto nazionale di fisica nucleare	» 56
Ricerche nel settore della difesa nazionale	» 59
Ricerche per la marina mercantile e la pesca	» 60
Servizio geologico	» 61
1. - Rilevamenti e stampa della Carta geologica	» 61
2. - Studi e ricerche di carattere geofisico	» 61
3. - Consulenza geologica per le pubbliche amministrazioni	» 61
4. - Il programma in corso nel 1970	» 62
Le stazioni sperimentali per l'industria	» 62
Istituti sperimentali per l'agricoltura	» 62
L'attività dell'Istituto nazionale della nutrizione	» 63
Ricerche nel settore delle opere pubbliche	» 63
Ricerche nel settore dei trasporti	» 63
Ricerche nel settore delle telecomunicazioni	» 64
Protezione civile e servizi anticendi	» 65
Preservazione del patrimonio storico	» 65
ISCO	» 65
ISPE	» 66
L'attività di ricerca presso il Ministero delle finanze	» 66
Imprese a partecipazione statale	» 67
1. - I settori di intervento	» 67
2. - La spesa per la ricerca	» 67
3. - Il fondo IMI-ricerca	» 67
4. - Collaborazione industria-università	» 68
5. - Il personale addetto alla ricerca	» 68
6. - I programmi di ricerca scientifica e sviluppo delle imprese a partecipazione statale nel quinquennio 1971-75	» 70
3. - Collaborazione internazionale	» 73
1. - CEE	» 73
2. - Collaborazione scientifica con altri Paesi	» 74

PARTE TERZA.

Elementi per una politica scientifica	» 74
---	------