

CAMERA DEI DEPUTATI Doc. XIII
N. 1-bis

**RELAZIONE GENERALE
SULLO STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA
E TECNOLOGICA IN ITALIA - 1972**

Presentata il 30 settembre 1972

(Presentata dal Presidente del Consiglio nazionale delle ricerche ai sensi dell'articolo 2 della legge 2 marzo 1963, n. 283 e allegata alla relazione previsionale e programmatica ai sensi della legge 30 marzo 1965, n. 330)

PAGINA BIANCA

DELIBERAZIONE ADOTTATA DAL CIPE NELLA SEDUTA
DEL 28 SETTEMBRE 1972 IN SEDE DI ESAME DELLA RELAZIONE GENERALE
SULLO STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA IN ITALIA

IL CIPE

Visti i pareri espressi a norma di legge dal Ministro incaricato del coordinamento delle iniziative per la ricerca scientifica e tecnologica e dal Ministro per la pubblica istruzione;

APPROVA

gli indirizzi generali elencati nella relazione generale sullo stato della ricerca scientifica e tecnologica in Italia per il 1972, confermando il carattere di priorità dei programmi di ricerca collegati con le riforme da attuare e con i problemi attinenti allo sviluppo sociale ed economico del Paese;

SOTTOLINEA

che la definizione ed il coordinamento della strategia della ricerca scientifica e tecnologica sono affidati, nell'ambito del CIPE, al Ministro per la ricerca scientifica e tecnologica.

PAGINA BIANCA

PREMESSA

La delicata fase che il Paese attualmente attraversa impone anche a chi opera in campo scientifico e tecnologico una attenta riflessione sui modi ed i tempi necessari per contribuire a portarlo in acque più sicure. Non foss'altro che per il fatto che in tempi di stretta congiunturale le risorse disponibili per gli impieghi solitamente ritenuti di più lontano ritorno si riducono sensibilmente, lo scienziato è più che mai tenuto a dare almeno un apporto di opinioni e di indirizzo a chi ha la responsabilità di condurre la cosa pubblica.

Succede anzi, nei paesi a più avanzato livello industriale, che proprio nei momenti di crisi la classe dirigente si rivolga di più al mondo della scienza e della tecnologia per averne suggerimenti sul come sostenere il rilancio produttivo e modificare positivamente il quadro sociale. Chi attende ai lavori di ricerca deve perciò guardare alla realtà politica per dare un sostanziale contributo a chi si applica a favorire la ripresa economica ed il coerente sviluppo della comunità.

Si è abituati a credere che la scienza faccia avvertire i suoi benèfici effetti in tempi lunghi e del resto basta soffermarsi un momento ad osservare ciò che è accaduto negli ultimi trenta, cinquanta, cento anni per rendersi conto di quanto ciò sia vero. Ai nostri giorni, nondimeno, i tempi dell'evoluzione scientifica e tecnologica vanno accorciandosi e si programma ormai lo sviluppo sociale ed economico tenendo d'occhio la variabile tecnico-scientifica.

L'economia italiana è caratterizzata da una vecchia difficoltà ad utilizzare e assorbire l'intero campo delle forze di lavoro disponibili

e neppure tutte quelle maggiormente qualificate. Anche se lo stesso fenomeno viene avvertito in paesi di vigore e tradizione industriale ben più solidi del nostro, da noi esso assume aspetti così vistosi da indurre a serie riflessioni.

Due nodi, in particolare, vanno subito affrontati. Il *confronto europeo* — con quello che in esso è mediato di pressioni internazionali — ci spinge, da una parte, a stringere i tempi per dare un assetto più moderno alla nostra società ed evitarle il rischio di un tracollo ora che sono cadute le protezioni doganali ed il MEC allargato si appresta ad accogliere un nuovo gruppo di paesi economicamente evoluti.

Dall'altra, il *Mezzogiorno*, ad un secolo dalla unità nazionale, rimane una questione aperta. A chi regge la cosa pubblica la questione meridionale appare una sfida ancora più drammatica di quella europea, fino a rappresentare la strozzatura più grave da superare per imprimere al Paese una sua più omogenea fisionomia.

La comunità scientifica nazionale ha un suo ruolo di fondo sia nel porre con esattezza, sia nel contribuire a risolvere i complessi problemi che le due ganasce di questa morsa — quella europea e quella meridionale — assegnano al Paese.

Va però subito detto che in questi come negli altri difficili problemi che ci angustiano, il ricorso alla scienza è apparso finora casuale ed episodico, mentre può ben ritenersi indispensabile per l'azione di governo e la sua programmazione. Nella misura in cui il progresso di una società va oggi organizzato e perseguito con una politica *ad hoc*, l'apporto scientifico deve essere anch'esso programmato oltre che adeguatamente sostenuto. Ed infatti

i paesi di taglia comparabile al nostro si sono dati tutti un potenziale scientifico di adeguate dimensioni.

Negli ultimi tempi si è fatta molta attenzione al fatto che la scienza, se aiuta la società a progredire, introduce nel suo tessuto un certo numero di veleni rivelatisi di difficile filtraggio. L'evoluzione tecnologica, in mancanza di rigidi controlli sociali, matura processi e prodotti industriali che arrecano all'uomo benefici ma anche guasti all'ambiente dove egli esplica la sua attività. Le radicali trasformazioni delle relazioni sociali indotte dallo sviluppo economico sollevano tensioni di non facile superamento.

Nessuno può nascondersi che il progresso ha un costo che può anche rivelarsi elevato, se la società si fa troppo disattenta alle ripercussioni negative della crescita scientifica. Bisogna tuttavia non lasciarsi abbagliare dalla moda della catastrofe imminente e ineluttabile. Sarebbe estremamente ingenuo vedere nella scienza, matrice di nuove conoscenze e di più avanzate formule produttive ed associative, la causa dei nostri mali. Ancora più infantile sarebbe il rifiuto della scienza come strumento di progresso. Anzi, dei guasti che la scienza produce, deve la scienza individuare i rimedi.

E tocca alla società rendere reale ed efficace il controllo sociale per l'applicazione di quei rimedi.

* * *

Si sa che l'Italia investe globalmente una modesta aliquota delle sue risorse nello sviluppo tecnologico e scientifico. Pur se si è fatto nello scorso decennio uno sforzo apprezzabile per modificare in senso positivo la situazione, rimaniamo ancora ad un livello assai lontano da quelli in cui sono già ancorati i paesi di più robusta struttura industriale.

Eppure con questi paesi dobbiamo competere sia sui mercati internazionali che su quello nazionale. Il nostro apparato produttivo risente queste pressioni al punto che è costretto a ricorrere sempre più massicciamente alle conoscenze tecnologiche esterne. Si dovranno quindi sensibilmente accrescere le risorse destinate alla ricerca scientifica e tecnologica e fare in modo che ne beneficino in miglior misura tutti i settori coperti dai nostri gruppi di ricerca.

Ma si dovranno pur fare delle scelte, sarà necessario stabilire delle priorità; del resto il nostro sistema produttivo e il nostro sistema

sociale presentano carenze ed esigenze di innovazione varie per i diversi settori.

Ciò significa che si ha bisogno di una vera e propria strategia politica della ricerca.

Il rischio più grave che si corre per la scienza e la tecnologia in Italia è che non sia abbastanza valutato ed utilizzato il contributo che da esse può venire a favore del progresso comune. Ad evitare questo rischio occorre impegnare responsabilmente potenziale scientifico e risorse in definite imprese di interesse generale. Del resto, non si tratta neppure di operare un salto di fantasia per questo; la filosofia del nuovo piano quinquennale riposa su un simile concetto: operare per « progetti speciali » e dunque lungo piste selettive.

Indubbiamente scienza e ricerca sono e debbono essere libere ed autonome: è questa una necessità primaria di ordine etico quanto pratico. La strategia della ricerca (determinazione delle direttrici di fondo, provvedimenti, apprestamento di mezzi e di istituzioni) è condizionante e preliminare rispetto alla ricerca, anche se deve esserne orientata: tale strategia rimane però necessariamente esterna alla ricerca e costituisce responsabilità esclusivamente politica.

Non tocca pertanto allo scienziato e al tecnologo fare le scelte; è un compito che incombe al politico. Ma i primi sono chiamati ad elaborare ed offrire al secondo delle opzioni e, successivamente, a concorrere al successo delle ipotesi scelte. C'è un ampio margine di responsabilità e di spazio operativo per il mondo della scienza e della tecnica. In particolare, i Comitati di consulenza del Consiglio nazionale delle ricerche avranno sicuramente modo di inserirsi, con l'autorevolezza che viene dalla qualificazione dei loro componenti, in questo disegno che, tradotto in programmi concreti, potrà dare alla scienza nel nostro Paese un ruolo determinante.

Ci sono poi note e gravi questioni aperte nelle nostre strutture scientifiche che vanno risolte con prontezza attraverso provvedimenti governativi e legislativi.

Il Consiglio nazionale delle ricerche attende da anni una ristrutturazione che lo metta in grado di far fronte ai compiti che ha ed a quelli che il più complesso quadro sociale via via gli impone.

L'Istituto superiore di sanità accusa gravi difficoltà tattiche e strategiche perché non è stato varato nessuno dei provvedimenti di riforma approntati in passato mentre la salute della comunità nazionale è esposta ad incer-

tezze e pericoli che l'uso incontrollato della scienza moltiplica.

Grave è la situazione di disagio del Servizio geologico d'Italia, delle Stazioni sperimentali dell'industria e degli altri servizi tecnici dello Stato. Nei casi in cui è intervenuto un provvedimento di ristrutturazione, come è successo per il Comitato nazionale per l'energia nucleare, si attende il varo del piano quinquennale programmatico che lo metta in grado di operare efficacemente in direzione di precisi e ragionevoli obiettivi. Ritardi nell'erogazione dei fondi per la sperimentazione agraria non hanno permesso di trarre vantaggi dalla relativa legge di riforma.

L'Università, che costituisce la principale sorgente di scienza e di personale qualificato in ogni paese, attende di essere profondamente rinnovata per trovarsi in condizione di far fronte alla sua funzione.

Più in generale, è l'intero campo educativo ad essere coinvolto nella sua responsabilità di produrre, come è suo compito, la società del futuro. Infine, la creazione di un « Ministero pieno » per la ricerca scientifica e tecnologica interseca tutti questi problemi aperti ed è, per il legislatore oltre che per la comunità scientifica italiana, l'occasione di esprimere nuovi modi di fare una politica della scienza sulla taglia che il Paese ha e su quella che vogliamo esso abbia.

Il danno che deriva da un eccessivo ritardo nel varo di provvedimenti di riforma o dalla loro insufficiente presa o dalla parziale portata può essere grave. Quando si procrastinano gli interventi capaci di consentire agli organismi sociali di scegliere la loro giusta via, i danni che ne risultano sono seri ed a volte perfino difficili a rimediare.

L'anno prossimo si compirà un decennio dalla legge n. 283. Sarà questa una buona occasione per un meditato consuntivo e per le conseguenti indicazioni.

La relazione che segue si colloca in questa fase di passaggio e cerca di abbozzare un metodo e di reperire materiali per l'ulteriore lavoro. A questo scopo, dopo aver esposto sotto il profilo della quantità lo sforzo di ricerca effettuato dal Paese, avvia il tentativo di interpretarlo anche per obiettivi.

Le linee direttive di una politica della ricerca sono poi esposte in forma problematica e quindi aperta, l'occhio attento alla tematica del Piano economico nazionale ed al quadro sociale del Paese; la ricerca, infatti, formazione di potenziale scientifico (uomini, conoscenze, strutture) costituisce anche con-

dizione e strumento per la determinazione delle finalità politiche (sociali ed economiche) e per il loro perseguimento.

La ricerca, quindi, oltre ad essere concepita come tendente ad accrescere le conoscenze e come strumento di sviluppo economico, va configurata come generale mezzo di elevazione e di progresso sociale. La scienza si manterrà così storicamente coerente rispetto a bisogni e cultura della società; diventerebbe altrimenti elusiva di problemi ed eversiva di valori.

La presente relazione deve esporre per il 1972 lo stato della ricerca ed individuarne le prospettive di sviluppo.

Pertanto si espongono di seguito i dati disponibili relativi all'impegno globale per ricerca nel Paese (personale, strutture, mezzi ed attività); così anche i dati sull'impegno per grandi gruppi omogenei di obiettivi.

I dati globali sono a base di tutte le valutazioni rispetto agli altri impegni del Paese e servono anche per poter stabilire l'importanza relativa dell'impegno per i singoli gruppi di obiettivi di ricerca.

L'analisi per obiettivi a sua volta costituisce condizione per valutazioni di ordine scientifico anche sui consuntivi per grandi gruppi omogenei di obiettivi e per specifici progetti.

I dati disponibili ed i mezzi per determinare e valutare oneri e risultati delle ricerche (globali e specifici e quindi i loro rapporti) sono ben lungi dall'essere completi e precisi abbastanza per la determinazione degli oneri e qualitativamente adeguati per la valutazione dei risultati. Ciò si verifica per tutti i paesi, sia pure in termini vari.

Conviene tuttavia perseguire, come direttrice operativa, l'obiettivo di migliorare ed affinare la rilevazione dei dati per la determinazione dei costi della ricerca, così come si dovrà porre la maggiore cura onde perfezionare quanto possibile sistemi e criteri per verifiche e valutazioni di merito sia dell'avanzamento, sia dei risultati dei singoli progetti di ricerca.

La relazione di quest'anno contiene molti elementi utili ai fini indicati; tali elementi verranno progressivamente sviluppati e migliorati. In particolare la relazione del prossimo anno, a compimento del primo decennio di applicazione della legge n. 283 del 2 marzo 1963, dovrà contenere un bilancio più ampio e più articolato delle tendenze spontanee e degli indirizzi programmati e dell'avanzamento della ricerca nel Paese.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Ciò premesso, la relazione si articola in due parti:

- 1) stato della ricerca scientifica e tecnologica;
- 2) prospettive della ricerca scientifica e tecnologica.

Nella prima parte viene descritto l'impegno globale di ricerca nel Paese e l'attività di ricerca divisa per obiettivi. Quest'ultima ripartizione, specie ai fini della comparabilità di dati e programmi, è fatta sulle basi della classificazione adottata per i medesimi fini, in sede CEE.

Nella seconda parte sono tracciate le principali prospettive di politica scientifica e di attività di ricerca nel nostro Paese.

I. - STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

1. - IMPEGNO GLOBALE DI RICERCA NEL PAESE.

1.1. *Stanziamanti per la ricerca scientifica e tecnologica nel 1972.*

Nella tabella n. 1 sono riportati gli impegni globali di spesa per la ricerca e lo sviluppo dal 1965 al 1972.

Gli stanziamenti del settore pubblico ammontano nel 1972 a 290.158 milioni di lire, con un aumento del 7,77 per cento rispetto al 1971; tuttavia l'incremento registrato è dovuto all'impegno pubblico per ricerca svolta all'interno del Paese, perché l'ammontare to-

TABELLA N. 1

Stanziamanti previsti per la ricerca scientifica in Italia dal 1965 al 1972
(in milioni di lire correnti)

SETTORI	ANNI							
	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Settore pubblico:								
Spesa pubblica per la ricerca scientifica e tecnologica nel Paese	94.883	105.784	144.344	164.095	186.648	203.124	238.781	260.714
Spesa per la partecipazione ad organizzazioni internazionali	22.250	33.666	37.273	37.284	31.046	29.996	30.462	29.444
Totale settore pubblico	117.083	139.450	181.617	201.379	217.694	233.120	269.243	290.158
Imprese a partecipazione statale	20.630	25.583	36.337	44.215	53.975	68.138	85.558	99.777
Imprese private (a)	107.343	120.823	134.303	156.508	182.127	224.129	241.635	263.468
Totale imprese	127.973	146.406	170.640	200.723	236.102	292.267	327.193	363.245
TOTALE GENERALE	245.056	285.856	352.257	402.102	453.796	525.387	596.436	653.403

(a) Non disponendosi delle previsioni dei finanziamenti per la ricerca a carico delle imprese private, per gli anni dal 1965 al 1970 sono stati riportati i finanziamenti di consuntivo corrispondenti, utilizzando i risultati delle indagini statistiche ISTAT e precisamente: per l'anno 1965, i dati che figurano in « Note e relazioni - La spesa per la ricerca scientifica in Italia negli anni 1963 e 1965 » (ISTAT - 1968); per il 1967-1970 i dati che figurano in « Bollettino mensile di statistica » (ISTAT - maggio 1972). Per il 1966, non essendo stata effettuata rilevazione statistica, i dati sono stati ottenuti per interpolazione tra il 1965 ed il 1967. Dal 1971 figurano, invece, i dati di previsione risultanti direttamente dalle indagini ISTAT, in seguito all'ampliamento dei modelli di rilevazione.

tale dei contributi alle organizzazioni internazionali ha subito una lieve diminuzione nell'ultimo anno.

Gli stanziamenti del settore delle imprese hanno registrato nel complesso un incremento maggiore di quello del settore pubblico, vale a dire l'11,02 per cento; quelli delle imprese a partecipazione statale sono infatti aumentati del 16,61 per cento e quelli delle imprese private del 9,04 per cento.

L'impegno globale per ricerca e sviluppo sostenuto dal Paese nel 1972 è aumentato del 9,55 per cento rispetto all'anno precedente, a fronte dell'aumento del 13,52 per cento registrato nel 1971 rispetto al 1970.

Si fa rilevare tuttavia che negli stanziamenti previsti dal settore pubblico non sono inclusi i fondi impegnati dall'IMI a favore della ricerca applicata, secondo le leggi 25 ottobre 1968, n. 1089 e 4 agosto 1971, n. 588. L'impegno dell'IMI, al 30 giugno 1972, corrispondeva ad interventi per un totale di 85.633 milioni di lire per 188 contratti già stipulati o deliberati dal CIPE.

Anche quest'anno le spese per ricerca e sviluppo rappresentano circa l'1 per cento del PNL; sebbene tale percentuale sia da considerarsi modesta rispetto a quelle registrate da altri paesi, tuttavia permette di consolidare i risultati acquisiti e impostare un certo numero di progetti a venire.

1.2. Ripartizione settoriale degli stanziamenti per ricerca.

Gli stanziamenti del settore pubblico rappresentano nel 1972 il 44,41 per cento sul totale e quelli del settore privato il 54,72 per cento; la prevalenza del finanziamento privato su quello pubblico è ormai consolidata; occorre peraltro rilevare che le imprese, sia a partecipazione statale sia private, beneficiano del fondo IMI per la ricerca applicata.

Considerando la ripartizione per settori disciplinari, si nota la ridotta ampiezza delle variazioni percentuali rispetto al 1971. Per

il settore pubblico l'aumento più importante riguarda il settore delle scienze fisiche (+ 22,5 per cento) dovuto principalmente ad un maggior ammontare destinato alle ricerche svolte in collaborazione internazionale; mentre le ricerche nucleari (— 6,1 per cento) e quelle spaziali (— 10,6 per cento) registrano una flessione. Il settore privato fa rilevare la tendenza ad incrementare le spese negli stessi settori degli anni precedenti: aumento degli stanziamenti nelle scienze chimiche (+ 11,4 per cento) e nelle ricerche di ingegneria e tecnologiche (+ 10,6 per cento). Quest'ultimo settore inoltre comprende la quasi totalità dei finanziamenti delle imprese a partecipazione statale, che destinano le quote più rilevanti all'elettronica e telecomunicazioni (39.500 milioni di lire e 39,6 per cento sul totale degli stanziamenti delle imprese a partecipazione statale) e all'industria meccanica e cantieristica (28.397 milioni e 28,5 per cento sul totale); seguono gli stanziamenti per gli idrocarburi, petrolchimica e attività connesse (17.500 milioni e 17,5 per cento sul totale), la siderurgia, metallurgia e attività connesse (14.300 milioni e 14,3 per cento sul totale), e uno stanziamento per attività scientifiche varie (80 milioni e 0,1 per cento sul totale).

Se si considera la ripartizione per enti finanziatori, il Ministero della pubblica istruzione rappresenta il 32,86 per cento del settore pubblico; la spesa per ricerca e sviluppo del Ministero incide per il 34 per cento sulla spesa globale per l'istruzione universitaria. Segue, per importanza di finanziamento, il CNR (23,58 per cento) nel cui ammontare sono compresi, oltre allo stanziamento statale di 62.000 milioni di lire, anche 829 milioni per redditi propri e 5.596 milioni quale ultima quota prevista per programmi di ricerca spaziale dalla legge 9 marzo 1971, n. 97. Sono da segnalare inoltre gli stanziamenti del CNEN (17,61 per cento), dell'ENEL (5,43 per cento) e la ripresa dei finanziamenti del Ministero per l'agricoltura, ora ammontanti all'1,57 per cento sul totale del settore pubblico.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Ripartizione degli stanziamenti per ricerca
(in milioni)

SETTORI DISCIPLINARI	SETTORE					
	Ministero pubblica istruzione	CNR	CNEN	Ministero sanità	Ministero difesa	Ministero agricoltura e foreste
Scienze matematiche	5.244	1.480	—	—	29	—
Scienze fisiche	7.628	8.625	10.404	400	661	—
Scienze chimiche	9.535	8.030	—	750	468	—
Scienze biologiche e mediche . . .	27.364	8.320	2.570	2.700	391	—
Scienze geologiche e minerarie . . .	3.337	2.930	950	—	—	—
Scienze agrarie	4.577	4.305	910	—	—	4.556
Scienze storiche, filosofiche e filologiche	12.872	2.335	—	—	—	—
Scienze giuridiche e politiche . . .	8.104	1.420	—	—	—	—
Scienze economiche, sociologiche e statistiche	4.100	1.300	—	—	—	—
Ricerche nucleari	—	—	34.442	220	1.579	—
Ricerche spaziali	—	(a) 5.596	—	—	7.798	—
Scienze di ingegneria e Ricerche tecnologiche	12.585	4.375 5.925	899	300	3.315	—
Ricerche interdisciplinari e varie . .	—	(b) 6.775	925	220	—	—
Spese generali e servizi ausiliari . .	—	7.009	—	—	58	—
TOTALE SPESE	95.346	68.425	(c) 51.100	(d) 4.590	14.299	4.556
Percentuali sul settore pubblico . .	32,86	23,58	17,61	1,58	4,93	1,57
Percentuali sul totale generale . .	14,59	10,47	7,82	0,70	2,19	0,70

N.B. Le erogazioni del fondo IMI figurano nella presente tavola sotto la voce « SETTORE PRIVATO » che ne è il destinatario. Di conseguenza può dirsi che l'impegno governativo a favore della ricerca italiana è maggiore di quello che nella tavola appare sotto la voce « SETTORE PUBBLICO ».

(*) I dati sulle spese per ricerca e sviluppo previste dalle amministrazioni dello Stato vanno considerati con la necessaria cautela; infatti le amministrazioni interessate non sempre hanno fornito dati comparabili fra di loro, in special modo per quanto riguarda l'esatta valutazione delle spese per il personale di ricerca, data la difficoltà di computarle separatamente dalle spese previste per il personale tecnico e amministrativo addetto anche ad altre funzioni.

(**) I dati di previsione 1972 per settore disciplinare non sono disponibili, essendo noto solo l'ammontare globale del finanziamento a carico delle imprese private. Pertanto l'analisi è stata ottenuta per riproporzione sulla corrispondente spesa consuntiva dell'anno 1971, risultante dall'indagine ISTAT.

(a) Ultima quota prevista dalla legge 9 marzo 1971, n. 97.

(b) Tale somma comprende 1.000 milioni di lire per i programmi derivanti da accordi internazionali e 5.775 milioni per i programmi speciali ed interdisciplinari.

(c) Tale importo comprende il contributo per il CNEN del Ministero per l'industria, il commercio e l'artigianato, corrispondente allo stanziamento previsto per il 1972 del decreto legge 6 luglio 1972, n. 289,

TABELLA N. 2

nel 1972 per settori disciplinari ed Enti
di lire)

PUBBLICO (*)				SETTORE PRIVATO			IN COMPLESSO	
Altri Ministeri	Contributi internazionali	Totale	%	Imprese a partecipazione statale	(**) Imprese private	Totale	TOTALE	%
—	34	6.787	2,34	—	116	116	6.903	1,06
—	10.187	37.905	13,06	—	289	289	38.194	5,85
563	—	19.346	6,67	—	86.652	86.652	105.998	16,22
—	1.904	43.249	14,91	—	8.107	8.107	51.356	7,86
105	—	7.322	2,52	—	302	302	7.624	1,17
1.625	130	16.103	5,55	—	2.033	2.033	18.136	2,78
—	—	15.207	5,24	—	—	—	15.207	2,33
—	71	9.595	3,31	—	—	—	9.595	1,47
1.692	—	7.092	2,44	—	—	—	7.092	1,08
(e) 1.180	8.659	46.080	15,88	—	5.830	5.830	51.910	7,94
—	(g) 7.275	20.669	7,12	—	—	—	20.669	3,16
(f) 17.233	94	44.726	15,41	(h) 99.697	159.351	259.048	303.774	46,49
—	1.090	9.010	3,11	80	788	868	9.878	1,51
—	—	7.067	2,44	—	—	—	7.067	1,08
22.398	29.444	290.158	100,00	99.777	263.468	363.245	653.403	100,00
7,72	10,15	100,00	—	—	—	—	—	—
3,43	4,51	44,41	—	15,27	40,32	55,59	100,00	—

di 45.000 milioni di lire; quello straordinario di 3.869 milioni del Ministero del tesoro in sostituzione delle mancate quote di partecipazione EURATOM ai contratti di ricerca; alla somma di 2.231 milioni per altre entrate. In realtà il CNEN (cfr. Doc. CNEN (71) 364 Rev.) spende nel 1972 per ricerche 59.212 milioni di lire; la differenza (8.112 milioni) è attribuita dal CNEN all'avanzo di amministrazione.

(d) Tale somma è dovuta per 2.540 milioni di lire alle spese per ricerca sostenute dall'Istituto superiore di sanità e per 2.050 milioni a quelle del Ministero della sanità.

(e) Tale importo corrisponde a ricerche effettuate dall'ENEL.

(f) Tale somma comprende, tra l'altro, 1.150 milioni di lire per ricerche del Ministero delle poste e telecomunicazioni e 14.570 milioni per ricerche effettuate dall'ENEL.

(g) In tale ammontare sono compresi i contributi italiani al programma spaziale ESRO, corrispondente a 5.800 milioni di lire, al programma spaziale ELDO, pari a 1.268 milioni e alla Conferenza spaziale europea per 207 milioni.

(h) Le imprese a partecipazione statale indicano le seguenti previsioni di spesa nel loro settore: siderurgia, metallurgia ed attività connesse 14.300 milioni di lire; meccanica e cantieristica 28.397 milioni; elettronica e telecomunicazioni 39.500 milioni; idrocarburi, petrolchimica ed attività connesse 17.500 milioni; varie 80 milioni.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

1.3. *Personale scientifico e tecnico.*

La tabella riporta il personale ricercatore, tecnico e ausiliario della ricerca. Mentre il personale degli enti di ricerca opera a tempo pieno, quello dipendente dalle amministrazioni dello Stato svolge ricerca molto spesso a tempo parziale, essendo prevalente l'attività di servizio; nella tabella si riporta pertanto il numero complessivo dei ricercatori delle amministrazioni statali e del per-

sonale docente dell'Università. Inoltre, fra gli insegnanti universitari non sono compresi i professori incaricati, data la non disponibilità dei dati relativi agli incaricati esterni, vale a dire al personale non risultante già sotto l'altra denominazione, per esempio, di assistente o ricercatore.

Il numero complessivo dei professori incaricati di insegnamento universitario ha raggiunto, nell'anno accademico 1971-72, circa 14.500 unità.

TABELLA N. 3

Personale scientifico e tecnico nell'anno 1972

R A M O	Ricercatori	Tecnici diplomati	Ausiliari	TOTALE
Settore pubblico:				
Amministrazioni dello Stato (a)	2.556	834	1.106	4.496
CNR	1.359	674	738	2.771
CNEN (b)	1.014	1.702	807	3.523
Università	(c) 18.802	1.870	7.606	28.278
ENEL	358	458	642	1.458
Totale	24.089	5.538	10.899	40.626
Settore privato: (d)				
Imprese a partecipazione statale	2.645	4.113	1.610	8.368
Imprese private	8.856	10.637	10.973	30.466
Totale	11.501	14.750	12.583	38.834
TOTALE GENERALE	35.590	20.288	23.482	79.360

(a) Le cifre indicano il numero complessivo degli addetti alla ricerca anche se non operanti a tempo pieno.

(b) Vi è compreso il personale amministrativo.

(c) La cifra comprende tutto il personale docente, esclusi i professori incaricati.

(d) Non disponendosi di dati circa il personale addetto alla ricerca nel settore privato per l'anno in corso, si riportano i dati provvisori dell'indagine ISTAT per il 1971.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

1.4. Consiglio Nazionale delle Ricerche - Bilancio di previsione per il 1972.

TABELLA N. 4-a)

C.N.R. - Previsioni di spesa per il 1972

CATEGORIE DI SPESA	SPESE GENERALI		SPESE PER LA RICERCA		ALTRE SPESE		TOTALI	
	Importo	% sul totale generale spese	Importo	% sul totale generale spese	Importo	% sul totale generale spese	Importo	% sul totale generale spese
I - Spese per gli Organi dell'Ente	281.000.000	0,398	—	—	—	—	281.000.000	0,398
II - Oneri per il personale in servizio	2.868.000.000	4,065	16.360.000.000	23,186	—	—	19.228.000.000	27,251
III - Oneri per il personale in quiescenza	280.000.000	0,397	1.440.000.000	2,041	—	—	1.720.000.000	2,438
IV - Spese per l'acquisto di beni di consumo e servizi	888.000.000	1,259	24.652.222.000	34,941	—	—	25.540.222.000	36,200
VI - Trasferimenti	250.000.000	0,354	10.331.736.000	14,640	—	—	10.581.736.000	14,994
VIII - Oneri tributari	10.000.000	0,014	—	—	—	—	10.000.000	0,014
IX - Spese non classificabili in altre voci	5.000.000	0,007	315.000.000	0,447	458.239.045	0,649	778.239.045	1,103
X - Poste correttive e compensative di entrate correnti	1.000.000	0,001	—	—	—	—	1.000.000	0,001
XII - Acquisizione di immobilizzazioni tecniche	178.000.000	0,252	12.218.442.000	17,318	—	—	12.396.442.000	17,570
XIII - Acquisto titoli di credito ed altri valori mobiliari	p. m.	—	—	—	—	—	p. m.	—
XVI - Spese per conto di terzi: versamento di ritenute e trattenute	—	—	—	—	21.000.000	0,030	21.000.000	0,030
XVII - Gestioni autonome	—	—	—	—	462.475	0,001	462.475	0,001
TOTALI	4.761.000.000	6,747	65.317.400.000	92,573	479.701.520	0,680	70.558.101.520	100

L'analisi particolareggiata della seconda colonna, relativa alle spese per la ricerca e che in percentuale rappresenta il 92,57 per

cento del bilancio, è contenuta nel prospetto che di seguito si riporta.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

CNR - Bilancio di previsione

VOCE FUNZIONALE	ORGANI DI RICERCA		CONTRATTI DI RICERCA	
	Importo	% sul totale spese per la ricerca	Importo	% sul totale spese per la ricerca
Sezione I - Scienze matematiche	390.000.000	0,597	18.000.000	0,027
» II - Scienze fisiche	3.950.000.000	6,047	320.000.000	0,490
» III - Scienze chimiche	3.000.000.000	4,593	500.000.000	0,765
» IV - Scienze biologiche e mediche	2.828.000.000	4,330	607.500.000	0,931
» V - Scienze geologiche e minerarie	1.109.000.000	1,698	90.000.000	0,138
» VI - Scienze agrarie	1.500.000.000	2,297	500.000.000	0,765
» VII - Scienze d'ingegneria e architettura	1.550.000.000	2,373	300.000.000	0,459
» VIII - Scienze storiche, filosofiche e filologiche	507.800.000	0,778	327.200.000	0,501
» IX - Scienze giuridiche e politiche	395.000.000	0,605	600.000.000	0,918
» X - Scienze economiche, sociologiche e statistiche	82.000.000	0,126	400.000.000	0,612
» XI - Ricerche tecnologiche	3.000.000.000	4,593	510.000.000	0,781
TOTALI PARZIALI	18.311.800.000	28,037	4.172.700.000	6,387
Sezione XII - Programmi interdisciplinari e speciali	582.500.000	0,892	3.134.047.000	4,798
» XIII - Programmi internazionali	260.000.000	0,398	320.000.000	0,490
» XIV - Ricerche effettuate su contributi di terzi	96.000.000	0,147	—	—
» XV - Spese di organizzazione delle iniziative scientifiche e oneri comuni	—	—	—	—
» XVI - Attività per norme tecniche	—	—	—	—
» XVII - Reiscrizione di residui passivi eliminati dal bilancio	—	—	—	—
» XVIII - Spese per programmi spaziali	300.000.000	0,459	200.000.000	0,306
» XXIII - Spese immobiliari per le attività di ricerca	—	—	—	—
Oneri per il personale di ricerca	—	—	—	—
TOTALI GENERALI	19.550.300.000	29,933	7.876.747.000	11,981

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 4-b)

per il 1972; spese per la ricerca

BORSE		ALTRI INTERVENTI ARTICOLO 20/2-7		CONTRIBUTI		ALTRE SPESE DI RICERCA		TOTALI	
Importo	% sul totale spese per la ricerca	Importo	% sul totale spese per la ricerca	Importo	% sul totale spese per la ricerca	Importo	% sul totale spese per la ricerca	Importo	% sul totale spese per la ricerca
585.000.000	0,895	187.000.000	0,286	—	—	—	—	1.180.000.000	1,805
150.000.000	0,230	110.000.000	0,168	70.000.000	0,107	—	—	4.600.000.000	7,042
200.000.000	0,306	80.000.000	0,122	1.000.000.000	1,531	—	—	4.780.000.000	7,317
103.000.000	0,199	111.000.000	0,170	1.323.500.000	2,027	—	—	5.000.000.000	7,637
150.000.000	0,230	80.000.000	0,122	346.000.000	0,530	—	—	1.775.000.000	2,718
250.000.000	0,383	70.000.000	0,107	780.000.000	1,194	—	—	3.100.000.000	4,746
300.000.000	0,459	100.000.000	0,153	1.090.000.000	1,669	—	—	3.340.000.000	5,113
245.000.000	0,375	15.000.000	0,023	1.000.000.000	1,531	—	—	2.095.000.000	3,208
200.000.000	0,306	5.000.000	0,008	100.000.000	0,153	—	—	1.300.000.000	1,990
328.000.000	0,502	90.000.000	0,138	400.000.000	0,612	—	—	1.300.000.000	1,990
30.000.000	0,046	10.000.000	0,015	—	—	—	—	3.550.000.000	5,435
2.568.000.000	3,931	858.000.000	1,312	6.109.500.000	9,354	—	—	32.020.000.000	49,021
159.500.000	0,245	126.736.000	0,193	—	—	997.217.000	1,526	5.000.000.000	7,656
20.000.000	0,031	150.000.000	0,228	—	—	250.000.000	0,383	1.000.000.000	1,530
15.000.000	0,023	—	—	—	—	—	—	111.000.000	0,170
—	—	—	—	—	—	1.330.000.000	2,036	1.330.000.000	2,036
—	—	—	—	—	—	180.000.000	0,276	180.000.000	0,276
—	—	—	—	—	—	30.000.000	0,046	30.000.000	0,046
—	—	—	—	—	—	5.096.400.000	7,803	5.596.400.000	8,568
—	—	—	—	—	—	2.250.000.000	3,445	2.250.000.000	3,445
—	—	—	—	—	—	17.800.000.000	27,252	17.800.000.000	27,252
2.762.500.000	4,230	1.034.736.000	1,735	6.109.500.000	9,354	27.983.617.000	42,767	65.317.400.000	100

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

1.5. *Consuntivo per fonti di finanziamento e per forze di lavoro nel 1967-1970.*

La tabella n. 5.a) riporta dati consuntivi per ricerca e sviluppo, suddivisi per enti finanziatori e per enti utilizzatori. Nella voce « altri enti pubblici » sono comprese le spese delle Università, effettuate sia con i fondi stanziati nel bilancio del Ministero della pubblica istruzione sia con i fondi propri; tale voce comprende inoltre le aziende pubbliche, le aziende autonome ed altri enti pubblici.

Dal 1968 è stata applicata dall'ISTAT una nuova metodologia di rilevazione delle spese per ricerca sostenute dall'Università, ritenuta più rispondente; la rilevazione del 1967 è stata riveduta con i medesimi criteri per rendere possibile un confronto. Inoltre, trattandosi di spesa effettuata, i dati di tale tabella non

sono corrispondenti ai dati delle tabelle precedenti che riportano, per gli enti pubblici e le imprese a partecipazione statale, gli stanziamenti previsti.

Dall'esame della tabella emerge la modesta rilevanza del finanziamento della ricerca privata da parte del settore pubblico (2,22 per cento nel 1967 e 6,88 per cento nel 1970), per quanto — in special modo nel 1970 — si sia potuto rilevare un aumento considerevole del finanziamento delle amministrazioni dello Stato alle imprese. Ancora più scarso, del resto, è il finanziamento privato per ricerca diretto al settore pubblico (1,43 per cento nel 1967 e 1,0 per cento nel 1970); il finanziamento proveniente dall'estero è poco rilevante e in diminuzione (3,68 per cento sul totale del 1967 e 1,43 per cento sul totale del 1970).

TABELLA N. 5-a)

Finanziamenti per enti finanziatori e settori di ricerca (dati consuntivi)

(Milioni di lire)

ENTI FINANZIATORI / ENTI UTILIZZATORI	SETTORE PUBBLICO			SETTORE PRIVATO			Estero ed Enti internazionali	TOTALE GENERALE
	Amm.ne dello Stato	Altri Enti pubblici (a)	Totale	Imprese a partecip. statale	Imprese private	Totale		
1967								
Settore pubblico . . .	133.909	33.917	167.826	371	1.856	2.227	4.825	174.878
Settore privato . . .	2.310	1.331	3.641	25.491	132.447	157.938	7.843	169.422
Totale . . .	136.219	35.248	171.467	25.862	124.303	160.165	12.668	344.300
1968								
Settore pubblico . . .	154.260	40.579	194.839	420	1.902	2.322	858	198.019
Settore privato . . .	4.974	2.141	7.115	33.809	154.606	188.415	6.278	201.808
Totale . . .	159.234	42.720	201.954	34.229	156.508	190.737	7.136	399.827
1969								
Settore pubblico . . .	189.639	40.306	229.945	573	2.249	2.822	1.234	234.001
Settore privato . . .	5.604	4.306	9.910	34.915	179.878	214.793	5.510	230.213
Totale . . .	195.243	44.612	239.855	35.488	182.127	217.615	6.744	464.214
1970								
Settore pubblico . . .	214.741	43.420	258.161	613	2.062	2.675	3.678	264.514
Settore privato . . .	11.590	5.020	16.610	47.245	222.067	269.312	4.235	290.157
Totale . . .	226.331	48.440	274.771	47.858	224.129	271.987	7.913	554.671

Fonte ISTAT - Bollettino mensile di statistica, anno 47, n. 5, tav. 16-12.
(a) Sono compresi i dati delle Università.

TABELLA N. 5-b)

Personale per mansioni e per settori di ricerca nel 1967-1970

MANSIONI	SETTORE PUBBLICO				SETTORE PRIVATO			TOTALE GENERALE
	Amm.ni dello Stato	Organi-smi di ricerca	Altri Enti pubblici (a)	Totale	Imprese a partecip. statale	Imprese private	Totale	
1967								
Ricercatori	858	1.312	11.807	13.977	1.996	5.853	7.849	21.826
Tecnici ausiliari	671	1.711	6.202	8.584	1.605	7.858	9.463	18.047
Addetti ad altre mansioni	636	1.463	7.452	9.551	1.109	10.658	11.767	21.318
Totale	2.165	4.486	25.461	32.112	4.710	24.369	29.079	61.191
1968								
Ricercatori	1.053	1.571	12.510	15.134	1.450	7.840	9.290	24.424
Tecnici ausiliari	683	2.108	6.441	9.232	1.879	8.084	9.963	19.195
Addetti ad altre mansioni	802	1.788	7.533	10.123	1.445	11.007	12.452	22.575
Totale	2.538	5.467	26.484	34.489	4.774	26.931	31.705	66.194
1969								
Ricercatori	955	3.252	12.926	17.133	1.796	8.061	9.857	26.990
Tecnici ausiliari	689	1.541	6.718	8.948	2.557	9.247	11.804	20.752
Addetti ad altre mansioni	759	962	8.086	9.807	1.136	11.324	12.460	22.267
Totale	2.403	5.755	27.730	35.888	5.489	28.632	34.121	70.009
1970								
Ricercatori	1.019	3.466	13.813	18.298	2.283	8.726	11.009	29.307
Tecnici ausiliari	741	1.730	6.847	9.318	2.790	10.383	13.173	22.491
Addetti ad altre mansioni	836	1.225	8.151	10.212	1.350	12.023	13.373	23.585
Totale	2.596	6.421	28.811	37.828	6.423	31.132	37.555	75.383

Fonte ISTAT - Bollettino mensile di statistica, anno 47, n. 5, tav. 16-13.
(a) Sono compresi i dati delle Università.

Dalla tabella risulta che il personale addetto alla ricerca è in costante aumento sia nel settore pubblico sia in quello privato. È da segnalare tuttavia che la proporzione tra ricercatori e personale di ausilio alla ricerca, che nel settore privato è di 1 a 2, nel settore pubblico è di 1 a 1; tale proporzione rende evidente la cronica scarsità di personale tecnico di cui soffre tale settore.

Si fa rilevare la non comparabilità dei dati di tale tabella con la tabella n. 3, in seguito alla diversa metodologia di rilevazione (ad esempio, i dati sul personale sono espressi dall'ISTAT in « equivalenti pieno tempo » secondo le convenzioni internazionali e non in unità fisiche) e all'universo considerato.

1.6. Confronti internazionali per obiettivi.

La tabella n. 6 si riferisce alle spese che le amministrazioni pubbliche centrali dei

paesi della Comunità europea hanno destinato alle attività di ricerca e sviluppo nel periodo 1968-1972. Gli stanziamenti segnalati per il 1972, in special modo per l'Italia, sono da considerarsi provvisori, sebbene non siano previste variazioni di rilievo. Se si osserva l'incremento medio dei finanziamenti previsti dall'Italia, il nostro Paese si colloca al terzo posto (+ 62,9 per cento nel periodo in esame e + 64,3 per cento nello stesso periodo, se si escludono le previsioni di spesa per ricerca militare) dopo il Belgio e la Germania; tuttavia, in valore assoluto gli stanziamenti italiani superano di poco quelli previsti dall'Olanda, mentre la distanza che ci separa dalla Germania e dalla Francia aumenta progressivamente; le spese per ricerca e sviluppo dell'Italia negli anni considerati incidono in media per l'8-9 per cento sul totale della Comunità.

TABELLA N. 6

Stanziamanti destinati dalle amministrazioni pubbliche centrali a lavori di ricerca e sviluppo - Evoluzione 1968-1972

	Germania	Belgio	Francia	Italia	Paesi Bassi	CEE
1. Stanziamenti totali per ricerca e sviluppo:						
— 1968, in milioni di u.c. (1) .	1.270	130	1.861	307	232	3.800
— 1972, in milioni di u.c. (1) .	2.574	265	1.973	495	378	5.685
— incremento 1968-1972 in % (2)	+ 77,3	+ 98,1	+ 19,2	+ 62,9	+ 58,2	+ 47,2
2. Stanziamenti civili per ricerca e sviluppo:						
— 1968, in milioni di u.c. (1) .	1.023	128	1.249	293	220	2.913
— 1972, in milioni di u.c. (1) .	2.238	262	1.424	476	361	4.761
— incremento 1968-1972 in % (2)	+ 91,9	+ 98,9	+ 28,3	+ 64,3	+ 60,0	+ 59,5
3. Contributi ad attività multilaterali e bilaterali:						
— 1968, in milioni di u.c. (1) .	149	15	223	60	18	465
— 1972, in milioni di u.c. (1) .	272	18	231	43	12	576
— incremento 1968-1972 in % (2)	+ 59,5	+ 11,3	+ 16,5	— 27,2	— 32,3	+ 22,7
4. Incremento degli stanziamenti, in % (2):						
— periodo 1968-72 (2) (3)	+ 15,4	+ 18,6	+ 4,5	+ 13,0	+ 12,2	+ 10,2
— periodo 1968-69 (2)	+ 9,7	+ 24,3	+ 3,6	+ 8,4	+ 11,2	+ 7,2
— periodo 1969-70 (2)	+ 16,6	+ 17,0	+ 1,7	+ 29,0	+ 14,4	+ 10,6
— periodo 1970-71 (2)	+ 20,0	+ 24,0	+ 5,3	+ 9,6	+ 12,5	+ 12,9
— periodo 1971-72 (2)	+ 15,3	+ 9,7	+ 7,3	+ 6,1	+ 10,3	+ 10,9

Fonte CEE - *Le financement public de la recherche et du développement dans les pays de la Communauté 1968-1972. Analyse par objectifs. Rapport du sous-groupe d'experts-statisticiens de la R.D. au Groupe PREST.*

(1) Unità di conto (equivalente al dollaro) ai tassi di cambio correnti.

(2) Gli incrementi degli stanziamenti per paese sono stati calcolati in base a dati espressi in monete nazionali, cioè senza tener conto delle modifiche intervenute nelle parità monetarie nel 1969 e nel 1971. I tassi indicati per la Comunità sono medie ponderate di detti tassi, i cui pesi sono costituiti dalle spese degli anni iniziali, espresse in unità di conto e calcolate al tasso di cambio in vigore quegli anni.

(3) Incremento medio annuo.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

La tabella n. 7 interessa cinque paesi della Comunità europea e si riferisce agli stanziamenti delle amministrazioni pubbliche centrali per undici grandi obiettivi, che a loro volta possono essere raggruppati in cinque categorie principali:

- 1) stanziamenti destinati alla difesa (obiettivo n. 3);
- 2) stanziamenti destinati al miglioramento della qualità della vita (obiettivi 4, 5, 6, 10);
- 3) stanziamenti a finalità principalmente industriale e tecnologica (obiettivi 1, 2, 8, 9);
- 4) stanziamenti per l'agricoltura (obiettivo 7);
- 5) stanziamenti per la promozione generale delle conoscenze (obiettivo 11) che comprende anche i fondi destinati alla ricerca nell'Università.

Per il nostro Paese i dati segnalati comprendono i finanziamenti del Fondo IMI per la ricerca applicata, ma escludono ricerche svolte da enti quali le aziende produttrici di energia elettrica, le aziende autonome e le imprese a partecipazione statale.

La tabella mette in evidenza la diversa importanza che i cinque paesi attribuiscono agli obiettivi e quelli che per ognuno di essi sono da considerare prioritari; inoltre permette di confrontare l'ammontare destinato da ciascun paese ad un determinato scopo. Gli obiettivi da 1 a 10 sono chiaramente finalizzati, l'obiettivo 11 comprende gli stanziamenti per la ricerca universitaria (solo uno dei cinque paesi è riuscito a distribuire una parte dei fondi per l'Università nei 10 obiettivi precedenti) e altri stanziamenti che, destinati a ricerca fondamentale, non hanno potuto essere disaggregati (tale è il caso di cospicui fondi dei Consigli delle ricerche italiano e francese).

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 7

Stanziamanti destinati dalle amministrazioni pubbliche centrali ai lavori di ricerca e sviluppo per obiettivi nel 1971
(in milioni di unità di conto)

OBIETTIVI	BELGIO		FRANCIA		ITALIA		OLANDA		GERMANIA		COMUNITA	
	In valori assoluti	%										
1. Ricerche e sviluppo nucleari	34,3	14,6	243,0	13,2	112,1	23,8	30,1	9,0	336,4	15,8	755,9	15,1
2. Spazio	9,9	4,2	112,3	6,1	26,7	5,6	12,5	3,8	142,8	6,7	304,1	6,1
3. Difesa	2,1	0,9	522,1	28,4	20,8	4,4	15,6	4,7	322,5	15,1	883,1	17,6
4. Terra	23,0	9,8	35,3	1,9	7,0	1,5	4,8	1,4	35,8	1,6	106,0	2,1
5. Salute	39,4	16,8	55,3	3,0	14,3	3,0	21,7	6,5	61,0	2,9	191,8	3,8
6. Ambiente umano	3,7	1,6	81,2	4,4	7,0	1,5	11,9	3,6	25,6	1,2	129,4	2,6
7. Produttività agricola	13,1	5,6	80,0	4,4	12,2	2,6	28,2	8,5	45,6	2,1	178,9	3,6
8. Produttività industriale	42,7	18,2	177,4	9,6	77,6	16,4	26,1	7,8	143,5	6,7	467,3	9,3
9. Informatica, automazzazione	0,6	0,2	55,0	3,0	2,7	0,6	1,8	0,5	81,6	3,8	141,6	2,8
10. Scienze sociali e umane	33,9	14,4	20,4	1,1	6,1	1,3	15,4	4,6	60,2	2,8	136,0	2,7
Totale parziale da 1 a 10	202,7	86,3	1.382,0	75,2	286,5	60,8	168,1	50,4	1.255,0	58,8	3.294,1	65,7
11. Promozione generale delle conoscenze	32,2	13,6	450,8	24,5	184,6	39,2	163,1	48,9	880,5	41,2	1.711,2	34,1
Totale (senza "Difesa")	232,8	99,1	1.310,7	71,3	450,3	95,6	315,6	94,7	1.813,0	84,9	4.130,0	82,2
Non ripartito	—	0,0	5,4	0,3	0,1	0,0	2,1	0,6	—	0,0	7,8	0,2
TOTALE	234,9	100,0	1.838,2	100,0	471,2	100,0	333,3	100,0	2.135,5	100,0	5.013,1	100,0

Fonte CEE - Il finanziamento pubblico della ricerca e dello sviluppo nei paesi della Comunità. Analisi per obiettivi: 1968-1972. Documento CEE, PREST 96/72; ST/III/1000/72-F. Elaborazione del Laboratorio di studi sulla ricerca e sulla documentazione del CNR.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Nella tabella n. 8 sono riportate le spese previsionali delle amministrazioni pubbliche per ricerca e sviluppo nel 1971, rapportate a 10.000 dollari USA di prodotto interno lordo. Il nostro Paese rimane, come negli anni passati, l'ultimo a grande distanza dagli altri quattro, raggruppati in una fascia relativamente ristretta; basta notare che il rapporto esistente tra il primo dei cinque paesi (Francia) e l'ultimo (Italia) corrisponde a 2,3, men-

tre il rapporto tra il primo (Francia) ed il penultimo (Belgio) corrisponde a 1,3.

Se si osservano i diversi obiettivi, nel nostro Paese soltanto i fondi stanziati per migliorare la produttività industriale sono rilevanti e ci permettono di collocarci al terzo posto per quell'obiettivo; tali fondi corrispondono in gran parte agli stanziamenti previsti dal fondo di rotazione IMI per la ricerca applicata.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 8

Spese pubbliche per ricerca e sviluppo per 10.000 u.c. di PIL 1971 —
Graduatoria dei paesi per obiettivi — Rapporto tra valori massimi e minimi

OBIETTIVI P.I.L. (in miliardi di u.c.)	GERMANIA (R. F.)		BELGIO		FRANCIA		ITALIA (a)		PAESI BASSI		COMUNITA		
	207,4	G	27,8	G	164,7	G	99,7	G	35,0	G	534,6	max min	
1. Ricerche e sviluppo nucleari	16,22	1	12,33	3	14,75	2	11,24	4	8,60	5	14,14	1,8	
2. Spazio	6,89	1	3,54	4	6,82	2	2,67	5	3,57	3	5,69	2,5	
3. Difesa	15,55	2	0,75	5	31,70	1	2,08	4	4,46	3	16,52	42,2	
4. Terra	1,73	3	8,27	1	2,15	2	0,70	5	1,36	4	1,98	11,8	
5. Salute	2,94	4	14,16	1	3,36	3	1,44	5	6,21	2	3,59	9,8	
6. Ambiente umano	1,23	4	1,34	3	4,93	1	0,70	5	3,40	2	2,42	7,0	
7. Produttività agri- cola	2,20	4	4,69	3	4,86	2	1,22	5	8,05	1	3,35	6,5	
8. Produttività indu- striale	6,92	5	15,33	1	10,77	2	7,78	3	7,46	4	8,74	2,2	
9. Informatica, auto- matizzazione	3,93	1	0,20	5	3,34	2	0,27	4	0,52	3	2,65	19,6	
10. Scienze sociali e umane	2,90	3	12,18	1	1,24	4	0,61	5	4,40	2	2,54	19,9	
Totale parziale da 1 a 10	60,51	3	72,78	2	83,91	1	28,72	5	48,04	4	61,61	2,9	
11. Promozione genera- le delle conoscenze	42,46	2	11,56	5	27,37	3	18,52	4	46,60	1	32,01	4,0	
Totale (escluso " Difesa ")	87,42	2	83,58	3	79,58	4	45,15	5	90,18	1	77,10	1,9	
TOTALE	102,97	2	84,33	4	111,62	1	47,26	5	95,23	3	93,77	2,3	

Fonte CEE - Le financement public de la recherche et du développement dans les pays de la Communauté 1968-1972. Analyse par objectifs. Rapport du sous-groupe d'experts-statisticiens de la R.D. au Groupe PREST (documento CEE, PREST 96/72 St III/1000/72.F).

G: Ordine di graduatoria.

(a) Questi dati comprendono il Fondo IMI ed escludono altre ricerche svolte ad esempio dalle aziende produttrici di energia elettrica o le ricerche svolte da aziende autonome o da imprese a partecipazione statale.

1.7. *Confronti internazionali per aree geografiche.*

Le tabelle nn. 9.a) e 9.b) riportano i risultati provvisori dell'indagine OCSE effettuata nel 1969 sulle spese per ricerca e sviluppo dei paesi membri.

Da un esame di tali tabelle emerge che soltanto in Giappone, in Grecia e in Irlanda le imprese autofinanziano completamente la ricerca da esse effettuata; negli altri paesi lo Stato concede, sotto forme diverse, un sostegno finanziario che in alcuni casi è senz'altro cospicuo: negli Stati Uniti il 37,7 per cento della spesa per ricerca e sviluppo è dovuto all'autofinanziamento delle imprese e il 57,6 per cento al finanziamento statale, oltre la metà di tale finanziamento è destinato alle imprese. In Francia il finanziamento dello Stato al settore privato è sempre rilevante, ma comunque inferiore al 20 per cento del totale. Nel Regno Unito si aggira sul 15 per cento, mentre in Italia è quasi trascurabile (3-4 per cento).

Nella maggior parte dei paesi, inoltre, lo Stato finanzia la ricerca universitaria; nel Canada l'Università riceve sovvenzioni anche dall'industria, sebbene disponga di un notevole autofinanziamento (13 per cento sul to-

tale). Anche l'Università italiana provvede al finanziamento della propria ricerca nella misura del 7,3 per cento; negli altri paesi ad essa contribuisce in gran parte lo Stato che sovvenziona parimenti le istituzioni a fini non di lucro.

Il finanziamento estero, che si dirige in generale verso i settori industriali, ha una certa importanza solo in Francia (4,2 per cento sul totale) e nel Regno Unito (3,6 per cento sul totale).

Per quanto concerne il nostro Paese, i dati differiscono da quelli pubblicati nelle tabelle nn. 2 e 3 per la diversa metodologia di rilevazione.

I dati riportati nella tabella n. 10 permettono di confrontare le spese sostenute nel 1969 per ricerca svolta negli istituti universitari di alcuni paesi membri dell'OCSE. Pur tenendo conto delle diversità istituzionali della ricerca universitaria e delle differenti forme di finanziamento, si deve far rilevare che l'Italia spende in assoluto solamente il doppio della Svezia e il 33 per cento in più dell'Olanda; volendo invece far riferimento a paesi di dimensioni paragonabili al nostro, si nota che la spesa per ricerca nell'Università in Italia rappresenta il 36 per cento di quella degli istituti francesi ed il 30 per cento degli istituti tedeschi.

TABELLA N. 9-a)

Spese per ricerca e sviluppo di alcuni paesi dell'OCSE ripartite secondo fonti di finanziamento - Anno 1969

P A E S I	Spesa totale per R. e S. (migliaia di dollari USA)	Imprese %	Stato %	Istituz. a fini non di lucro %	Univer- sità %	Estero %	Totale
Belgio	261.104,5	—	—	—	—	—	—
Canada	1.135.983,6	30,0	53,9	0,8	13,0	2,3	100,0
Finlandia	63.288,6	49,3	45,7	3,0	1,1	0,9	100,0
Francia	2.678.178,0	32,7	49,8	0,5	12,8	4,2	100,0
Germania (RFT)	2.652.006,0	60,0	39,1	0,5	—	0,4	100,0
Grecia	15.126,7	26,5	71,4	0,6	0,1	1,4	100,0
Irlanda	22.414,1	38,7	49,8	0,7	8,7	2,1	100,0
Italia	694.300,5	50,1	41,0	—	7,3	1,6	100,0
Giappone	2.592.301,0	67,6	13,7	0,6	18,0	0,1	100,0
Olanda	585.469,2	59,2	37,6	1,5	0,1	1,6	100,0
Norvegia	96.966,5	39,6	57,9	0,8	0,3	1,4	100,0
Svezia	368.089,4	56,8	40,2	1,4	0,2	1,4	100,0
Svizzera	391.351,1	—	—	—	—	—	—
Regno Unito	2.439.779,0	43,5	50,6	1,7	0,6	3,6	100,0
Stati Uniti	26.594.992,0	37,7	57,6	1,3	3,4	—	100,0

Fonte: OCSE: Documenti DAS/SPR/72.22-23-24-25.
Salvo che per gli Stati Uniti si intendono solo spese *intra muros*.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 9-b)

Spese per ricerca e sviluppo di alcuni paesi dell'OCSE ripartite per settori di esecuzione - Anno 1969

P A E S I	Spesa totale per R. e S. (migliaia di dollari USA)	Imprese	Stato	Istituzioni a fini non di lucro	Università	Totale
		%	%	%	%	
Belgio	261.104,5	56,4	10,6	0,5	32,5	100,0
Canada	1.135.983,6	36,6	34,5	—	28,9	100,0
Finlandia	63.288,6	52,6	24,1	2,5	20,8	100,0
Francia	2.678.178,0	55,6	29,2	1,0	14,2	100,0
Germania (RFT)	2.652.006,0	68,2	4,7	9,7	17,4	100,0
Grecia	15.126,7	26,5	56,0	2,1	15,4	100,0
Irlanda	22.414,1	36,5	47,7	0,9	14,9	100,0
Italia	694.300,5	54,8	25,1	—	20,1	100,0
Giappone	2.592.301,0	67,3	12,1	1,6	19,0	100,0
Olanda	585.469,2	62,0	11,4	8,7	17,9	100,0
Norvegia	96.666,5	48,2	20,0	0,6	31,2	100,0
Svezia	368.089,4	66,0	14,8	0,1	19,1	100,0
Svizzera	391.351,7	84,8	4,2	—	11,0	100,0
Regno Unito	2.439.779,0	64,7	24,5	2,5	8,3	100,0
Stati Uniti	26.594.992,0	(c) 69,5	(a) 14,1	(a) (d) 3,7	(b) (d) 12,7	100,0

Fonte: OCSE: Documenti DAS/SPR/72.22-23-24-25.

- (a) Spese totali *intra muros*.
- (b) Spese correnti *intra muros*.
- (c) Spese correnti + ammortamenti.
- (d) Compresa le scienze sociali.

Salvo che per gli Stati Uniti si intendono solo spese totali *intra muros*.

TABELLA N. 10

Spese intra muros di alcuni paesi dell'OCSE per ricerca e sviluppo dell'Università ripartite secondo discipline scientifiche (1)

(in milioni, moneta nazionale)

DISCIPLINE SCIENTIFICHE	In valori assoluti	%						
	Belgio		Canada		Finlandia		Francia	
Scienze esatte e naturali	3055,8	72,0	123,0	40,2	19,4	35,1	1.605,8	81,4
Scienze di ingegneria	526,0	12,4	46,0	15,0	17,2	31,0	46,2	2,3
Scienze mediche	475,1	11,2	114,0	37,3	12,8	23,1	300,9	15,3
Agricoltura	184,5	4,3	23,0	7,5	5,9	10,7	19,7	1,0
Totale	4.241,4	100,00	306,0	100,00	55,3	100,00	1.972,6	100,00
Totale in migliaia di dollari USA	84.828,4		328.368,6		13.169,8		381.175,2	
	Germania		Grecia (2)		Irlanda (2)		Italia	
Scienze esatte e naturali	674,2	37,0	26.008,0	37,2	681,4	49,0	37.443,0	43,0
Scienze di ingegneria	340,6	18,7	14.486,0	20,7	183,4	13,2	15.538,0	17,9
Scienze mediche	640,9	35,2	19.094,0	27,3	359,5	25,8	28.248,0	32,5
Agricoltura	167,2	9,2	10.314,0	14,8	167,4	12,0	5.785,0	6,6
Totale	1.822,9	100,00	69.902,0	100,00	1.391,7	100,00	87.014,0	100,00
Totale in migliaia di dollari USA	463.379,3		2.329,8		3.340,1		139.222,3	
	Giappone		Olanda		Norvegia		Svezia	
Scienze esatte e naturali	21.904,0	12,3	126,0	33,2	78,5	36,3	87,8	24,1
Scienze di ingegneria	71.411,0	40,2	106,0	28,0	31,4	14,5	96,2	26,4
Scienze mediche	64.558,0	36,4	127,0	33,5	67,1	31,0	140,4	38,6
Agricoltura	19.576,0	11,0	20,0	5,3	39,4	18,2	39,5	10,9
Totale	177.449,0	100,00	379,0	100,00	216,4	100,00	363,9	100,00
Totale in migliaia di dollari USA	492.914,2		104.696,1		30.299,9		70.343,2	

Fonte: OCDE Documento DAS/SPR/72.24 del 12 maggio 1972.
 (1) Da tale rilevazione sono escluse le scienze umane e sociali.
 (2) In migliaia di moneta nazionale.

La tabella n. 11 riporta le spese sostenute dalle imprese dei paesi membri dell'OCSE per ricerca e sviluppo in totale e in percentuale per i diversi settori industriali.

Un sommario esame della tabella fa rilevare che i paesi più industrializzati concen-

trano lo sforzo di ricerca nei settori avanzati: elettromeccanica ed elettronica, chimica, aeronautica (la Francia spende per questi tre settori il 64,8 per cento delle spese totali sostenute per ricerca industriale, la Germania il 63,9 per cento, il Regno Unito il 62,5 per cento, gli Stati Uniti il 67,3 per cento).

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 11

Spese intra muros di alcuni paesi dell'OCSE per ricerca e sviluppo, ripartite per rami di attività nel settore delle imprese - Anno 1969

PAESI	Elettromeccanica ed elettronica %	Chimica %	Aeronautica %	Altri mezzi di trasporto %	Metalli di base %	Costruzioni meccaniche %	Parachimica %	Altre industrie manifatturiere %	Servizi %	(*) Altri settori %	TOTALE		
											%	Moneta nazionale	Migliaia di dollari USA
Austria	15,9	29,2	—	7,2	21,0	15,7	5,3	5,6	—	0,1	100	1.104,1	42.462,6
Belgio	20,7	37,8	0,3	0,2	18,6	8,3	3,4	6,7	2,2	1,8	100	7.367,3	147.345,2
Canada	26,5	19,4	12,9	2,2	8,7	7,7	5,0	8,4	6,3	2,9	100	387,5	415.826,2
Danimarca	14,0	25,1	—	6,6	2,3	25,4	8,7	12,2	5,3	0,4	100	512,1	68.282,8
Finlandia	17,9	12,9	—	3,4	12,1	12,0	10,2	23,6	5,7	2,2	100	140,0	33.321,4
Francia	24,6	17,2	23,0	8,5	3,2	8,4	4,1	2,4	8,3	0,3	100	7.696,3	1.487.193,0
Germania	28,1	28,8	7,0	14,8	5,0	9,1	1,6	1,6	2,7	1,3	100	7.113,7	1.808.295,0
Grecia	9,7	16,4	—	0,3	7,2	0,7	7,1	5,7	42,7	10,2	100	120.085,0	4.002,4
Irlanda	13,1	10,4	—	3,2	4,2	0,5	34,5	12,2	18,6	3,3	100	3.409,7	8.183,3
Italia	22,7	25,0	—	25,3	4,0	3,5	7,8	0,8	10,6	0,3	100	237.987,0	380.779,1
Giappone	26,9	23,0	—	11,1	8,2	10,7	6,1	6,0	6,9	1,1	100	628.352,0	1.745.423,0
Olanda	—	31,5	—	—	—	51,2	8,0	1,2	6,5	1,6	100	1.315,1	363.287,0
Norvegia	24,9	13,3	—	6,1	19,5	8,4	6,6	7,0	12,7	1,5	100	334,0	46.758,0
Svezia	24,3	10,6	—	13,7	13,7	18,2	4,3	7,5	5,0	2,7	100	1.256,0	242.847,7
Svizzera	—	57,4	—	—	36,7	—	—	5,1	—	0,8	100	1.434,3	331.628,7
Regno Unito	23,4	14,0	25,1	7,3	3,9	10,7	6,2	3,5	5,4	0,5	100	657,3	1.577.562,0
Stati Uniti (a)	23,3	12,6	31,4	8,9	2,4	13,0	2,6	2,5	3,5	0,2	100	18.474,0	18.474.992,0

Fonte: OCDE Documento DAS/SPR/72.25 del 19 maggio 1972.

(*) La colonna « Altri Settori » corrisponde alle spese intra muros per ricerca e sviluppo dell'agricoltura e/o delle industrie estrattive e minerarie.

(a) Comprende spese correnti + ammortamenti.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

La raccolta di dati sul personale di ricerca non è sempre agevole, data la difficoltà di rilevare con criteri uniformi per tutti i paesi personale con formazione, qualificazione, attribuzioni molto differenti. La tabella n. 12, che riporta dati pubblicati dall'OCSE, tenta di dare un quadro comparativo del personale di ricerca in diversi paesi.

Da una prima osservazione risulta che gli effettivi del personale addetto alle attività di ricerca e sviluppo in Italia sono di poco superiori a quelli del Canada e dell'Olanda; si nota inoltre la diversa proporzione esistente nei paesi dell'OCSE fra ricercatori e il complesso del personale di ricerca: in Italia, infatti, i ricercatori costituiscono il 40,7 per

cento degli effettivi del personale, in Francia corrispondono al 27,8 per cento, in Germania al 30 per cento e in Olanda al 20,2 per cento; una proporzione simile a quella italiana, corrispondente cioè ad un elevato numero di ricercatori in rapporto al totale degli effettivi, si registra nel Canada (39,3 per cento), in Grecia (42 per cento), in Irlanda (38,4 per cento) e in Giappone (43,8 per cento).

A tale proposito si ricorda che il rapporto tra il personale addetto alla ricerca e popolazione attiva è in Italia del 2 per mille, corrispondente cioè alla proporzione che nella maggior parte di paesi industrializzati si registra tra i soli ricercatori e popolazione attiva.

TABELLA N. 12

Effettivi del personale addetto alla ricerca e allo sviluppo in alcuni paesi dell'OCSE per categorie professionali, nel 1969
(equivalenti tempo pieno)

P A E S I	Totali	Ricercatori e ingegneri	Tecnici	Operai	Altro personale
Belgio	23.046,8	—	—	—	—
Canada	53.254,0	21.040,0	11.973,0	15.022,0	5.219,0
Danimarca (a)	12.421,2	—	—	—	—
Francia	196.603,0	54.692,0	77.339,0	43.305,0	21.267,0
Germania (RFT)	239.643,0	72.004,0	71.630,0	64.163,0	31.846,0
Grecia	2.480,0	1.042,0	785,0	484,0	169,0
Irlanda	3.581,6	1.375,3	980,1	849,2	377,0
Italia (b)	55.865,0	22.723,0	16.554,0	16.588,0	
Giappone (c)	392.236,0	172.002,0	88.282,0	75.363,0	56.580,0
Norvegia	8.395,9	3.382,9	2.591,4	2.421,6	
Olanda	54.053,0	10.954,0	43.099,0		
Svezia	25.038,0	—	—	—	—
Regno Unito (d)	—	43.588,0	(e) 106.426,0	—	—
Stati Uniti	—	535.000,0	—	—	(f) 18.100,0

Fonte: OCSE Documento DAS/SPR/71.69 (prima revisione).

- (a) I dati si riferiscono al 1970 e comprendono anche il personale delle scienze sociali e umane.
- (b) Le categorie degli operai e dell'altro personale ausiliario comprendono solo il personale che lavora a tempo pieno per la ricerca e lo sviluppo.
- (c) Persone fisiche impiegate principalmente in attività di ricerca e di sviluppo.
- (d) Dati riferentisi al 1° gennaio 1968; inoltre non comprendono i settori dell'Università, delle istituzioni a fini non di lucro e il personale di ricerca e di sviluppo della Difesa.
- (e) Di cui 12.983 sono titolari di un diploma universitario.
- (f) Unicamente borsisti dell'Università.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 13

Ripartizione per obiettivi degli stanziamenti del settore pubblico nel 1972

2. — IMPEGNO DI RICERCA PER OBIETTIVI.

OBIETTIVI	Ministero pubblica istruzione	CNR	CNEN	Ministero sanità	Ministero difesa	Ministero agricoltura e foreste	Altri ministeri	Contributi internazionali	Totale	%
1. Ricerche e sviluppo nucleari	—	1.306	51.100	220	—	—	1.180	19.358	73.164	25,21
2. Esplorazione e utilizzazione dello spazio	—	6.991	—	—	—	—	—	7.275	14.266	4,92
3. Difesa	—	—	—	—	14.299	—	—	—	14.299	4,93
4. Esplorazione e utilizzazione della terra	—	4.352	—	—	—	—	270	45	4.667	1,61
5. Protezione e promozione della salute dell'uomo	—	5.158	—	3.450	—	—	455	1.895	10.958	3,78
6. Assetto dell'ambiente umano	—	2.856	—	100	—	—	1.460	97	4.513	1,56
7. Promozione della produttività e della tecnologia nell'agricoltura	—	3.237	—	360	—	4.196	635	139	8.567	2,95
8. Promozione della produttività e della tecnologia nell'industria	—	8.515	—	—	—	360	16.418	—	25.293	8,72
9. Promozione dell'informatica e della automatizzazione	—	1.590	—	180	—	—	230	—	2.000	0,69
10. Promozione della ricerca in scienze sociali e umane	—	2.629	—	—	—	—	1.750	598	4.977	1,71
11. Promozione generale delle conoscenze	95.346	31.791	—	280	—	—	—	37	127.454	43,92
TOTALE	95.346	68.425	51.100	4.590	14.299	4.556	22.398	29.444	290.158	100,00

Avvertenza: Coerentemente con l'impostazione della Relazione, questa tabella sperimenta una ripartizione per obiettivi degli stanziamenti del settore pubblico. Seguendo la metodologia delle tabelle n. 1 e 2 ne vengono pertanto escluse le erogazioni delle imprese a partecipazione statale.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

2.1. Ricerche e sviluppo nucleari.

Gli enti maggiori che in Italia effettuano ricerche in campo nucleare sono il CNEN (per la maggior parte ricerca applicata e di sviluppo), l'INFN (ricerca fondamentale) e l'ENEL (ricerca di sviluppo).

Nel settore della *ricerca fondamentale*, il CNEN si limita ad integrare le attività dell'INFN, laddove queste esigono grandi macchine.

Proseguono da parte del CNEN le esperienze presso l'elettrosincrotrone relative a ricerche di alta energia. Si prevede il proseguimento per alcuni anni ancora delle ricerche eseguite con camere a bolle, mentre si darà la massima possibile enfasi alle ricerche di fisica dei nuclei da eseguirsi con i fasci estratti da elettroni di caratteristiche migliorate e alle ricerche da eseguirsi con luce di sincrotrone. L'insieme di queste ricerche lascia prevedere una valida utilizzazione del sincrotrone ancora per quattro o cinque anni.

I risultati delle esperienze eseguite con Adone mediante gli apparati di prima generazione hanno costituito un polo di attrazione scientifica per tutte le varie Conferenze nazionali di fisica delle alte energie che si sono tenute nel 1971. L'importanza dei risultati raggiunti consiglia di procedere al più presto alla realizzazione di apparati sperimentali aggiornati (seconda generazione), dei quali è in fase di avanzata realizzazione il cosiddetto « Magnete esperienze adone » (MEA). In collaborazione con l'INFN sono in avanzato progresso le proposte per la realizzazione dei nuovi apparati sperimentali da inserire progressivamente su questa macchina, allo scopo di dare una risposta agli interrogativi aperti con le esperienze già eseguite o in corso.

Accanto a questo programma di sperimentazione con le grandi macchine esistenti a Frascati, è previsto come per il passato un programma di collaborazione di ricerche sperimentali dei Gruppi di ricercatori dei Laboratori del CNEN con Gruppi esterni, sia presso altri Laboratori italiani sia presso Laboratori all'estero (CERN, Saclay-Francia, e Daresbury-Inghilterra).

L'attività di ricerca dell'INFN si svolge invece nei seguenti Gruppi di ricerca:

Gruppo I. — Fisica delle particelle elementari con tecniche elettroniche;

Gruppo II. — Fisica delle particelle elementari con tecniche visualizzanti;

Gruppo III. — Fisica dei nuclei atomici;

Gruppo IV. — Fisica teorica;

Gruppo V. — Ricerche tecniche.

I. — Le ricerche classificate entro il Gruppo I sono tecnicamente caratterizzate dall'uso di rivelatori come scintillatori Cerenkov e camere a scintilla. Questo tipo di attività implica l'accesso prolungato a fasci di particelle prodotti da acceleratori di alta energia. I ricercatori dell'INFN dispongono per le loro ricerche anche dei Laboratori nazionali di Frascati (LNF) e del CERN (*Organisation européenne pour la recherche nucléaire*, Ginevra).

Nell'anno in corso verranno portati a conclusione gli esperimenti di 1^a generazione con Adone e verranno impostati gli esperimenti di 2^a generazione.

Interessanti possibilità sembrano offerte dagli ISR (*Intersecting storage rings*), quale quella di confermare l'esistenza dei *quarks*, particelle di carica elettrica frazionaria, previste da Gell-Mann sulla base di simmetrie caratteristiche delle particelle elementari. Nel 1972, l'INFN si inserisce in questa ricerca in modo preminente, con i lavori della Sezione di Bologna.

II. — Il programma per il 1972 per il secondo Gruppo di ricerca si sviluppa anche sulla base dell'entrata in funzione della macchina di misura per alta statistica tipo PEPR, di carattere intersezionale, presso la Sezione di Padova; dell'avvio della utilizzazione di camere giganti (Gargamelle); dell'avvio dell'attività con il secondo FSD del CNAF (Centro nazionale di analisi dei fotogrammi), che attualmente è in fase di collaudo; della ristrutturazione e consolidamento di alcuni Gruppi.

III. — Le linee principali delle ricerche nel campo della fisica dei nuclei sono classificate nella seguente direzione sperimentale specifica:

a) spettroscopia nucleare e reazione nucleare a basso momento trasferito. I relativi esperimenti sono programmati presso gli acceleratori tipo Van de Graaff installati presso i Laboratori nazionali di Legnaro e presso altre unità operative dell'INFN e del CNEN;

b) reazioni nucleari e loro meccanismi ad energia intermedia; interazioni elettromagnetiche con nuclei; gli esperimenti sono programmati presso il sincrotrone di Milano, il sincrotrone di Torino e, in alcuni casi, presso acceleratori all'estero;

c) interazioni ad alto momento trasferito; reazioni nucleari con mesoni. Questi esperimenti sono programmati presso il sincrotrone e il LINAC di Frascati, nonché al CERN;

d) fissioni nucleari. I relativi esperimenti sono programmati a Catania, Pavia e Milano.

IV. — Le ricerche nella fisica teorica dei nuclei atomici proseguono su un vasto fronte, secondo le linee generali: spettroscopia nucleare, meccanismi di reazioni nucleari, interazioni a molti corpi, fisica degli ioni pesanti.

La ricerca viene svolta in collaborazioni nazionali ed internazionali. Si prevede di incrementare gli scambi tra i ricercatori delle diverse unità operative, in modo da coordinare a livello nazionale i vari settori di attività.

V. — Da un anno l'Istituto ha ritenuto opportuno caratterizzare il Gruppo V quale settore delle ricerche tecniche, per iniziare un processo di concreta apertura delle proprie attività, anche in alcuni settori della ricerca tecnologica (elettronica, campi magnetici, semiconduttori, superconduttività, macchine acceleratrici, processo di automazione, ecc.) di particolare interesse.

Nel settore della *ricerca applicata*, presso il Laboratorio Fisica nucleare applicata del CSN-Casaccia proseguono le attività di fisica nucleare sulle linee degli anni precedenti, cioè rivolte allo studio delle caratteristiche dei livelli nucleari di bassa eccitazione.

Il Gruppo Misure sezioni d'urto di Ispra prosegue la sua attività con l'acceleratore lineare di Geel.

Il Centro di Calcolo di Bologna continua le attività teoriche di valutazione sezioni d'urto e di studio di modelli nucleari con lo sviluppo di modelli microscopici e macroscopici per analisi di reazioni nucleari in nuclei sferici e deformati, calcolo delle larghezze parziali di emissione alfa, analisi di spettri gamma con modelli microscopici e macroscopici, studio di fotoreazioni con funzione d'onda estese al continuo, studio di reazioni di cattura radioattiva, studio di modelli per il fenomeno di fissione.

Il Gruppo Diffrazione e spettroscopia dei neutroni di Ispra è orientato verso lo studio del danneggiamento da radiazioni in materiali metallici; altrettanto dicasi per quanto riguarda il Gruppo di Fisica dello stato solido del Laboratorio Fisica nucleare applicata della Casaccia.

Proseguono, inoltre, presso il Laboratorio Fisica nucleare applicata della Casaccia, le

attività relative a tecniche di analisi non distruttive.

Per quanto concerne le attività di interesse anche economico, nel 1972 proseguono le attività di ricerca e sperimentazione su problemi di radiobiologia, radiogenetica, citogenetica e miglioramento genetico di cereali, piante ortensi, alberi da frutto, con particolare riferimento ai frumenti, al pisello, al pomodoro, al ciliegio.

La *ricerca di sviluppo* si svolge secondo tre direttrici:

A) Sviluppo reattori.

Nell'anno 1972 prosegue presso l'unità CIRENE (della quale fa parte personale dell'ENEL, del CNEN, del CISE e dell'industria nucleare del Gruppo IRI), l'attività di progettazione dettagliata dell'impianto per il reattore ad acqua pesante CIRENE. È inoltre prevista, non appena ottenuto il nulla-osta alla costruzione sotto il profilo della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria, la conclusione di alcune gare importanti quali quelle relative alle opere civili ed all'edificio di contenimento e la stipula del contratto con l'Ansaldo meccanico-nucleare, per la realizzazione dell'assieme reattore.

Sarà prossimamente completato presso il CNEN il progetto del sistema di cambio del combustibile e del relativo sistema di controllo ed entro la fine dell'anno dovrebbe essere espletata la gara per la sua fornitura.

Anche prossimamente si prevede la messa in attività ed il collaudo della linea di fabbricazione del combustibile per il reattore prototipo (CNEN-Saluggia); seguirà quindi la fabbricazione di alcune decine di fasci di preserie.

Proseguiranno le azioni concernenti la fornitura nel 1975-76 dell'acqua pesante (55 tonn) per il reattore prototipo e lo scambio di informazioni nel quadro dell'accordo CNEN-ENEL-AECL (Canada).

Le attività del programma di ricerca del CNEN sui reattori veloci per il 1972 proseguono sulle due linee principali concernenti:

a) lo sviluppo dell'elemento di combustibile per reattori veloci con particolare riferimento alla realizzazione del Reattore prova elementi di combustibile (PEC);

b) lo sviluppo di componenti del circuito di raffreddamento a sodio con particolare riferimento al generatore di vapore ed allo scambiatore primario sodio-sodio.

Progetto e costruzione PEC.

Progettazione: è previsto il completamento della stesura delle specifiche di processo e del progetto di riferimento. In corrispondenza all'inizio effettivo della costruzione dell'impianto le attività in appoggio al lavoro svolto dal Consorzio costruttore SNAM Progetti-Italimpianti (COREPEC) e le attività di verifica e controllo subiranno un notevolissimo incremento, tale da rendere impossibile la loro effettuazione con il personale attuale.

Costruzione: è prevista l'esecuzione dei lavori di sistemazione del sito e lo svolgimento di tutte le attività preliminari all'apertura ed all'avvio del cantiere.

Sviluppo componenti a sodio.

Il perdurare dello stato di incertezza riguardante il ruolo che il Programma reattori veloci deve svolgere per quanto concerne lo sviluppo dei « grandi componenti » i circuiti a sodio di una centrale elettronucleare veloce (scambiatori di calore con particolare riferimento a generatore di vapore, pompe e valvole), le notevoli ristrettezze del bilancio, e le difficoltà derivanti dalla mancanza di personale, hanno impedito di effettuare per il 1972 un programma di attività adeguato.

Con riferimento principalmente ad elementi di combustibile da impiegarsi nei reattori termici, continuano nel 1972 le attività sulle tre linee: irraggiamenti, esperienze di termoidraulica, esperienze di meccanica, fin qui seguite dal CNEN e dall'ENEL per il ciclo del plutonio.

Nel reattore del Garigliano si trovano attualmente 14 elementi di combustibile al plutonio, alcuni dei quali avevano superato, alla fine del 1971, la produzione specifica di 13.000 MWd/t. Sei campioni prelevati da una barretta irraggiata da un intero ciclo di funzionamento sono stati analizzati per controllarne lo stato metallurgico e seguire l'evoluzione della composizione isotopica; i dati ottenuti sono in ottimo accordo con i valori calcolati.

B) Servizi del ciclo del combustibile.

Le attività di progettazione e costruzione dell'impianto Eurex-1 comprendono:

— progetto di una serie articolata di opere di difesa dell'impianto come richiesto dagli organi preposti alla sicurezza e controlli;

— prosecuzione delle opere di adattamento dell'impianto di ritrattamento dei combustibili dei reattori di potenza;

— modifiche all'impianto secondo le necessità poste in evidenza dalle prove a freddo e dalle prime esperienze di marcia a caldo;

— costruzione di una terza vasca di raccolta degli affluenti.

Nell'attesa di una decisione sull'utilizzo dell'importante impianto ITREC proseguono le modifiche e le migliorie dettate dall'esperienza della marcia a freddo dell'installazione. Per la prevista realizzazione dell'impianto di trattamento rifiuti liquidi radioattivi sarà terminata la fabbricazione dei recipienti e le opere civili. È stata indetta la gara per la strumentazione e il montaggio. Verrà effettuata da parte della Casaccia e di Saluggia opera di consulenza ed assistenza tecnica per le necessità non prevedibili dell'impianto e relative alla messa in marcia e funzionamento del medesimo.

Nel corso dell'anno verrà completata la realizzazione, da parte della Nuova Pignone, di un compressore assiale di esafluorurio di uranio per ricerche sull'approvvigionamento di uranio arricchito.

Tale compressore dovrà essere provato in un apposito circuito che verrà costruito entro l'anno dalla Nuova Pignone e installato presso il Centro della Casaccia; questa attività ha subito un certo ritardo a seguito di gravi inconvenienti riscontratisi nella fornitura di semilavorati. L'attività del Laboratorio geominerario della Casaccia riguarda attualmente soprattutto le prospezioni geominerarie e gli studi geologici in varie zone del Paese tendenti alla valutazione delle mineralizzazioni uranifere.

C) Ricerca tecnologica di base e avanzata.

Fusione nucleare. — È stato recentemente approvato dalla Commissione direttiva del CNEN il contratto di associazione con l'Euratom. Entrambe le linee di attività principali (realizzazione di una macchina tipo Tokamak, programma Plasma Focus) hanno ottenuto, in seguito ad un esame tecnico dettagliato da parte degli esperti della Comunità, il supporto preferenziale della Comunità stessa.

Relativamente alla linea Tokamak, entro il 1972 dovrebbe essere completato il progetto di dettaglio, e saranno avviati i lavori per la realizzazione di alcuni componenti,

in particolare: magneti e supporto magneti, sistema di acquisizione dati.

Particolarmente sentita è la carenza di personale ricercatore, cui affidare lo sfruttamento scientifico della macchina a realizzazione avvenuta. Tale personale va infatti addestrato per un periodo che non si ritiene inferiore ai due anni, mentre al contempo è vivamente sentita la necessità di inviare nostri ricercatori a lavorare ad apparecchiature Tokamak.

Conversione diretta. — Sulle linee seguite dal CNEN negli anni precedenti, proseguiranno le attività volte a migliorare l'affidabilità delle leggi di scala in uso per quanto riguarda la conversione MHD a ciclo chiuso. In particolare nel 1972 si intende procedere alla costruzione di un condotto a velocità costante atto a meglio confrontare le prestazioni sperimentali con i modelli teorici, mentre i ritardati finanziamenti comporteranno un rallentamento nella realizzazione di componenti atti a consentire l'impiego di condotti di maggiori dimensioni.

Fisica dei reattori. — Presso il Centro di Calcolo di Bologna le attività continuano sulle direttrici degli anni precedenti: dal punto di vista teorico principalmente nel campo della valutazione di dati nucleari e su problemi di trasporto e di termalizzazione neutronica; dal punto di vista sperimentale sulla messa a punto di tecniche di spettrometria neutronica e di analisi di parametri cinetici con particolare riferimento a reattori veloci.

Le attività di ricerca di base presso il Centro della Casaccia sono essenzialmente centrate sull'utilizzo del reattore Tapiro, in particolare con lo sviluppo di tecniche di misura finalizzate a problemi di schermaggio in funzione del Programma reattori veloci. Continua nel campo delle misure di cinetica lo sviluppo della teoria secondo linee rivelatesi promettenti negli anni precedenti (utilizzo delle tecniche di teoria dell'informazione, uso del Montecarlo) e l'esecuzione di esperienze di rumori e con sorgenti pulsate.

2.2. Esplorazione e utilizzazione dello spazio.

Attività spaziali

Le attività spaziali in Italia sono articolate in un Programma nazionale e in un Programma di collaborazione internazionale, sia sul piano bilaterale che su quello multilaterale europeo, ai quali sono interessati Laboratori e Industrie nazionali.

A tale riguardo si rileva che, in considerazione della vasta differenziazione e dell'interesse multidisciplinare e delle dimensioni assunte dalle attività spaziali, soprattutto per quanto riguarda gli impegni finanziari, esse debbano essere svolte dal nostro Paese nel quadro delle missioni definite nell'ambito di una larga collaborazione internazionale, assunto che essa si riveli utile al progresso scientifico-tecnico del Paese.

Per questo, è necessario svolgere un'attività in sede nazionale come complementare all'attività di cooperazione internazionale in grado di consentire una partecipazione più attiva e competitiva. Solo così si può sperare di ottenere i giusti ritorni, in relazione alla partecipazione finanziaria italiana, giusti non solo quantitativamente ma anche qualitativamente.

Purtroppo bisogna riconoscere che l'attività spaziale degli anni scorsi ha posto in evidenza la debolezza delle strutture nazionali al fine di raggiungere una utilizzazione dei pochi fondi messi a disposizione dal Governo (1).

Dobbiamo dire onestamente che ciò deve essere posto anche in relazione al protrarsi di uno stato di incertezza sulla priorità e le dimensioni che in Italia e in Europa vogliono essere assegnate, a livello politico, a questa attività. In particolare in sede nazionale l'attività spaziale è stata finanziata con leggi speciali, di cui l'ultima approvata nel marzo 1971, le quali non hanno quindi consentito decisioni ferme circa le strutture da assegnare per la gestione continuativa dei lavori nel settore, e in sede europea si protraggono da più di un anno e mezzo gravi contrasti sugli obiettivi e sul contenuto dei programmi di collaborazione.

È comunque evidente che nonostante queste incertezze è stata presa coscienza dell'importanza di un impegno in un settore fertile di conoscenze e importante per la sua funzione innovativa sia sotto gli aspetti scientifici sia sotto quelli industriali.

L'impossibilità di poter soddisfare in maniera adeguata le esigenze di una attività che richiede, per esempio, tempi tecnici molto brevi ha determinato una situazione di disagio che potrebbe essere risolta solo con una

(1) E' da notare a questo proposito che a differenza di quanto succede per i nostri grandi partners europei l'impegno finanziario per l'attività nazionale è una frazione insufficiente e sproporzionata dell'impegno per l'attività di collaborazione internazionale.

decisione a livello politico riguardante un piano pluriennale di attività nel settore spaziale; a questo proposito si ricorda che il CIPE nella riunione del dicembre 1971 ha acquisito una proposta per un programma quinquennale.

In questo quadro restano da stabilire chiaramente i limiti di competenza del CNR in questo campo di attività, tenuto conto delle sue attuali limitate strutture.

Non è possibile in questa situazione devolvere al CNR il controllo di progetti industriali delle dimensioni, ad esempio, del Sirio, né che il CNR possa fare da passa-mano di fondi etichettati come quelli destinati all'Università di Roma per il Centro ricerche aerospaziali, dal momento che il CNR non ha neppure istituzionalmente la possibilità di effettuare controlli di qualità, per esempio, di prodotti industriali.

Nel seguito sono esaminate separatamente le attività presenti ed in corso nel quadro dei Programmi nazionali e nel quadro dei Programmi di collaborazione.

Programmi nazionali

La legge n. 97, pubblicata soltanto nel marzo 1971, autorizzava la spesa di 29,4 miliardi per la concessione di contributi straordinari al CNR, allo scopo di porre in atto i seguenti programmi spaziali: Programma SIRIO, Programmi dei Laboratori nazionali per un totale di 23,7 miliardi, e Programmi del Centro ricerche aerospaziali dell'Università di Roma per un'assegnazione di 5,7 miliardi.

L'autorizzazione del Governo allo svolgimento di tale attività era stata espressa dal CIPE nel gennaio 1969. Il CNR ha provveduto ad un esame critico dei programmi anche in considerazione del ritardo di tempo verificatosi. In particolare gli Organi direttivi del CNR, in considerazione della lievitazione dei costi dei programmi, hanno dovuto procedere ad una selezione dei programmi più significativi che potevano trovare adeguata copertura nei limiti dei finanziamenti previsti dalla legge.

Programma SIRIO

Il Programma nazionale SIRIO, come noto, si propone di mettere a fuoco in Italia capacità manageriali a livello di sistema, realiz-

zando un satellite sperimentale geostazionario rappresentativo di satelliti applicativi con un esperimento di propagazione a frequenze SHF.

Il lancio verrà effettuato con un vettore statunitense dalla Base di Capo Kennedy per una data attualmente prevista al dicembre 1973; si rileva che si è determinato un notevole ritardo rispetto alla data originariamente prevista entro l'anno 1971; ciononostante la validità degli obiettivi tecnici, scientifici ed industriali può essere ancora mantenuta anche sul piano internazionale.

Nel dicembre 1971 il CNR ha completato, dopo l'esame dei competenti Organi direttivi, la stesura di un contratto con la CIA (che consorza le principali industrie nazionali: FIAR, FIAT, Galileo, OTE, OTO-Melara, Pignone-Sud, Salmoiraghi, Selenia, SNIA) per lo studio, sviluppo, realizzazione e approntamento al lancio del satellite SIRIO; e la stesura, inoltre, di un contratto con la NASA per la fornitura di un lanciatore, del supporto al lancio e della gestione del satellite per un mese di vita in orbita.

Sono previsti anche dei contratti per la fornitura delle attrezzature che costituiscono il segmento di terra del sistema.

Le ditte che partecipano allo sviluppo hanno dichiarato costi sensibilmente superiori alle disponibilità finanziarie concesse con la legge n. 97.

Ciò deriva dal fatto che, obiettivamente, l'andamento della prima fase del programma, derivata nel 1969 dal Programma ELDO-PAS, è stato negativamente influenzato da circostanze globali che non hanno consentito una conduzione ottimale dei lavori in relazione particolarmente al ritardo di circa due anni dall'inizio dei lavori all'approvazione della legge.

Gravano pertanto in maniera cospicua, non solo la lievitazione del costo del lavoro ma anche la maturazione di interessi passivi in quanto nell'impossibilità di sottoscrivere un rapporto contrattuale tra CNR e CIA, non è stato possibile procedere alla effettuazione di alcun pagamento.

Il CNR, pur senza contratto, ha proceduto a controllare quanto è stato realizzato dalle varie ditte ed ha presenziato alle fasi più salienti dello sviluppo del progetto.

Attualmente sono stati completati la progettazione, l'approntamento e prove dei modelli meccanici, termici ed elettrici e si sta procedendo all'integrazione e alle prove di un completo prototipo di sviluppo.

La definizione del rapporto contrattuale non può essere ulteriormente rinviata senza grave pregiudizio per l'intero programma; si rende pertanto necessario un tempestivo intervento da parte delle autorità del Governo per un affidamento finanziario a copertura degli ulteriori costi del Programma.

Laboratori nazionali

Le ricerche dei Laboratori nazionali sono proseguite nel corso dell'ultimo anno nell'ambito dei settori della fisica cosmica, della fisica del plasma, dell'astrofisica, dell'astronomia, dell'elettronica, ecc. Anche tali attività hanno risentito della mancanza di continuità dei finanziamenti e tuttavia alcuni risultati di rilievo sono stati raggiunti.

Si ricordano in particolare gli esperimenti realizzati dal Laboratorio di Fisica cosmica di Milano, installati a bordo dei satelliti HEOS-II lanciato nel gennaio del 1972 e TD-I lanciato nel marzo 1972 nell'ambito dell'ESRO e destinati a ricerche di fisica cosmica.

Il Laboratorio ha in corso di realizzazione un esperimento svolto in collaborazione con altri gruppi scientifici europei e destinato al satellite COS-B, sempre dell'ESRO.

Sul satellite HEOS-II era anche installato a bordo un esperimento realizzato dal Laboratorio per lo studio del plasma nello spazio del CNR e destinato a misure sul vento solare. Questo laboratorio partecipa anche al programma HELIOS, svolto in collaborazione con gli Stati Uniti e la Germania, con un esperimento di misura del campo magnetico solare.

Tra le attività di altri Laboratori si fa cenno alle analisi di dati relativi agli esperimenti sulle sorgenti di raggi X, già effettuati negli anni passati dal Laboratorio delle radiazioni extra-terrestri del CNR e dal Laboratorio di astrofisica spaziale del CNR.

Si ricorda anche il lancio di un razzo-sonda effettuato nel marzo del 1972 dal poligono San Marco contenente un esperimento sulla ionosfera, realizzato dall'Istituto di ricerca sulle onde elettromagnetiche del CNR.

Tra le ricerche svolte in laboratorio continuano le analisi dei campioni lunari delle missioni Apollo.

I Laboratori interessati alle attività spaziali hanno anche in corso studi preliminari per i programmi futuri, che riguardano particolarmente le possibilità offerte dai pro-

grammi dell'ESRO nei quali è prevista una nuova serie di satelliti scientifici quali l'ESRO-IV, GEOS e le possibilità offerte dalla partecipazione ai programmi della NASA.

Queste attività che hanno consentito, sebbene non nella maniera ottimale, una notevole qualificazione di personale scientifico e tecnico e la partecipazione dell'industria nazionale ai lavori tecnologicamente avanzati, tenuto anche conto della larga base di interessi ad esse associate e delle nuove promettenti direzioni di ricerca, richiedono che venga assicurata la necessaria continuità nei finanziamenti.

CRA - Università di Roma

Come noto, la legge n. 97 prevedeva il finanziamento delle attività del CRA dell'Università di Roma.

Tali attività comprendono lo sviluppo di satelliti e la manutenzione e le operazioni di lancio del poligono mobile situato di fronte alle coste del Kenia.

Si ricorda che nel marzo 1971 è stato lanciato il satellite San Marco-III per misure di densità e composizione dell'alta atmosfera, e nel novembre 1971 è stato attuato il lancio, per conto della NASA, del satellite SSS-I per misure sul flusso di particelle e misura di campi elettrici e magnetici nella magnetosfera.

È stata anche svolta, nel marzo 1972, una campagna di lanci di razzi sonda per esperimenti con nubi di sodio per misure sulla ionosfera mediante apparecchiature realizzate dall'Istituto ricerca onde elettromagnetiche del CNR.

È in corso di progettazione e sviluppo il programma San Marco-D.

Programmi internazionali

L'Italia ha partecipato, fino dalla loro costituzione, alle Organizzazioni spaziali europee.

In relazione a quanto già indicato nella introduzione, c'è da rilevare che perdura quello stato di incertezza già manifestatosi nel corso del 1970.

Si ricorda infatti che i « Programmi Iniziali » sono stati pressoché portati a compimento e, dopo lunghi studi, è stato definito un programma successivo sia nell'ambito del-

l'Organizzazione ESRO sia nell'ambito dell'Organizzazione ELDO. Esiste però un nesso diretto tra le attività delle due Organizzazioni, di cui una volta allo sviluppo dei mezzi di lancio (ELDO) e l'altra alla realizzazione di satelliti per missioni scientifiche ed applicative (ESRO).

Mentre nel dicembre 1971 tutti gli Stati membri dell'ESRO hanno approvato il nuovo programma dell'Organizzazione per gli anni 1972-1977 (il CIPE autorizzò l'adesione italiana che comporta finanziamenti per circa 50 miliardi, per i quali è in fase di approntamento l'opportuno disegno di legge) nell'Organizzazione ELDO permane ancora una situazione di conflitto tra i principali paesi membri dell'Organizzazione stessa circa l'opportunità di proseguire nello sviluppo di una capacità autonoma europea dei mezzi di lancio o in ricorso alla fornitura da parte degli Stati Uniti dei mezzi di lancio per le missioni europee.

È da rilevare che mentre per i programmi applicativi nell'ESRO sono sorte notevoli difficoltà (controllo traffico aereo, telecomunicazioni) non è stata ancora raggiunta un'intesa in sede europea circa la partecipazione al Programma *post-Apollo*.

Questi problemi saranno affrontati in una Conferenza spaziale europea prevista per la fine del mese di ottobre. Tale Conferenza a livello di Ministri dovrà soprattutto decidere la politica spaziale europea in relazione ai programmi applicativi dell'ESRO ed al programma di sviluppo del settore europeo in alternativa e complemento delle partecipazioni al Programma *post-Apollo*.

Conclusioni.

Si prevede che l'attività spaziale nel corso del prossimo anno sarà innanzitutto rivolta alla soluzione dei problemi sopra riferiti sia per quanto si riferisce al Programma SIRIO e ai Programmi dei Laboratori nazionali, sia per quanto si riferisce ai problemi in sede europea.

Assume comunque carattere di priorità la definizione e la creazione di strutture preposte alla gestione, al controllo e alla programmazione di questa attività caratterizzata da impegni finanziari e oneri di notevole rilevanza.

Tale struttura dovrà essere definita per far fronte ai grandi problemi che si presentano nell'intero settore aerospaziale; infatti mentre si rileva la grande affinità esistente fra gli strumenti, le conoscenze e i protagonisti — laboratori di ricerca e industrie interessate al settore aeronautico e a quello spaziale — appare particolarmente urgente, in un momento in cui l'importanza di questo settore è stata posta in evidenza anche da recenti decisioni di Governo, predisporre una struttura di ricerca che possa consentire il perseguimento degli obiettivi preposti all'attività del settore.

È auspicabile che le autorità politiche risolvano questi problemi in breve tempo, anche con l'ausilio del CNR, il quale non può che limitarsi al suo ruolo di consulente per la politica generale, mentre per la parte gestionale dovrà limitarsi a quella parte dei finanziamenti che tradizionalmente interessa la ricerca di base e tecnologica fatta dai propri laboratori e dai vari Centri universitari.

(A)

BILANCI SPAZIALI

Programmi nazionali

(Sirio - Laboratori /CNR - SAS/CNR - S. Marco/CRA)

	SIRIO Lit.	LAB/CNR Lit.	SAS/CNR Lit.	S. MARCO/CRA Lit.	Totale Lit.
1971:					
Finanziamenti e investimenti	13.500.000.000	4.000.000.000	603.000.000	5.700.000.000	23.803.600.000
1972:					
Finanziamenti e investimenti	4.896.000.000	500.000.000	200.000.000	—	5.596.400.000
<p><i>Nota</i> - I suindicati bilanci 1971 e 1972 relativi ai Programmi nazionali, per il totale ammontare di 29,4 miliardi di lire, si riferiscono ai contributi per le ricerche spaziali di cui alla legge n. 97 del 9 marzo 1971, e coprono tutto il periodo di sviluppo di detti programmi iniziati già nei precedenti anni 1969 e 1970.</p>					

(B)

Programmi internazionali
(ESRO - ELDO - CSE)

	ESRO uc.	ELDO uc.	CSE uc.	Totale uc.	Totale Lit.
1971:					
Bilancio globale . . .	69.077.769	68.283.750	2.562.300	139.923.827	87.451.391.875
Contributo italiano . .	6.901.656	1.540.000	377.277	8.818.933	5.511.833.125
1972:					
Bilancio globale . . .	83.220.000	98.025.925	2.207.000	183.452.925	114.658.078.125
Contributo italiano . .	9.279.889	(a) 2.029.518	331.492	11.640.899	7.275.561.875

(a) La cifra include la somma di unità di conto 1.744.066 relativa alle « Spese comuni » dell'Organizzazione.
In sede di approvazione del bilancio 1972 (54a Sessione del Consiglio, Neuilly 15/16 dicembre 1971) la Delegazione italiana ha dichiarato che il Governo italiano non contribuirà al pagamento di dette « Spese comuni » in quanto relative a programmi cui l'Italia ha cessato di partecipare.
Il residuo ammontare di unità di conto 285.452 si riferisce a « Lavori supplementari Europa I/II ».

2.3. *Ricerche nel settore della Difesa nazionale.*

La ricerca scientifica ai fini militari è coordinata e promossa dal Consiglio tecnico-scientifico della Difesa e si svolge, in campo nazionale, sia presso organismi di ricerca propri della Difesa (Centri di ricerca e Laboratori delle Forze Armate, CAMEN, Poligono sperimentale di Salto di Quirra), sia presso organismi di ricerca del settore pubblico (altri Ministeri, CNR, Università, CNEN, ecc.), sia infine presso le industrie a partecipazione statale e privata.

La ricerca scientifica e tecnologica svolta dalla Difesa, come già detto in precedenti relazioni, per ragioni di disponibilità di bilancio, ha carattere prevalentemente applicato e di sviluppo e, come per gli anni precedenti, ha riguardato i settori elettronico, missilistico, delle telecomunicazioni, della tecnologia dei materiali, costruzioni aeronautiche, costruzioni navali, informatica, analisi dei sistemi, nucleare, scienze del comportamento umano.

Alcune iniziative in corso riguardano ricerche non classificate nel campo della tecnologia degli esplosivi, dei veicoli terrestri, dei materiali, della meteorologia, della biologia e medicina (nuove tecniche per la vaccinazione di massa, studi sulla patologia delle ustioni, studi sugli effetti psicopatologici sull'uomo del confinamento in spazi chiusi, ricerca di un nuovo sostituto del plasma umano).

L'attività di ricerca di base, sebbene, come già detto, limitata, è affidata di preferenza ad Istituti universitari.

Particolare importanza riveste inoltre il contributo e la partecipazione della Difesa alla formazione di personale qualificato in settori di punta quali l'ingegneria elettronica, nucleare, fisica dell'atmosfera e meteorologia, ricerca operativa, mediante appositi corsi e borse di studio riservati sia a militari, sia a civili, e i normali corsi di specializzazione delle Forze Armate.

In campo internazionale, la cooperazione per quanto riguarda la ricerca, lo sviluppo e la produzione di materiali militari, si attua, sia nel quadro dell'Alleanza atlantica, sia mediante accordi diretti bilaterali o multilaterali con le altre nazioni facenti parte dell'Alleanza stessa.

È da segnalare infine l'attività di ricerca della Selenia per conto del Ministero della difesa nel campo dei nuovi sistemi elettronici avanzati di uso militare e civile: automazione, *radar* di aiuto alla navigazione marittima ed aerea, sistemi per la regolazione del traffico aereo, apparecchiature per l'informatica. L'ELSAG (Elettronica San Giorgio), inoltre, cura la messa a punto di sistemi d'arma e difesa elettronica. L'Istituto ricerche Breda ha iniziato per conto dell'Aeronautica militare una ricerca sulla corrosione sotto tensione degli acciai legati.

2.4. *Esplorazione e utilizzazione della terra.*

Ricerche a carattere generale e ricerche sul suolo.

Oltre al Ministero dell'industria e del commercio e al Ministero dei lavori pubblici, opera in questo settore il Consiglio nazionale delle ricerche sia attraverso il Comitato nazionale delle scienze geologiche e minerarie e gli organi ad esso afferenti sia attraverso il Programma speciale per la conservazione del suolo. Ad essi vanno affiancate, in particolare, alcune imprese a partecipazione statale e la Cassa per il Mezzogiorno.

Delle ricerche a carattere generale si occupa il Ministero dei lavori pubblici il quale tratta i problemi tecnici, economici, amministrativi e legislativi rilevanti al fine di proseguire ed intensificare gli interventi necessari per la generale sistemazione idraulica e di difesa del suolo.

Opera inoltre il Servizio geologico d'Italia, dipendente dal Ministero dell'industria, che provvede essenzialmente al rilevamento, aggiornamento e pubblicazione della Carta geologica, ed a studi e ricerche di carattere geologico e geofisico. Il Servizio fornisce anche consulenza geologica per le pubbliche amministrazioni e gli è demandato il controllo sui rilevamenti geologici.

Per quanto riguarda i rilievi geofisici, il Servizio continua il rilevamento gravimetrico delle zone dell'area della fascia costiera tirrenica della penisola italiana al fine di realizzare una carta strutturale geotettonica regionale, certamente molto utile anche ai fini applicativi.

È anche proseguita la raccolta dei dati relativi alla Carta metallogenica d'Italia, nel quadro dell'approntamento della Carta metallogenica d'Europa; in tale indagine il Servizio geologico si è valso della collaborazione degli Istituti di giacimenti minerari delle Università italiane e di Enti regionali.

Il Servizio geologico ha in corso, con la collaborazione degli Istituti universitari, l'elaborazione di norme per la preparazione della nuova Carta geologica a scala 1:50.000 e delle Carte tematiche. Inoltre con la raccolta dei rilevamenti gravimetrici eseguiti in Italia dalle varie società petrolifere, sta ponendo le basi per la pubblicazione di carte gravimetriche a grande scala di tutto il territorio nazionale.

Il CNR attraverso gli organi afferenti al Comitato nazionale per le scienze geologiche, si sforza di favorire iniziative e programmi

a carattere interdisciplinare o su specifici settori di particolare interesse.

Nel settore della *geodinamica*, il CNR ha dato avvio ad una azione coordinata di geologi e geofisici per la collaborazione italiana al *Geodynamics Project*, e per integrare in maniera permanente le attività di studiosi finora operanti indipendentemente (fra questi, specialmente, oltre ai geologi ed ai geofisici, i geochimici, i petrologi, i vulcanologi). Il CNR ha proposto la costituzione di un Gruppo di ricerca per i problemi geodinamici, come indispensabile struttura di promozione e coordinamento di queste ricerche. In questo campo si è dato corso al completamento strumentale per la rete sismica (sismicità a breve periodo) e, in collaborazione con il Comitato scienze fisiche, all'elaborazione di un modello strutturale della penisola italiana. I settori più carenti, ed ai quali converrà quindi destinare nell'immediato futuro un particolare supporto promozionale, sono quelli della geochimica e della petrologia sperimentale.

I programmi connessi ai problemi di geodinamica procedono con il ricorso alle moderne attrezzature di cui la Commissione Oceanografica ha dotato le due navi « Bannock » e « L. F. Marsili », le quali sono state di recente potenziate sia per le ricerche geologiche che per quelle geofisiche, con l'installazione di nuovi verricelli e di un *computer*.

In particolare nel bacino del Tirreno sono state compiute prospezioni sismiche a maglie raffittite e sono state intensificate le campionature con lo scopo di raccogliere dati di dettaglio sulle grandi strutture già individuate in precedenza. Sempre mediante *sparker* sono state fatte prospezioni anche nel canale di Sicilia e nello Ionio, le quali hanno permesso di arrivare ad ottenere dei primi interessanti risultati sulla struttura di quelle regioni. Quattromila chilometri di profili a larga maglia di sismica a riflessione e rifrazione profonda nello Ionio settentrionale e centrale e nell'Adriatico meridionale sono stati pure eseguiti a continuazione delle ricerche intraprese l'anno precedente nel Canale di Sicilia e nello Ionio meridionale. I dati raccolti da queste crociere sono stati elaborati ed hanno offerto delle preziose indicazioni sull'evoluzione della crosta terrestre dell'intera zona. È stato infine concluso il rilievo batimetrico, gravimetrico e magnetometrico regionale di tutti i mari italiani e del Mediterraneo occidentale fino a Gibilterra. Sempre nell'ambito della geologia marina sono proseguite nell'Adriatico le campionature per studiare le

caratteristiche di sedimentazione recente e attuale, mentre è cominciato uno studio sulla distribuzione dei sedimenti superficiali della laguna veneta e sulle formazioni a *beach rock* lungo la costa dell'Adriatico nord-occidentale.

Al settore della *protezione idrogeologica* il CNR ha continuato a destinare particolari cure allo scopo di portare al più presto i neocostituiti organi di ricerca (un Istituto a Cosenza e due Laboratori, uno a Perugia ed uno a Torino che nell'insieme coprono come competenza l'intero territorio nazionale) a condizioni di regime, dotandoli dei necessari mezzi finanziari, di personale e di apparecchiature. Tutti i lavori, eseguiti anche presso istituti universitari, vengono coordinati dai suddetti organi. Si è potuto perciò dare avvio, a partire da quest'anno, ad una più ampia collaborazione con gli ingegneri idrologi, collaborazione che consentirà anche la preparazione di giovani tecnici.

In questo settore poi il CNR - Programma per la conservazione del suolo - ha realizzato la collaborazione interdisciplinare nell'ambito di una ricerca sul « bacino campione » del fiume Agri ed ha avviato una serie di studi sulla propagazione e sulla formazione delle piene.

Per quanto riguarda in particolare l'attività degli organi di ricerca sulla protezione idrogeologica, l'Istituto per la protezione idrogeologica nell'Italia meridionale ed insulare con sede a Cosenza, ha individuato nella « stabilità dei versanti naturali » il problema prioritario.

L'Istituto ha portato avanti in questo campo i seguenti tre programmi, in collaborazione con studiosi universitari:

1. - Evoluzione e stabilità dei versanti flyscyoidi del Cilento.
2. - Ricerche sulla previsione probabilistica dei dissesti.
3. - Stabilità dei pendii e caratteristiche tecniche delle formazioni argillose dell'Appennino meridionale.

Presso il Laboratorio per la protezione idrogeologica nell'Italia centrale, con sede a Perugia, è proseguita l'analisi geomorfologica di dettagli nella parte alta dei bacini dell'Arno e del Tevere. Le ricerche vengono condotte mediante l'interpretazione di fotografie aeree ed i risultati saranno sintetizzati in elaborati cartografici alla probabile scala 1:50.000.

Presso il Laboratorio per la protezione idrogeologica nel bacino padano, con sede a Torino, è in corso una inchiesta sulla situazione idrogeologica dell'Italia settentrionale, che fornirà importanti elementi per individuare i temi di ricerca da affrontare nei prossimi anni.

Un'altra elaborazione dei dati raccolti sui bacini delle Alpi occidentali è stata finalizzata per riassumere graficamente alla scala 1:25.000 i dissesti e i danni prodotti in Piemonte e Valle d'Aosta dal disastroso evento alluvionale del 12-14 giugno 1957.

Presso questo Laboratorio sono inoltre in corso studi nei bacini del biellese colpiti dall'alluvione del novembre 1968.

Presso l'Istituto di ricerca sulle acque è in corso di svolgimento un elaborato progetto sul bacino del Tevere; al programma collabora l'Istituto applicazioni del calcolo. Sarebbe opportuna una maggiore utilizzazione di competenze matematiche nello studio dei bacini di altri fiumi.

Anche il Ministero dei lavori pubblici, mediante apposite Commissioni e gruppi di esperti dell'amministrazione, ha effettuato studi e ricerche aventi per oggetto i problemi derivanti da condizioni di dissesto idrogeologico o connessi alla necessità di regolazione dei corsi d'acqua, l'accertamento delle cause del fenomeno di abbassamento del suolo del Polesine e del Delta Padano, la progettazione delle opere di sistemazione degli alvei a forte pendenza, la individuazione per ciascun corso d'acqua della provincia di Piacenza delle cause e concause che intervengono a provocare il fenomeno degli abbassamenti degli alvei.

Una importante iniziativa di ricerca orientata e finalizzata nel campo dell'idrogeologia è stata presa dall'Istituto di ricerca sulle acque, seguendo gli orientamenti proposti dal competente Comitato del CNR: « Lo studio idrogeologico della Pianura Padana ». Ad esso partecipano numerosi istituti universitari di geologia dell'Italia settentrionale. Per il compimento della ricerca è stato previsto un programma di almeno 5 anni.

Per il 1973 il medesimo Istituto ha allo studio una seconda ricerca pluriennale coordinata e programmata sull'idrogeologia delle rocce carbonatiche, tema questo di particolare interesse per l'Italia meridionale.

Alla Cassa per il Mezzogiorno si devono iniziative dirette a risolvere il problema dell'acqua, nei territori d'intervento.

In particolare, nel campo dei problemi idrici intersettoriali l'attività della Cassa è proseguita per quanto attiene sia il coordinamento degli interventi operativi di approvvigionamento idrico per i diversi usi, sia il settore degli studi e delle indagini per la ricerca, la valorizzazione e la tutela delle risorse idriche meridionali.

Nel campo della ricerca delle acque sotterranee, è proseguito lo sviluppo degli studi in corso in Sicilia e in Sardegna e si sono promossi nuovi interventi in Campania e nel Molise.

Un particolare rilievo nel corso dell'anno ha avuto l'applicazione della metodologia dei modelli analogici allo studio delle acque sotterranee in diverse zone del Mezzogiorno, con il precipuo obiettivo di adire schemi ottimali di utilizzazione delle falde rinvenute. Di tali studi risulta ultimato quello riguardante la falda subalvea del Vomano, mentre sono in avanzato corso di esecuzione quelli relativi al Tavoliere centrale della Puglia e alla zona del Reggino.

L'esecuzione di tali studi e ricerche avviene, in genere, mediante affidamento ad Enti pubblici locali competenti per settore, Istituti universitari, Organi speciali delle amministrazioni ordinarie (ad esempio, Servizio idrografico del Ministero dei lavori pubblici), imprese ed istituti specializzati.

I problemi della *dissalazione delle acque* vengono affrontati, coordinatamente, oltre che dal richiamato Istituto di ricerca sulle acque del CNR, anche dal CNEN, il quale ha focalizzato le attività in questo settore sull'iniziativa ROVI, che prevede lo sviluppo di un settore nucleare di media potenza adatto per alimentazione a scopo singolo di un impianto di dissalazione.

Nel settore della dissalazione per elettrodialisi l'Istituto di ricerche Breda ha lavorato alla costruzione della nuova unità sperimentale che, a causa di imprevedibili difficoltà costruttive, non è stato possibile completare nel corso dell'anno; si prevede comunque di portarla a termine entro il 1972.

Per conto della Breda Termomeccanica e Locomotive l'Istituto ha ultimato il programma, iniziato nel 1966, concernente le ricerche sulla dissalazione per il cui finanziamento ha in parte contribuito il Consiglio nazionale delle ricerche.

Nel settore della dissalazione dell'acqua marina per distillazione si prevede possa definirsi un nuovo programma di ricerche del CNR da effettuarsi presso l'Istituto Ricerche Breda con l'attuale impianto sperimentale

che permetterà di completare le indagini sulla desolfatazione dell'acqua marina con resine a scambio ionico. Sullo stesso impianto, leggermente modificato, verranno anche effettuate alcune prove di interesse della Breda Termomeccanica e Locomotive.

Un ulteriore programma pluriennale di ricerche sulla dissalazione richiederà poi la costruzione di un nuovo prototipo sperimentale di distillatore basato su nuovi concetti.

Nel settore del trattamento delle acque l'Istituto ricerche Breda prevede di sviluppare alcuni progetti di ricerca per conto della Cassa per il Mezzogiorno.

La Cassa per il Mezzogiorno ha commesso sperimentazioni su scala semindustriale delle tecniche di dissalazione dell'acqua marina e salmastra; indagini e sperimentazioni sui reimpieghi intersettoriali dell'acqua e sui procedimenti per la riduzione dei consumi settoriali (ricicli, recuperi, ecc.).

Nel campo della *protezione delle coste* il CNR ha operato essenzialmente tramite il Programma per la conservazione del suolo.

Nel corso del 1971 è stata effettuata una programmazione di dettaglio delle attività previste nel Piano quinquennale del Programma conservazione del suolo, il quale, relativamente al settore « regime e conservazione dei litorali », stabilisce di concentrare tutti gli studi su tre aree campione, una nell'alto Adriatico, una in Toscana, fra le foci del Magra e dell'Ombrone, una sulla costa lucana dello Ionio. Su queste aree lavoreranno sedimentologi ed ingegneri idraulici, con collaborazioni di geografi, archeologi ed oceanografi, ognuno per il proprio stretto settore di competenza ma secondo un programma unitario. Oltre a queste ricerche a carattere regionale sono state programmate le ricerche di base necessarie per l'interpretazione dei fenomeni in studio nelle aree campione.

Per una efficiente e duratura azione in questo campo appare tuttavia necessaria la costituzione di un organo che, come quelli della protezione idrogeologica, assuma, oltre che il compito della ricerca diretta e specialmente di quella che richiede maggiore impegno strumentale e di specializzazione, anche quello di propulsione e coordinamento di tutti i ricercatori operanti attualmente tramite contratti. Per questo motivo è stata dal CNR studiata e proposta l'istituzione di un Laboratorio di sedimentologia applicata alla protezione dei litorali.

Per la *vulcanologia* il CNR ha inteso far svolgere in questo campo una azione di primo

piano all'Istituto internazionale di vulcanologia di Catania, del quale ha favorito l'attività non solo nelle zone classiche in cui opera (Etna, isole Eolie) ma anche altrove (studio del vulcanismo di fossa del Mar Rosso e dell'Etiopia). Il CNR ritiene che questo campo di attività debba espandersi giungendo a coordinare, in un quadro unitario, anche la ricerca che viene condotta presso l'Istituto di vulcanologia dell'Università di Catania e l'Osservatorio vesuviano (Ministero della pubblica istruzione).

Il CNR ha, nel corso del 1971 e '72, cercato di promuovere iniziative in questo settore da coordinarsi in un unico Istituto internazionale di vulcanologia ulteriormente potenziato.

Sempre in questo settore organi e ricercatori del CNR hanno collaborato alle ricerche promosse in mare e sulla terraferma in occasione del « bradisisma » di Pozzuoli. Una parte essenziale delle ricerche è ora ultimata ed è già in corso la stampa delle relative memorie, mentre proseguono quegli studi sismologici e vulcanologici che richiedono un prolungamento delle osservazioni nel tempo.

Sarebbe auspicabile che in questo settore venissero promossi studi per la messa a punto dei metodi per la valutazione quantitativa dei fenomeni e per il loro controllo.

Nella *geofisica della terra solida* il Laboratorio per la geofisica della litosfera del CNR di Milano ha svolto la propria attività nel campo della sismologia attiva (programma in collaborazione con ricercatori tedeschi lungo due allineamenti trasversali nell'Italia meridionale e programma in collaborazione con le altre ricerche nei campi Flegrei) e in quello dei rilievi geotermici (nell'area dei Flegrei).

Il CNR opera nel campo delle *ricerche tecnologiche applicate alla utilizzazione delle risorse naturali* attraverso contratti o mediante organi propri, nei seguenti settori: giacimenti minerari, materiali da costruzione e tecnologie minerarie, ricerche geotecniche, ricerche idrogeologiche.

Nel settore della *ricerca mineraria* operano il Gruppo di Geofisica applicata e mineraria ed i due centri di studio presso il Politecnico di Torino e presso la facoltà di Ingegneria di Cagliari, nei quali si sviluppano studi di base ed applicativi, volti alla più approfondita conoscenza geo-mineraria del territorio nazionale, ed al miglioramento tecnico-economico dei metodi di valorizzazione delle risorse naturali.

In questo settore, nell'ambito del Ministero dell'industria operano il Servizio geologico ed i distretti minerari in attuazione di compiti di istituto che ad essi demandano lo studio dei giacimenti; inoltre opera il Servizio chimico del corpo delle miniere con finalità di studio, ricerca e controllo chimico in tema di rinvenimento, estrazione, coltivazione, lavorazione ed utilizzazione delle sostanze minerali, rocce, combustibili e dei prodotti da essi derivati, nell'interesse nazionale, nonché di consulenza chimica ad amministrazioni, Enti pubblici, operanti nel settore minerario.

Questo Servizio provvede all'espletamento del lavoro analitico con propri Laboratori, di cui uno è indirizzato all'analisi dei minerali metalliferi e litoidi, acque minerali e termali, rocce e prodotti industriali vari, mentre l'altro è particolarmente attrezzato per lo studio ed il controllo delle materie naturali energetiche (carboni, gas, petrolio e derivati).

A Roma opera inoltre il Laboratorio per la preparazione dei minerali del CNR con ricerche riguardanti alcuni problemi specifici relativi al trattamento dei minerali.

L'esperienza ha dimostrato il grande interesse che l'attività del Laboratorio suscita nel campo dell'industria mineraria nazionale come organo di consulenza tecnologica.

Da parte dell'ENI vengono inoltre svolti nel settore minerario studi e ricerche connessi con l'attività di esplorazione mineraria e di sviluppo di giacimenti di idrocarburi. Inoltre sono in corso interessanti studi nel campo della elaborazione dei dati geofisici.

Sempre nel settore minerario, l'EGAM sta predisponendo un vasto programma per la ripresa dell'attività di ricerca dei minerali sul territorio nazionale.

Un piano di ricerca mineraria potrà consentire non solo di realizzare un nuovo censimento, con mezzi più moderni, delle risorse del sottosuolo italiano ma anche di impostare una valutazione sulle tecniche e sulle attrezzature da adottare per la coltivazione dei giacimenti individuati.

Nel settore *petrolifero* i Laboratori SNAM Progetti dedicano un notevole impegno allo studio ed alla valutazione dei petroli grezzi di diversa provenienza in rapporto alle specifiche esigenze di raffinazione dell'ENI. Tale attività verrà mantenuta e potenziata onde permettere valutazioni sempre più specifiche e tempestive.

Sempre presso i Laboratori della SNAM Progetti sono stati avviati studi sulla desolforazione catalitica dei prodotti petroliferi pesanti e sulle formulazioni di benzine senza

additivi a base di piombo. Tale filone di ricerca sarà ulteriormente potenziato dato l'interesse del gruppo per la lotta agli inquinamenti. Nell'arco del prossimo quinquennio verranno intensificate le attività di ricerca volte ad ottenere soluzioni originali nel campo dei processi di raffinazione.

Nel settore dell'*ingegneria sismica* le ricerche del CNR sono state rivolte a: indagini sulla sismicità italiana e sulla schematizzazione dei terreni italiani nei riguardi delle applicazioni ingegneristiche; indagini teoriche e sperimentali intorno agli effetti dei sismi sulle ossature strutturali; studio dei criteri di schematizzazione del reale effetto sismico sulle ordinarie strutture; esame di particolari problemi di ingegneria antisismica che rivestano particolare importanza per l'economia nazionale.

Nel settore dei moti del suolo sono state programmate ricerche che mirano al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- 1) costruzione della carta sismica di dettaglio della regione italiana;
- 2) determinazione dei parametri elastici delle croste a mantello superiore della regione italiana;
- 3) studio in dettaglio del meccanismo dei terremoti con particolare riguardo ai sismi profondi e ai sismi poco profondi;
- 4) studio degli effetti sismici differenziali prodotti in superficie in corrispondenza a sismi distruttivi (microregionalizzazione).

Per il raggiungimento degli obiettivi citati si propone il completamento della rete sismica nazionale con maglie di una sufficiente ampiezza e si è iniziato l'allestimento di un certo numero di reti regionali con caratteristiche idonee per lo studio di fenomeni sismici a scala minore, con maglie notevolmente più fitte.

In particolare verranno poste sotto osservazione le aree del Piemonte e Liguria, Friuli Venezia Giulia, Calabria e Sicilia, Campania. In Piemonte e in Liguria già esiste una rete sismica promossa e finanziata congiuntamente dal CNR e dall'ENEL.

A completamento dello studio sulla distribuzione dei terremoti e delle strutture profonde cui è associata l'attività sismica verranno sviluppati programmi di ricerca sullo effetto che i sismi producono sulla superficie del suolo, con particolare riguardo agli effetti

distruttivi. In questo campo si applicheranno le nuove metodologie recentemente messe a punto per lo studio degli effetti sismici differenziali.

Problemi della salvaguardia di Venezia.

L'anno 1971 è stato caratterizzato dalla realizzazione dei primi risultati importanti negli studi che portano dei chiarimenti sul complesso problema della salvaguardia fisica di Venezia. In particolare si sono fatti notevoli progressi nella comprensione dei fenomeni della subsidenza e dell'acqua alta.

Per il primo fenomeno, livellazioni geometriche di precisione, censimenti di pozzi artesiani, perforazione di un pozzo profondo con carotaggio continuo indisturbato di 1000 metri, studi isotopici delle falde acquifere, ed altri studi complementari, hanno portato ad un primo importante chiarimento sulla dinamica delle varie componenti (tettonica; compattazione naturale dei sedimenti del Quaternario; compattazione indotta dall'uomo nello strato superficiale a mezzo di emungimenti e carichi; tendenza del livello medio del mare). I risultati sin qui acquisiti hanno consentito di definire meglio i programmi di ricerca necessari per la determinazione dei valori annuali di ciascuna componente, per la costruzione di alcuni modelli matematici di previsione e per una estensione delle indagini che porteranno ad una migliore comprensione dei meccanismi naturali e degli effetti dell'intervento umano. Tali programmi hanno acquistato un chiaro carattere di necessità per gli anni futuri.

Per il secondo fenomeno, quello dell'acqua alta, la memorizzazione di dati storici di maree e di parametri meteorologici, gli studi teorici fondamentali, la messa a punto di alcuni modelli matematici statistici o idrodinamici mono e bidimensionali, di studi di nuove metodologie delle misure in ambiente marino, hanno permesso di realizzare un primo modello matematico pilota che risulta efficace per la previsione dell'acqua alta con circa 6 ore di anticipo e lo scarto di pochi minuti e pochi centimetri nei livelli previsti.

Esso ha il vantaggio di avvalersi, al minimo costo, di un minimo di informazioni.

Studi su diversi metodi di regolazione delle maree in laguna a mezzo di varie opere di difesa, hanno portato ad una scelta opportuna di sistemi modulari che si mostrano molto efficaci poiché garantiscono il traffico

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

marittimo attraverso le bocche di porto e impediscono al livello dell'acqua di laguna di superare quel limite oltre il quale si verificano gravi danni all'edilizia e ai monumenti del centro storico.

La dinamica delle acque lagunari è ora compresa meglio. Vari modelli di collaborazione con l'IBM sono in avanzato grado di affinamento.

Le ricerche per la salvaguardia della città di Venezia vengono svolte in stretta collaborazione con il Ministero dei lavori pubblici.

Nel settore dell'*oceanografia e risorse del mare* oltre ai contributi connessi con i problemi di geodinamica che sono riportati in altre parti di questa relazione, il Programma speciale per l'*oceanografia* del CNR, in collaborazione con altri enti ed istituti ha portato avanti diverse iniziative.

In particolare le indagini idrogeologiche e quelle sull'inquinamento nell'alto Tirreno e nel nord Adriatico continuano con mezzi di indagine più moderni ed efficienti essendo la nave oceanografica « Marsili » stata attrezzata con una sonda che permette le misure *in continuo* ed *in situ* della conducibilità, temperatura e profondità.

Una campagna idrogeologica in collaborazione internazionale, e sotto gli auspici della NATO, è stata compiuta nel mar Egeo, mentre è stata eseguita la consueta crociera invernale nelle acque ligure-provenzali per studiare, nell'ambito del progetto internazionale MEDOC, il meccanismo di formazione delle acque profonde in quella zona e per approfondire il grado di conoscenza sul fenomeno d'interazione aria-mare.

Per quanto concerne lo studio degli aspetti oceanografici dell'inquinamento marino nell'alto Tirreno, è stata realizzata una crociera con lo scopo di acquisire dati più particolareggiati sulla batimetria, morfologia del fondo ed andamento delle correnti di quella zona ed è stata inoltre eseguita una mappa dell'inquinamento costiero la quale costituisce il documento base per la stesura di un progetto di rilevamento sistematico (piano RIMAT). Nell'alto Adriatico invece sono state fatte due crociere: una invernale con la « L. F. Marsili », l'altra estiva con la « Geomar ». Entrambe avevano lo scopo di studiare la distribuzione spaziale e temporale di alcuni parametri indicativi, in funzione delle condizioni idrodinamiche della regione.

Infine, nella laguna veneta, ha avuto inizio una ricerca tendente a valutare l'accumulo di idrocarburi nel *Mytilus gallo-provincialis*

e l'influenza della contaminazione ambientale sulla fisiologia di questa specie.

Nel campo delle risorse biologiche, dei notevoli progressi sono stati fatti nelle ricerche connesse con la tecnologia della pesca: il progetto di peschereccio « mediterraneo » per la pesca al traino con reti di circuizione è stato concluso e si attendono ora i finanziamenti necessari per passare alla fase di realizzazione del prototipo, inoltre è stata anche portata a termine la standardizzazione della produzione di reti al traino. Nel frattempo ha avuto inizio uno studio per la valutazione dello sforzo di pesca in alcuni compartimenti marittimi dell'Adriatico ed una campagna esplorativa sugli alti fondali del Basso Adriatico per conoscere le risorse biologiche di quella zona.

Per quanto concerne l'allevamento in laguna sono stati conseguiti importanti risultati di carattere tecnico e scientifico. È stato infatti possibile realizzare, entro limiti di fattibilità, l'intero ciclo di riproduzione controllata ed allevamento massivo del decapode *Paeneus Keraturus*. Tale ricerca è attualmente in fase di trasferimento su base pratica ed industriale con la collaborazione degli operatori del settore. Relativamente alla riproduzione di alcune specie ittiche, è stata effettuata la maturazione sessuale indotta e la riproduzione artificiale su *Sparus aurata*: la presente esperienza apre prospettive oltremodo promettenti nel campo dell'acquacoltura italiana ed europea ed offre al tempo stesso un determinante contributo all'intero settore. Di particolare interesse risultano anche i tentativi effettuati, per la prima volta nel mondo, sulla fecondazione artificiale di *Anguilla anguilla*, gli studi sulla induzione della maturazione sessuale sul *Dicentrarchus labrax* e sui Mugilidi, nonché quelli sull'acclimatazione in acqua lagunare dell'ostrica americana *Cassostrea gigas*.

Le ricerche sulla genetica ed ecologia delle popolazioni copepodi del genere *Tisbe* in ambiente lagunare rappresentano sempre uno dei punti di estremo interesse della biologia marina. Nella laguna veneta è anche continuato lo studio della composizione qualitativa del fito e zoo-plancton e della dinamica di *blooms* fitoplanctonici di queste acque. Le indagini sulla distribuzione degli organismi che compongono il *fouling* e del loro rapporto con l'inquinamento marino hanno proseguito con successo nella zona del golfo di Genova, della Liguria come pure nella laguna veneta.

Per quanto riguarda i settori dell'*atmosfera e della meteorologia*, le ricerche sono svolte dall'Istituto di fisica dell'atmosfera del

CNR, il quale opera per alcune tematiche in collaborazione con il Ministero della difesa e con il Ministero dell'agricoltura e foreste. L'Istituto ha proseguito l'attività nelle seguenti linee:

- a) Meteorologia sinottica;
- b) Distribuzione delle precipitazioni in Italia;
- c) Analisi statistiche di campi meteorologici;
- d) Inquinamento atmosferico e problemi connessi;
- e) Analisi e radioattività naturale;
- f) Microfisica dell'atmosfera;
- g) Fisica delle meteore e dell'alta atmosfera;
- h) Aeronomia e magnetosfera;
- i) Fisica della nebbia;
- l) Elettricità atmosferica e radioattività.

Su queste linee si inseriscono tematiche particolari, quali ad esempio:

- 1) interazione mare-aria e suolo-aria;
- 2) radiometria all'infrarosso;
- 3) fenomeni grandinigeni.

L'attività è considerata soddisfacente; alcuni risultati presentano notevole interesse applicativo. Da segnalare i risultati delle collaborazioni con il Ministero della difesa e il Ministero dell'agricoltura come pure quelli delle collaborazioni internazionali nel quadro dell'accordo Italia-USA.

In questo settore va ricordata la partecipazione italiana al progetto per il Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine, nel quadro delle azioni comuni di cooperazione a suo tempo proposte dal Consiglio dei ministri della CEE (Azione n. 70).

Tale progetto prevede la creazione di un Centro che, avvalendosi in particolare di un calcolatore di eccezionale potenza, dovrebbe essere in grado di fornire previsioni meteorologiche valide per un periodo da quattro a dieci giorni. A tale fine il Centro dovrà ricercare e sviluppare nuove tecniche operative di previsioni meteorologiche a medio termine e dovrà inoltre contribuire alla formazione postuniversitaria di specialisti, nonché fornire taluni servizi speciali ai centri meteorologici nazionali. Le sue attività dovranno inserirsi nella cooperazione mondiale nel campo della

meteorologia. Un'analisi preventiva *cost-benefit* ha dimostrato che per l'economia europea (agricoltura, trasporti, ecc.) tale Centro presenterà un rendimento elevatissimo rispetto al suo costo.

Un altro progetto (Azione n. 43) riguarda la realizzazione di una rete di osservazioni integrate meteo-oceanografiche nelle acque europee (Atlantico, Mare del Nord, Mediterraneo).

Alle attività promozionali di ricerca, che spesso comprendono indirizzi di ricerca nuovi, o poco coltivati, o non suscettibili di applicazioni o di sviluppo immediati, il CNR fa fronte prevalentemente attraverso contratti o contributi; inoltre operano alcuni Centri di studio nel campo della cristallografia, della petrologia, della geochimica e della geologia regionale.

In campi altamente specializzati della ricerca geologica, per cui si richiedono onerose apparecchiature e tecniche raffinate, il CNR ha creato speciali organi come ad esempio il Laboratorio per le ricerche radiometriche applicate alla geocronologia ed alla paleoecologia di Pisa. Quest'ultimo ha una intensa attività (nello scorso anno ha determinato l'età radiometrica di rocce dell'Alto Adige, della Dancalia, dell'Anatolia occidentale e dell'Egeo orientale).

Va ricordato anche il Centro creato dal Programma speciale scienze sussidiarie per l'archeologia del CNR (Centro di studio per la geochimica applicata alla stratigrafia) che è stato ristrutturato e che è destinato a specializzarsi ulteriormente nelle datazioni dei termini e dei reperti geologicamente più recenti.

Le ricerche di cronologia geologica, paleontologia e paleoecologia, che sono di interesse fondamentale per numerosi problemi geologici, alle quali viene riservato un considerevole finanziamento, richiedono l'urgente costituzione di un gruppo, unico organo capace di garantire, in una prospettiva pluriennale, uno sforzo di coordinamento e di incentivazione programmata, che deve unire ricercatori spesso dispersi in enti e sedi lontane fra loro.

* * *

In conclusione in Italia lo sviluppo della ricerca nel settore delle scienze della terra richiederà un graduale ma continuo incremento delle disponibilità finanziarie e di personale scientifico-tecnico per almeno un decennio.

Alcune iniziative vanno tuttavia al più presto realizzate anche al di fuori di tali dispo-

nibilità in quanto, con i mezzi attualmente esistenti, esse consentirebbero un migliore rendimento delle attività già in corso. A queste iniziative appartengono le proposte istituzionali, nell'ambito del CNR, di un Gruppo di ricerca per i problemi della cronologia geologica, della paleontologia e della paleoecologia e di un Gruppo di ricerca geodinamica, di un Laboratorio per la geologia applicata alle vie di comunicazione nell'Italia peninsulare e insulare e di un Laboratorio per la sedimentologia applicata alla protezione dei litorali.

Nel campo della geodinamica, e in particolare della geofisica della terra solida ad essa strettamente legata, è però necessario che, o direttamente, o tramite un programma speciale, le strutture predisposte possano fruire di un ulteriore supporto finanziario, che solo è in grado di garantirne un avvio in condizioni di rendimento accettabili.

2.5. Protezione e promozione della salute dell'uomo.

Ricerche mediche.

Nell'ambito del CNR gli organismi afferenti al Comitato scienze bio-mediche sono stati raggruppati in 8 settori di attività: biologia dello sviluppo e del differenziamento, ecologia, endocrinologia, genetica, struttura e funzione delle macromolecole biologiche, medicina sperimentale, fisiopatologia d'organo, sistema nervoso e organi di senso.

L'impegno maggiore è per il settore « genetica », in cui si intendono comprese le ricerche di biologia molecolare sugli acidi nucleici e sulla regolazione della sintesi proteica oltre che di genetica umana.

In questo settore si segnala l'attività dell'Istituto internazionale di genetica e biofisica, integrato da una unità di ricerca per la genetica molecolare umana.

Nel settore *biologico* numerose ricerche sono portate avanti dai Laboratori dell'Istituto superiore di sanità: in biochimica continuano le ricerche sulla crescita e differenziazione del sistema nervoso simpatico; sono stati sviluppati e applicati due metodi di simpatectomia che hanno consentito di studiare le variazioni metaboliche e strutturali a livello anche intracellulare conseguenti a una simpatectomia.

Ricerche di fisiologia, con strumentazione progettata e realizzata in Istituto, sono sviluppate in collaborazione con ricercatori me-

dici universitari; esse riguardano l'elettroretinografia con stimoli localizzati, lo studio di questa in correlazione con la lunghezza d'onda della luce stimolante, la pupillometria con stimoli localizzati, la determinazione delle forze muscolari nella motilità oculare.

In *genetica microbiologica* sono state compiute ricerche sul meccanismo della ricombinazione nella fase mitotica del ciclo vitale dell'*Aspergillus nidulans* ed altre sul controllo genetico della biosintesi dell'istidina in *Streptomyces coelicolor* e *S. rimosus* tramite la caratterizzazione genetica e fenotipica di mutanti strutturali e regolatori.

Per la *radiobiologia molecolare* è stata studiata la radiolisi prodotta da radiazioni ottenute sia con sorgenti convenzionali che pulsanti, sugli enzimi alcool dei drogenasi del lievito e aldolasi. In biologia molecolare proseguono le ricerche sulle emoglobine umane anomale e sulla struttura primaria di varie proteine animali; tra queste è stata ultimata la determinazione della sequenza di tutti gli amminoacidi della mioglobina di *Aplysia*.

È stato condotto uno studio sulla molteplicità dello *RNA transfer* della leucina, della serina e della isoleucina in un tessuto a sintesi proteica specifica, rappresentato dai reticolociti di coniglio, e in tessuto a sintesi proteica generalizzata, rappresentata dal fegato di coniglio.

In altre ricerche di *biologia molecolare* e di *biofisica* sono state rilevate transizioni conformazionali nelle molecole di DNA e nei ribosomi, studiando in particolare il ruolo dei cationi metallici nella struttura di queste macromolecole; prosegue inoltre lo studio di un *virus* batteriofago per il quale è stato determinato l'arrangiamento delle subunità proteiche e proposto un modello per il meccanismo di contrazione della coda.

Le ricerche di *patologia* dell'Istituto superiore di Sanità vertono sui seguenti temi:

— meccanismi d'azione di tossine batteriche, vegetali ed animali: si studiano i meccanismi d'azione di tossine di origine animale su organi e tessuti *in vitro* con metodi elettrofisiologici, istologici, in particolare gli effetti del veleno del ragno *Latrodectus tredecimguttatus* sul sistema nervoso sia di artropodi che di vertebrati, mettendo in evidenza l'azione di questa tossina su alcune giunzioni nervose o neuromuscolari, accelerante il rilascio di trasmettitori chimici.

Inoltre è stato studiato con metodi elettrofisiologici, a livello del sistema nervoso di artropodi, il meccanismo di azione paralizzante

di un nuovo insetticida corrispondente ad una tossina di origine animale (invertebrato);

— agenti eziologici di malattie infettive e parassitarie: le ricerche sui *virus* hanno riguardato, tra l'altro, *arbovirus*; è stato messo in evidenza il ruolo degli uccelli migratori nel trasportare alcuni *virus* e di questi ne sono stati isolati e tipizzati alcuni ceppi, nuovi per l'Europa;

— diagnostica (sierologia e microscopia) e vaccini: si compiono studi di diagnosi microscopica dei parassiti malarici e di diagnosi sierologica per la leishmaniosi.

Tra le epizoozie studiate vi sono sia quelle che danno luogo a zoonosi, come la leptospiriosi animale, per la quale è stata studiata la diagnostica allergica, sia quelle non trasmissibili, che tuttavia influiscono sulle qualità e quantità degli alimenti di origine animale; di queste ultime sono stati compiuti studi sulle relazioni immunologiche tra *virus* aftosi provenienti da zone estere esportatrici di carni, ed il vaccino trivalente italiano.

Delle ricerche di *immunologia* in corso presso l'Istituto superiore di sanità vanno ricordate quelle sulla chimica e l'immunochimica degli antigeni di *Echinococcus granulosus*, che hanno portato all'isolamento di un antigene polisaccaridico dalla membrana della cisti idatidea e al chiarimento della sua composizione analitica e della sua reattività immunologica con anticorpi presenti nei sieri di malati di echinococcosi; questo antigene presenta una attività di gruppo sanguigno P.

Altre ricerche di base che potrebbero avere anche un interesse per la profilassi sono quelle sull'immunologia da protozoi che causano malattie nell'uomo, in particolare la malaria per la quale è in corso la purificazione di frazioni antigeniche del plasmodio.

Nel campo della *chimica organica di sintesi* proseguono le ricerche farmacologiche sui diazadamantanoni e sui derivati eterociclici azotati a potenziale azione sul sistema nervoso centrale, in particolare su alcuni appartenenti alle serie delle benzodiazepine e benzodiazepine; è stata anche determinata la configurazione di alcuni azocicloptanoli e di alfa e beta isoprodine, mettendo in evidenza per queste ultime la relazione tra struttura e attività analgesica.

Sono stati studiati gli effetti centrali della bulbocapnina in varie speci animali. Nel ratto e nel topo sono stati studiati l'antagonismo ed il sinergismo di varie sostanze sulla catarionia provocata dalla bulbocapnina stessa.

Nel campo dei farmaci ad attività cardiovascolari è stata messa in evidenza l'attività antiaconitina di alcuni derivati del bispione ed è stata documentata la diversa reattività farmacologica dei vasi cerebrali. La ricerca psicofarmacologica ha dimostrato che i farmaci antiemozionali (benzodiazepine, barbiturici) possono condurre ad una facilitazione permanente di alcuni comportamenti difensivi. Inoltre la ricerca delle correlazioni fra effetti sul comportamento ed alterazioni a livello neurochimico ha ulteriormente chiarito la natura delle interazioni fra anticolinesterasici e riattivatori enzimatici. Infine le ricerche condotte in collaborazione con l'Istituto di psicologia del CNR hanno dimostrato che le interazioni fra stimoli di modalità diverse possono svolgere un ruolo dominante nell'apprendimento dei comportamenti difensivi e delle discriminazioni, e determinare il livello di sensibilità degli agenti farmacologici.

Nel campo della *virologia* è entrato nel secondo anno di attività presso il CNR il programma speciale « virus » che include studi e ricerche sui *virus* animali e sui *virus* delle piante.

Nella impostazione del piano si è seguito il criterio di una scelta prioritaria di alcune linee di ricerca riguardanti forme morbose particolarmente importanti per il nostro Paese dai punti di vista sanitario, economico e sociale e interessanti sia l'uomo sia alcune specie di animali domestici. Inoltre sono state ravvisate, in alcuni settori della virologia oncologica, della terapia antivirale e della virologia vegetale, le necessità di uno studio a livello fondamentale di aspetti ancora poco noti di problemi che investono la eziologia, la patogenesi, la profilassi e la terapia delle infezioni virali dell'uomo, degli animali e delle piante. Da qui è scaturita la proposta di un programma di intervento articolato nei seguenti settori:

- 1) Eziopatogenesi, prevenzione e cura delle sindromi respiratorie da *virus* dell'uomo ed eziopatogenesi e prevenzione delle sindromi respiratorie dei *virus* in campo veterinario;
- 2) Terapia antivirale;
- 3) Virologia oncologica umana ed animale;
- 4) Virologia vegetale.

Per la messa a punto di un programma operativo per il 1972 si è ricorso a tutte le risorse esistenti nel nostro Paese nel campo della ricerca virologica; ne è derivato un mo-

dello iniziale di ricerca programmata in campo virologico, che è suscettibile di ulteriori sviluppi nel futuro.

Al programma fanno capo 20 gruppi di ricerca afferenti nella misura del 90 per cento circa a Istituti universitari e del 10 per cento circa a Laboratori del CNR. Questi gruppi sono equamente distribuiti nei vari settori di intervento del Programma speciale.

Il Programma speciale di medicina preventiva del CNR si propone di affrontare una amplissima problematica: dalle malattie infettive a quelle professionali, dalle malformazioni congenite alle malattie metaboliche su base genetica, dalla arteriosclerosi ai tumori, alle nevrosi e malattie psicosomatiche.

Si è ritenuto utile anzitutto esaminare la priorità degli interventi, in relazione alla loro rilevanza, ed alla validità delle iniziative ai vari livelli nonché in funzione della modificabilità della prognosi, del numero degli esposti al rischio, delle tecniche disponibili, della analisi *cost benefit*. Sono stati altresì individuati altri temi di ricerca che rivestono carattere di urgenza in relazione all'importanza sociale di alcune malattie ed alla possibilità di raggiungere risultati concreti in tempi relativamente brevi con i mezzi e gli strumenti validi esistenti in Italia.

Il programma ha potuto disporre per l'anno 1971 di un finanziamento di 100 milioni di lire, che è stato in parte destinato a studi ricognitivi sulla priorità degli interventi, sulla possibile scala di applicazione degli interventi, sulla integrazione dei dati raccolti mediante indagini epidemiologiche e *screenings* di massa ed in parte ad alcune ricerche urgenti sulla prevenzione della mortalità perinatale e sulla prevenzione delle epatiti da *virus*.

Il piano operativo per il 1972 comprende, oltre alla prosecuzione delle ricerche conoscitive e metodologiche di base, una serie di ricerche sulla prevenzione delle malattie infettive di importanza sociale (epatite virale) e sulla prevenzione delle malattie dei lavoratori.

In particolare, per quanto riguarda la prevenzione delle malattie dei lavoratori, sono previsti per l'anno 1972, studi sui seguenti temi:

1) analisi critica sui criteri e metodi in uso per la definizione dei limiti di tollerabilità dei tossici, delle polveri e degli altri fattori nocivi ambientali;

2) metodiche strumentali semplici capaci di obiettare e definire i limiti di tollerabilità dei fattori di nocività ambientale si-

nora non presi nella dovuta considerazione (calore, rumore, fatica fisica, ritmi e monotonia delle lavorazioni a catena, disagio di postura, disergonomia in generale), in modo da ottenere la determinazione di una « massima accettabile reattività » per ciascun fattore di nocività;

3) bronco-pneumopatie professionali, non limitandosi alle note pneumoconiosi sclerogene (silicosi sbestosi) ma con estensione ad altre malattie professionali (bissinosi, asma da tiociananti, bronchiti asmatiche da sensibilizzazione, da calore, da polveri non sclerogene, eccetera);

4) nevrosi professionali, in relazione al notevole aumento degli infortuni sul lavoro e dell'assenteismo.

Le suddette ricerche costituiscono il complesso delle scelte operate per il 1972 da una apposita Commissione CNR e da una Commissione mista CNR-ISPE.

Allo studio di alcune malattie professionali, sebbene sotto un punto di vista più strettamente applicativo, si dedica anche il Ministero dei trasporti, Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato, mediante una serie di ricerche sulle nocività ambientali, sulle nevrosi professionali, sull'assenteismo, sull'alcoolismo.

Da parte del Ministero della sanità sono state affidate ad alcuni centri di studio ricerche sui problemi della assistenza agli anziani e sulla prevenzione del disadattamento giovanile.

Il Programma speciale tecnologie biomediche del CNR ha il compito di affrontare sul piano organizzativo i problemi di ricerca connessi con l'applicazione dei nuovi mezzi tecnici in campo biomedico e con le implicazioni di natura economico-sociale che ne derivano.

Molte difficoltà amministrative sono state superate con l'istituzione del Laboratorio Tecnologie biomediche che ha potuto fornire il supporto tecnico-amministrativo alla direzione del programma, anche se solo alla fine del 1971 si è reso disponibile il personale di ricerca nella misura sufficiente ad effettuare la vera e propria progettazione delle ricerche da affidare ai vari nuclei operanti nell'ambito del Programma.

La prima fase è consistita nella formazione di 16 nuclei di ricerca interdisciplinare, in grado di approfondire eventualmente anche i temi di base; tali gruppi sono costituiti da ricercatori di istituti universitari, laboratori

del CNR e dall'ISS, di ospedali e di alcune imprese private specializzate.

Nel 1972 si è accelerato il processo di concentrazione degli sforzi, sulla base di scelte prioritarie già possibili dopo l'esperienza compiuta sinora.

Sulle base di disponibilità di mezzi e di personale su scala nazionale, e soprattutto dell'esistenza di nuclei attivi in grado di garantire lo sviluppo delle ricerche e di sostenere nelle fasi iniziali le nuove unità di ricerca che si vengono a formare, si sono identificati 8 grandi temi, suscettibili ognuno di raggruppare sotto un'unica voce numerose iniziative.

Sono in corso, a cura del Ministero della sanità e dell'Istituto superiore di sanità, studi nel settore della organizzazione ospedaliera.

Di particolare rilievo una ricerca sulla estensione a tutto il territorio nazionale della ricerca già effettuata per alcune Regioni dell'Italia centro-meridionale, concernente il fabbisogno di posti letto, le attrezzature edilizie esistenti, il movimento dei ricoverati e i relativi *standards* di ricettività, la disponibilità di personale operante negli enti ospedalieri. Gli studi condotti dalle Regioni si concentrano sui progetti di Unità sanitarie locali, sull'inquinamento e sul *training* del personale. Alcuni istituti universitari hanno svolto indagini sui programmi di Pronto soccorso nell'ambito del Servizio sanitario nazionale e sulla igiene degli alimenti.

Un programma di ricerca, quello per il coordinamento tecnico dell'attività dei Laboratori ospedalieri di analisi, rappresenta uno dei temi che l'ISS intende portare a soluzione. È iniziato infatti lo studio della standardizzazione ed unificazione delle metodologie impiegate nelle analisi cliniche; a tale proposito è stata effettuata una prima indagine statistica nel campo della chimica clinica presso ospedali generali, regionali e provinciali, e sono in corso di effettuazione analoghe rilevazioni per le analisi ematologiche e microbiologiche; si è inoltre provveduto all'invio ai Laboratori ospedalieri di analisi di sieri di riferimento (a contenuto noto).

Vanno infine rilevate alcune iniziative di ricerche biomediche di notevole interesse in prospettiva. Per la formazione di ricercatori qualificati in questo settore il CNR ha organizzato quest'anno un primo corso di biomatematica presso la Scuola normale superiore di Pisa.

I problemi della ricerca medica e della ricerca in materia di sanità pubblica vengono studiati nel quadro dei lavori svolti dal Grup-

po PREST, che ha recentemente precisato i principali orientamenti di una ricerca medica in Europa e ha suggerito i relativi temi di ricerca.

Gli obiettivi prioritari della ricerca medica sono la prevenzione, la diagnosi precoce delle malattie e la rieducazione degli ammalati. Per raggiungere questi obiettivi occorre, da una parte, che i ricercatori ricevano una idonea formazione nel settore biomedico, dall'altra, migliorare e accelerare il trasferimento delle conoscenze e delle scienze fondamentali (biologia, fisica, informatica) verso la medicina. Si dovrebbero sviluppare nuovi metodi semplici, efficaci ed economici di diagnosi precoce delle malattie grazie alle nuove possibilità scientifiche e tecniche esistenti nei settori della epidemiologia, della biologia medica e della tecnica biomedica.

In questa prospettiva sono stati proposti sei temi di ricerca medica:

- 1) Fattori psicosomatici e metabolici nelle malattie cardiovascolari.
- 2) Fattori dell'ambiente e genetici nelle malattie respiratorie.
- 3) Fattori psicosomatici, metabolici e dell'ambiente nelle malattie digestive.
- 4) Fattori embriotossici, genetici e dell'ambiente nelle malattie congenite.
- 5) Aspetti psicologici, fisiologici e metabolici della conoscenza.
- 6) Fattori psicologici, tossici e dell'ambiente nell'incidente del traffico.

Gli esperti del Gruppo PREST hanno deciso di costituire un Comitato per la ricerca medica e la sanità pubblica che sarà composto dai responsabili della ricerca medica nei paesi della Comunità.

Ricerche sulla nutrizione.

L'attività del CNR nel campo dell'alimentazione si esplica attraverso un programma speciale che tratta dei problemi inerenti la utilizzazione delle proteine e la ricerca di nuove fonti proteiche.

Nel corso del 1972 sono in fase di realizzazione le seguenti attività: selezione di materiale proveniente da linee di frumento già discriminato nel 1971 sulla base del contenuto in proteine e delle caratteristiche agronomiche; in considerazione dei tempi lunghi richiesti nella ricerca zootecnica, sono ancora

attualmente in corso tutte le linee di ricerca del 1971; *screening* dei ceppi di alghe unicellulari sulla base dei seguenti parametri: qualità di proteine, composizione in amminoacidi, rapporto proteine/acidi nucleici, esigenze nutrizionali e velocità di crescita in terreno economico; studi sugli effetti dei livelli scalari di integrazione con metionina e degli eventuali squilibri in amminoacidi sulla ottimizzazione della sintesi in proteine, sia in rapporto alla fase di sviluppo degli animali che a livello di proteine e di altri nutrienti della dieta.

Anche alcune ricerche condotte dall'ISS interessano i problemi dell'alimentazione; ad esempio sono stati studiati gli effetti dei carboidrati dietetici sulla composizione lipidica e sulle attività enzimatiche di alcuni tessuti nel ratto. La maggior parte delle ricerche però riguardano l'igiene degli alimenti e le possibili contaminazioni di questi. Sono state così studiate le caratteristiche microbiologiche dei lieviti per panificazione, latte fermentato, alimenti disidratati, eccetera. Altre ricerche interessano la tecnologia e l'igiene degli alimenti di origine animale per l'uso umano e di origine agrario per uso zootecnico. L'Istituto effettua inoltre ricerche chimico-analitiche riguardanti la determinazione di sostanze contenute negli alimenti normalmente o per sofisticazioni.

L'Istituto nazionale della nutrizione svolge ricerche su carenze di proteine nella popolazione italiana, sui problemi della alimentazione infantile e sulle carenze alimentari riscontrate in gruppi selezionati della popolazione meridionale.

Ricerche sulla nocività.

Nel campo degli studi sull'*inquinamento delle acque* operano diversi enti pubblici.

L'Istituto di ricerca sulle acque del CNR agisce secondo due principali indirizzi: la messa a punto di metodologie di indagine atte a caratterizzare lo stato di inquinamento di corpi idrici di diversa natura e la conduzione di ricerche su alcuni aspetti chimici e biologici particolari connessi con l'inquinamento delle acque naturali.

Sono in corso studi per completare la definizione dell'inquinamento in Alto Adriatico e di alcuni fiumi della Campania, mentre proseguono i programmi interdisciplinari sullo inquinamento del lago di Garda, del bacino del Tevere e per il fiume Po.

L'Istituto si avvale, come per il passato, della collaborazione di istituti universitari e organismi privati.

L'Istituto superiore di sanità ha anch'esso allo studio, sia pure per grandi linee, un programma di ricerche e indagini sull'inquinamento delle acque che si riferisce a tre esempi tipici: inquinamento del lago, inquinamento del fiume, inquinamento delle zone di irrigazione.

Per attenuare le difficoltà logistiche sono state scelte tre zone nel Lazio: lago di Bracciano, fiume Sacco e piana di Latina, che il programma intende studiare con la generalità necessaria per poter estendere le considerazioni conclusive a tutta Italia. Si prevede che lo studio avrà la durata di tre anni e comprenderà anche interventi sperimentali; esso assorbirà le attività di circa venti ricercatori e quaranta tecnici.

L'Ente Nazionale Idrocarburi ha avviato in questo campo ricerche sulla degradazione accelerata dei polimeri di maggior uso e sulla degradazione microbiologica dei prodotti petroliferi in mare.

Va inoltre ricordato che l'Italia partecipa, in sede di cooperazione europea, all'azione « Analisi dei microcontaminanti organici dell'acqua » che si propone di sviluppare un sistema multirivelatore che copra la gamma dei costituenti organici dell'acqua, allo scopo di determinare la concentrazione e di valutare i rischi risultanti dalla loro presenza nell'acqua. Un'altra azione « Trattamento di liquami » si propone di uniformare e migliorare i metodi attuali di caratterizzazione delle melme di depurazione per consentire una valutazione comparativa dei metodi di trattamento di eliminazione e degli impianti di incenerimento combinato delle melme di depurazione e delle immondizie.

L'ENI partecipa ad un programma per il rilevamento dell'*inquinamento atmosferico* nella zona di Venezia, congiuntamente all'Istituto superiore di sanità.

Il programma, oltre a fornire dati definitivi sulla situazione locale ed a suggerire rimedi efficaci, dovrà costituire un valido campione sperimentale utile per l'estensione dei sistemi di rilevamento ad altre zone da sottoporre ad indagine ed infine per la costituzione di un servizio su tutto il territorio nazionale.

Agli effetti dell'inquinamento una stazione pilota ha curato la determinazione dei principali agenti inquinanti: SO₂, NH₃, NO₂, NO, eccetera; sono in corso ricerche sull'applicazione di tecniche gas-cromatografiche all'ana-

lisi degli inquinanti presso il Laboratorio sull'inquinamento atmosferico del CNR.

Nell'ambito del Ministero dell'industria la Stazione sperimentale per i combustibili, in Milano, è entrata nel quarto anno di attività di rilevamento e analisi dell'inquinamento atmosferico della città. Essa ha poi sviluppato analoghi campionamenti in aree industriali di diverse parti d'Italia sedi di raffinerie e industrie chimiche.

L'Ispettorato dei trasporti e dell'aviazione civile prosegue le ricerche per ridurre l'inquinamento atmosferico causato dai gas di scarico dei motori dei veicoli; in tale settore opera anche l'Istituto motori del CNR in Napoli.

Per quanto riguarda la genesi delle massime fonti di inquinamento, l'ENEL sta sottoponendo il processo di combustione della nafta a indagini dirette a ridurre le emissioni inquinanti.

In particolare, per l'anidride solforosa, una campagna di rilevamenti è stata concentrata nella zona della centrale termoelettrica di Ostiglia.

Studi sulla diffusione dell'anidride solforosa nella atmosfera sono anche oggetto di una ricerca in cooperazione in sede di Gruppo PREST della CEE (azione n. 61 a), ricerca alla quale l'Italia partecipa. Si tratta di studi coordinati sul meccanismo naturale di eliminazione dei composti dello zolfo nell'atmosfera, per la messa a punto di metodi e tecniche di misurazione e per scambi di informazioni sui risultati delle ricerche già effettuate in questo settore.

Per quel che riguarda il problema della riduzione del rumore di origine industriale, l'ENEL ha iniziato una ricerca sistematica destinata a migliorare le caratteristiche dei sistemi e materiali fonoassorbenti.

Sempre in questo campo opera l'Istituto di acustica del CNR con un programma di fonometria, mentre altre ricerche di settore vengono svolte dall'Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato sulla rumorosità negli ambienti di officina e sui mezzi di trazione, e in alcune importanti stazioni, e dalla Direzione generale dell'aviazione civile sulla rumorosità degli aeromobili subsonici civili nelle zone aeroportuali.

2.6. Assetto dell'ambiente umano.

Nelle ricerche di questo settore sono comprese quelle di tipo strettamente ecologico e quelle a carattere generale, che includono an-

che gli studi sull'urbanistica e l'assetto dei parchi nazionali e quelle riguardanti la costruzione e assetto di edifici, i sistemi di trasporto e i sistemi di telecomunicazione.

* * *

Al Comitato nazionale per le scienze biologiche e mediche è affidato il coordinamento di tutte le iniziative nel campo dell'*ecologia e della conservazione della natura* esistenti nel CNR. Inoltre il CNR opera attraverso la Commissione per la conservazione della natura e sue risorse ed ha istituito una Commissione interdisciplinare per l'*ecologia e l'ambiente*.

I principali risultati conseguiti nel corso dell'ultimo anno sono stati:

a) la carta dei biotopi da proteggere in Italia, in scala 1 : 2.000.000 e la carta dei biotopi da proteggere nel Lazio, in scala 1 : 500.000 realizzate a cura dell'Ufficio collegamento e ricerca mediante questionari appositamente predisposti ed inviati a diverse centinaia di naturalisti già dal 1969 e con la fondamentale consulenza della Società botanica italiana;

b) la « relazione preliminare delle ricerche sulle popolazioni insulari compiute nel triennio 1965-1968 »;

c) il « Libro Bianco sulla Natura in Italia », redatto da membri della Commissione e da altri esperti.

Nel frattempo è proseguito il lavoro di cartografia dei biotopi da proteggere, in particolare per le Regioni Abruzzo, Emilia-Romagna, Toscana, Basilicata, Marche, Sicilia e Puglia, lavoro affidato a studiosi nominati dalla Commissione.

La Commissione Natura ha svolto inoltre come negli anni scorsi opera di consulenza nei confronti sia di enti pubblici sia di enti e singoli privati.

A seguito dell'elaborazione e presentazione alla stampa nel corso della primavera 1971 della « bozza di legge per la difesa della fauna selvatica italiana », la Commissione ha fornito la sua consulenza, mediante udienze conoscitive, alla Commissione agricoltura del Senato, impegnata nello studio di una legge quadro sulla caccia.

Il lavoro dell'apposita *équipe* di ricerca del WW (*World Wildlife Fund*), incaricato dal CNR su proposta della Commissione di compiere una ricerca sull'istituendo parco nazio-

nale del Pollino, si è concretizzato nella stesura di un rapporto di sintesi.

Numerosi anche quest'anno i « voti » e gli interventi della Commissione su singoli problemi particolarmente importanti. Il gruppo di studio per i monti della Tolfa ha espresso un documento conclusivo con alcune richieste per la conservazione delle interessanti prerogative ambientali di tale comprensorio, proponendo la tutela della zona sotto forma di parco naturale od altra analoga istituzione. Il gruppo di lavoro misto CNR-ASFD per l'isola di Montecristo ha proseguito i suoi lavori pervenendo alla redazione di una bozza di convenzione fra i due enti per la gestione dell'isola. È stato espresso il parere richiesto dall'Ispettorato dipartimentale alle foreste di Perugia circa il progetto di variante alla strada « Pian delle Macinaie - Val di Ranco - Monte Cucco ». Numerosi e pressanti interventi sono stati effettuati a più riprese a proposito della legge regionale del Trentino-Alto Adige per la ristrutturazione del Parco nazionale dello Stelvio, allo scopo di assicurare una gestione unitaria dell'intero territorio del parco, e di rivendicare l'importanza sovregionale dei Parchi nazionali; altri interventi sono stati effettuati per la difesa del bosco del Fallistro, del lago di Tovel, del palude di Scarlino, eccetera.

Sono stati ottenuti alcuni risultati positivi, fra i quali gli interventi governativi per il Parco nazionale dello Stelvio; la conferma dell'abolizione della caccia primaverile dopo il 31 marzo; l'interessamento positivo di alcune autorità locali in difesa del biotopo « la Sterpaia »; l'inclusione delle dune fossili del Moraro nell'elenco delle località che la Commissione provinciale di Ravenna per le bellezze naturali ha proposto per il vincolo ai sensi della legge n. 1497 del '39; la destinazione del biotopo « le Cesine » a riserva naturale da parte dell'Ente di sviluppo delle Puglie.

Al settore dell'*urbanistica, della pianificazione territoriale e delle costruzioni*, sono interessati principalmente, ciascuno per la parte di propria competenza, il Ministero dei lavori pubblici e il Comitato nazionale per le scienze di ingegneria e di architettura del CNR. Il primo, esplica la sua attività di ricerca principalmente attraverso apposite commissioni o gruppi di lavoro incaricati di indagini, studi o ricerche particolari, composti per larga parte da esperti esterni all'amministrazione.

Il Servizio tecnico centrale raccoglie i risultati conseguiti dalle commissioni di studio, li sottopone al parere del Consiglio superiore ed infine li traduce in normativa per gli or-

gani esecutivi dipendenti e in istruzioni da impartire per la esecuzione dei lavori.

Gli studi e le ricerche effettuati, anche in collaborazione con il CNR, nel corso dell'anno hanno avuto per oggetto: il piano ospedaliero nazionale; piani alberghieri; nuove norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche; la normativa urbanistica edilizia per i centri antichi; l'elaborazione di norme tecniche relative alla progettazione dei locali destinati a centrale termica ed accessori nell'edilizia sovvenzionata; l'aggiornamento delle norme per il cemento armato precompresso; la formulazione di apposite norme per la disciplina della materia delle altezze di piano e degli spessori degli impalcati delle costruzioni realizzate con il sistema della prefabbricazione; la disciplina mediante apposite norme di tutta la materia di progettazione, calcolo, collaudo delle costruzioni realizzate con sistemi di prefabbricazione nelle zone sismiche di 1^a e 2^a categoria; l'edilizia residenziale; l'edilizia sociale; il coordinamento del programma decennale per costruzioni case lavoratori nel quadro della programmazione economica nazionale; la elaborazione di norme relative alla esecuzione, manutenzione e collaudo delle strutture in acciaio con particolare riferimento agli edifici civili e industriali.

Altro settore di particolare importanza in ordine al quale il Ministero dei lavori pubblici ha competenza primaria, è quello relativo alla pianificazione territoriale. In questo settore l'ufficio per il coordinamento dei piani ha svolto una apprezzabile attività di pianificazione territoriale attraverso elaborazioni intese alla verifica e coordinamento delle ipotesi regionali di assetto territoriale e dei programmi delle infrastrutture.

Il Comitato nazionale per le scienze di ingegneria e architettura del CNR, per quanto lo riguarda direttamente, ha rivolto particolare attenzione all'urbanistica e all'assetto territoriale, ai quali in passato, data anche la novità delle tecniche interessate, aveva dato un apporto piuttosto sporadico e limitato. Nell'ultimo anno il Comitato ha posto un impegno specifico nel potenziamento e nel coordinamento di questi settori, che si è concretizzato nella proposta di nuovi Organi di ricerca, di un Programma speciale per la gestione urbanistica del territorio e di un intervento coordinato per l'Ingegneria sistemistica del territorio.

Nel campo della scienza e tecnica delle costruzioni è proseguita l'azione di coordinamento del Comitato per le numerose attività di ricerca nei filoni già individuati negli anni

precedenti. È inoltre continuata l'attività di aggiornamento e ampliamento della normativa CNR-UNI.

Il Programma di ricerca sull'industrializzazione dell'edilizia del CNR ha concluso alcune ricerche che hanno portato alla riedizione del censimento degli Enti italiani che si occupano di norme, regolamenti e studi per l'edilizia, mentre è stato completato il materiale per un analogo censimento per gli Enti europei di imminente pubblicazione. È stata completata « l'inchiesta sul problema dell'industrializzazione edilizia in Europa » ed il materiale raccolto è stato ordinato e selezionato per la pubblicazione.

È stata portata avanti, ed è tuttora in corso, una ricerca per una « Analisi disaggregata di trenta grandi aree geografiche significative del territorio nazionale per la determinazione in ciascuna di esse della consistenza del fabbisogno e del tipo di domanda di abitazioni » affidata all'AIRE, che rappresenta il naturale e logico approfondimento della ricerca sulle « Dimensioni del mercato » conclusasi nel 1969 ed ora in fase di pubblicazione. È stata ultimata, ed è ora in corso la stesura della relazione finale, una ricerca affidata al CIRIEC sul tema: « Influenza del processo edilizio industrializzato sui compiti e sulle funzioni della Committenza pubblica ».

Nel corso del 1971 sono state completate ancora ad opera di Gruppi di lavoro, ricerche su: « Analisi critica della documentazione sulla progettazione funzionale dell'organismo edilizio: norme della Committenza »; « La progettazione funzionale del componente edilizio »; « La progettazione e la Programmazione operativa ».

Va ricordata inoltre l'attività nel settore dell'Istituto centrale per l'industrializzazione e la tecnologia edilizia (ICITE).

Anche la Cassa per il Mezzogiorno ha effettuato ricerche relativamente all'agropedologia con particolare riguardo alla ottimizzazione delle tecniche irrigue, alla viabilità, agli insediamenti industriali e turistici in specie sotto il profilo socio-economico, nonché ricerche relative all'applicazione dell'analisi dei sistemi alla programmazione delle opere straordinarie.

L'Istituto opera invece direttamente mediante il Centro corrosioni del Servizio acquedotti per i problemi di corrosione degli acquedotti ed inoltre nel campo agricolo, con i campi sperimentali ed i centri di rilevamento pedoirriguo.

Nel settore dei *sistemi dei trasporti* la Direzione generale del coordinamento e degli Affari generali del Ministero dei trasporti e

dell'aviazione civile svolge attività di promozione e di collegamento nei settori di ricerca delle branche dell'Amministrazione dei trasporti ed in particolare per quanto riguarda l'attuazione della cooperazione tecnico-scientifica con gli USA, in base all'accordo del 1969, e con gli altri paesi con i quali sono previsti accordi analoghi.

Una speciale attenzione è rivolta ai problemi tecnici, economici e giuridici attinenti ai trasporti combinati, sia in sede nazionale che internazionale, promuovendo ricerche ai fini dell'impiego ottimale delle nuove tecniche di trasporto, anche in rapporto alla sicurezza per la movimentazione dei grandi contenitori. Studi appositamente condotti riguardano la razionale dislocazione degli impianti stessi e la loro migliore utilizzazione, in relazione agli indirizzi della Programmazione economica ed all'assetto del territorio.

Inoltre viene svolta un'attività di ricerca economica, in collegamento con la CEMT e la CEE, sui grandi temi di particolare attualità nel settore, quali trasporti urbani, produttività nei trasporti, adeguamento dei trasporti alla domanda, rilevamento ed esatta ripartizione dei costi globali delle infrastrutture stradali fra le varie categorie di utenti, effettuando anche, nel campo nazionale, specifiche sperimentazioni tecniche su particolari problemi.

Nel settore dei *sistemi di telecomunicazione* l'Istituto superiore delle poste e telecomunicazioni svolge ricerca di tipo applicato volta a promuovere lo sviluppo dei servizi di telecomunicazione e postali, a fiancheggiare l'attività sia di programmazione e di scelte per nuovi impianti, sia di esercizio e manutenzione degli impianti esistenti. Questo stretto legame tra servizi attivi e di ricerca, non consente per quest'ultima una programmazione a lunga scadenza, dovendo a tale ricerca attribuirsi, prevalentemente, un carattere di tempestività, nella misura e nel modo come via via si evolvono le necessità molteplici dei servizi.

L'attività di ricerca presso l'Istituto viene perseguita in collaborazione con la Fondazione « Ugo Bordoni ».

I principali settori in cui è stata svolta ricerca applicata nel 1971 sono i seguenti:

a) Sistemi di radiocomunicazioni e televisione.

Le ricerche di maggior rilievo ed interesse generale in questo settore hanno per oggetto la propagazione a frequenze superiori a 10

GHz in presenza di precipitazioni atmosferiche, secondo il programma iniziato nel 1969; le comunicazioni a grande capacità in guida d'onda circolare ad onde millimetriche; gli studi sulla codifica e trasmissione di un segnale a larga banda e la misura delle caratteristiche di propagazione di un canale elettromagnetico aleatorio.

b) Sistemi di comunicazioni su cavi e sistemi numerici di trasmissione dell'informazione.

Le ricerche effettuate in questo campo hanno avuto per oggetto i sistemi PCM; le prestazioni dei multiplex relativi; i soppressori d'eco selettivi in frequenza; lo studio delle caratteristiche dei segnali vocali; l'impiego del calcolatore numerico per la progettazione e la simulazione delle reti elettriche; la ottimizzazione della trasmissione dell'informazione di tipo numerico ed i filtri numerici.

Le ricerche in corso si propongono di accentuare l'interesse per le metodologie numeriche atte allo studio sia dei segnali che dei sistemi di telecomunicazioni, in vista della futura utilizzazione di reti integrate PCM-TDM.

c) Sistemi automatici di comunicazioni, gestione e controllo.

I temi di ricerca in questo settore sono stati suggeriti dalla problematica che investe l'attuale evoluzione dei sistemi di commutazione e di gestione delle reti di comunicazione. In particolare, è stato effettuato uno studio degli aspetti applicativi del sistema di segnalazione n. 6 con particolare riguardo ai problemi di configurazione e di istradamenti della rete dei canali comuni di segnalazione.

Un'altra ricerca si propone di analizzare le caratteristiche salienti delle reti di connessione dei moderni sistemi di commutazione di interesse industriale al fine di stabilire i criteri di valutazione dal punto di vista del traffico telefonico.

In questo filone di ricerca vanno inquadrati due studi che hanno per oggetto il confronto fra le caratteristiche strutturali di reti di commutazione appartenenti ad una classe particolare, notevole per la regolarità delle reti in essa comprese.

È inoltre proseguito lo studio teorico tendente ad individuare le metodologie più idonee per la progettazione di sistemi di controllo basati sull'impiego di elaboratori numerici. I risultati della ricerca saranno completati con verifica numerica degli algoritmi ricavati.

Nel quadro di questa ricerca è compresa pure la messa a punto di un metodo generale di analisi degli errori di campionamento in un sistema CDD.

Una ricerca sulla diagnosi automatica di reti sequenziali si propone di individuare algoritmi generali per la diagnosi di circuiti digitali realizzati con tecnologie di integrazione su larga scala e quindi con accessibilità limitata ai terminali di ingresso e di uscita. La ricerca, ancora in corso, ha dato come primo risultato la definizione di un nuovo modello matematico di questo tipo di circuiti utile per individuare in modo generale e sistematico le sequenze diagnostiche.

d) Sistemi LASER.

Le ricerche effettuate sui sistemi LASER riguardano in particolare i seguenti temi: studi sui sistemi di trasmissione con portanti LASER in atmosfera libera; sulle caratteristiche di propagazione di fasci LASER in atmosfera; sulla modulazione e rivelazione dei fasci LASER.

Sono inoltre proseguiti gli studi inerenti alle proprietà dei fasci LASER e alla teoria quantistica della coerenza. È stato pubblicato lo studio sulla luce diffusa da un disco rotante.

I progressi tecnologici raggiunti negli ultimi anni nel campo della produzione delle fibre ottiche hanno portato questo argomento in primo piano, per le interessanti possibilità applicative che le fibre ottiche offrono.

L'elaborazione ottica dell'informazione ha formato l'oggetto di diversi studi eseguiti in laboratorio negli anni trascorsi. Le tecniche della trasformata di Fourier, ormai acquisite, sono state adoperate per il riconoscimento di caratteri, nello studio sui cristalli liquidi, nelle misure di turbolenza.

Sono stati costruiti numerosi laser CO₂ in laboratori con varie caratteristiche e di media potenza (qualche watt in regime quasi continuo). Sono stati anche studiati i rivelatori adatti per i 10,6 u del fascio. Con questi laser e i rivelatori si sono iniziate misure attinenti al possibile impiego di fasci 10,6 u per le telecomunicazioni.

Nell'ambito delle Partecipazioni statali presso la SIT-Siemens procede regolarmente il progetto PROTEO (sistema integrato di comunicazione a divisione di tempo), svolto in collaborazione con l'ATES, il CSELT e la SIP e finanziato dal fondo speciale per la ricerca dell'IMI; nel 1972 sarà sperimentato il prototipo centrale « terminale ». Il

CSELT svilupperà, tra l'altro, con la collaborazione della SIP studi relativi all'impiego di fibre ottiche per la effettuazione di collegamenti ad altissimo numero di canali e prenderà parte alla ricerca, a carattere nazionale, sulle guide d'onda presso il Centro onde millimetriche di Bologna mentre ha già in corso la sperimentazione di un « gruppo speciale » di apparecchiature elettroniche atte a consentire una futura offerta all'utenza, su richiesta di servizi telefonici avanzati, quali ad esempio la trasmissione dati e apparecchi telefonici con selezione a tastiera; questo « gruppo speciale » è basato sulla tecnica di commutazione a divisione di tempo ed è realizzato con l'attiva collaborazione della SIP.

In sede europea, l'Italia partecipa attivamente a due progetti: « Influenza dell'assorbimento di onde hertziane da idrometeorose » e « Antenne a lobi secondari ridotti ». La cooperazione in queste due azioni è già in atto.

Le ricerche relative alla *protezione civile* vengono svolte e coordinate nell'ambito dei Servizi che fanno capo alla Direzione generale dei servizi antincendi e della Protezione civile del Ministero dell'interno. Esse sono essenzialmente applicate e riguardano argomenti della sicurezza antincendi e quelli che hanno attinenza ai compiti di protezione civile (controlli di radioattività nelle situazioni di emergenza nucleare, incendi, terremoti, ecc.).

Il dipendente organismo che svolge anche compiti di ricerca scientifica e tecnica è il Centro studi ed esperienze antincendi articolato in sei laboratori.

Partecipazione italiana alla Conferenza di Stoccolma.

La Conferenza di Stoccolma sull'ambiente, organizzata dalle Nazioni Unite, è stata il più rilevante e significativo degli sviluppi in campo internazionale di questi anni nel settore. Un Comitato interministeriale costituito presso il Ministero degli affari esteri ha coordinato, fin dall'inizio dei lavori preparatori della Conferenza — durati oltre due anni — la partecipazione italiana a questa iniziativa e l'elaborazione di un ampio rapporto concernente i problemi dell'ambiente nel nostro Paese.

Tale partecipazione ha consentito alla delegazione italiana a Stoccolma, nella quale era rappresentato ampiamente il mondo scientifico italiano, di apportare un concreto contributo ai lavori.

Il consenso emerso tra 112 paesi attorno alla Dichiarazione dei principi sull'ambiente ha una notevole importanza sul piano politico e corrisponde in un certo senso all'assunzione da parte della comunità mondiale del problema dell'ambiente come responsabilità comune. Il riconoscimento della necessità di una giurisdizione internazionale in materia, del dovere degli Stati di non effettuare interventi che danneggino l'ambiente fisico di altri paesi, del ruolo di politiche di sviluppo demografico compatibili con le risorse naturali esistenti ne costituiscono degli aspetti di grande rilievo e suscettibili in avvenire di più ampi sviluppi, anche politici.

Le raccomandazioni adottate dalla Conferenza corrispondono inoltre ad un piano mondiale di azione che verrà finanziato da un Fondo di 100 milioni di dollari per cinque anni, gestito da un Comitato nel quale saranno rappresentati 48 paesi. Questo piano di azione prevede tra l'altro una rete di sorveglianza e controllo continui dei principali indicatori ambientali, un sistema di raccolta e scambio di informazioni basato su una snella unità centrale collegata ad una serie di centri nazionali e la formazione di specialisti.

Un altro risultato della Conferenza è stato l'aver individuato alcuni legami tra ambiente e sviluppo. Dal riconoscimento delle minacce all'ambiente fisico e della limitatezza delle risorse naturali derivano indicazioni (anche se in maniera ancora confusa e frammentaria), concernenti sia nuovi modelli di sviluppo per i paesi non industrializzati, che permettano loro di superare alcuni dei problemi incontrati dai paesi più avanzati, sia la necessità di assumersi, da parte di questi ultimi, maggiori responsabilità nel favorire lo sviluppo del Terzo Mondo, e una più equa ripartizione di ricchezze. Infine il programma di attività avviato permetterà di collegare più strettamente ed organicamente le attività delle agenzie specializzate delle Nazioni Unite: quelle della Organizzazione mondiale della sanità, in materia di elaborazione di criteri di fissazione di norme con particolare riguardo agli aspetti sanitari; il programma dell'« Uomo e la Biosfera » dell'UNESCO articolato in programmi scientifici miranti a meglio comprendere gli effetti delle attività umane sugli ecosistemi; l'azione della FAO, e della FAO congiuntamente con l'OMS, per lo studio dei residui negli alimenti; i progetti delle Commissioni economiche regionali delle Nazioni Unite; e così via.

2.7. *Promozione della produttività e della tecnologia in agricoltura.*

Ricerche agrarie.

Gli Enti più importanti che in Italia effettuano ricerche nel campo delle Scienze agrarie sono il Consiglio nazionale delle ricerche attraverso il Comitato scienze agrarie, il Ministero della pubblica istruzione attraverso le facoltà di Agraria, il Ministero dell'agricoltura che opera tramite i 22 Istituti di ricerca e sperimentazione agraria, il Ministero delle finanze attraverso l'Istituto sperimentale tabacchi, il Ministero dell'industria e vari Enti locali.

Questi Enti hanno indirizzato i loro studi prevalentemente verso i settori di maggiore interesse per l'economia agricola del Paese e, in particolare, per lo sviluppo e la valorizzazione agricola del Mezzogiorno. Ciò anche attraverso ricerche rivolte al migliore sfruttamento del suolo e al miglioramento dei prodotti in vista della conservazione e trasformazione industriale.

Nel settore della *chimica agraria* progrediscono le ricerche nell'ambito della difesa del suolo; sono state studiate le influenze che le sistemazioni superficiali manifestano sulla struttura e sulla stabilità del suolo. Sono pure proseguite le ricerche sulle attività chimiche, catalitiche, enzimatiche e microbiologiche del suolo e la loro influenza sul processo metabolico dell'assorbimento nutrizionale delle piante coltivate.

Hanno registrato un considerevole avanzamento anche le ricerche sugli enzimi di origine fungina che promuovono il processo di caseificazione.

La differenziazione tra i grani teneri e i grani duri in rapporto alla loro specifica attitudine alla panificazione e pastificazione è stata studiata mediante moderne metodologie, nel tentativo di giungere ad un *test* efficace per la identificazione delle varietà che posseggono una maggiore validità tecnologica.

È stata inoltre sviluppata la ricerca sulle correlazioni tra fertilizzazione delle colture e qualità dei prodotti, con particolare riguardo a frumento, mais e vite.

Nell'ambito del settore *agronomico*, nel 1971 particolare impegno è stato dedicato ai programmi relativi al miglioramento quantitativo e qualitativo della produzione vegetale, con particolare riferimento a grano duro, granturco, colture ortofrutticole di pregio per l'esportazione, foraggere e piante oleaginose.

In particolare la Cassa per il Mezzogiorno, avvalendosi della collaborazione di Istituti di ricerca, ha promosso studi sui prodotti ortofrutticoli, con riguardo alla scelta varietale ed al miglioramento genetico delle *cultivar* relative alle specie di maggiore interesse per il Mezzogiorno, nonché ricerche nel campo tecnologico e della trasformazione industriale.

Per il conseguimento di questi obiettivi sono stati sviluppati progetti tendenti al miglioramento delle tecniche agronomiche e di allevamento ed al miglioramento genetico delle piante agrarie.

In questo settore rientrano le ricerche sull'irrigazione, sulla meccanizzazione, sul diserbo, sulle nuove metodologie da adottare nelle colture protette ed idroponiche, ecc. I programmi di miglioramento genetico sono stati indirizzati all'ottenimento di nuove varietà più produttive, qualitativamente e tecnologicamente più idonee, resistenti alle avversità di origine parassitaria e non parassitaria, capaci di migliore adattamento e sfruttamento delle condizioni ambientali e delle tecniche di allevamento.

Presso l'Istituto sperimentale per i tabacchi, sono in corso ricerche riguardanti la difesa dei tabacchi greggi e lavorati dalle cause di alterazione di natura biologica, come la lotta contro il tarlo e la tignola del tabacco e la lotta contro le muffe saprofite del tabacco.

Altri studi riguardano la profumazione dei tabacchi, le variazioni chimiche dei tabacchi durante i processi di cura, fermentazione e trattamenti industriali: gli additivi per i tabacchi; i componenti aromatici del tabacco; i vari tipi di filtro impiegati; i materiali succedanei del tabacco; le proprietà fisiche del fumo.

Sono degni di menzione gli studi promossi dal CNR - attuati su varie colture - della azione di regolatori di eventi fisiologici inerenti radicazione, fioritura, maturazione, diradamento e abscissione dei frutti; le indagini sui portainnesti e su problemi biologici ed agrotecnici della potatura; le ricerche volte al miglioramento genetico dei principali fruttiferi italiani, (agrumi, vite, pesco, olivo, ecc) mediante ibridazione e mutagenesi, che hanno portato a risultati di potenziale valore utilitaristico.

In *selvicoltura* le principali ricerche in corso riguardano: l'azione idrologica del bosco; i problemi di rinnovazione delle pinete subalpine; il miglioramento genetico dei pini mediterranei; l'evoluzione produttiva dei boschi cedui; la rizosfera di varie specie arboree ed in particolare del *Pinus radiata*; la ve-

getazione forestale di alcuni settori prealpini; la dendrometria e la auxometria dei boschi, in relazione alle dimensioni dell'impresa forestale.

Nell'ambito della difesa della produzione vegetale sono state promosse ricerche nell'importante settore della nematologia agraria.

Le ricerche sulla lotta integrata contro i nemici animali delle piante hanno registrato un importante avanzamento con il passaggio dalle indagini di laboratorio alle applicazioni, particolarmente nel settore dei fruttiferi.

Quest'anno sono iniziate anche ricerche di carattere interdisciplinare sulle infezioni virali degli animali e delle piante; in particolare sono stati costituiti quattro gruppi di ricerca per l'eziopatogenesi e la prevenzione dalle sindromi respiratorie da *virus* in campo veterinario e cinque gruppi per la virologia vegetale. Altri gruppi, anche questi formati da ricercatori del CNR, e degli istituti universitari, si occupano di ricerche nel campo della virologia oncologica sia umana che animale.

Nell'ambito del Programma speciale tecnologie agrarie del CNR, le ricerche nel settore « vini ed olii » sono svolte dal Laboratorio chimico-merceologico della Camera di commercio di Firenze, con l'appoggio di altri Istituti e Laboratori dell'Università o di altri Organismi nazionali (Ministero agricoltura e foreste, Istituto di sanità, ecc.). A risultati si è pervenuti attraverso esami condotti per la prima volta sui vini della Toscana, ed in particolare per i vini Chianti, per quanto riguarda le tendenze e le caratteristiche di tale tipo di vino (gradazione alcolica, acidità volatile, acidità fissa, estratto, ceneri, rapporto estratto-ceneri).

Questo tipo di ricerca — i cui risultati parziali sono stati già in parte pubblicati — prosegue ora su altri vini tipici italiani. Infine, sono stati messi a punto anche alcuni metodi analitici di determinazione di elementi minerali nei vini, mediante spettrofotometria di assorbimento atomico.

Per l'ulivicoltura si stanno continuando esperienze sui metodi di preparazione di olive da tavola fermentate o no, per mettere in evidenza particolarmente le *cultivar* più adatte all'industria agraria.

Altre ricerche si effettuano sui vari tipi di latte, sui residui di fitofarmaci nei formaggi, sulla stagionatura dei prosciutti crudi.

Nel settore *miglioramento genetico* in vista della trasformazione industriale, le ri-

cerche in corso si propongono di ottenere nuove *cultivar*, migliori per le caratteristiche merceologiche, l'adattabilità della trasformazione industriale, ecc. Per raggiungere questo obiettivo, è necessario incrementare la variabilità genetica della specie da migliorare, attraverso incrocio e mutagenesi, e successivamente effettuare la selezione per l'individuazione delle migliori linee.

In particolare si è studiato il miglioramento genetico del pomodoro e del pisello da industria, del cavolfiore e del peperone.

La ricerca per il frumento duro ha avuto come obiettivi:

a) i fattori ambientali più importanti che influiscono sulle caratteristiche qualitative del frumento duro;

b) trovare un metodo di analisi tecnologica su piccoli campioni altamente correlato con quelli delle industrie alimentari. È stata pertanto effettuata una prova agronomica per lo studio dell'effetto di alcune variabili (concimazione) sulle caratteristiche tecnologiche del prodotto finito.

Per la vite da vino, è stato intrapreso un lavoro di selezione clonale di alcuni vitigni allo scopo di identificare i cloni più adatti sia alla produzione sia alla resistenza alle virosi.

Per quanto riguarda la frutta da industria, è stato effettuato uno *screening* varietale per il pesco, il susino e l'albicocco per identificare le *cultivar* più adatte alle trasformazioni industriali (inscatolamento, essiccazione).

Il Programma speciale per le tecnologie agrarie sta sviluppando, per quanto concerne l'industrializzazione dell'agricoltura, i seguenti temi:

a) *Trasporti containerizzati*. — Il programma svolto in collaborazione con numerosi istituti ed enti pubblici e privati, mira alla individuazione di un prototipo di *containers* che risponda tecnologicamente ed economicamente per i prodotti ortofrutticoli. Inoltre sono stati effettuati trasporti simulati per studiare le condizioni ideali di trasporto. Si sono svolte indagini sui trattamenti germicidi per trasporto e sulla realizzazione di un fumigatore sperimentale di germicidi da applicarsi ai *containers*. Altri studi sono stati fatti sulla prerrefrigerazione e suoi effetti per il trasporto con *containers* e sono stati rilevati gli andamenti termici sui principali per-

corsi commerciali. È già possibile, dall'analisi comparata dei dati finora ottenuti, trarre alcune conclusioni operative sull'argomento.

b) *Fitofarmaci*. — L'attività di questo settore viene esplicata da un gruppo di ricerca formato da ricercatori di Istituti universitari di chimica, di entomologia, di patologia e di microbiologia; la ricerca mira alla realizzazione di nuove sostanze antiparassitarie, alla loro valutazione con *biotests* ed all'analisi della loro tossicità sui vertebrati. Date le difficoltà di realizzare nuovi fitofarmaci, l'attuale gruppo interdisciplinare va considerato come un nucleo attorno a cui far confluire in futuro altri istituti e soprattutto le industrie italiane del settore; queste infatti si sono mostrate estremamente sensibili alla possibilità di formare un « consorzio di ricerca » sui fitofarmaci. L'attuale impostazione del programma implica la formulazione di nuove sostanze e la messa a punto di opportune metodologie di saggio (sia di laboratorio che di serra e di pieno campo). Tenendo presenti gli orientamenti più moderni della ricerca nel campo dei fitofarmaci, si è deciso di prendere in esame anche la sintesi e lo studio di una nuova serie di sostanze appartenenti al gruppo degli ormoni giovanili e degli attrattivi sessuali ed alimentari. A questo scopo si renderà necessaria la collaborazione di qualche istituto provvisto di un grande insettario per la produzione massale degli insetti necessari per la ricerca.

c) *Sub-irrigazione*. — Scopo della ricerca è la valutazione dell'efficienza agronomica delle tecniche di sub-irrigazione:

1) con tubi di plastica forati;

2) secondo il metodo Tournon, in confronto all'irrigazione per aspersione e per infiltrazione laterale da solchi. La ricerca si propone di determinare anche i limiti di convenienza economica di queste tecniche e di fornire dati per l'automazione degli impianti irrigui.

È prevista la messa in opera di speciali strumenti registratori delle portate di afflusso dei tubi di drenaggio. È in corso la realizzazione in Campania dell'impianto di sub-irrigazione secondo il metodo Tournon con un sistema di tubi sub-adacquatori di 10-15 cm. di diametro interno, costituiti di materia plastica ad elevata deformabilità ed interrati a circa 50 mm. di profondità. Gli impianti pro-

grammati per l'irrigazione ad aspersione (metodo a bassa e media pressione) e per infiltrazione laterale da solchi sono già stati ultimati.

Le ricerche svolte nel settore *della produzione animale* hanno conseguito risultati particolarmente nei riguardi dell'alimentazione del bestiame attraverso lo studio della digeribilità *in vitro* di foraggi e mangimi, l'analisi degli equilibri minerali nella alimentazione delle vacche da latte ed il confronto fra vari tipi di mais nell'alimentazione dei polli da carne. Di notevole interesse per la produzione di carne e di latte è risultato l'impiego di concentrati, il ricorso a tecniche speciali di preparazione dei cereali e la sostituzione parziale della quota proteica con N non proteico.

Sono state intensificate ricerche sulla resa al macello di alcune razze bovine, nel quadro di studi diretti ad ottenere riduzioni nei costi all'origine.

Per le carni non bovine si studiano particolari incroci e miglioramenti nel regime alimentare.

Per quanto riguarda la genetica applicata al miglioramento delle produzioni, continuano le ricerche sui gruppi sanguigni ed il biochimismo sierico dei bovini e dei suini ed è stato posto l'accento su prove di incroci di vario tipo allo scopo di sfruttare l'effetto di eterosi a fini economici.

In tale settore opera anche il Programma speciale del CNR che tratta dei problemi inerenti l'utilizzo delle proteine e la ricerca di nuove fonti proteiche, con una serie di ricerche miranti all'incremento della produzione di proteine sia animali sia vegetali.

Nel settore delle *ricerche economiche* in agricoltura proseguono le attività di studio in ordine a:

a) problematiche di pianificazione territoriale e di miglioramento delle strutture fondiarie;

b) ricerche per la valutazione e il miglioramento dell'efficienza aziendale;

c) ricerche di zoeconomia, volte ad approfondire la reale portata del fenomeno della intensivazione degli allevamenti da ingrasso, che tende a determinare situazioni del tutto inedite nel nostro Paese e che può avere profonde conseguenze su tutto l'assetto zootecnico e agricolo nazionale.

Ricerche nel settore della pesca.

Il Ministero della marina mercantile non dispone di propri istituti scientifici nel settore della pesca e pertanto l'attività di studio e ricerca viene svolta mediante il conferimento di appositi incarichi a esperti o enti particolarmente competenti in materia.

Sono stati svolti, tra gli altri, studi sulla surgelazione quale moderno orientamento nella preparazione, conservazione e distribuzione dei prodotti della pesca e sulla pesca a strascico sui fondali di 500 e 700 metri nel settore a sud-est di Pantelleria.

Il CNR opera in questo campo attraverso propri Laboratori per la tecnologia della pesca e per lo sfruttamento biologico delle lagune. Quest'ultimo si è orientato al conseguimento della produzione delle proteine nobili di origine ittica attraverso allevamenti intensivi ed estensivi a ciclo biologico aperto e chiuso. Sotto tale profilo il Laboratorio potrebbe apportare un contributo determinante ad un programma per la conservazione degli *stocks* ittici nel mare, sempre che ivi fossero rispettati quei principi generali sulla base dei quali dovrebbe essere esercitata la pesca e che tengono conto delle taglie, delle epoche e delle zone di cattura.

L'azione del Laboratorio si esplica attraverso la immissione, in acque libere ed in ambienti naturali, di avannotti e stadi giovanili di crostacei e molluschi, nati ed allevati in laboratorio.

Tale contributo verrebbe ad incidere positivamente sulla ricostruzione degli *stocks* in senso lato, aiutando nel contempo l'economia peschereccia.

Per una descrizione più particolareggiata delle ricerche condotte in questo settore si fa riferimento al paragrafo Oceanografia e risorse del mare.

2.8. Promozione della produttività e della tecnologia nell'industria.

Il ruolo della ricerca applicata nel processo produttivo.

Particolare rilievo assume il ruolo della ricerca applicata nel processo produttivo, quale elemento che dovrà concorrere, in misura sempre maggiore, ad assicurare all'industria italiana le condizioni di competitività sui mercati esteri attraverso il contenimento dei costi.

Alle cause che sono state sempre alla base del basso livello delle attività di ricerca applicata svolte nel Paese (maggior prestigio attribuito alla ricerca pura rispetto a quella applicata, assenza di adeguati collegamenti tra centri di ricerca universitaria ed industria, frammentarietà dei centri di ricerca esistenti, difficoltà di formazione di nuovi ricercatori nelle condizioni in cui versano gli istituti universitari, inadeguatezza degli interventi pubblici a sostegno della ricerca applicata), si è venuta ad aggiungere, nello sfavorevole contesto economico attuale, la scarsa disponibilità dei mezzi finanziari presso le aziende industriali, a causa della generale riduzione delle proprie capacità di autofinanziamento.

Il ruolo della ricerca applicata nello sviluppo produttivo presenta aspetti e problemi diversi a seconda che si guardi alla « ricerca applicata ai processi » o alla « ricerca applicata ai prodotti ».

* * *

Alle *ricerche di carattere generale* di questo settore concorrono vari Istituti del CNR e in particolare il Laboratorio per la preparazione ed il trattamento dei minerali che svolge attività di ricerca tecnologica eseguita, generalmente, dietro richiesta di società minerarie; l'Istituto di acustica « O. M. Corbino », con studi sulla fonometria, di bioacustica (fauna subacquea) e di acustica applicata alla struttura dei metalli; e l'Istituto di metrologia « G. Colonnetti ».

Inoltre il CNR, attraverso l'azione del Comitato tecnologico, si occupa della ricerca per l'industria sia per mezzo di laboratori propri sia mediante contratti di ricerca. Dal principio del 1971 il Comitato ha esaminato 25 richieste di brevetto per l'Italia e 9 per l'estero. (Fra queste, una richiesta per l'invenzione « Membrane permosellettive agli anioni e procedimenti di preparazione relativi » realizzata nell'ambito di un contratto tra l'Istituto delle acque e la Montedison e che ha suscitato l'interesse di alcune industrie).

Nell'ambito poi delle attività del Comitato si cita l'accordo con la Marelli per lo sfruttamento dei brevetti conseguiti sugli accumulatori elettrici leggeri.

Il CNR ha seguito con particolare interesse quegli organi che dovrebbero aiutare le piccole e medie industrie: Centro per la lana, Centro per la ceramica, Centro per gli elastomeri (recentemente proposto). Inoltre ha curato i rapporti con le Stazioni sperimentali

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

del Ministero dell'industria e commercio che dovrebbero avere una analoga funzione.

Sono da citare anche due studi preliminari promossi dal Comitato, uno sulle possibili forme di intervento da parte del CNR per favorire la innovazione tecnologica delle piccole e medie imprese e l'altro sulle possibili influenze dell'informatica nell'industria edile.

Nel settore dell'*industria energetica non nucleare* parte cospicua dell'attività è svolta dall'ENEL i cui interventi sono intesi a risolvere i nuovi problemi che nascono dal progressivo aumento di dimensioni e di complessità del sistema elettrico italiano, ad introdurre nuove tecniche, a perfezionare le tecniche tradizionalmente usate. Si tratta essenzialmente di programmi di ricerca applicata che l'ENEL svolge con le sue unità specializzate, con la collaborazione dei tre Istituti CESI, CISE ed ISMES, o che l'Ente affida ad istituti universitari.

Con il progressivo aumento delle potenze da trasportare a grandi distanze è connesso il problema della progettazione e costruzione della futura rete a tensione superiore agli attuali 380 KV. Nel quadro di un complesso programma di ricerca, in parte finanziato dall'IMI, dedicato a questo problema, è stato concluso nel 1971 il progetto di un tronco sperimentale di linea della lunghezza di un chilometro sul quale verranno studiati alcuni problemi connessi con la trasmissione a tensione uguale o superiore a 1.000 KV.

L'introduzione di tecniche nuove riguarda principalmente l'automazione degli impianti, il calcolo automatico e le tecniche di misura.

Per quanto riguarda l'automazione degli impianti, si è conclusa nel 1971 la seconda fase di un complesso progetto di ricerca per l'applicazione sperimentale del controllo digitale diretto ad una sezione della centrale termoelettrica di Fusina; è stato studiato, mediante tecniche di simulazione, il sistema operativo del calcolatore di processo da installare in linea sull'impianto, giungendo a dimensionare l'unità di calcolo e capacità di memoria necessaria per il corretto funzionamento in multiprogrammazione.

Per quanto riguarda le tecniche di misura, è stato messo a punto il metodo calorimetrico per la determinazione del rendimento delle macchine sincrone di grande potenza, realizzando una apparecchiatura che permette di registrare automaticamente tutte le grandezze che interessano su un nastro magnetico in modo che la loro elaborazione sia affidata ad un calcolatore. Sono stati inol-

tre condotti studi per la misura delle scariche parziali sui trasformatori di grande potenza.

Il perfezionamento di tecniche tradizionali riguarda principalmente le ricerche sui materiali e le rocce, l'introduzione di tecniche statistiche per valutare l'affidabilità delle unità termoelettriche di grande potenza, l'unificazione nel campo degli impianti di distribuzione e la trasmissione dei dati.

È stata iniziata una ricerca sistematica sulla deformazione elastica del calcestruzzo mantenuto sotto carico (*fluage*). Questo problema interessa tutte le strutture fortemente sollecitate come le dighe, le opere di sostegno, i contenitori in cemento armato precompresso dei reattori nucleari.

Nel settore opera anche la Stazione sperimentale per i combustibili del Ministero dell'industria che si occupa di:

- a) studi sulla combustione;
- b) gassificazione di distillati di petrolio;
- c) procedimenti analitici;
- d) idrocarburi aromatici policiclici;
- e) desolfurazione di oli grezzi e residui di petrolio;
- f) misure di infiammabilità ed esplosività di combustibili;
- g) calcoli sulla solubilità del metano in propano e butano a bassa temperatura e sugli effetti termici nell'assorbimento e desorbimento, per l'immagazzinamento del gas naturale in gas liquefatti di petrolio.

Ricerche geotermiche inoltre, volte ad individuare nuove fonti di energia geotermica, sono ora istituzionalmente affidate ad un organo del CNR, l'Istituto internazionale per le ricerche geotermiche, che collabora per la parte finale delle ricerche, richiedente sondaggi e dispositivi per la utilizzazione delle fonti di energia individuate, con l'ENEL. Sono stati conseguiti nello scorso anno risultati di notevole interesse anche industriale, con l'apertura di un nuovo soffione artificiale nella zona di Travale (Grosseto), per il quale si stanno apprestando gli impianti per la produzione di energia elettrica.

Nel settore della *chimica* il Ministero dell'industria svolge ricerche attraverso la Stazione sperimentale per la seta, e quella per la cellulosa, carta e fibre tessili, vegetali ed artificiali.

La prima ha il compito di favorire il progresso delle industrie alle quali è preordinata tramite ricerche su: trattura, torcitura, tessitura e tintura seriche.

Essa effettua inoltre consulenze, analisi, corsi didattici, pubblicazioni di notizie e divulgazione di nuovi procedimenti.

La seconda svolge studi su: struttura e comportamento termico delle fibre; modificazioni chimiche delle fibre cellulosiche mediante reazione di aggraffaggio di polimeri sintetici; reologia nella stampa tessile; reologia nella patinatura della carta; esame di caratteristiche dei supporti fibrosi e delle miscele di patina determinanti per il processo di patinatura; sull'impiego degli insolubilizzanti nella finitura superficiale della carta.

Le aziende a partecipazione statale sono presenti nel settore con l'ENI il quale ha attualmente allo studio nuovi tipi di catalizzatori e nuove soluzioni tecnologiche per migliorare la competitività di alcuni processi di produzione. Sono inoltre in corso ricerche per lo sviluppo di nuovi elastomeri con processi originali.

Un maggiore sforzo sarà compiuto per potenziare l'attività di messa a punto di nuovi processi per la produzione di composti ed intermedi pregiati a partire da materie prime petrolchimiche.

Anche nel campo delle fibre proseguono gli studi su nuovi materiali.

Presso i Laboratori di ricerca di base di Monterotondo i programmi futuri prevedono il potenziamento delle ricerche nel settore della chimica-fisica e della catalisi eterogenea.

Per quanto riguarda l'attività dei Laboratori processi microbiologici invece si prevede il potenziamento delle ricerche aventi come obiettivo l'ottenimento di prodotti ad alto valore aggiunto mediante reazioni chimiche, enzimatiche e microbiologiche.

Da parte del CNR sono da segnalare le ricerche rivolte alla preparazione di chemioterapici antitumorali ed antivirali e quelle di chimica applicata ai materiali.

Nel settore della *metallurgia* il CNR dispone di due laboratori: quello per la tecnologia dei materiali metallici non tradizionali e quello per la lavorazione dei metalli. Un notevole sforzo in questo settore svolgono le imprese a partecipazione statale e in particolare il Gruppo IRI con il Centro sperimentale metallurgico che conduce sperimentazioni sul convertitore rotante Rotovert per la produzione di acciaio e che fruisce di uno speciale finanziamento dell'IMI; attualmente

è in fase di progettazione la installazione pilota su scala industriale di tale convertitore.

Va ancora segnalata l'entrata in funzione, nel 1972, presso l'Italsider di Cornigliano, della stazione sperimentale ghisa, gestita dal CMS; la stessa Italsider conduce inoltre studi sulla cokefazione, che sono parzialmente finanziati dal fondo IMI. La Dalmine, dopo la riorganizzazione e l'ampliamento delle proprie strutture di ricerca, concentrerà i propri sforzi nello studio dei processi di fabbricazione dei tubi senza saldature, mentre la Terni si impegnerà nel miglioramento della metallurgia nei propri processi tecnologici e delle caratteristiche dei prodotti finali. Anche l'Italimpianti ha impostato un programma di ricerche nel campo dell'ottimizzazione dei processi in collaborazione con altre società.

Per quanto riguarda l'attività del Gruppo EFIM, hanno avuto inizio, presso l'Istituto di ricerche Breda, nel quadro dei finanziamenti di cui alla legge 1089 del 25 ottobre 1968, due ricerche per conto della Breda Termomeccanica e Locomotive: una sulla formazione di ferrite delta nella saldatura di acciai inossidabili austenitici e l'altra sulla tendenza alla frattura fragile ed alla corrosione sotto tensione di acciai di grosso spessore per recipienti.

In aggiunta a quelli già in atto ed in precedenza esposti dovrebbero iniziarsi gli studi su nuovi progetti di ricerca sulla proprietà di impiego dell'acciaio e sulle caratteristiche di scorrimento a caldo di tubi in acciaio. Inoltre l'ALSAR ha svolto studi connessi al miglioramento dei rendimenti dei processi tecnologici relativi alle produzioni dell'alluminio: a questi studi, come già visto, è stato ora interessato anche l'Istituto ricerche Breda.

Per la *siderurgia speciale*, da parte del Gruppo EGAM sono stati condotti studi per la messa a punto della fabbricazione al convertitore ad ossigeno di altri tipi di acciai a più alto tenore di lega (acciai per cuscinetti per impieghi aeronautici, inossidabili per coltelleria, acciai per valvole al cromo, ecc.) abbinando la elaborazione al convertitore con il trattamento sotto vuoto tipo RH.

Il complesso delle attrezzature costituenti l'impianto RH è interessato ad altre prove di utilizzazione per il trattamento di acciai inossidabili austenitici a bassissimo tenore di carbonio.

In previsione dell'inizio dei lavori, per conto della Tecnocogne, nello stabilimento destinato alla fabbricazione di superleghe, sono state effettuate prove di lavorazione a caldo (fucinatura e laminazione) su materiale pro-

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

dotto da fabbricanti esteri. Tali prodotti sono stati campionati da utilizzatori italiani.

Sono pure iniziate con successo le prove pratiche di fabbricazione di acciai rapidi ipercarburanti che presentano una maggiore resistenza all'usura.

Nel settore della metallurgia l'Italia è anche impegnata in due progetti nell'ambito del Gruppo PREST della CEE: « Materiali per turbine a gas » e « Materiali per il dissalamento delle acque ». Si tratta di « azioni concertate », cioè di azioni finanziate a livello nazionale sia dal settore pubblico sia da quello privato, svolte in laboratori nazionali e coordinate a livello europeo.

Nel settore *elettronico ed elettrotecnico* quasi tutte le attività di ricerca presso le Università e gli Organi del CNR sono inquadrare in gruppi, formalmente costituiti e comunque proposti dal Comitato per le scienze di ingegneria ed architettura, nell'ambito dei quali tutte le attività sono soggette al confronto ed alla critica reciproca. Alcuni Organi del settore hanno acquisito nel corso dell'anno importanti apparecchiature, che saranno a disposizione di tutti i ricercatori interessati e potranno permettere anche collaborazioni con l'industria (analizzatore di reti elettriche presso il Laboratorio circuiti elettronici di Genova; macchina toroidale ad alto beta presso il Centro gas ionizzati di Padova).

Per quanto riguarda i programmi di attività nel comparto elettronico del Gruppo IRI, nel ramo dei componenti si sta attualmente procedendo al coordinamento dei programmi di ricerca dell'ATES e della SGS: l'integrazione tra queste due aziende darà luogo ad uno dei maggiori complessi di laboratori esistenti in Europa in tale ramo di attività.

Ricerche sui componenti elettronici vengono effettuate anche dal Ministero delle poste e telecomunicazioni nell'ambito degli studi tendenti a migliorare e a potenziare i sistemi di comunicazione e trasmissione.

Nel settore dell'*ingegneria aeronautica*, le risorse disponibili per il CNR sono del tutto insufficienti per l'impostazione di un programma organico di sviluppo, paragonandole ad altri paesi anche delle stesse dimensioni dell'Italia: si auspica quindi una revisione della politica in questo settore, anche in relazione ai piani di sviluppo dell'industria aeronautica nazionale.

Per quanto riguarda l'attività del Gruppo IRI in questo campo, non è stato ancora possibile rendere operativo il piano di sviluppo

in quanto si è in attesa di decisioni governative per il centro di ricerche e prove aeronautiche, da ubicare nel Mezzogiorno, e per la definizione degli interventi finanziari necessari al completo avvio del programma.

Per l'Aviazione civile il Ministero dei trasporti non dispone di particolari e specializzati organi operanti per la ricerca. Tuttavia sono stati conseguiti alcuni risultati sui problemi dei rumori generati dagli aeromobili subsonici civili (sia sotto l'aspetto tecnico sia sotto l'aspetto giuridico ed urbanistico) di cui si dà notizia in altra parte della presente relazione. Si prevede l'istituzione entro l'anno del Laboratorio sperimentale per le ricerche scientifiche ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 5 giugno 1964, n. 438, la cui attività dovrà essere orientata sulle ricerche tecnologiche più urgenti ed atte a fornire rapidi risultati pratici (ad esempio: aderenza delle piste, materiali per la costruzione del manto superficiale delle piste, prodotti antigelo, ecc.).

Nel settore dei *trasporti* le Ferrovie dello Stato svolgono studi e sperimentazioni su problemi interessanti l'esercizio ferroviario. In particolare sono proseguite le prove iniziate nel 1970, per la valutazione della resistenza laterale del binario con particolare riferimento agli effetti di deconsolidamento prodotti dalla rincalzatura meccanica pesante ed ai benefici conseguibili mediante la nuova tecnica di compattazione superficiale della massicciata a mezzo delle apposite macchine compattatrici.

Nel quadro delle prove intraprese per valutare la resistenza dei nuovi tipi di attacchi per traverse in c.a.p. sono state effettuate analisi di laboratorio - con metodo fotoelastico - dello stato tensionale indotto dai carichi di serraggio, al fine di determinare le caratteristiche geometriche e morfologiche ottimali.

Si è conclusa una prima serie di prove di circolazione ad alta velocità con le nuove locomotive E 444 ai fini della determinazione dei cicli di ritornitura dei cerchioni compatibili con condizioni di stabilità di marcia ai diversi livelli di velocità massima.

Sono state effettuate sperimentazioni sulla resistenza degli acciai in barre per cemento armato precompresso sottoposte a prove di fatica sotto l'azione di carichi pesanti. Sono in corso ulteriori prove sulla resistenza a fatica dei suddetti acciai allo scopo di estendere e completare le indagini sul loro reale comportamento sotto l'azione di carichi pulsanti in

presenza di punti singolari quali, ad esempio, le giunzioni delle barre con manicotti filettati; e prove speciali, con nuove apparecchiature, su scaricatori in bassa tensione; studio di nuovi materiali e forme di striscianti per locomotive elettriche, al fine di migliorare la captazione di corrente, specialmente per le alte velocità; studio delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei vetri per particolari impieghi; studio per la protezione dei cantieri di lavoro in linea con dispositivi automatici ad onde convogliate sul filo T.E.; studio di un dispositivo automatico di rilevamento della sagoma delle gallerie. È stato realizzato l'apparecchio rilevatore prototipo che dovrà essere messo a punto e sperimentato praticamente. Inoltre è proseguito lo studio di metodologie atte a realizzare un controllo sistematico con ultrasuoni delle saldature alluminotermiche delle rotaie; studio di un dispositivo atto a rilevare per mezzo degli ultrasuoni l'allentamento eventuale dei cerchioni delle sale montate dei rotabili; studio sulla resistenza in opera degli attacchi K, di collegamento delle rotaie alle traversine, in dipendenza delle caratteristiche del materiale (acciaio, ghisa malleabile o sferoidale); studio sulla protezione ed impermeabilizzazione di opere d'arte mediante miscele gomma-bitume; studio del comportamento della piattaforma stradale della via ferroviaria, basato sulla interposizione di uno strato di inerte stabilizzato con leganti idraulici; studi sulla protezione passiva dei materiali. Si è esaminata la messa a punto di rotabili — per quanto riguarda la stabilità di marcia ed il *comfort* — in relazione all'impiego di questi per le alte velocità; studi su organi meccanici ed elettrici di rotabili per il loro miglioramento funzionale.

L'attività che interessa particolarmente il settore della motorizzazione e circolazione, nonché quello dei trasporti a fune e speciali è svolta dalla Direzione generale della motorizzazione civile dei trasporti in concessione, i cui organismi sono costituiti da Uffici e Centri prove autoveicoli, che hanno svolto studi sui dispositivi di segnalazione visiva e di illuminazione ai fini di una maggiore sicurezza di guida; sulla costruzione dei veicoli ed accordi internazionali per la costruzione di un prototipo di veicolo sicuro; sulla possibilità di aumento dei pesi e dimensioni dei veicoli; sulle tecniche dei trasporti combinati (*containers*); ricerche sulle caratteristiche tecniche e sui dispositivi di sicurezza dei veicoli adibiti al trasporto di merci pericolose.

Per le tecnologie dei trasporti, il CNR opera con il Laboratorio di geologia applicata allo studio delle vie di comunicazione nel settore alpino-padano. I principali studi svolti dal Laboratorio durante il 1971 riguardano il progetto della galleria ferroviaria Vipiteno-Innsbruck (versante italiano), il tratto alpino dell'autostrada di Alemagna, i progetti dell'autostrada Torino-Trafofo del Fréjus e Cuneo-Trafofo del Ciriegia, oltre l'esame storico e la localizzazione delle interruzioni delle vie di comunicazione alpine, ricerche sui materiali da costruzione, e ricerche sulle metodologie fotogeologiche.

Presso il laboratorio è stata costituita la Commissione (*Agency*) italiana per lo studio dei problemi relativi alle gallerie, afferente all'OCSE; la Commissione ha lo scopo di far conoscere le metodologie italiane per lo studio e lo scavo delle gallerie, di mantenere i contatti con le iniziative estere dello stesso campo, e di costituire un centro di documentazione geologico-tecnica sui dati ricavati nel corso dei trafori.

Visti i risultati positivi del Laboratorio di Padova, si ritiene necessario che si provveda ad una analoga attività di ricerca anche nell'Italia peninsulare ed insulare, dove i problemi geologici e tecnici collegati con la costituzione di vie di comunicazione e di gallerie hanno aspetti e sviluppi diversi.

A questo scopo è stata proposta la istituzione di un Laboratorio di geologia applicata allo studio delle vie di comunicazione e delle gallerie, nel settore appenninico ed insulare, a L'Aquila, dove ha sede una Facoltà di ingegneria con specializzazione in ingegneria del suolo.

Nel settore dei trasporti navali, il Ministero della marina mercantile ha conferito il compito di svolgere « ricerca sulla situazione attuale e sviluppi futuri del traffico cabotiero in Italia e progettazione di due tipi di nave di caratteristiche idonee a svolgere tale traffico nel modo più efficiente » (legge del 4 gennaio 1968, n. 19).

In questo contesto si prevede di affidare al CE.TE.NA. lo studio degli argomenti che possano contribuire al miglioramento dell'attività dei cantieri navali e dell'armamento nazionale.

Nel settore dei trasporti navali il CNR opera soprattutto nell'ambito del Laboratorio per l'Automazione navale, del Gruppo « Automazione Navale e problemi delle navi di grande tonnellaggio » e del Programma speciale automazione, efficienza e sicurezza delle

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

grandi navi, le cui finalità e contenuti si possono così sintetizzare:

1) Progetto Esquilino: si è conclusa dopo due anni circa la prima fase sperimentale di un impianto di automazione mediante calcolatore di processo sistematico a bordo di una nave da carico (l'« Esquilino » della Società di navigazione Lloyd Triestino) in regolare esercizio sulla linea dell'Estremo Oriente.

È tuttora in corso l'analisi ed il confronto della grande massa di dati che la presenza di una unità di calcolo a bordo ha permesso di raccogliere e che consentirà miglioramenti ed estensione dell'automazione, ma i risultati già acquisiti sono decisamente positivi, al punto di dare origine a nuovi progetti a più marcato carattere applicativo.

Sempre sulla stessa nave « Esquilino » è in fase di esecuzione una seconda serie di sperimentazioni, per le quali si utilizza un calcolatore di costruzione nazionale.

2) Robustezza e sicurezza delle grandi navi cisterna: è stato sviluppato e messo a punto un sistema altamente automatizzato per l'acquisizione di dati relativi alle sollecitazioni in acqua calma ed in mare ondososo degli elementi strutturali longitudinali e trasversali degli scafi delle navi. La parte sperimentale di questa ricerca è svolta a bordo delle più grandi navi cisterne finora costruite in Italia ed ha consentito la raccolta di indicazioni utilissime per un più efficiente e sicuro proporzionamento strutturale delle attuali già grandi, e di quelle future ancora più grandi, navi per trasporto di carichi liquidi. È anche allo studio la registrazione in forma digitale dei segnali estensimetri per consentire l'ingresso diretto al calcolatore.

3) Nuove realizzazioni: l'Ente spagnolo Elcano ha acquistato una parte dei programmi di gestione messi a punto durante il Progetto Esquilino, ed ha stipulato un contratto di consulenza per la realizzazione di un progetto analogo su una nave da 50.000 tonn. di portata.

La Finmare ha deciso l'applicazione stabile di un sistema integrato di controllo su una nave porta-contenitori da 28.000 TPL a velocità di esercizio di 24 nodi, in costruzione presso l'Italcantieri.

Il sistema di automazione che sarà realizzato è un sistema integrato costituito da sot-

togruppi gestiti da una unità centrale di calcolo, in armonia con una tendenza generale sui controlli di processo volta ad accrescere l'affidabilità totale del sistema.

All'unità di calcolo instaurata sono state affidate le seguenti funzioni: condotta della navigazione secondo una rotta ottimale; controllo dell'apparato motore; controllo del carico refrigerato; calcoli relativi allo stato del mare e relative condizioni di assetto, stabilità, movimenti, sollecitazioni strutturali; manutenzione programmata dei componenti dell'apparato motore.

Il progetto è in avanzata fase di realizzazione dato che le prove di consegna della nave sono previste per i primi mesi del 1973.

L'attività di ricerca esplicita ed in corso, ha come primo obiettivo l'automazione quale mezzo per aumentare l'efficienza, la sicurezza, l'economia del trasporto marittimo. Nel prossimo anno 1973 e negli anni successivi la ricerca sarà orientata al perfezionamento di quanto già realizzato ed all'estensione del controllo automatico a nuove funzioni, quali il comportamento evolutivo, la navigazione in acque ristrette ed in presenza di rischio, la gestione delle scorte, ecc. ed inoltre al raggiungimento dei requisiti di efficienza, sicurezza, economia, visti sotto l'aspetto architettonico (forme di carena, mezzi propulsivi e di governo) e costruttivo (robustezza strutturale).

Di notevole interesse nel settore cantieristico sono i risultati già ottenuti ed i programmi nel campo delle indagini strutturali e delle tecnologie produttive, come anche il più esteso impiego dei sistemi di calcolo automatico nella progettazione di alcuni tipi di navi.

Nel settore *meccanico*, sempre maggiore importanza assumeranno presso l'Alfa Romeo e l'Alfasud gli studi e le sperimentazioni relative ai problemi della sicurezza dei veicoli e dell'inquinamento atmosferico provocato dai motori a scoppio.

Nel ramo della *elettromeccanica pesante*, l'ASGEN è orientata al graduale raggiungimento di una base tecnica in parte autonoma; a questo fine è stato ampliato il laboratorio centrale che, per le sperimentazioni su macchine rotanti e trasformatori, è oggi uno dei più attrezzati in Italia. Di particolare interesse sono gli studi condotti sui superconduttori (finanziati col fondo IMI per la ricerca), sul funzionamento automatico delle ferrovie ur-

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

bane e metropolitane, sui motori per ultracentrifughe per l'arricchimento dell'uranio. La Italtrafo, dal canto suo, si impegnerà soprattutto nel campo delle altissime tensioni (per esempio, il comportamento di elementi di trasformatori e linee di trasporto nei riguardi delle sollecitazioni dielettriche).

Nell'arco del quinquennio, saranno sviluppate le ricerche, attualmente in corso, che hanno come principale obiettivo la progettazione e la costruzione di un nuovo calcolatore di processo da parte della Pignone Sud, la realizzazione di macchine centrifughe e di concezioni avanzate o di elevate prestazioni da parte del Nuovo Pignone (Gruppo ENI).

Nell'ambito del Gruppo EFIM si segnalano:

— la Breda Termomeccanica e Locomotive per studi sulla messa a punto del ciclo produttivo dei *vessels* destinati a centrali nucleari (realizzazione di nuove tecniche nella costruzione e nell'esercizio di generatori di vapore; ricerche sulla valutazione del rapporto di circolazione e stabilità idraulica nei generatori di vapore); per altre ricerche relative a processi di lavorazione dei materiali con riguardo agli impianti in uso per le diverse produzioni;

— la Isotta Fraschini e Motori Breda per studi riguardanti nuovi tipi di motori diesel di media potenza ad alta velocità, il perfezionamento delle applicazioni motoristiche e delle trasmissioni; il perfezionamento dei processi produttivi;

— la Ferrovia Breda Pistoiesi per studi riguardanti la realizzazione di un convoglio veloce e turbine con casse ad aspetto variabile, la realizzazione di veicoli urbani e suburbani che utilizzano per la trazione un motore rettilineo o lineare ad induzione;

— la Ducati Meccanica per studi relativi alla ricerca sulla propulsione ad idrogetto di piccola e media potenza;

— la Reggiana per ricerche sul processo di estrazione a bassa temperatura e di depurazione del succo zuccherino dalla barbabietola e dalla canna;

— la Breda Meccanica Bresciana, la Breda Standard e la Radaelli Sud per studi e prove tendenti al miglioramento dei processi produttivi ed all'ampliamento della gamma dei propri prodotti.

Nel settore delle *tecnologie dei materiali* la Breda Meccanica ha continuato le ricerche per conto della CECA e dell'ASSIDER secondo il programma già delineato nell'anno precedente: trattasi di ricerche sulla corrosione degli acciai nell'acqua di mare ad elevata temperatura, sullo scorrimento degli acciai ad alta temperatura, sulla corrosione atmosferica di profilati a freddo, sulla tenacità della zona terminante alterata dalla saldatura, sulla applicabilità dei principi della meccanica della frattura degli acciai debolmente legati.

Fra i lavori di media durata meritano di essere ricordati quelli concernenti una ricerca sulle cause di rottura di parti di acciaio inossidabile di un impianto di frazionamento aria in Indonesia, ed una ricerca sull'origine della rottura violenta, durante una prova di collaudo a pressione idraulica, di un separatore di umidità del metano, facente parte di un gruppo di apparecchi da installare su piattaforma marina.

Nel settore *meccanico-tessile* l'attività di ricerca applicata ha avuto un notevole impulso anche per la specializzazione produttiva ora possibile per le singole aziende del Gruppo EGAM.

In particolare le macchine tessili destinate alla lavorazione di fibre a taglio laniero e cotoniero, sono oggetto di una completa revisione di progetto per dotarle di servomeccanismi capaci di aumentare la produttività e la qualità del prodotto.

Nel campo delle fibre sintetiche la Cognetex e la Savio hanno iniziato la progettazione e l'allestimento dei prototipi del macchinario adatto per la lavorazione di queste fibre in tutte le fasi previste dal ciclo tecnologico; si prevede di sottoporre all'IMI un programma di approntamento di un macchinario capace di effettuare congiuntamente alcuni passaggi di lavorazione che sinora implicavano l'utilizzazione di due tipi diversi di macchina.

Le aziende dell'EGAM operanti nel settore mecano-tessile stanno inoltre curando una integrazione nel campo della ricerca applicata; la dimensione acquisita dall'EGAM in questo settore rende già attuabile un programma di collaborazione con i grossi complessi italiani, privati e pubblici, produttori ed utilizzatori di fibre sintetiche (SNIA, Montedison, ENI). Sono già stati presi alcuni contatti e si è accertata l'esistenza di un certo interesse per questa iniziativa.

Altre ricerche.

Sempre nell'ambito della promozione della produttività e della tecnologia nell'industria operano, per settori diversi, altre Stazioni sperimentali del Ministero industria: quella per il vetro, quella per l'industria delle conserve alimentari, quella per l'industria delle pelli e delle materie concianti, quella delle essenze e dei derivati dagli agrumi, quella per le industrie degli olii e dei grassi, le quali proseguono l'opera di assistenza e consulenza a beneficio delle imprese. Tuttavia, in merito, deve essere ricordato il persistente ritardo nell'emanazione delle norme riordinatrici che ha determinato il blocco di molte delle loro iniziative di ricerca e rischia di pregiudicarne l'efficienza.

2.9. Promozione dell'informatica e dell'automatizzazione.

Il problema dello sviluppo dell'informatica in Italia è stato molto dibattuto nel corso degli ultimi anni per l'esigenza di promuovere un sempre più esteso e razionale impiego degli elaboratori elettronici in tutti i settori di attività, dall'insegnamento alla ricerca di base ed applicata, alle varie applicazioni tecniche, scientifiche, amministrative in campo pubblico e privato.

Lo sviluppo dell'informatica in Italia, infatti, pur potendo annoverare numerose iniziative di alto livello anche in confronto alla situazione internazionale e dei paesi più avanzati, si presenta nel complesso piuttosto in ritardo; richiede pertanto un maggiore impegno, secondo quanto già riconosciuto dal CIPE e dagli organi della programmazione nazionale.

A) Attività del CNR

Allo sviluppo dell'informatica in Italia, il CNR contribuisce da tempo sia con l'attività di numerosi organi che operano nel settore, nell'ambito dei vari comitati, sia su un piano più generale ad opera di speciali Commissioni: la Commissione elaboratori elettronici costituita nel 1969 su richiesta del Ministero della pubblica istruzione per un coordinamento dello sviluppo dei centri elettronici di calcolo in ambito universitario; la Commissione di un programma speciale per l'infor-

matica avviato dal maggio 1971, seguendo le raccomandazioni formulate nel 1970 da un gruppo di esperti cui era stato assegnato il compito di esaminare la situazione italiana nel settore, con particolare riferimento ai problemi della ricerca e della formazione del personale.

a) *Organi di ricerca del CNR operanti nel campo dell'informatica.* — Attività di ricerca nel campo dell'informatica vengono svolte da diversi organi del CNR prevalentemente, anche se non esclusivamente, nell'ambito dei comitati per la matematica, per la fisica e per l'ingegneria.

Un elenco di tali organi comprende: Istituto applicazioni calcolo; Laboratorio analisi numerica; Gruppo analisi funzionale; Gruppo strutture algebriche; Laboratorio analisi algoritmi; Laboratorio analisi applicata; Istituto elaborazione informazione; Laboratorio cibernetica; Laboratorio cibernetica e biofisica; Centro studi operatore-calcolatore; Laboratorio tecnologie didattiche; Centro sistemi controllo e calcolo automatico; Centro ingegneria sistemi elaborazione informazioni; Centro calcolatori ibridi; Centro elaborazione segnali; Istituto documentazione giuridica e Laboratorio studi sulla ricerca e sulla documentazione.

Per quanto concerne la particolare attività svolta dai vari organi essa si esplica sia nell'informatica teorica sia nei sistemi informativi, sia infine nelle applicazioni generali e settoriali.

Nell'ambito del CNR esiste una notevole competenza in diversi settori dell'informatica, che raggiunge in alcuni casi punte di rilievo anche sul piano internazionale. Ciononostante, una valutazione più accurata della situazione mostra l'esistenza di vari punti di squilibrio e l'esigenza di un maggiore coordinamento delle varie iniziative. Particolarmente grave per tutti gli organi e specie per quelli di più recente costituzione la carenza di personale. Per addivenire ad un maggiore coordinamento delle iniziative, oltre all'azione sussidiariamente svolta in questo senso dalla commissione del programma speciale è stata posta allo studio la creazione di un gruppo per l'informatica quale specifico organo del CNR per il coordinamento e lo sviluppo delle attività di ricerca in informatica negli organi propri del CNR.

b) *Programma speciale per l'informatica.* — Il programma speciale per l'informatica

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

ha preso avvio nel maggio 1971 con uno stanziamento globale per il 1971-72 di 600 milioni di lire (precisamente 260 milioni per il 1971 e 340 per il 1972).

Dopo una disamina delle attività in corso presso gli organi del CNR e gli Istituti universitari, la Commissione per il programma speciale si è orientata verso interventi nei seguenti settori:

a) formazione del personale ricercatore e docente;

b) coordinamento delle attività in corso e promozione di alcuni indirizzi di particolare rilievo.

La distribuzione dei fondi a disposizione, in milioni di lire, è stata la seguente:

ricerca, proponendo la costituzione di un gruppo per l'informatica ed avviando la stipulazione di 7 contratti plurimi nei seguenti campi:

valutazione degli investimenti in informatica nella gestione delle amministrazioni regionali;

informatica nella gestione del territorio;

simulazione di impianti chimici;

analisi e sintesi della voce e dei suoni;

applicazioni didattiche;

dispositivi per il riconoscimento automatico delle forme;

studio di metodi e algoritmi per il riconoscimento delle forme.

	1970-1971	1972
Contratti ricerca (A)	8	40,8
Contratti ricerca (B)	34,54	185,7
Commesse ricerca (A)	—	38
Commesse ricerca (B)	3	35
Servizi e segreteria	0,8	5,95
Borse studio	101	—
Altri interventi	81	34,55
TOTALE	229,4	340
Per cento impegno sulla dotazione	89,7	100

Come risulta da tali dati, dei 229 milioni assegnati, oltre 180 milioni (pari a circa l'80 per cento) sono stati devoluti a interventi nel campo della formazione sotto forma di borse di studio (101 milioni) e di altri interventi (81 milioni) comprendenti professori visitatori, corsi estivi nazionali ed internazionali, contributi a corsi di specializzazione, convegni e simposi.

Nel corso del 1972 la Commissione si è posta come obiettivo principale l'avvio di un effettivo coordinamento delle attività di

Numerosi contratti e commesse sono stati assegnati nel campo dell'informatica teorica ed in altri settori applicativi.

Molto minori sono stati invece gli interventi nel campo della formazione, sia a causa della limitazione dei fondi disponibili, sia per la ristrettezza del tempo.

Da qui la manifesta esigenza di proseguire e rafforzare le azioni nel campo della formazione, che costituisce, ovunque il settore più critico per un adeguato sviluppo dell'informatica, in collaborazione con tutte le forze

disponibili ed in particolare con il Ministero della pubblica istruzione. Ciò sia per quanto attiene al problema della formazione universitaria di specialisti nell'ambito di specifici corsi di laurea e degli utenti presso tutte le altre facoltà, sia per ciò che concerne la preparazione professionale e la cultura generale.

c) *La Commissione elaboratori elettronici.* — Questa Commissione, a cui partecipano i responsabili dei principali centri universitari di calcolo elettronico, è stata istituita in accordo con il Ministero della pubblica istruzione, per un coordinamento su piano nazionale dello sviluppo di tali centri.

A tale scopo è stato ultimato nel corso del 1971 un censimento generale di tali centri ed è in corso un censimento dei centri di calcolo dipendenti dal Ministero della pubblica istruzione per le scuole secondarie e gli istituti tecnici.

Sul piano universitario la Commissione si è orientata verso la costituzione di consorzi interuniversitari dotati di macchine di grande potenza.

La Commissione ha inoltre dato parere favorevole per lo studio di un collegamento in rete degli elaboratori installati presso i Centri universitari di calcolo.

B) Altre iniziative.

Esiste nel nostro Paese una diffusa attività di ricerche e studi nel campo dell'informatica che, pur risultando nella maggior parte dei casi difficilmente isolabile e individualmente in quanto tale, giunge in qualche caso fino all'istituzione di veri e propri centri di ricerca.

A titolo esemplificativo si dirà che vi sono enti con centri di ricerca in cui si risolvono problemi di *hardware* o di *software* a livello avanzato, quali l'ENEL, la Montedison, la FIAT, la CSELTEC, l'Alitalia.

Questo elenco naturalmente sfuma in quelli degli utenti con grossi problemi o comunque con problemi d'avanguardia, che comprendono quasi tutte le maggiori aziende di credito o produttrici di beni e servizi.

Alle attività di carattere applicativo bisogna aggiungere, sotto il profilo industriale, le società che operano come produttori di *software* quali l'Italsiel e la Syntax cui vanno aggiunte molte ditte di dimensioni minori quali l'Ars e la Praxis-Calcolo.

Conviene ricordare inoltre le società che operano nel campo della progettazione e costruzione dei calcolatori di piccole dimensioni, quali l'Olivetti, la Montedel (Laben), la Selenia e la Pignone-Sud, nonché le società estere costruttrici di elaboratori elettronici, quali l'IBM e la Honeywell, le cui consociate italiane posseggono in Italia stabilimenti di produzione, centri di ricerca e svolgono opera di addestramento e consulenza a tutti i possibili acquirenti.

È da segnalare, infine, che una porzione rilevante del fondo IMI per la ricerca applicata è stata impegnata per ricerche industriali nel campo dell'informatica e delle sue applicazioni.

Numerose indagini sono state effettuate in Italia sul numero di elaboratori installati e le previsioni di sviluppo anche al fine di determinare quantitativamente le esigenze di formazione del personale. Manca invece una indagine sullo stato della ricerca in informatica al di fuori del CNR, ciò che rende impossibile di tracciarne un quadro globale.

a) *Ministero delle partecipazioni statali.* — Quasi tutte le aziende a partecipazione statale presentano una notevole attività nel campo dell'informatica sotto il profilo applicativo sia in campo gestionale che nel campo della progettazione tecnica, della documentazione, del controllo dei processi.

Per quanto concerne invece i problemi del *software* è da segnalare l'attività della Italsiel che opera specificamente nel campo della progettazione e programmazione dei sistemi informativi e che presta ampia opera di consulenza per lo sviluppo dei sistemi informativi nell'ambito delle pubbliche amministrazioni.

Per ciò che riguarda, infine, il settore degli sviluppi industriali occorre premettere che i relativi programmi di ricerca e sviluppo appaiono per la maggior parte fusi con quelli relativi all'elettronica e telecomunicazioni ed in qualche caso anche con quelli relativi al settore meccanico.

L'ammontare delle spese in conto capitale e delle spese correnti delle imprese a partecipazione statale relative alla ricerca scientifica e allo sviluppo per il 1972 porta un totale di 67.897 milioni relativamente ai due settori sopramenzionati elettronica e telecomunicazione, meccanica e cantieristica su un totale generale di 99.777 milioni di spese globali per ricerca e sviluppo e pari quindi al 70 per cento. Mancano indicazioni precise per quanto afferisce più precisamente all'in-

formatica ed ai problemi di teletrasmissione, dati che possono peraltro mediamente essere stimati intorno al 15 per cento delle spese globali per un totale quindi che si aggira intorno ai 10 miliardi di lire.

Per quanto riguarda l'IRI i gruppi maggiormente impegnati sono la STET per tutto il settore elettronico e telecomunicazioni e la Finmeccanica per il settore meccanico, che comprende i problemi inerenti al controllo numerico.

Tra le iniziative di maggior rilievo sono da segnalare nell'ambito del Gruppo STET le ricerche nel ramo dei componenti (ATES e SGS), il previsto incremento di attività della Selenia nel campo nuovi sistemi elettronici avanzati per uso militare e civile, e lo sviluppo presso l'ELSAG per l'automazione postale e di comandi numerici per macchine utensili.

Per quanto riguarda l'ENI è da segnalare in particolare lo sviluppo delle ricerche in corso e che hanno come principale obiettivo la progettazione e costruzione di un nuovo calcolatore di processo da parte della Pignone - Sud.

b) *Ministero delle poste e telecomunicazioni.* — Presso l'Istituto superiore delle poste e telecomunicazioni è in corso un ampliamento delle ricerche nel campo dei sistemi di comunicazione e dei sistemi numerici di trasmissione dell'informazione.

In particolare il programma per il 1972 prevede come specifici temi di studi:

— tecniche e sistemi di elaborazione numerica dei segnali;

— riduzione della ridondanza dei segnali vocali;

— ottimizzazione della trasmissione numerica su coppie coassiali.

Altri temi affini di ricerca concernenti l'automazione dei sistemi di comunicazione, gestione e controllo sono stati suggeriti dall'attuale evoluzione dei sistemi di commutazione e di gestione delle reti di comunicazione.

Tipicamente afferenti all'informazione sono in questo ambito le ricerche per:

— metodologia di progettazione per il controllo digitale diretto;

— algoritmi per il controllo digitale diretto;

— teoria dei sistemi;

— diagnosi automatica di reti sequenziali;

— servizi di documentazione.

c) *ENEL.* — Presso l'ENEL si svolgono numerose ricerche afferenti al campo dell'informatica e dell'automatica. Particolarmente interessati a queste ricerche sono:

— il Centro di ricerca di automatica, che svolge ricerche nel campo dell'analisi dei sistemi e della regolazione e automazione degli impianti elettrici. Esso assiste inoltre:

— il Centro informazione studi esperienze (CISE) che svolge ricerche in vari campi tra cui l'elettronica, i sistemi di elaborazione delle informazioni, lo sviluppo di programmi di calcolo in campo nucleare. Fra le attività di ricerca svolte nel 1971 sono da segnalare come attinenti l'informatica:

— lo studio di trasmissione dati con particolare riferimento a quelli inerenti il servizio elettrico;

— ricerche sull'applicazione sperimentale del sistema di controllo numerico diretto per una sezione della centrale di Fusine;

— lo sviluppo dei programmi per il calcolo delle ripartizioni dei carichi;

— lo sviluppo di studi per l'ampliamento delle possibilità applicative del calcolatore ibrido.

d) *CNEN.* — Le ricerche in campo nucleare impongono un ampio uso degli elaboratori elettronici, sia per quanto concerne i calcoli tecnico-scientifici, sia per quanto concerne l'automazione di processi ed esperienze nucleari.

Nel primo settore l'attività è stata rivolta allo sviluppo di codici e metodi di calcolo, svolti in parte in collaborazione col CISE.

Nel secondo settore l'interesse principale è stato concentrato nell'applicazione del sistema CAMAE e lo studio dei problemi di priorità per sistemi di calcolatore ad accesso multiplo.

Per quanto concerne i mezzi di calcolo si segnala la progressiva estensione dell'impiego del grande elaboratore installato presso il Centro di calcolo di Bologna e la necessità di riprendere il programma dei collegamenti mediante terminali con i laboratori non dotati di mezzi propri di calcolo.

Nel campo dei calcolatori ibridi si segnala infine il programma di estensione dell'im-

pianto ibrido di calcolo presso il Centro della Casaccia.

L'informatica è stata oggetto di specifico interesse in seno alla Comunità europea con la costituzione nell'ambito del Gruppo PREST del Gruppo specializzato informatica costituito a seguito delle delibere del Consiglio dei ministri della CEE nel dicembre 1968.

Una serie di progetti elaborati da tale Gruppo nel corso degli anni 1968-69 sono stati successivamente esaminati nell'ambito del Gruppo COST che decideva di limitare le proposte alle seguenti azioni: rete europea di informatica, che prevede di collegare a titolo sperimentale un certo numero di centri di trattamento dei dati in una rete pilota; Centro europeo di informazione sui programmi per ordinatori, che si propone, in una prima fase triennale, di fornire sotto forma di servizio remunerato informazioni complete e obiettive sui programmi per ordinatori a tutti gli interessati, e di agevolare l'accesso di costoro ai programmi stessi. Al termine di tale periodo, verrà esaminata l'opportunità di creare una vera e propria biblioteca dei programmi, che ne assicuri la raccolta e la distribuzione; monitoraggio grandi malati, nel cui ambito è stato avviato a partire dal 1971 un programma di scambio di ricercatori, finanziato per la parte italiana dal Programma tecnologie biomediche del CNR; formazione nel campo dell'informatica, che ha avviato un primo ciclo di corsi avanzati di breve durata, volti in particolare alla formazione di docenti.

Parzialmente afferente al settore dell'informatica è inoltre da ritenersi il progetto di costituzione di un Centro europeo per le previsioni meteorologiche, di cui si è già parlato nella presente relazione.

2.10. *Promozione della ricerca in scienze sociali e umane.*

Scienze storiche, filosofiche e filologiche.

Nel settore umanistico i grandi temi proposti dal CIPE trovano puntuale attuazione, per quanto possibile, anche nel Comitato per le scienze storiche, filosofiche e filologiche del CNR. Infatti non soltanto il settore umanistico contribuisce in modo determinante alla creazione delle infrastrutture (nell'insegnamento e nell'amministrazione, nelle ricostruzioni storiche, per esempio) indispensabili alla trattazione di qualsiasi tema, ma anche là

dove non collabora direttamente alla loro trattazione, è in sede applicativa, o di concreti dibattiti, un interlocutore di primaria importanza. Si pensi soltanto alle ricerche di base afferenti a questo settore (dalla didattica alla linguistica, alla storia quantitativa, alla bibliologia, all'archivistica) e ai rapporti che essi hanno con l'automazione, con l'elettronica, con l'informatica. Ogni precedente, anche immediato, nelle tecnologie ha poi nella storia della tecnica la sua precisa e illuminante collocazione. Per non dire che l'ambito territoriale e lo sviluppo urbano si collocano in un contesto oltre che naturalistico, storico, il quale ha nelle discipline storiche e in quelle archeologiche i suoi indispensabili approfondimenti.

Premessa indispensabile affinché il Comitato nazionale di consulenza per le scienze storiche, filosofiche e filologiche del CNR possa attuare una politica della ricerca, è la rimozione del blocco relativo alla costituzione di nuovi organi ed anche alla trasformazione di molte imprese ben collaudate in organi di ricerca: tale ostacolo ha danneggiato particolarmente questo Comitato, di istituzione più recente di altri, i quali già avevano da tempo organi di ricerca. Le mancate trasformazioni rischiano di rovinare organi, quali quelli per la storia della tecnica e per l'America Latina, in fase di pieno e promettente lavoro. Ingenti sforzi rischiano di essere compromessi, e del pari impegni internazionali. Gli organi dei quali da molto tempo il Comitato ha chiesto la costituzione sono i Centri di studio sui rapporti italo-iberici; sull'archeologia del nord Africa; per le ricerche demologiche; sull'Italia romana; per la carta archeologica d'Italia; sul Vicino Oriente; per l'archeologia siro-palestinese; sul pensiero classico tedesco e i suoi sviluppi; per le scienze morali e sociali; per ricerche logico-cibernetiche; per la museologia, l'esperienza e la comunicazione visiva; per la storia dell'arte nel Veneto; per le pergamene medievali e protocolli notarili; e il Laboratorio nazionale per le ricerche pedagogiche.

Si ritiene che l'attuale normativa dei contributi debba essere ancora più alleggerita da vincoli se si vuole che questo tipo di intervento rimedi a taluni inconvenienti dei contratti e si adatti alle esigenze specifiche del Comitato stesso.

Nel settore umanistico circa i 2/3 dei finanziamenti e degli interventi avvengono mediante contratti e questi, a valere per il 1971, sono stati invece resi esecutivi concretamente soltanto nella primavera 1972. Le regolamenta-

zioni diventate assurde e le disfunzioni di tipo amministrativo sono oggi uno dei più grossi ostacoli a un adeguato intervento pubblico a sostegno della ricerca.

La ricerca *archivistica* fin dall'inizio si è data una precisa programmazione a lunga scadenza, attese le finalità che persegue (ordinare e inventariare gli archivi) e gli scopi cui tende (apprestare agli studiosi idonei strumenti di consultazione). Tale programma di lavoro che si svolge in collaborazione con gli Archivi di Stato è già in atto da alcuni anni.

Durante l'anno 1971, esso è proseguito lungo le direttrici già fissate, e cioè: una inventariazione generale dei fondi archivistici conservati negli Archivi di Stato allo scopo di apprestare una sintetica e completa Guida generale del materiale; una inventariazione dettagliata degli stessi fondi per quanto riguarda i singoli Archivi di Stato, allo scopo di compilare Guide inventari particolari; una inventariazione del pari dettagliata dei fondi archivistici conservati fuori degli Archivi di Stato (archivi comunali, archivi di enti di assistenza e beneficenza, archivi privati).

Una menzione particolare merita la ricerca del *Corpus membranarum italicarum*, volta a censire la grandissima quantità di pergamene e di protocolli notarili contenuta negli archivi italiani.

La ricerca del settore della *bibliografia* si propone di rendere note agli studiosi le ricchezze ancora inesplorate, inadeguatamente descritte o non descritte affatto, che si trovano nelle biblioteche d'Italia; di coordinare ricerche sporadiche per indirizzarle ad un fine comune con uniformità di metodo; di collaborare con iniziative straniere di carattere internazionale, affinché non venga a mancare il contributo dell'Italia.

Data la vastità del campo e l'esiguità dei mezzi finanziari a disposizione, anche per il 1971 le ricerche sono state in gran parte limitate a tre settori: i manoscritti, la storia della stampa, i periodici.

Gli studi metodologici sull'*informazione e documentazione scientifico-tecnica* e l'organizzazione di tali discipline, in special modo per quanto concerne i servizi automatizzati, non hanno ancora raggiunto nel nostro Paese sviluppi apprezzabili. Fra gli enti che se ne occupano, si segnala l'attività del Laboratorio di studi sulla ricerca e sulla documentazione del CNR, che ha già svolto azione di coordinamento tra i servizi di documentazione delle Stazioni sperimentali per l'industria, promuove azioni per la formazione di ricercatori nel

campo specifico, cura l'edizione completa italiana della Classificazione Decimale Universale, ed ha attualmente in preparazione, con l'ausilio di un elaboratore elettronico, il catalogo dei periodici scientifici e tecnici conservati presso le biblioteche di Roma.

Sempre nel campo della documentazione, va ricordato che nell'ambito del Gruppo PREST della CEE opera il Comitato di lavoro sull'informazione e documentazione scientifica e tecnica (CIDST): è ormai pronta per essere resa operante una azione sperimentale sull'informazione e documentazione metallurgica, basata sulla collaborazione fra centri nazionali specializzati, che permetta il trattamento e la diffusione della letteratura metallurgica mondiale.

Dal CIDST dipendono alcuni sottogruppi specializzati in altri settori, oltre a quello metallurgico. Essi sono: medicina, brevetti, agricoltura, aspetti economici e tariffari. A questi, entro la fine dell'anno, si aggiungeranno i sottogruppi: interconnessione dei sistemi, formazione dei documentalisti, informazione nucleare.

Per quanto riguarda l'informazione e documentazione in agricoltura, va rilevato che sono stati recentemente definiti lo schema e la normativa per la realizzazione di un inventario permanente dei progetti di ricerca, che dovrebbe entrare in vigore nel gennaio 1973.

La ricerca nel campo della *storia dell'arte* ha ricalcato press'a poco le orme delle annate precedenti. Va sottolineata ancora una volta l'esiguità delle somme a disposizione per i finanziamenti i quali non rispondono al carattere peculiare delle ricerche in questa disciplina, che necessitano di mezzi idonei di documentazione, riproduzione, indagine radiografica a più livelli, nonché di una grande mobilità dei ricercatori nel campo di esplorazione, qualche volta assai esteso. Non solo, date le attuali circostanze, e l'assottigliarsi continuo del patrimonio artistico per le offese che ad esso arrecano le vendite abusive ed i furti, è evidente come la documentazione (anche ai soli fini di studio), vada fatta con estrema rapidità e quindi con disponibilità di mezzi e strumenti immediatamente utilizzabili: e non è chi non veda come questo richieda impegni finanziari abbastanza notevoli.

Si è tentato di raggruppare le ricerche affini, e quest'anno si è proposta la costituzione di un centro sull'arte veneta, che sistemerebbe un nutrito gruppo di imprese già av-

viate con buoni risultati; ed uno sulla museologia e lo studio dell'espressione e della comunicazione visiva. Quest'ultimo, di grande attualità non solo per i problemi scientifici, ma anche per quelli di tutela e di conservazione delle opere d'arte, e non privo di addegnellati con le nuove metodologie critiche, consentirebbe inoltre di curare la preparazione del personale addetto a questi compiti. Infatti, la sola preparazione universitaria, modesta o approfondita che sia, trascura o addirittura ignora discipline fondamentali come la museografia, il restauro, o la conoscenza e l'utilizzazione dei mezzi tecnici attualmente disponibili per lo scopo.

È opportuno inoltre stabilire un maggior coordinamento tra le imprese e tra le rispettive ricerche, ottenendo in tal modo un approfondimento di queste ultime, ed eliminando quelle inutili o miranti a scopi puramente pratici ed individuali.

Osservazioni analoghe possono farsi per la *musica* e lo *spettacolo*.

Nella prima, che ha fornito notevoli risultati come lo studio della notazione neumatica di Nonantola, si rileva tuttavia una certa incertezza nelle richieste. È da segnalare inoltre la ricerca sulla musica siciliana.

Per il cinema, al fine di collegare tra loro le varie imprese è accantonato un finanziamento piuttosto notevole, che sarà disponibile appena i collegamenti realizzati saranno divenuti operanti.

Nell'ambito della *filologia classica* e della *storia dell'antichità* continuano ad avere particolare sviluppo, in connessione con l'attività archeologica, le ricerche sull'età micenea, sulla fase preliminare all'espansione coloniale greca e sulle complesse relazioni tra il mondo greco ed il Vicino Oriente. A tali ricerche attende anche un organo permanente dipendente dal Comitato: l'Istituto per gli studi micenei ed egeo anatolici.

Le ricerche sostenute dal Comitato sono documento dei temi di studio prevalenti nelle discipline di questo settore: il vasto interesse suscitato dalla storia dell'Italia antica si manifesta in cospicue iniziative scientifiche nella Sicilia (ove tra l'altro è ben avviata una ricerca italo-francese, sotto gli auspici del CNR e del CNRS, sull'urbanistica siciliota), nella Magna Grecia, nell'Etruria, ed alimenta una ricca serie di pubblicazioni e proficui convegni di studiosi. In questo quadro si iscrivono le indagini sulla formazione delle città etrusche arcaiche e del loro sviluppo; la continuazione di grandi imprese quali il *Corpus*

Inscriptionum Latinarum (per l'Italia), il *Corpus Inscriptionum Etruscarum*, le *Inscriptiones Italicae*; la molteplice attività del Centro di studi e documentazione sull'Italia romana e del Centro di studi per l'archeologia etrusco-italica.

Con ritmo costante procede la pubblicazione della *Forma Italiae*, a cura dell'Istituto di topografia antica dell'Università di Roma, dal quale viene anche svolta l'esplorazione del santuario di Lavinio. All'una e all'altra impresa danno sussidio, in una necessaria cooperazione col settore dell'Archeologia, i settori di Storia antica e Filologia classica del Comitato.

Nell'ambito più propriamente filologico, si citano alcune delle imprese più significative: la ricerca in Egitto e la pubblicazione di papiri greci e copti, a cura degli Istituti di papirologia dell'Università degli studi di Milano e dell'Università di Firenze; le ricerche sui papiri di Ercolano promosse dal Centro internazionale costituitosi a Napoli; le ricerche sul teatro antico, sugli oratori attici, sulla storia della medicina greca e il *Corpus Hippocraticum*, sulla storia della tradizione di scrittori latini; le ricerche stilistiche sui tragici greci; la preparazione di un *Index prosodiacus latinus*, la collaborazione al *Thesaurus linguae latinae*.

Nel campo degli studi bizantini è prevalente l'interesse per la civiltà bizantina in Italia con la pubblicazione degli *Analecta hymnica graeca*; ed è in corso la preparazione di un lessico neogreco.

Nel settore dell'*italianistica* l'esiguità dei fondi disponibili non ha consentito lo svolgimento di un'ampia attività di ricerca. Il Comitato si è preoccupato prevalentemente di sovvenzionare le imprese già avviate, di cui è prevedibile a breve scadenza la realizzazione di risultati concreti. Tra queste imprese sono da notare: la bibliografia speciale della letteratura italiana, la pubblicazione degli inediti leopardiani, gli studi sul futurismo italiano, gli studi sul teatro italiano, la classificazione degli epistolari umanistici, ecc. Dopo il primo anno di attività l'impresa riguardante l'esplorazione sistematica delle biblioteche siciliane ha conseguito risultati tali da consentire la pubblicazione di una collana intitolata « Studi di filologia e letteratura siciliana »; inoltre s'è dato inizio ad un nuovo lavoro di primario interesse filologico, cioè l'edizione critica delle rime del Tasso. Una serie di contributi minori sono in corso di elaborazione o sono stati già portati a compimento.

Nel settore della *germanistica* la ricerca scientifica ha registrato proposte incoraggianti e già qualche risultato concreto: dal volume di Sichel sulla *Bibliografia goethiana* al volume sulla *Biblioteca di Maria Carolina d'Austria* della Biblioteca nazionale di Napoli. Felicamente progredite sono numerose ricerche che promettono ottimi esiti. Maggior impulso che per il passato va dato alle ricerche di filologia germanica, ma soprattutto a quelle — di cui alcune già in corso — interdisciplinari (in collaborazione con l'italianistica, la slavistica, ecc.). Ricerche in comune con altre lingue e letterature moderne sono in atto nel campo della bibliografia e archivistica. È stata impostata anche una ricerca sull'*ijddisch*.

Nel settore dell'*anglistica*, data la mancanza di organi autonomi la ricerca viene svolta esclusivamente presso Istituti universitari.

Durante il 1971, hanno particolarmente progredito alcuni programmi di ricerca rivolti allo studio dei rapporti anglo-italiani nel Rinascimento, nel '700 e nell'800, programmi che si svolgono presso le Università di Firenze e di Roma. Il buon esito di questi studi dimostra l'opportunità di incoraggiare la ricerca in questo campo, al fine di giungere alla possibile costituzione di un centro od istituto di ricerche anglo-italiane che potrebbe proficuamente collaborare con istituti universitari ed altri enti similari dei paesi anglosassoni.

Il settore ha risentito pesantemente della soppressione delle borse di addestramento e della mancanza delle borse di studio, ciò che ha reso pressoché impossibile avviare alla ricerca i giovani laureati degli ultimi anni.

Per il settore dell'*ispanistica* il CNR ha continuato a sostenere le varie ricerche in corso presso le Università di Torino, Venezia, Padova, Firenze, Milano, Pisa e ha avviato la costituzione di un Centro di studi sui rapporti italo-ispatici che si occuperà di ricerche storiche e letterarie afferenti ai rapporti fra le due penisole.

È in corso, inoltre, la trasformazione in Istituto del Centro ricerche America Latina di Firenze come conseguenza dello sviluppo delle discipline ispano-americanistiche a livello internazionale.

Nel settore degli *studi storico-religiosi* è da segnalare, in armonia con le linee programmatiche già adottate in precedenza, il finanziamento di alcune imprese nel campo di studi relativi all'Oriente cristiano in vista di

un loro coordinamento per la costituzione di un organo di ricerca.

Tra le ricerche intraprese da tempo nel settore della *geografia* merita di venire in primo luogo ricordata la pubblicazione di 2 nuovi fascicoli (11° e 12°) delle memorie illustrative della *Carta della utilizzazione del suolo d'Italia*: essi riguardano il Piemonte-Valle d'Aosta e la Liguria. Nella collana delle *Bibliografie geografiche della Regione italiana* è stato pubblicato il 15° volume, relativo al Trentino-Alto Adige. Il Comitato ha poi continuato a dare la sua collaborazione alla *Bibliographie Geographique Internationale*.

Grazie al contributo del Comitato è stata possibile la pubblicazione di un quarto volume degli Atti del XX Congresso geografico italiano e di 2 volumi del XXI Congresso.

Delle *Memorie di geografia economica e antropica*, pubblicato col contributo del CNR, è uscito il 7° volume, contenente uno studio sulla città di Mulhouse e la sua regione.

Nel settore dell'*orientalistica* continuano ad avere larga parte le imprese archeologiche, in specie quelle del Centro di studio per la civiltà fenicia e punica, che ha condotto scavi in Tunisia, Algeria e Sicilia.

Non minore rilievo hanno gli scavi, pure da tempo in corso, in Siria e in Egitto. Inoltre, varie missioni proseguono ottimamente l'opera di scavo, restauro e documentazione avviata in Libia. Infine, le imprese dell'ISMEO in vari paesi del Medio ed Estremo Oriente, fondamentali per l'affermazione della scienza italiana, hanno di nuovo ricevuto il sostegno del CNR.

Al di fuori dell'archeologia, emerge per vastità di impegno il programma di documentazione sul Vicino Oriente antico e moderno realizzato dall'Istituto per l'Oriente, nel quale rientra uno speciale piano per la letteratura araba contemporanea. Di particolare interesse si presenta il programma di un lessico semitico generale. Pure notevoli sono l'indagine sulle concezioni politiche nel Vicino Oriente antico, lo studio sistematico del patrimonio epigrafico dell'Italia meridionale, il piano di ricerche sulle rivoluzioni contadine in Cina, le varie iniziative concernenti la storia religiosa dell'Iran e delle regioni contermini. Queste e varie altre imprese — una delle quali, per l'*Onomasticon Arabicum*, si svolge in collaborazione col CNRS francese — documentano il progressivo sviluppo degli studi orientalistici con il finanziamento del CNR, sia attraverso iniziative di vasto impianto, sia attraverso ricerche analitiche prima non avviate.

Nel settore della *storia medioevale e moderna* tutta una serie di ricerche medievalistiche, a carattere prevalentemente filologico, attende la fondazione di un Istituto di storia dei testi e di vari Centri, mentre sembra opportuna una convenzione del CNR con l'Istituto storico italiano per il medioevo per la continuazione di grossi impegni culturali praticamente in esso applicati. Forse altre convenzioni con organismi già da tempo esistenti potrebbero concentrare gli sforzi su taluni settori filologici diversamente moltiplicantisi senza corrispondenti risultati sul piano propriamente storico. Alcune grosse iniziative non possono proseguire convenientemente senza la trasformazione in Centri.

La trasformazione da Centro in Istituto, da gran tempo deliberata dal Comitato, è improverabile nel caso del Centro per la storia della tecnica in Italia, data, tra l'altro, la necessità di fronteggiare importanti impegni internazionali nei quali l'Italia non può presentare alcun altro interlocutore, considerata la mancanza di istituzioni idonee e la carenza nel settore universitario.

Nel settore *modernistico* le ricerche più importanti si adunano attorno al *Machiavelli Project*, agli studi sul Mezzogiorno, ad argomenti riguardanti la storia della Resistenza, i domini spagnoli in Italia, la storia delle Università, gli insegnamenti delle arti utili sotto l'influenza illuministica, la formazione della classe dirigente toscana nei secoli XVIII-XIX.

È auspicabile un coordinamento istituzionale tra il Comitato e l'organizzazione che da un quarantennio esiste nel settore storico nazionale e fa capo agli Istituti storici nazionali e alla Giunta centrale per gli studi storici. Esso gioverebbe potendo riuscire più efficace dei contatti personali e realizzerebbe una qualche unità negli interventi pubblici.

Nel settore dell'*archeologia* le richieste sono state accolte per circa il 25 per cento del loro importo e in misura inferiore allo scorso anno.

In tali ristretti limiti si sono potute appena mantenere in vita le imprese già avviate. Si deve perciò segnalare un notevole ristagno nelle attività archeologiche, che si è ripercosso immediatamente sul piano della pubblicazione dei risultati scientifici conseguiti.

Si ricorda l'attività dell'Istituto centrale del restauro che svolge, fra l'altro, ricerche sull'analisi non distruttiva di dipinti, smalti e leghe metalliche.

Il Gabinetto nazionale delle stampe ha concluso le ricerche sulla determinazione della

crescita dei microrganismi inquinanti supporti di opere d'arte e lo studio dei funghi cromogeni che danneggiano le opere d'arte. Proseguono le ricerche sui funghi cromogeni che danneggiano le carte di opere d'arte grafica, sulla deacidificazione degli inchiostri di galla, e sui rapporti tra condizioni ambientali e crescita di microrganismi su cellulosa. Come è noto, la specializzazione scientifica e tecnica in questo campo è ai primi passi non soltanto in Italia, ma anche all'estero, per cui il Gabinetto ha dovuto compiere preliminarmente un accurato lavoro per mettere a fuoco i vari e gravi problemi sulle cause di deterioramento delle opere d'arte grafica e sui metodi da applicare per la loro migliore conservazione e preservazione da danni dipendenti da fattori ambientali.

Riguardo ai finanziamenti di cui dispongono, è notevole l'attività di ricerca svolta dalle Sovrintendenze dipendenti dalla Direzione generale antichità e belle arti. Un incremento di fondi dovrebbe permettere quanto meno l'incremento di ricerche bibliografiche e artistiche, e la schedatura sempre più capillare, in Italia e all'estero, delle opere, completate da una vasta campagna fotografica.

Al di fuori di quanto finanziato dal CNR, le università italiane, pur disponendo di personale altamente qualificato e di studiosi di fama, non hanno generalmente fondi sufficienti per svolgere imprese ad ampio respiro.

L'attività del Programma speciale per le scienze sussidiarie dell'archeologia si esplica in primo luogo attraverso il coordinamento dei Centri e delle unità scientifiche, rispettivamente a mezzo commesse e contratti di ricerca; va tuttavia segnalato che permangono alcune difficoltà per la collocazione più idonea dei Centri nell'ambito delle attività dei vari Comitati, tenuto conto del loro carattere squisitamente interdisciplinare. I principali temi di ricerca affrontati fino ad oggi riguardano essenzialmente: analisi sedimentologiche, pedologiche, geochimiche, chimiche, merceologiche, botaniche e paleobotaniche; paleopatologia, ricerche antropometriche e radiografiche nel campo della osteologia; determinazione e studio delle faune e microfaune, metodi di datazione, e prospezione archeologica.

Sempre a cura del Programma è stata effettuata la localizzazione di tombe e di particolari strutture sepolte attraverso metodi di prospezioni geoelettriche e magnetometriche.

L'attività del servizio del Programma costituito fin dal 1970, rappresenta il tratto di

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

unione fra il vasto e recente sviluppo delle tecnologie e le attuali esigenze del patrimonio archeologico.

Tale attività si è articolata in raccolta di documentazione, interventi operativi e seminari di informazione.

Per quanto riguarda la ricerca diretta operata dal Servizio, oltre al lavoro che effettua nell'area della ricerca del CNR a Montelibretti, esso ha intrapreso analisi dei reperti archeologici con metodi non distruttivi; studio dei marmi e delle pietre nell'antichità (ricerche per l'identificazione dei marmi comunemente usati nel periodo classico) con metodi spettrografici e di fluorescenza X; analisi sistematica di bronzi orientalizzanti provenienti dall'Etruria e dal Lazio; applicazione di nuove tecniche sedimentologiche e pedologiche su terreni quaternari; studio sulla provenienza delle ambre nei periodi preistorico e classico reperite in Italia; ricerche paleopatologiche, paleobotaniche, merceologiche, ecc. sui resti rinvenuti in un sarcofago romano a Callatis (Mangalia).

L'iniziativa ha suscitato vivo interesse anche all'estero, come dimostrano i lavori eseguiti in Romania e Polonia.

Nel quadro del Programma speciale per lo studio delle cause di deperimento e dei metodi di conservazione delle opere d'arte, come scritto nella relazione del 1970, la Commissione ha promosso l'istituzione di tre Centri di ricerca (Roma, Firenze, Milano) che oggi sono già in attività.

Queste istituzioni danno all'insieme dei problemi, connessi con lo studio di deperimento, un'organizzazione autonoma più articolata. Il Centro di Roma sta affrontando lo studio delle degradazioni delle pietre e dei marmi e misure di umidità in ambienti controllati; quello di Firenze il meccanismo della degradazione del legno, delle pitture murali, su tela e su tavola; quello di Milano i problemi di chimica-fisica e analisi strutturali, nonché la degradazione dei metalli e di altri materiali.

Le ricerche che costituiscono il programma di questi organismi, riguardano le cause intime di deperimento delle opere d'arte e non già l'esecuzione degli interventi conservativi, i quali ultimi vengono affidati agli organi competenti (Istituto centrale di restauro, Soprintendenze, ecc.) che dal canto loro cooperano a segnalare la necessità di studio delle cause di deperimento in relazione a particolari esigenze.

La ricerca è indirizzata prevalentemente: allo studio della polluzione atmosferica, in tutti i suoi molteplici aspetti a carattere fisico-chimico e microbiologico; allo studio delle reazioni fotoelettriche con sorgenti sia naturali che artificiali; allo studio degli aspetti microbiologici ed entomologici in relazione all'ambiente.

Sono state invece affidate a varie istituzioni scientifiche (Istituto centrale del restauro, Istituto della patologia del libro, Gabinetto nazionale delle stampe), mediante contratti, altre ricerche quali: lo studio delle tecniche pittoriche dei dipinti antichi e delle leghe metalliche di oggetti artistici antichi, della tecnica di fusione e lavorazione e delle loro alterazioni; della degradazione ossidativa e idrolitica della cellulosa, deattivazione di fattori naturali e artificiali della degradazione; dei sussidi scientifici (chimico-fisici, microbiologici) per la conservazione ed il restauro dei disegni e delle stampe.

Scienze giuridiche e politiche.

Nell'ambito del CNR l'attività degli organi afferenti al Comitato nazionale di consulenza per le scienze giuridiche e politiche si è articolata come segue.

L'Istituto per la documentazione giuridica prosegue lo spoglio dei testi per la compilazione del vocabolario giuridico. Parallelamente è stata iniziata una schedatura metodica delle edizioni giuridiche italiane, della quale sono stati per ora pubblicati 3 volumi ad uso interno.

È stato pubblicato il volume: *La Costituzione della Repubblica italiana, spoglio concordanze indici* al fine di venire incontro ad una esigenza più volte avanzata dagli studiosi italiani.

Terminata la fase sperimentale, che si è protratta anche oltre l'anno 1970, la banca dei dati bibliografici ha adottato un modello, che è stato presentato ad una riunione tecnica del Consiglio d'Europa, ove è stato favorevolmente giudicato al punto che oggi è adottato anche da altre banche dei dati.

Nel 1972 la banca dei dati è entrata a regime, ma ancora sono necessari alcuni perfezionamenti di settore.

L'Istituto di studi sulle Regioni, si è costituito nel gennaio 1972, ed è tuttora in fase di prima organizzazione.

Sono terminate le ricerche commesse dalla Comunità economica europea.

La vasta ricerca sul diritto di stabilimento, con riguardo alle attività professionali, è stata pubblicata in edizioni plurilingue, ed è stata molto apprezzata negli ambienti internazionali.

È in corso di pubblicazione, inoltre, la ricerca sulla circolazione dei capitali.

Parallelamente a queste ricerche per conto della CEE, sono state proseguite le ricerche comparatistiche che già erano in corso, ed altre nuove sono state iniziate.

Le ricerche sull'organizzazione giuridica e sull'attuazione del diritto si dividono in due parti: quelle commesse dal Ministero della giustizia e dal Consiglio superiore della magistratura, e quelle suscitate dalle ricerche precedenti.

Le ricerche commesse dal Ministero della giustizia, sulla riforma del processo civile, sono ormai tutte ultimate. Alcune già sono state pubblicate, le altre si prevede saranno pubblicate entro il 1972-73.

Le ricerche condotte di concerto con il Consiglio superiore della magistratura sono invece tuttora in corso di svolgimento.

Le ricerche del secondo gruppo sono quasi tutte di carattere interdisciplinare; si ricordano quella sulle giurisdizioni minorili, e quella sulla assistenza giudiziaria ai non abbienti. Infine vi è un gruppo di ricerche, iniziate nel 1972, sugli operatori giuridici secondari, come i notai, il personale dell'amministrazione della pubblica sicurezza, gli assistenti sociali, ecc., che sono condotte da gruppi di ricerca operanti in Milano, Napoli, Sassari.

Nell'ambito delle ricerche di diritto pubblico è stato pubblicato il risultato ultimo della importante ricerca sugli enti pubblici, condotta dal CIRIEC, in un volume dal titolo *Gli enti pubblici italiani*. Con questo volume il CNR ha colmato una lacuna remota dato che mancava un valido inventario degli enti pubblici esistenti in Italia.

Sono stati anche pubblicati risultati di alcune ricerche di diritto sanitario, e in collegamento con esse ne sono state intraprese altre, nel medesimo settore.

Alcune altre importanti ricerche di diritto pubblico sono state ultimate, come quella sulla libertà di manifestazione del pensiero nel settore dello spettacolo e della radiotelevisione, e come quella sulla Costituzione nella sua pratica applicazione. Sono tuttora in corso le ricerche sul Parlamento e sulla programmazione.

Nel settore della prassi diplomatica italiana e ricerche internazionalistiche, della va-

stissima ricerca iniziata per la raccolta della prassi diplomatica italiana, sono stati pubblicati, a cura della Società italiana per l'organizzazione internazionale, i primi due volumi, che abbracciano il periodo dal 1861 al 1887. Questi studi hanno riscosso ovunque un notevole consenso.

Delle tre ricerche sulla giurisprudenza italiana nel settore del diritto internazionale, è ultimata, e si trova alla stampa, la ricerca relativa al diritto processuale civile internazionale; si prevede che nel prossimo anno potranno completarsi le elaborazioni relative al diritto internazionale pubblico e al diritto internazionale privato.

Le ricerche di sociologia giuridica sono in pieno svolgimento, e molte nuove ricerche sono state iniziate nel 1972, come quella sulla classe dirigente italiana e quella sulle posizioni privilegiate della pubblica amministrazione.

Va rilevato che parecchie delle ricerche appoggiate dal Comitato hanno carattere interdisciplinare, per cui lo spazio che di fatto è stato attribuito alla sociologia giuridica e politica è molto maggiore di quanto non appaia da considerazioni puramente formali.

È stato impossibile quest'anno offrire per il settore delle scienze giuridiche e politiche un quadro generale delle altre ricerche promosse da università e da centri universitari, da enti pubblici o da enti privati. A titolo dunque del tutto esemplificativo si ricorda la notevole attività dell'Ufficio studi e ricerche della Direzione generale per gli Istituti di prevenzione e di pena - Ministero di grazia e giustizia - che ha concluso nell'anno una serie di ricerche sulla dinamica della criminalità femminile dal 1960 al 1965; sulla analisi statistica della popolazione detenuta nei manicomi giudiziari e nelle case di cura e di custodia comparata con la nosografia della popolazione degli ospedali psichiatrici civili; sugli effetti dei provvedimenti generali di clemenza sull'andamento della popolazione penitenziaria dal 1955 al 1971; sul ruolo della educazione fisica e degli sports nel trattamento dei detenuti adulti.

Sono in fase avanzata ricerche sulla caratterizzazione della sindrome XYY; sull'influenza dello stato di carcerazione e della sua durata sul deterioramento mentale; sul fenomeno dei suicidi e dei tentati suicidi nelle carceri; sulla possibilità di organizzare un servizio di volontari per la rieducazione del delinquente sottoposto a misura in libertà:

sull'efficienza del trattamento di *group-counselling* in istituto aperto.

L'ufficio ha, infine, avviato ricerche sull'atteggiamento degli operatori penitenziari nei confronti dell'eventuale introduzione in Italia dell'istituto giuridico del *probation*; sulla recidiva dei dimessi dal carcere nel 1961; sulla qualità e le caratteristiche dell'atmosfera relazionale esistente in istituti penitenziari, con particolare riguardo agli indici di tensione; sull'esecuzione della misura di sicurezza dell'internamento in casa di lavoro o in colonia agricola; sull'attività e le attrezzature sanitarie negli Istituti di prevenzione e di pena come pure sul grado di diffusione nella popolazione penitenziaria di alcune malattie sociali tipiche. Particolare sviluppo esso ha dato alla elaborazione elettronica dei dati concernenti il sistema penitenziario; mentre vengono continuamente messi a punto programmi sempre più avanzati per la raccolta, l'elaborazione e la correlazione dei dati, vengono raccolte informazioni dettagliate su vari aspetti dei problemi della prevenzione e del trattamento della criminalità che cominciano a rendere possibili valutazioni prospettiche e suggerimenti per la migliore organizzazione.

Scienze economiche, sociologiche e statistiche

a) *CNR*.

Il Comitato nazionale per le scienze economiche, sociologiche e statistiche del CNR, sia per le caratteristiche delle discipline ad esso afferenti, sia per la mancanza di validi strumenti operativi, ha ritenuto di ribadire nell'ultimo anno criteri e direttive già da tempo sperimentati e miranti soprattutto a sostenere, all'infuori di specifiche iniziative di più ampio respiro, la ricerca libera ovunque fosse proposta ed intrapresa, sia in sede universitaria, sia in sede extrauniversitaria.

Il Comitato ha confermato inoltre le sue preferenze nel proporre finanziamenti per ricerche di ampio respiro, di durata pluriennale, di carattere collettivo e/o interdisciplinare.

Infine il Comitato ha ritenuto, ancora una volta, che fosse assai opportuno insistere nel dedicare un'ampia quota delle disponibilità alle borse di studio, per l'interno e per l'estero, nella convinzione che queste siano fra gli strumenti più idonei per la formazione di ricercatori qualificati.

In sintesi, nel 1971, il Comitato, dei fondi a disposizione (con l'esclusione delle somme stanziare per il finanziamento dei Centri di studio, pari al 9,8 per cento del totale), ha destinato:

- il 71,6 per cento al finanziamento di programmi di ricerca (ed in particolare il 51,6 per cento per il proseguimento di ricerche pluriennali e per le nuove iniziative pluriennali deliberate nel 1971);

- il 22,5 per cento al rinnovo ed alla attribuzione di borse di studio per l'interno e per l'estero;

- il 3,2 per cento alla organizzazione ed alla stampa di atti di congressi e convegni nazionali ed internazionali ed alla stampa di pubblicazioni scientifiche;

- l'1,4 per cento per consentire la partecipazione di studiosi a manifestazioni scientifiche varie;

- l'1,3 per cento alle relazioni internazionali (professori visitatori, scambi ed accordi di collaborazione scientifica, ecc.).

Gli interventi deliberati dal Comitato per l'avvio e per la prosecuzione di specifici programmi di ricerca sono stati 77, con una media per intervento pari a oltre 10 milioni, il che evidenzia bene - nel caso delle nostre discipline - il principio generale di non accordare interesse a ricerche occasionali, o di carattere locale o limitato, o di ristretto respiro.

Nel corso del primo semestre dell'anno 1971 il Comitato ha adottato deliberazioni che hanno assicurato la continuazione delle ricerche già avviate e che hanno condotto all'approvazione di nuove ricerche aventi per oggetto temi di particolare importanza, fra i quali si possono ricordare: « Tecniche di analisi quantitative per la programmazione di breve periodo »; « Allargamento e sviluppo di un modello econometrico dell'economia italiana »; « L'economia italiana durante il fascismo »; « L'influenza del lavoro della donna sulla fecondità e sulla mortalità in Italia »; « L'impiego del tempo libero in una zona economicamente sviluppata ».

Non si può non esprimere, però, il rammarico per il fatto che la quasi totalità delle ricerche approvate e proposte nel 1971 (anche quelle approvate nei primissimi mesi dell'anno) non abbiano potuto essere di fatto avviate, per gli eccessivi ritardi nella stipulazione dei contratti di ricerca e nella messa a disposizione delle somme deliberate.

Sempre nel corso del primo semestre del 1972 sono stati espletati 2 concorsi nazionali a borse di studio (1 per l'interno e 1 per l'estero) nei quali la Commissione giudicatrice ha constatato con soddisfazione l'alto livello e la notevole qualità di un numero di concorrenti ben superiore a quello dei posti messi a concorso. Altri due concorsi a borse per l'interno verranno espletati prima della fine dell'anno.

Considerazioni, commenti, prospettive finanziarie e proposte programmatiche sulle esigenze di sviluppo della ricerca di base e della ricerca applicata in Italia nel settore di competenza del Comitato per le scienze economiche, sociologiche e statistiche per il prossimo anno devono necessariamente muovere dall'osservazione che è necessario eliminare gli elementi di crisi che condizionano l'attività del CNR in generale e dei Comitati di consulenza in particolare e dalla considerazione che, essendo scaduto il mandato dei Comitati attualmente in carica, sarà compito del nuovo impostare ed attuare proposte programmatiche per lo sviluppo della ricerca nelle discipline economiche, sociologiche e statistiche.

È da mettere in evidenza l'intensa e proficua attività del Centro di ricerche sulle imprese e lo sviluppo, unico organo del CNR facente capo al Comitato e dei gruppi di ricerca sui Problemi della distribuzione, del progresso tecnico e dello sviluppo e di Demografia storica, i quali in riunioni periodiche hanno esposto e discusso metodologie e risultati di ricerche, perseguendo così il duplice scopo di sottoporre ad una verifica assai ampia il risultato delle proprie ricerche e di contribuire in forma molto efficace alla formazione ed alla qualificazione dei ricercatori.

b) I.S.P.E.

In quest'ultimo anno l'ISPE ha concentrato tutte le sue attività nella predisposizione del documento programmatico preliminare per il quinquennio 1971-75 ed è stato impegnato, inoltre, nella revisione del testo del programma, sulla base delle successive indicazioni del Ministero del bilancio e della programmazione economica, mentre contemporaneamente procedeva a completare la raccolta dei risultati definitivi delle diverse linee di ricerca finalizzate alla elaborazione del Programma 1971-75.

Tali ricerche possono essere inquadrare nello schema seguente:

- indirizzi di politica economica nel quadro di riferimento per il quinquennio 1971-75;
- programmazione di bilancio;
- indirizzi di carattere istituzionale;
- piano annuale;
- indirizzi per una politica di assetto del territorio;
- azioni programmatiche.

Nell'ambito della definizione degli indirizzi di politica economica e sociale da assumere a base del processo di programmazione, l'ISPE ha provveduto a verificare e concludere gli esercizi relativi al quadro di compatibilità dell'impegno e della formazione delle risorse, con la specifica dei correlativi indicatori sociali; questi, consentendo una valutazione del livello di soddisfacimento di ciascuna categoria di bisogni, hanno portato un contributo al problema di effettuare le scelte prioritarie di interventi in settori diversi di interesse sociale. Un subinsieme di ricerche, che rientra nei lavori continuativi dell'Istituto, ha riguardato la elaborazione di soluzioni alternative, secondo un ampio ventaglio di ipotesi circa le variabili esogene, mediante un sistema di tre modelli econometrici concatenati, per ciascuno degli anni compresi nel quinquennio 1971-75 e con riferimento al 1980, l'agganciamento al quale è reso necessario per una valutazione di congruità con le indicazioni del « Progetto '80 ».

Nella prospettiva degli interventi operativi, le scelte programmatiche di politica economica devono essere raccordate alla legislazione di spesa, ai bilanci ed alle decisioni amministrative di spesa. L'esplorazione delle possibilità applicative delle tecniche di programmazione di bilancio a settori diversi costituisce uno dei temi generali delle ricerche dell'ISPE.

Nel corso del 1972 l'Istituto ha proceduto ad esercizi di classificazione delle spese di bilancio dello Stato per categorie di programma, a ricerche sulle leggi di spesa, ad alcune applicazioni del PPBS.

Le ricerche finalizzate alla individuazione di indirizzi di politica istituzionale si sono concentrate attorno al tema dell'organizzazione funzionale dell'amministrazione centrale, all'ordinamento regionale nei suoi rapporti sia con l'amministrazione centrale, sia

con gli Enti locali minori, ai rapporti tra pubblici poteri ed imprese, soprattutto per quanto attiene alla manovra degli incentivi ed alla disciplina delle società per azioni.

Il raccordo tra il quadro di riferimento e la politica di breve periodo può essere assicurato dal piano annuale, al quale l'ISPE dedica molte delle sue energie, predisponendo un'agenda congiunturale mensile e note bimestrali sulla situazione economica italiana e impostando i lavori preparatori per la relazione previsionale e programmatica. Inoltre il piano annuale contiene un'ipotesi programmatica, costruita sulla base di un modello econometrico per le previsioni di breve periodo, indicazioni quantitative e qualitative sul funzionamento degli investimenti, nonché il quadro delle decisioni legislative ed amministrative che la ipotesi programmatica comporta. Il lavoro per il primo piano annuale 1972 è stato eseguito in stretta collaborazione con l'ufficio studi della Banca d'Italia ed aggiornato, sulla scorta della situazione delineatasi dopo i primi mesi dell'anno, nel luglio 1972.

Un gruppo di ricerche ha continuato le linee di studio sui problemi dell'assetto del territorio, con particolare riguardo a: problemi del Mezzogiorno, ambiente, problemi del Governo locale in Italia, le maggiori aree metropolitane.

Una serie di studi è stata finalizzata alla definizione delle azioni programmatiche per gli impieghi sociali del reddito ed i programmi di promozione nei settori produttivi.

Nel primo gruppo sono stati approfonditi, in particolare, gli elementi riguardanti i programmi per la formazione, dando specifico rilievo agli studi sul condizionamento sociale nell'educazione. Altri gruppi di ricerca hanno avuto per oggetto: la diffusione della cultura (nei vari settori rappresentati dalla stampa, dai musei, dal cinema, dalla televisione, dai servizi culturali per il Mezzogiorno), i problemi dell'informazione, l'utilizzazione del tempo libero, la sanità (con speciale riguardo ai problemi della eccessiva mortalità infantile, dell'assistenza agli anziani, della tutela della salute sui luoghi di lavoro, della istituzione di un'anagrafe sanitaria), prestazioni monetarie della previdenza sociale, servizi sociali, abitazioni e sviluppo urbano (con approfondimento degli aspetti connessi con gli strumenti urbanistici, l'intervento pubblico nella costruzione di alloggi, la riforma urbanistica nazionale ed i poteri delle Regioni), ambiente (concentrando le ricerche soprattutto sulla difesa del suolo, la politica delle acque,

la tutela contro gli inquinamenti, la difesa del patrimonio storico-artistico, dei parchi e delle riserve naturali, dei centri storici), trasporti e comunicazioni.

Inoltre l'ISPE ha identificato un primo gruppo di progetti, aventi natura operativa ed esemplificativa nello stesso tempo (progetti-pilota) relativi al settore degli impieghi sociali; in questo campo l'Istituto sovrintenderà anche alle operazioni di progettazione tecnica.

Per i settori produttivi, accanto allo studio dei problemi del finanziamento degli investimenti, si è proceduto alla definizione, in tappe successive, del piano chimico. Sono state inoltre approfondite le direttive per una serie di programmi di promozione e per la costituzione di un sistema industriale nel Mezzogiorno.

Nella seconda parte del 1972 l'ISPE ha infine avviato le ricerche per la predisposizione del programma 1973-77 ed il piano annuale 1973.

c) ISCO.

L'attività dell'Istituto nazionale per lo studio della congiuntura nel 1972 può dividersi in due parti: temi di ricerca tendenti ad una più approfondita conoscenza di alcuni problemi derivanti dall'evoluzione del sistema economico italiano degli ultimi anni ed alla acquisizione o miglioramento degli strumenti metodologici, e temi tendenti ad integrare o migliorare gli indicatori economici esistenti.

L'Istituto ha avvertito l'urgenza di analizzare i mutamenti di struttura intervenuti nel sistema economico italiano, con riguardo ai loro riflessi sulle caratteristiche del ciclo economico e sulla sua definizione. È stato in altre parole avvertito, che in questi ultimi anni il profilo ciclico riflesso dai maggiori indicatori del sistema economico italiano ha subito sostanziali mutamenti rispetto al passato, ciò che impone da un lato la necessità di studiare le cause di tali modificazioni, dall'altro di approntare nuovi strumenti di indagine congiunturale.

Parimenti importanti dal punto di vista dell'approfondimento delle conoscenze sull'attuale situazione economica sono le ricerche di nuovi parametri per esprimere la produttività del sistema. Numerosi sono infatti in Italia, i fattori di « disturbo » che condizionano gli indicatori della produttività, indicatori che in qualche caso avrebbero segnalato anche una evoluzione della produttività non concordante con quella del ciclo. Si è considerato pertanto necessario un approfondimento dello studio

in questo settore, approfondimento che dovrebbe prendere le mosse da una analisi disaggregata per settori. A tale fine sono state programmate come primo approccio due ricerche: l'una riguardante l'« Analisi della produttività oraria per settori », l'altra un esame disaggregato della « Capacità produttiva e dell'utilizzazione degli impianti nel settore industriale ».

L'adesione alla CEE della Gran Bretagna e di altri paesi comporterà verosimilmente per il commercio internazionale e in ispecie per quello intraeuropeo, una modificazione della struttura delle quote di mercato. A tali possibili mutamenti, l'Italia non può non essere interessata; l'ISCO ha ritenuto pertanto opportuno impostare alcune ricerche tendenti a mettere in evidenza il sostegno o eventualmente il disincentivo a particolari settori che potrebbe comportare tale mutamento nelle quote di mercato.

Si sono avviate anche ricerche relative alle modifiche che potrebbero subire le serie contabili relative al Bilancio dello Stato nel 1973 a motivo della introduzione della Imposta sul valore aggiunto.

Per quanto riguarda l'acquisizione o il miglioramento degli strumenti metodologici, l'Istituto intende procedere ad una più accurata formalizzazione dei propri strumenti diagnostici e previsivi al fine non solo di fornire agli organi responsabili della politica economica la possibilità di una più documentata comparazione con strumenti di altri Istituti, ma anche per sottoporli al suo interno ad un confronto critico con nuovi e recenti strumenti di analisi in uso in altri paesi, ai fini di eventuali miglioramenti.

Rientra in questo gruppo di ricerche anche il rapporto *Méthodes de formation du Rapport de l'Association*, che l'ISCO sta predisponendo nel quadro delle attività dell'AIECE (*Association d'Instituts Européens de Conjoncture*) e lo studio inerente le *Nuove tecnologie*.

Per quanto riguarda il secondo gruppo di obiettivi, quelli cioè rivolti a migliorare ed integrare gli indicatori economici esistenti, si può ricordare che i programmi di lavoro prevedono un'ampia gamma di iniziative. Al di là degli obiettivi generali di ricerca, l'ISCO dedica gran parte del suo tempo ad un lavoro di carattere strettamente tecnico e settoriale. L'Istituto essendo in Italia uno dei principali utilizzatori di dati grezzi, da qualsiasi fonte provengano, ed essendo chiamato istituzionalmente ad esprimere un giudizio di sintesi, è il

primo ad avvertire le carenze di indicatori a scadenza inferiore all'anno. Da ciò deriva una duplice azione, la prima indiretta, di contatti costruttivi con gli organi responsabili per approfondire il significato dei dati disponibili, e di sollecitazione affinché vengano progressivamente ovviate le suaccennate carenze, la seconda, più diretta, tendente ad operare per la costruzione o il miglioramento di detti indicatori.

Fatta questa premessa, si può ricordare come per il 1972 l'ISCO ha intenzione di approfondire la ricerca e il miglioramento degli indicatori sia in campo nazionale, sia in campo territoriale.

Per quanto riguarda le inchieste congiunturali, acquista rilevanza la progettazione di un'inchiesta sui consumi delle famiglie. Si tratta di un'iniziativa concordata a livello di Comunità economica europea, e la cui realizzazione per l'Italia è stata affidata all'ISCO. L'inchiesta sarà del tipo « clima di opinioni » intendendo porre in evidenza esclusivamente variazioni di direzione o intenzioni di spesa delle famiglie, con riferimento sia al totale dei consumi e del risparmio, sia ad acquisti di particolari beni durevoli.

Per quanto riguarda altri settori è stata avviata una ricerca tendente a misurare alcuni parametri caratteristici del sistema economico italiano (variazioni dei fondi di quiescenza, del costo del personale, del numero di dipendenti e delle ore lavorate) sulla base dei bilanci delle Società; ed è in fase di studio la ricostruzione dei conti economici trimestrali e una nuova serie di elaborazioni sui quadri della contabilità nazionale.

Nel campo della finanza pubblica e in quello del mercato monetario e finanziario si lavora da un lato a valutare — nell'ottica dei bilanci previsionali — gli effetti sul bilancio dello Stato di nuove leggi già approvate o in corso di approvazione, e all'applicazione di metodologie italiane ed estere tendenti alla quantificazione dell'apporto allo sviluppo del reddito dell'azione dell'amministrazione pubblica; dall'altro alla costruzione dei conti finanziari a scadenza inferiore all'anno, ricerca già iniziata lo scorso anno.

Per quanto riguarda infine gli indicatori a carattere territoriale, la cui necessità si fa sempre più urgente in vista dell'impegno in atto di fornire al Parlamento un periodico rapporto sull'evoluzione congiunturale del Mezzogiorno, si ricorda lo sforzo già compiuto per inventariare tutte le notizie utili

alla diagnosi, e per studiare la validità degli indicatori esistenti o in via di predisposizione.

Un accenno va fatto poi alle ricerche *una tantum* derivanti da convenzioni. Fra queste lo studio sulle Diretrici del commercio internazionale, e alcune indagini sul fenomeno della distribuzione del reddito e sugli effetti dell'introduzione dell'IVA relative a convenzioni col Ministero per il bilancio e la programmazione economica e col Ministero delle finanze; le indagini commissionate dalla CEE in vista di lavori tendenti alla costruzione di un « Modello della politica dei redditi » ed alla « Analisi dei provvedimenti congiunturali e delle loro motivazioni nei sei paesi della CEE per il periodo 1950-1970 » in relazione ad un riesame critico degli indicatori congiunturali; altre ricerche affidate dal Ministero del bilancio, nel quadro degli studi per la programmazione, quelle tendenti alla « Costruzione di un Conto consolidato del tesoro, Aziende autonome, e Cassa depositi e prestiti » a cadenza mensile, in collaborazione con gli uffici della Direzione generale del tesoro.

d) Ministero delle finanze.

L'attività di ricerca svolta nell'ambito del Ministero delle finanze è stata impostata per buona parte sugli studi utilizzati o da utilizzare nel quadro della Riforma tributaria.

Inoltre è continuata l'analisi mensile dei tributi erariali, nonché alcune indagini statistiche di carattere tributario.

Per gli anni futuri (per il quinquennio 1973-1977) è previsto che buona parte dell'attività del Servizio per gli studi e le statistiche finanziarie sarà rivolta a studi e indagini connessi alla Riforma tributaria, rivolti, dopo la piena applicazione dei nuovi tributi, alla valutazione degli effetti di natura fiscale ed economica.

Sono state inoltre svolte ricerche intese ad integrare altimetricamente la mappa catastale.

Gli studi e le prime sperimentazioni per la formazione di catasti numerici rappresentano una forma avanzatissima e brillante di « conservazione » catastale e l'esperimento pilota avviato per la formazione di un Catasto numerico appare, allo stato, destinato a risultati positivi.

L'attività di ricerca e di studio svolte dal personale dei Laboratori chimici delle dogane delle Imposte indirette è stata intensa e multiforme in sede sia internazionale che nazionale.

Tale attività ha portato alla formulazione dei nuovi regolamenti relativi al regime dei

prelievi sui prodotti agricoli e derivati, nei settori dell'olio di oliva e degli altri olii e grassi, dei prodotti lattiero-caseari, del riso e degli altri cereali e prodotti trasformati a base di cereali, di alcune albumine, degli zuccheri bianco e greggio nonché dei prodotti contenenti zucchero.

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

2.11. Promozione generale delle conoscenze.

2.11 a - Scienze matematiche.

La ricerca fondamentale matematica ha in Italia buone tradizioni e in alcuni campi continua a mantenersi ad un ottimo livello internazionale. La ricerca matematica applicata è invece notevolmente carente, in parte a causa dell'insufficiente stimolo alla ricerca applicativa da parte dell'industria italiana. Recentemente vi è stato un notevole sviluppo della ricerca matematica, tuttavia permane il principale ostacolo ad un adeguamento alle esigenze del paese e cioè la carenza di ricercatori qualificati, per la cui preparazione occorrono molti anni.

La carenza di ricercatori è infatti una delle caratteristiche del settore matematico; si noti che il 20 per cento dei docenti universitari in matematica non è laureato in matematica; anche la richiesta di ricercatori matematici per le industrie è tuttora elevata.

La carenza di ricercatori matematici può costituire una strozzatura per lo sviluppo tecnologico e scientifico italiano e pertanto il CNR ha promosso la formazione di nuovi ricercatori e la maggiore qualificazione di quelli già esistenti.

L'intervento del CNR si è estrinsecato mediante bandi di concorso per borse di studio indirizzate a particolari settori matematici da sviluppare, e mediante corsi estivi di perfezionamento per neo-laureati.

Inoltre il CNR ha inquadrato la ricerca matematica fondamentale in tre Gruppi di ricerca, collegando in questo modo, su piano nazionale, i ricercatori degli stessi settori con

vantaggio particolare di quelli delle sedi meno sviluppate.

I Gruppi di ricerca hanno promosso seminari interuniversitari ed un vasto programma di professori visitatori stranieri; questi hanno svolto cicli di lezioni in sedi diverse e collaborato a ricerche, portando nuove problematiche ed esperienze.

Ricerca matematica è stata svolta anche in organi propri del CNR: Istituto applicazione del calcolo, Laboratorio di analisi numerica, Centro di analisi globale, Centro di matematica di fisica teorica, oltre all'Istituto per l'elaborazione dell'informazione, impegnato anche in ricerche di fisica e ingegneria. Fra i risultati più significativi conseguiti dagli organi predetti, si devono ricordare le ricerche sul moto dei liquidi attraverso materiali porosi, svolte presso il Laboratorio di analisi numerica di Pavia.

Il numero degli organi afferenti al Comitato per la matematica è relativamente esiguo; non è stato ritenuto opportuno per il momento sviluppare nuove iniziative di ricerca matematica, data l'attuale carenza di ricercatori matematici; tuttavia il numero dei ricercatori qualificati sta gradualmente aumentando anche mediante un programma di borse di studio all'estero. Il CNR potrebbe pertanto prendere nuove iniziative per indirizzare maggiormente la ricerca matematica verso i settori applicativi di maggiore interesse sociale. Qualche proposta in questo senso è già stata avanzata dal Comitato per la matematica.

2.11. b - Scienze fisiche.

Il Comitato nazionale di consulenza per le scienze fisiche del CNR nel 1971 si era proposto di: varare il gruppo nazionale per la geofisica ivi compresa la meteorologia; intervenire nello sviluppo della ricerca nel Meridione (OAN, Laboratorio strumentazione, Laboratorio geofisica); potenziare i laboratori del settore applicativo (struttura della materia, elettronica).

All'inizio del 1972, per motivi esterni all'attività del Comitato, questi obiettivi non si erano potuti raggiungere.

Si deve però constatare con soddisfazione che gli Organi di ricerca varati all'inizio del quadriennio e che utilizzano l'85 per cento dei fondi a disposizione del Comitato per le scienze fisiche hanno raggiunto una solidità che permette loro una ricerca ancora positiva.

L'attività degli Organi afferenti al Comitato è generalmente di buon livello ed uno sforzo promettente viene fatto dalla quasi totalità degli Organi stessi nella direzione di una armonica coesistenza di ricerca fondamentale e di ricerca applicata.

Si ritiene opportuno dare, in modo schematico, una descrizione di tali attività.

L'attività dell'Istituto di acustica « O.M. Corbino » di Roma è considerata soddisfacente con alcuni risultati di notevole interesse.

L'Istituto di ricerca sulle onde elettromagnetiche di Firenze, grazie al precedente armonico sviluppo, è stato in grado di inserirsi ottimamente nell'attività spaziale sia in termini nazionali (collaborazione con il Centro ricerche aerospaziali di Roma) sia internazionali (*Joint Satellite Studies Group* ed altri).

In generale l'attività di ricerca dell'Istituto è assai buona con brillanti risultati in alcuni settori. Questo, malgrado che difficoltà edilizie abbiano menomato, negli ultimi tempi, l'agibilità dell'Istituto.

È da segnalare il buon livello della ricerca svolta in seno all'Istituto di elaborazione dell'informazione di Pisa che ha inoltre interagito ampiamente e proficuamente con Enti pubblici e privati ed ha collaborato con Istituti di ricerca stranieri.

Il Gruppo di ricerca per la fisica cosmica coordina nelle linee generali comuni l'attività dei quattro Laboratori che formano il gruppo cioè il Laboratorio di studio e tecnologie sulle radiazioni extraterrestri di Bologna, il Laboratorio per ricerche in fisica cosmica e tecnologie relative di Milano, il Laboratorio di ricerca e tecnologia per lo studio del plasma nello spazio di Roma, e il Laboratorio di cosmo-geofisica di Torino. L'antica tradizione italiana nel settore dei raggi cosmici ha permesso ai Laboratori del Gruppo di ricerca di fisica cosmica di svolgere, subito, all'atto della loro costituzione, una ricerca di alto livello con brillanti risultati in parecchi settori. Inoltre tale tradizione ha permesso al Paese di inserirsi nella ricerca spaziale con importanti esperimenti, molti dei quali rendono proficua la partecipazione italiana all'ESRO.

Si tratta cioè di un esempio, non il solo nel settore fisico, nel quale il potenziale scientifico all'interno del Paese ha dimensioni, se non finanziamenti, adeguati all'impegno del Paese in sede europea.

L'attività del Gruppo di ricerca per la cibernetica è stata soprattutto promozionale

e di analisi dei problemi di coordinamento e di collaborazione nell'ambito della cibernetica (scuole per laureati, scuole per tecnici, Congresso di cibernetica, incontri del personale, viaggi nell'interesse del Gruppo).

Del Gruppo fanno parte il Laboratorio di cibernetica e biofisica di Camogli, il Laboratorio di cibernetica di Napoli, il Laboratorio per lo studio delle proprietà fisiche di biomolecole e cellule di Pisa ed il Centro studi operatore-calcolatore di Bologna. Gli organi afferenti al Gruppo, nei limiti del finanziamento, hanno prodotto una ricerca di buon livello con risultati di notevole interesse e con spunti che, attraverso un incremento di finanziamento, possono dare luogo a risultati applicativi interessanti.

Il Gruppo di ricerca per l'elettronica quantistica e la fisica del plasma ha svolto un'opera di coordinamento utile rivolgendo la propria attenzione anche a nuclei di ricerca già sviluppati ed attualmente non afferenti al Gruppo stesso. Un incremento di finanziamento potrà così portare facilmente ad un incremento nel potenziale di ricerca specie nel settore della elettronica quantistica. Per il settore plasma il contratto di associazione Euratom-CNR già approvato dal Comitato potrà, se realizzato, portare ad un impulso in questo settore nel prossimo futuro. È bene segnalare il particolare sforzo applicativo sviluppato nei due settori afferenti al Gruppo ed al carattere di interdisciplinarietà dei temi di ricerca.

Afferiscono al Gruppo il Laboratorio di fisica del plasma e di elettronica quantistica di Milano, l'unità di ricerca dell'Università di Pavia collegata con il Laboratorio di Milano, il Laboratorio di elettronica quantistica di Firenze, e l'unità di ricerca di elettronica quantistica, Laboratorio CISE - Divisione fisica - di Milano.

Il Comitato nazionale per le scienze fisiche ha identificato una priorità alle attività del Gruppo nazionale struttura della materia. Il Gruppo è costituito di 28 unità di ricerca, quasi unicamente presso Università, e 3 Laboratori. Il concetto del Comitato nel costituire il Gruppo è stato quello di assicurare, attraverso un intervento finanziario rilevante, una buona scuola di settore in sede universitaria che possa alimentare temi di ricerca e sviluppi applicativi sia in Laboratori propri del CNR sia nell'industria (a partecipazione statale o privata).

Le linee scientifiche sulle quali stanno operando le unità di ricerca ricoprono gran parte degli argomenti significativi di attuale interesse nella fisica dello stato solido, nella fisica

atomica e molecolare e nella fisica dei liquidi e dei gas. Ad alto livello tecnico è il settore Risonanze magnetiche anche in relazione alla proprietà dei liquidi nematici ed a problemi di interesse biologico. Ben sviluppate ed estesamente applicate le Tecniche Spettroscopiche, siano queste del tipo nazionale (vicino i.r., visibile, u.v.) che del tipo a radiofrequenza e laser. Estesamente sviluppate e messe a punto le tecniche criogeniche alle temperature dell'He liquido, sia in relazione a studi spettroscopici in generale sia che per lo studio della superfluidità, della superconduttività, della conduttività metallica a bassa temperatura e della proprietà delle superfici e dei films sottili. La messa a punto di tecniche di vuoto ed ultravacuo ha permesso lo sviluppo dello studio sui fenomeni di superficie e della tecnica dei fasci molecolari, abbinata a raffinate tecniche bolometriche. Si vuole inoltre sottolineare il livello raggiunto nelle tecniche di indagine mediante ultrasuoni, in connessione con *test* non distruttivi per i materiali, nelle tecniche di Microscopia Elettronica in relazione allo studio dei fenomeni di crescita di films sottili, nelle tecniche di indagine mediante bombardamento con ioni ed elettroni veloci, sia in relazione al disordine reticolare di superficie sia che alla direzione dei legami chimici nei cristalli. Buona è la situazione per quanto riguarda la preparazione ed il controllo di monocristalli, siano questi di tipo metallico, covalente o ionico, ovvero di tipo ternario.

Il problema che appare più significativo in termini di sviluppo delle ricerche nelle Unità del Gruppo, è quello riguardante il personale ricercatore e tecnico in connessione alla mancata approvazione della riforma universitaria e conseguentemente alla mancanza di sviluppo degli organici universitari. A causa di ciò lo sforzo finanziario sostenuto dal CNR potrebbe trovare in futuro una non adeguata risposta nei risultati della ricerca a causa della carenza di personale.

Dopo il primo periodo, in cui gli sforzi furono rivolti principalmente a risolvere i problemi organizzativi più elementari, i tre Laboratori sono entrati in una fase di concreta attività anche se lo svolgimento dei programmi è tuttora limitato da alcune difficoltà, tra cui la principale è la carenza di personale. In particolare il Laboratorio materiali speciali per elettronica e magnetismo di Parma ha dedicato lo sforzo maggiore alla preparazione e caratterizzazione di semiconduttori composti e allo studio di ossidi ferrimagnetici di rilevanza per le applicazioni. Fra i

risultati ottenuti si ricorda la realizzazione di un polarografo automatico ad alta sensibilità, lo studio di semiconduttrici che presentano effetti di oscillazione di carica, di *switch* e di memoria, e la preparazione di monocristalli di composti ternari a piccola *gap*. E in atto una più approfondita definizione e limitazione dei campi di ricerca in connessione con le esigenze applicative prospettate dall'industria.

Il Laboratorio di fisica atomica e molecolare di Pisa si dedica principalmente ai problemi di strumentazione a microonde, nel quale campo sono stati realizzati alcuni dispositivi a cavità risonante attualmente impiegati presso vari Laboratori tra cui si possono citare il Laboratorio de Patrigne della Ecole Normale Supérieure di Parigi, l'Istituto di anatomia patologica dell'Università di Roma, il Laboratorio di fisica cosmica del CNR di Torino. Sono stati inoltre realizzati risonatori di Frabry-Perot e spettrometri a microonde di nuova concezione per l'uso in spettroscopia molecolare.

Il Laboratorio di elettronica dello stato solido di Roma è incentrato prevalentemente sullo studio di dispositivi a stato solido. Sono state messe a punto le tecnologie fondamentali per la realizzazione dei dispositivi ed è stato iniziato lo studio di fotoemettitori, rivelatori ad eterogiunzione e rivelatori per il lontano infrarosso, la cui applicazione trova particolare sviluppo nelle ricerche spaziali. Una stretta collaborazione è in atto con la società Selenia, mentre sono stati presi i primi contatti con le principali industrie elettroniche nazionali.

Un coordinamento scientifico tra i Laboratori e le unità del GNSM ha luogo tramite scambio di personale sia ricercatore che tecnico e nella programmazione di quelle ricerche di tipo fondamentale che stanno a monte dei problemi applicativi da svilupparsi presso i Laboratori.

Il Gruppo nazionale per l'astronomia è costituito di due Laboratori e 12 unità di ricerca operanti presso gli Osservatori statali e le Cattedre universitarie afferenti alla astronomia.

Le Unità, entrate in attività in seno al Gruppo solo recentemente, svolgono ricerche sperimentali e teoriche nei seguenti campi:

- a) fisica delle stelle, delle nebulose e delle galassie;
- b) fisica solare e radioastronomia solare;
- c) astronomia classica e atomica.

Dato il breve tempo trascorso dalla effettiva costituzione del Gruppo è prematuro parlare di sviluppo apprezzabile e di nuove fertili attività di ricerca; poiché anche prima della attuale organizzazione in Gruppo, gli Osservatori astronomici, grazie anche ai finanziamenti del CNR che pur senza essere abbondanti non sono mancati, la produzione scientifica è stata in media soddisfacente. Difficoltà di erogazione da parte del CNR si sono verificate nel '71 ed hanno inciso negativamente sulla serenità di lavoro negli Osservatori.

In particolare il Laboratorio di radioastronomia di Bologna si avvale del radiotelescopio « Croce del Nord » dell'Università di Bologna ed, oltre al proprio personale, fruisce dell'apporto tecnico di personale universitario. Il Comitato ritiene indispensabile che, attraverso opportuna convenzione, i rapporti CNR - Università di Bologna relativi alla collaborazione di fatto esistente, siano resi più chiari e proficui.

L'attività di ricerca del Laboratorio è da considerarsi ad un buon livello grazie anche a collaborazioni internazionali.

Inoltre la produzione scientifica del Laboratorio di astrofisica spaziale di Frascati è da considerarsi di buon livello. I lanci di esperimenti con razzi sono stati coronati da successo.

Nell'ambito dell'Astronomia il Comitato per le scienze fisiche attraverso finanziamenti in verità troppo modesti, ha mantenuto in vita la fase preliminare, essenzialmente di progetto, dell'Osservatorio astronomico nazionale, progetto per la realizzazione del quale dovranno concorrere, in modo assai più rilevante che per il passato, il Ministero della pubblica istruzione ed il CNR. Si ritiene indispensabile che questi due organi prendano sull'Osservatorio nazionale una decisione comune entro il 1973 se non vogliono vanificare gli sforzi di progetto e gli interventi finanziari già operati.

Per il settore geofisico il Comitato per le scienze fisiche, avvalendosi anche della Commissione italiana per la Geofisica ha svolto opera promozionale e di pre-sviluppo nell'intenzione di dare strutture efficaci nel settore geofisico. Il finanziamento erogato dal Comitato attraverso contratti di ricerca, è stato di lire 240 milioni sia nel 1971 che nel 1972. Il settore ha usufruito di altri fondi provenienti dai programmi speciali Conservazione del suolo ed Oceanografia.

Nel settore operano un Istituto (Istituto di fisica dell'atmosfera del quale si è già riferito) ed il Laboratorio per lo studio della

dinamica delle grandi masse. Il Comitato per le scienze fisiche ha però da tempo approvato la costituzione di alcuni laboratori che si riferiscono ad attività già sufficientemente sviluppate; ha approvato anche, in base alla positiva esperienza fatta in altri settori, la costituzione di un Gruppo nazionale di geofisica, necessario per il coordinamento delle ricerche da condursi anche in collaborazione con i geologi.

La costituzione di nuovi organi ha assoluta priorità per l'indispensabile servizio di interesse pubblico che essa fornirà al Paese. In particolare per lo studio e la previsione dei terremoti avrà inizio la fase di pre-sviluppo con la costituzione di una unità di ricerca a Messina, per la quale, esaurita questa fase, si potrà passare allo sviluppo con la costituzione di un Laboratorio.

È opportuno sottolineare che tutti gli organi proposti hanno programmi di carattere eminentemente applicativo con gli studi sulla ionosfera, sulla struttura della grandine, sulla inquinazione dell'atmosfera, sulle variazioni del campo magnetico, sulle deformazioni della crosta terrestre (in relazione al meccanismo e statistica dei terremoti), sulle triangolazioni aeree e rilievi aerofotogrammetrici e le applicazioni speciali della fotogrammetria.

Per la Geofisica il Comitato scienze fisiche del CNR segnala che occorrerebbe intervenire urgentemente per:

1) sviluppare gli studi e le ricerche, coordinate anche internazionalmente, di meteorologia, secondo una specifica richiesta del CIPE, specialmente potenziando l'Istituto di fisica dell'atmosfera;

2) dare impulso agli studi e alle ricerche di fisica marina (Oceanografia Fisica) al fine di conoscere le caratteristiche ambientali dei nostri mari e di altri bacini marini ed oceanici, in conformità a quanto già fanno altre nazioni anche assai più piccole, e ciò in collaborazione con altri Comitati;

3) rendere più fattiva e sistematica la nostra collaborazione ai numerosi progetti geofisici internazionali, in particolare al progetto Geodinamico, per il quale si attende la nomina della Commissione italiana da vari mesi, con un programma ben definito della nostra partecipazione (che richiederà un finanziamento adeguato, analogo a quello dei Programmi speciali).

Tali Programmi, anche per il loro orientamento applicativo, contribuiranno notevol-

mente alla soluzione di problemi tecnologici della meteorologia, delle telecomunicazioni, della stabilità dei terreni, della costruzione di strumenti di precisione. Di conseguenza questi programmi potranno contribuire indirettamente alla soluzione dei problemi della navigazione aerea e dei trasporti in genere, dell'agricoltura, delle risorse terrestri, dell'ingegneria civile, dell'ecologia.

Per fornire alla soluzione dei ben noti problemi esistenti nella Laguna veneta un supporto di ricerca avanzata e per innestare, in un secondo tempo, uno studio completo della dinamica delle grandi masse, nel 1969 il CNR ha costituito il Laboratorio per lo studio della dinamica delle grandi masse di Venezia della cui attività si è già riferito in altra parte della presente relazione.

Il Comitato per le scienze fisiche si è sforzato di promuovere la ricerca nel Sud del Paese sia per ciò che riguarda gli Organi sia attraverso contratti. Tale sforzo va, senza dubbio, incrementato al più presto. In questo contesto si inquadra la proposta di costituzione di un Laboratorio di fisica applicata alla strumentazione in Catania.

2.11. c - Scienze chimiche.

Nel settore della chimica, numerose sono le attività intraprese e i risultati conseguiti presso gli organi di ricerca del CNR e gli istituti universitari. Di essi si riportano solo le acquisizioni più significative.

Gruppo delle tecnologie (Chimica delle alte temperature e delle tecnologie - Termodinamica chimica - Chimica fisica dello stato solido). Le ricerche si sono sviluppate secondo le direttrici dell'anno precedente: termodinamica della evaporazione, isolamento in matrice di molecole ad alta temperatura, priorità di trasporto in sistemi gassosi, fiamme ad alta entalpia, diagrammi PVT, problemi di ignizione di miscele esplosive, equilibri polifasici (Laboratorio di Napoli ed altri).

Di particolare rilievo lo studio di reazioni chimiche nelle scariche elettriche e nei getti di plasma (Centro dei plasmi, Bari).

Sono continuate poi le ricerche sulla cinetica e catalisi di alcune particolari reazioni (idrogenazioni su catalizzatori ossidici - MoO_3 , SiO_2 - riduzioni, ecc.) e su modelli matematici di reattori. Anche le ricerche sui leganti hanno trovato sviluppo (gruppo chimica applicata di Napoli).

Macromolecole (Chimica e tecnologie delle macromolecole). Le ricerche nel settore si sono svolte principalmente in 13 sedi (Istituto chimica macromolecolare, Laboratori e Centri CNR, Istituti universitari, ecc.); il settore ha risentito delle disarticolazioni dall'ICM delle ex-Sezioni, e della crisi del Laboratorio di Napoli.

L'attività scientifica si è svolta essenzialmente nel campo della polimerizzazione (p), dei catalizzatori, della caratterizzazione di polimeri e delle proprietà fisiche in relazione alla struttura: essa ha pure affrontato problemi a carattere biologico.

Sono continuate le ricerche sulla p. stereospecifica p. *iso* e *sindio* di alfa olefine; p. stereospecifica di monomeri vinilici, di dieni di alleni, ecc., copolimerizzazione alfa-etilene/olefine, p. anionica e radicalica e p. di ciclo-olefine.

In particolare, oggetto di ricerca sono stati alcuni meccanismi di polimerizzazione e sono state impiegate varie tecniche chimico-fisiche (spettroscopie varie, microscopia elettronica e NMR, ecc.) per la caratterizzazione della struttura di vari polimeri, anche inorganici.

Sono continuati gli studi sull'« impacchettamento », sul *foldig* e sull'attacco degradativo di cristalli singoli, e anche i metodi teorici hanno trovato applicazione, in specie per problemi strutturistico-conformazionali.

Sono state inoltre studiate la idrodinamica e la conformazione anche in soluzione, di vari polimeri e copolimeri e la termodinamica dei processi di fusione e di transizione conformazionale; sono state misurate le entalpie di dissociazione di vari elettroliti e l'interazione polinucleotidi-antibiotici polipeptidici.

Nel campo delle proprietà fisiche in relazione alla struttura, sono stati affrontati alcuni problemi, come le proprietà di manufatti, la strutturistica di alcuni materiali solidi amorfi, il comportamento elastico, la termoeleasticità e la cristallizzazione dei reticoli non gaussiani, le proprietà termiche meccaniche e dielettriche di nuovi polimeri lineari, ecc., dando così un contributo alla conoscenza reologica dei polimeri.

Analisi per diffrattometria (Strutturistica chimica). Una breve sintesi del lavoro chimico svolto nel campo della strutturistica diffrattometrica è particolarmente difficile per la vastità della produzione connessa con tali ricerche.

I composti di coordinazione e metallorganici sono i più studiati (Laboratori del CNR

di Roma, Università di Parma, Milano, Padova, Firenze, Napoli e altre): tali studi hanno evidenziato inattese o poco comuni coordinazioni, strutture contenenti « grappoli » di atomi metallici, strutture con nuovi legami metallo-metallo.

Anche nel campo organico sono state effettuate numerose ricerche, tra le quali meritano particolare segnalazione gli studi su macromolecole effettuati anche con l'ausilio di calcoli di energia potenziale (Istituto di macromolecole, Università di Roma) e gli studi sulle proteine (Università di Napoli).

Spettrochimica e chimica teorica (Spettroscopia molecolare - Chimica teorica). Sono proseguite le ricerche sui cristalli molecolari (gruppo di Firenze) e quello nell'IR lontano (gruppi di Bologna e Venezia), mentre continuano con successo quelle in IR ad alta risoluzione di piccole molecole organiche (acetilene e deutero-derivati: stessi gruppi di Bologna-Venezia; contratto Italia-USA) e che hanno particolare interesse agli effetti dei voli interplanetari: tutte queste ricerche sono di alto livello e hanno avuto rilievo internazionale.

Grandi contributi si sono avuti in spettroscopia UV per la risoluzione di diversi problemi analitici e strutturali.

Anche la spettroscopia di luminescenza ha avuto notevole incremento specie a Roma e Perugia con ampi riconoscimenti in campo internazionale.

Nel campo della chimica teorica è continuato l'approccio alla struttura molecolare sia col metodo *ab initio* sia con quello semiempirico ad opera principalmente del laboratorio di Pisa e con validi contributi anche da altri laboratori (Milano, Palermo, Perugia e Bologna).

Elettroliti e chimica analitica (Elettroliti e processi elettrochimici - Metodologie analitiche ed equilibri in soluzione). Sono continuate le ricerche sulla chimica e chimica fisica degli aerosoli (Laboratorio aerosoli di Roma), e le ricerche su tecniche cromatografiche ed elettroforetiche (Laboratorio cromatografia di Roma).

Agli effetti dell'inquinamento può avere più interesse il metodo per il dosaggio dell'SO₂ nell'aria, mentre una stazione pilota ha curato la determinazione dei principali agenti inquinanti: SO₂, NH₃, NO₂, NO, ecc. Come si è già accennato in altra parte di questa relazione presso il Laboratorio sull'inquinamento atmosferico del CNR, sono in corso

ricerche sull'applicazione di tecniche gas-cromatografiche all'analisi degli inquinamenti.

In elettrochimica, significative ricerche sono state condotte su elettroliti fusi (Camerino, Pavia, Genova) sul meccanismo di prodotti elettrodici (Padova, Bari), su argomenti di elettrochimica preparativa (Palermo) e nel campo dell'elettrochimica dei metalli (Politecnico di Milano), mentre varie applicazioni ha ancora trovato la tecnica polarografica.

Chimica delle radiazioni e dei radio elementi, fotochimica (Chimica nucleare - Chimica delle radiazioni e dei radioelementi - Radiochimica - Fotochimica). Sono in sviluppo ricerche riguardanti la chimica dell'uranio, nettuno e plutonio, anche in vista dell'interesse tecnologico, quali elementi per combustibili nucleari (Laboratorio di Padova). Sono pure in corso, e con successo, studi sugli intermedi ionici e radicalici delle reazioni di radiolisi: rientrano in tale quadro anche quelli sulla formazione, struttura e reattività degli ioni carbonio e quelle - via tecnica radiolitica - sulle reazioni degli ioni D_2T^+ , $C_2H_5^+$, ecc. (Roma). L'analisi per attivazione e la separazione radiochimica continuano ad essere oggetto di particolare attenzione da parte dei ricercatori (Gruppo di Pavia), e sono stati opportunamente sviluppati studi sui processi fotochimici in fase gassosa, così come quelli delle reazioni di scambio isotopico e quelli sui processi di trasferimento di energia e sulla reattività fotochimica dei composti di coordinazione (gruppi vari).

Di nuova impostazione sono le ricerche sui fasci molecolari (Bologna-Perugia).

Chimica farmaceutica e sostanze organiche naturali (Sostanze organiche naturali - Sostanze biologicamente attive - Chimica del farmaco). Nel campo delle sostanze organiche naturali, anche se non appaiono orientamenti specifici, vi sono molte ricerche di buon livello destinate essenzialmente al chiarimento della struttura e della stereochimica di sostanze naturali.

È stata determinata la struttura di alcuni pigmenti, mentre si sono condotte ricerche sulla biosintesi di sostanze naturali di tipo tradizionale e su alcaloidi e antibiotici, mediante incorporazione di precursori marcati, anche su modelli sintetici, come gli isopropilfenoli (sezioni del Centro sostanze organiche naturali di Milano); sono anche continuate le ricerche sui terpenoidi (sesquiterpeni, diterpeni, triterpeni: Centro di Roma), e su se-

creti di insetti (*Ceratitis capitata*: Centro chimica del farmaco di Padova; Gruppo chimica organica di Modena).

Per quanto riguarda le sostanze biologicamente attive, sono in fase di studio i capitoli riguardanti i meccanismi di azione delle sostanze colinergiche e adrenergiche (gruppo pavese) e i fenomeni di membrana in rapporto al passaggio dei farmaci.

Sono proseguite le ricerche sui peptidi, particolarmente sulle modifiche selettive e di sequenze (ex-Sezione macromolecole di Padova), sull'isolamento di enzimi, e su alcune fotoreazioni di interesse biologico (Centro chimica del farmaco di Padova).

Nel campo della chimica del farmaco sono proseguite e sviluppate le ricerche sugli eterociclici e su composti di natura steroidea (Gruppo di chimica farmaceutica di Bari e Roma).

Chimica organica (Chimica organica, chimica fisica organica). In chimica organica sono continuate le ricerche sulla sintesi di nuovi eterociclici, di sistemi indolici, ecc. (Gruppi di chimica organica di Pavia, di Bari, di Bologna-Università e di Bologna-Ingegneria, Laboratorio di Ozzano, ed altri); sono pure continuati con successo gli studi sulla cinetica e dei meccanismi di reazione di particolare cicloaddizioni, sulla reattività di sistemi enamminici (Laboratorio di Ozzano, Gruppo di chimica organica di Trieste, ed altri), sulle proprietà e sulla reattività dei derivati solforati organici, epossidi e oxirani (Laboratorio di Ozzano; Centro per lo studio di particolari sistemi eterociclici di Milano; Centro sui meccanismi delle reazioni organiche di Padova; Gruppo chimica organica di Messina, ecc.).

Di particolare rilievo sono i risultati conseguiti nelle ricerche nel campo delle reazioni omolitiche (che vanno suscitando sempre maggiore interesse anche all'estero: Gruppi di chimica organica di Milano-Politecnico e di Bologna-Università) e della stereochimica (Centro per lo studio di particolari sistemi eterociclici di Milano, Gruppo di chimica organica di Pisa); ma più numerosi sono i lavori di livello che vertono sulle specie molecolari labili e concernenti specialmente sostanze a nucleo tiofenico (EPR; Gruppo di chimica organica-Ingegneria Bologna, Laboratorio di Ozzano, Centro di Padova) e sulla spettroscopia NMR di varie sostanze organiche in fase nematica e riferita al C-13 (Laboratorio di Ozzano). Intanto ha cominciato a funzionare (Laboratorio di Ozzano) una unità ESCA - una apparecchiatura di avanguardia - e si sono

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

già raccolti importanti dati sugli eterociclici, alcuni dei quali sono già in corso di pubblicazione (Laboratorio di Ozzano).

Chimica dei complessi e dei metallorganici (Chimica dei composti di coordinazione ed elemento-organici). La chimica dei composti di coordinazione ha avuto anche per l'anno 1971 ampio sviluppo specie per quanto riguarda la preparazione e reattività, lo studio delle proprietà molecolari e la termodinamica, eccetera: sono stati fra l'altro preparati e caratterizzati dal punto di vista sia della struttura sterica ed elettronica che della reattività numerosi nuovi complessi anche poli-coordinati (nei quattro Centri principali di ricerca a Roma, Firenze, Milano e Padova) ed alcuni carbonili polinucleati (Gruppi di Torino, Padova, Milano e Bologna, che sta usufruendo anche dell'ESCA del Laboratorio di Ozzano). Ricerche in collegamento con altre tecniche di indagine sono svolte nel campo della strutturistica diffrattometrica (Roma, Parma, Modena, Firenze, Milano, Padova), della spettroscopia IR e UV della fotochimica e dell'elettrochimica. Interessante l'applicazione dei composti di coordinazione ai fini della catalisi omogenea con ampie possibilità di pratiche utilizzazioni.

Programmi speciali (Catalisi - fitofarmaci). Il Programma speciale per la catalisi (dapprima inserito nel Gruppo tecnologie industriali), ha cominciato ad operare attivamente; sono stati approvati alcuni contratti quadriennali sui fitofarmaci non tossici a gravare sul bilancio del programma medesimo.

Si auspica che tali iniziative che sono state appoggiate e sostenute finanziariamente dal Comitato chimica, possano proseguire ed affermarsi, tenendo conto che esse non solo si inquadrano nelle direttive del CIPE, ma sembrano anche destinate a dare risultati brillanti.

Va ricordato il successo pratico del Laboratorio per la nucleazione degli aerosoli che, nei tre anni di sperimentazione di campagna nell'Astigiano, ha portato ad una diminuzione del danno per grandine fra il '51 e l'84 per cento.

Degna di rilievo l'iniziativa del Laboratorio per l'inquinamento atmosferico di Roma di istituire nelle scuole secondarie in diverse città d'Italia una rete di rilevamento degli inquinamenti atmosferici.

Per un maggiore inserimento dell'attività di chimica fondamentale in programmi dell'ecologia, è auspicabile incoraggiare in col-

laborazione con fisici e con l'industria la messa a punto di apparecchiature di controllo automatiche o semiautomatiche per le quali siamo completamente tributari dell'estero.

Sempre allo stesso fine si devono incrementare gli studi sulla chimica fisica dell'atmosfera per interpretare i complessi fenomeni di produzione, trasformazione e abbattimento degli inquinanti.

2.11. d - Scienze biologiche e mediche.

Nel 1972 il Comitato per le scienze biologiche e mediche del CNR ha continuato a svolgere la sua attività secondo metodi ed indirizzi adottati nel precedente biennio, e già ampiamente illustrati nella relazione per il 1971.

Gli organi di ricerca del CNR afferenti sono oggi 4 Istituti, 8 Laboratori e 22 Centri di studio.

Il Comitato ha dedicato molta parte del suo lavoro a seguirne l'avvio effettivo, a regolarne lo sviluppo, ad affrontarne problemi, crisi e pericoli di involuzione, e, per alcuni, a reconsiderarne la stessa ragione scientifica.

Istituti, Laboratori ed in parte i Centri di studio, malgrado le difficoltà implicite nella stessa fase organizzativa, hanno recato, soprattutto in alcuni campi, apporti pregevoli alla ricerca biologica e medica, contribuendo anche alla diffusione di temi di ricerca e di metodologie avanzate.

Tuttavia si è avuta una assenza di coordinamento nell'attività scientifica anche di organi impegnati nello stesso campo di ricerca o in campi affini, degli squilibri nel numero di organi tra i vari settori afferenti, a danno di quelli più deboli anche se di notevole interesse scientifico ed applicativo, una eterogeneità di struttura di alcuni istituti e laboratori, e in generale la tendenza a mantenere alla ricerca il carattere spontaneo, che è proprio di quella universitaria.

Una visione coordinata delle esigenze di sviluppo della ricerca fondamentale ed applicata, sia "intramurale" che "extramurale", e criteri funzionali per la valutazione di studiosi, programmi e risultati, appaiono i cardini metodologici di una politica scientifica in particolare in un settore come quello della ricerca biologica e medica. L'adozione delle scelte che derivano da questo tipo d'impostazione può moltiplicare l'efficacia di mezzi inadeguati, anche se non irrilevanti, posti a disposizione nell'ambito del CNR.

La sensibilità per questi problemi e un orientamento a ricercare una risposta almeno ad alcuni di essi caratterizzano l'opera del Comitato nel quadriennio 1969-1972.

Il Comitato si è valso del sistema dei contratti per venire incontro alle esigenze della ricerca esterna arrivando a concedere contributi per 350 milioni nel 1970, con una quota media di finanziamento di 5-6 milioni di lire per singolo programma.

In tale quadro si collocano gli interventi del Comitato a favore di alcune istituzioni extrauniversitarie *non profit*: Stazione zoologica di Napoli, Istituto di idrobiologia di Pallanza, Istituto M. Negri di Milano. In particolare deve essere menzionata l'efficacia dell'azione condotta per la riforma dello statuto della Stazione zoologica di Napoli.

Il Comitato ha preso nella dovuta considerazione le numerose richieste di costituzione di nuovi organi di ricerca, ma ha ritenuto di dover attribuire priorità assoluta all'istituzione dei Gruppi. L'unica eccezione è la proposta di un Laboratorio di ecologia delle acque interne, da istituire a Pallanza, sulla base dell'esperienza di livello internazionale dei ricercatori dell'Istituto di idrobiologia.

In conclusione, le linee programmatiche indicate nella relazione per il 1971, conservano una validità che sembra possa estendersi all'intero quinquennio 1972-76. Esse consistono:

a) nell'istituzione entro il 1973 dei Gruppi di ricerca già proposti, e nell'impostazione eventuale di Gruppi di collocazione intercomitato, come strumenti di coordinamento, di programmazione e di promozione a medio e lungo termine nei rispettivi settori;

b) soluzione dei problemi di personale e di edilizia degli organi di ricerca esistenti, e istituzione di alcuni nuovi organi in settori di particolare interesse;

c) sviluppo su grande scala del Programma speciale di medicina preventiva, con il cointeressamento dei Ministeri competenti e degli organi della Programmazione economica;

d) coordinamento di tutte le iniziative nel campo dell'ecologia e della conservazione e gestione della natura.

2.11.e - Scienze geologiche e minerarie.

Sulle iniziative scientifiche a carattere applicativo nel campo della geologia si è avuto modo di riferire ampiamente in altre parti

della presente relazione. Tuttavia gli organi di ricerca citati nel quadro degli obiettivi di ricerca (assetto dell'ambiente umano, esplorazione e utilizzazione della terra, ecc.) lungi dall'essersi limitati agli aspetti applicativi dei filoni di studio intrapresi hanno curato anche - e in alcuni casi non notevoli risultati - l'avanzamento generale delle conoscenze sulle materie trattate. E ciò in coerente applicazione delle direttive del Comitato nazionale di consulenza per le scienze geologiche che coordinando la propria azione secondo i grandi obiettivi indicati dal CIPE (ambiente, tecnologie per i trasporti, ricerche tecnologiche applicate alla utilizzazione delle risorse naturali) non ha trascurato la promozione generale delle conoscenze nel settore. Pertanto alle attività promozionali di ricerca che spesso comprendono indirizzi di ricerca nuovi, o poco coltivati, o non suscettibili di applicazioni o di sviluppo immediati, il CNR ha fatto e fa fronte prevalentemente attraverso contratti e contributi, subordinatamente attraverso alcuni centri di studio che operano essenzialmente nel campo della cristallografia e della petrografia.

Man mano che, tra questi indirizzi, alcuni emergono, sia per interesse acquisito dal tema, sia per il numero dei ricercatori impegnati, si rende necessario dedicarvi un impegno di coordinamento e di programmazione gradualmente crescente al fine di evitare dispersioni o duplicati, e di assicurare il massimo rendimento dei finanziamenti e del personale.

Ciò si è realizzato - come è stato già accennato, trattando della esplorazione e utilizzazione della terra - nel settore delle applicazioni geocronologiche e paleoecologiche della radiometria e della geochimica degli isotopi stabili e in quello della Cronologia geologica, Paleontologia e Paleoecologia. Inoltre, nei limiti delle disponibilità di bilancio, non è stato tralasciato il finanziamento di spedizioni scientifiche.

Oltre il tradizionale campo della Danalia e del Mar Rosso, in cui anche nel 1971 hanno operato ricercatori di Firenze, Pisa, Padova, Bari, Napoli e Genova, sono state finanziate ricerche e spedizioni di minore impegno in Jugoslavia, Grecia, Anatolia, Spagna, Antartide, Himalaia.

Date le limitate disponibilità di bilancio il Comitato nazionale per le scienze geologiche non ha ritenuto che questo campo di attività, del quale si riconosce l'interesse, potesse essere ulteriormente ampliato; perché si ritiene preliminarmente necessario che gli studiosi che operano all'estero compiano un

ulteriore sforzo di coordinamento e di concentrazione, secondo criteri di priorità che devono imporre delle scelte impegnative.

Per quanto riguarda la promozione delle ricerche nel Meridione, è da sottolineare che il Comitato per le scienze geologiche si è sempre prefisso, nell'intero quadriennio trascorso, di utilizzare ogni possibilità per promuovere le attività di ricerca nel Meridione.

Nell'Italia meridionale nel settore geologico hanno sede due Istituti del CNR (Istituto internazionale di vulcanologia di Catania, Istituto per la protezione idrogeologica nell'Italia meridionale di Cosenza) ed uno dei più importanti centri di ricerca nel campo minerario (Centro di studi minerari e mineralurgici di Cagliari). Solo difficoltà da esso indipendenti, e che si augura possano essere rimosse in futuro, non hanno permesso la realizzazione di un importante e specializzato reparto dell'Istituto internazionale di vulcanologia a Napoli.

Nella scelta di Cosenza a sede della sua più importante iniziativa nel campo della Protezione Idrogeologica il CNR si è lasciato guidare anche dal desiderio di preparare con essa una valida infrastruttura per la costituzione Università della Calabria, università che prevede tra i suoi corsi di laurea quelli orientati verso i problemi della conservazione del suolo e della pianificazione territoriale.

Analogamente si è ispirato il CNR nel proporre la costituzione di un Laboratorio per la geologia delle vie di comunicazione e delle gallerie nel settore appenninico ed insulare a L'Aquila.

Deve infine esser tenuto presente che una parte notevole delle ricerche che saranno promosse dal costituendo Gruppo per la geodinamica riguarderà l'Italia meridionale, e che ciò si tradurrà anche in un potenziamento della locale rete sismologica e dei collegamenti fra geofisica e vulcanologia.

Il Comitato per le scienze geologiche ha inoltre ripetutamente sollevato il problema della ristrutturazione e del potenziamento del Servizio geologico d'Italia, ravvisando nella cartografia geologica uno dei fattori fondamentali della ricerca geologica pura ed applicata.

Per intervento del CNR, accolto dal CIPE, nel 1970, il Ministero del tesoro, ha provveduto ad uno stanziamento per la ristrutturazione del Servizio geologico, sugli appositi fondi speciali relativi a provvedimenti legislativi in corso che rientrano nella competenza del Ministero industria, commercio e artigianato. Nel Bilancio di previsione dello

Stato per l'anno finanziario 1972, questo stanziamento ammonta a lire 891 milioni. Purtroppo le proposte ed i progetti di legge, che si rinviano da una legislatura all'altra, anche questa volta sono decaduti, con il rinnovo anticipato delle Camere, senza giungere alla discussione delle Commissioni parlamentari. Il Servizio geologico d'Italia, nella sua carenza di personale, di strumentazione scientifica e di fondi, è così divenuto l'ultimo dei Servizi geologici dei paesi industrialmente avanzati ed è perfino superato dai Servizi di molti paesi sottosviluppati.

In conclusione in Italia lo sviluppo della ricerca nel settore delle Scienze della Terra richiederà un graduale ma continuo incremento delle disponibilità finanziarie e di personale scientifico-tecnico per almeno un decennio.

Alcune iniziative vanno tuttavia al più presto realizzate anche all'infuori di tali disponibilità in quanto, con i mezzi attualmente esistenti, esse consentirebbero un migliore rendimento delle attività già in corso. A queste iniziative appartengono le proposte istituzioni, nell'ambito del CNR, di un Gruppo di ricerca per i problemi della cronologia geologica, della paleontologia e della paleoecologia e di un Gruppo di ricerca geodinamica, e di un Laboratorio per la geologia applicata alle vie di comunicazione nell'Italia peninsulare e insulare e di un Laboratorio per la sedimentologia applicata alla protezione dei litorali.

Nel campo della geodinamica, e in particolare della geofisica della terra solida ad essa strettamente legata, è però necessario che, o direttamente o tramite un programma speciale, le strutture predisposte possano fruire di un ulteriore supporto finanziario, che solo è in grado di garantirne un avvio in condizioni di rendimento accettabili.

Bisogna pure osservare che gli organi e le attività già esistenti, o proposti dal Comitato, nel settore della protezione idrogeologica, della protezione dei litorali, della oceanografia geologica e geofisica saranno utilizzati appieno solo se i due Programmi speciali Conservazione del suolo e Oceanografia, con cui essi collaborano, otterranno dei finanziamenti adeguatamente incrementati, e soprattutto sicuri e tempestivi, per un periodo di tempo almeno quinquennale.

Inoltre il Comitato ritiene che, per raggiungere un'accettabile efficienza nel campo della ricerca programmata, sia indispensabile che gli organi del CNR possano disporre, entro breve tempo dalla loro costituzione, di

un adeguato organico. Solo in questo modo infatti è possibile realizzare effettivamente una programmazione della ricerca sui temi loro affidati.

L'insicurezza attuale su questo punto ostacola la realizzazione di qualsiasi piano di ricerca e si traduce inevitabilmente in uno spreco di denaro, per insufficiente utilizzazione del personale e delle attrezzature scientifiche. Questa incertezza ha inoltre il grave inconveniente di vanificare gran parte degli sforzi di programmazione che vengono compiuti dai Comitato e dalle commissioni per i Programmi Speciali.

2.11.f. - Scienze agrarie.

Per il 1973 e per gli anni successivi si impone un rilevante incremento nella ricerca agraria, stante la necessità di superare le gravi difficoltà tecniche e strutturali, che condizionano lo sviluppo e la competitività dell'agricoltura italiana.

Questo incremento potrà essere realizzato sia attraverso il coordinamento di vari Enti operanti nel settore sia mediante l'affidamento di nuovi progetti ai vari Istituti, ai programmi interdisciplinari ed alle iniziative sostenute dal CNR.

I principali strumenti di tale politica saranno adeguati finanziamenti, un sensibile aumento della quota personale CNR afferente al settore agrario previa risoluzione d'ogni caso di precarietà, al fine di potenziare le ricerche specie nel Mezzogiorno.

In questo quadro occorre potenziare le ricerche interdisciplinari quali ad esempio la conservazione del suolo, miglioramento genetico delle piante erbacee e arboree; produzione di proteine; tecniche di conservazione e di trasporto. Si segnala inoltre la necessità, del resto già ampiamente illustrata nella proposta programmatica del 1971, che venga dato adeguato respiro e nuovo impulso a programmi quali: la meccanizzazione e l'automazione agricole; le tecnologie antiparassitarie; i nuovi sistemi operativi per la produzione quali-quantitativa della carne; le tecnologie enologiche ed olearie; le nuove tecnologie per la fertilizzazione e l'irrigazione in agricoltura (nei loro aspetti biochimici, fisiologici ed agronomici); i rapporti fra agricoltura, insediamenti umani, le attività industriali agrarie e forestali ai fini della salvaguardia e della conser-

vazione dell'ambiente e ricerche economiche a livello macro e micro.

Il Comitato per le scienze agrarie ravvisa come impegno fondamentale ed esigenza improcrastinabile, la promozione nel Mezzogiorno, e nelle altre aree depresse il cui progresso è funzione di un'attività agricola competitiva nel quadro europeo ed internazionale, di una vasta serie di interventi che debbono scaturire da una ampia ricerca in campo agronomico, fitopatologico, zootecnico, chimico-agrario, di trasformazione industriale dei prodotti, di trasporti e conservazione, di miglioramento delle strutture fondiarie e per l'incremento dell'efficienza aziendale.

La sintetica elencazione che precede non esclude ma, anzi, sottintende che sarà preso in attenta considerazione ogni programma, vecchio o nuovo, al fine di realizzare sia l'auspicata coordinazione sia l'opportuno indirizzo anche in relazione allo stadio di avanzamento raggiunto in studi analoghi nei paesi tecnicamente e scientificamente più progrediti.

2.11.g. - Scienze di ingegneria e architettura.

Le notizie e considerazioni qui di seguito esposte riguardano principalmente l'attività del Comitato di consulenza per le Scienze di Ingegneria e Architettura del CNR a partire dalla metà del 1971, non essendo disponibili elementi sufficienti per una valutazione delle ricerche svolte da altri Enti.

Nell'ultimo anno l'evento più qualificante circa l'orientamento delle attività di ricerca in Italia, nei settori dell'ingegneria e dell'architettura, è stata certamente la chiara presa di posizione contenuta nel parere espresso dal CIPE in sede di approvazione della relazione generale sullo stato della ricerca per il 1971.

Infatti la maggior parte dei settori ivi elencati rientra nel campo di interesse del Comitato di ingegneria ed architettura, il quale in effetti aveva già da parecchi anni orientato su di essi una parte notevole delle sue iniziative e dei suoi interventi, pur nei limiti imposti dalle modeste disponibilità di bilancio.

La recente presa di coscienza del potere politico, tuttavia, dovrebbe comportare nei settori suddetti un impegno operativo nettamente più importante e più precisamente finalizzato rispetto al passato: ciò implica di conseguenza una adeguata disponibilità di risorse, sia per potenziare le linee di intervento già

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

in corso, sia per avviare di nuove nei settori finora trascurati.

Il settore dell'architettura e dell'urbanistica è stato oggetto nell'ultimo anno di particolare considerazione da parte del Comitato, anche tenuto conto dell'importanza assunta a livello politico dai problemi sociali relativi alla casa, alle comunicazioni, all'ecologia, ecc. Ma l'impegno possibile in questo settore è stato pari soltanto a 300 milioni di lire all'anno (0,5 per cento del bilancio CNR): è quindi indispensabile che venga dato modo al Comitato di incrementare sensibilmente questo impegno, mediante un adeguato incremento delle sue disponibilità.

L'azione del Comitato si è concretata in particolare nelle seguenti proposte:

Gruppo di ricerca sul ruolo del territorio nello sviluppo sociale;

— Programma Speciale per la gestione urbanistica del territorio;

— intervento coordinato per l'ingegneria sistemica del territorio.

Si fa notare in particolare che quest'ultima iniziativa presuppone una conversione alla nuova finalizzazione di gruppi di ricercatori già esperti nelle tecniche sistematiche formati negli scorsi anni nel quadro di precedenti iniziative promosse dal Comitato. Vanno ricordati inoltre l'organizzazione di giornate di studio sulle linee di ricerca del settore, il finanziamento di un servizio organico di documentazione bibliografica nel campo dell'architettura e della pianificazione territoriale, la pubblicazione di tutte le proposte di ricerca pervenute al CNR e il bando di 50 borse di studio.

Nel settore della scienza e tecnica delle costruzioni è proseguita l'azione di coordinamento delle ricerche attuata a livello dei seguenti gruppi dei quali si è richiesto e ancora non ottenuto il riconoscimento ufficiale:

azioni sismiche e del vento sulle costruzioni;

costruzioni in cemento armato e cemento armato precompresso;

costruzioni metalliche;

geotecnica applicata alla stabilità del territorio e delle costruzioni;

problemi avanzati di ingegneria strutturale.

All'attività di tali gruppi, che si è espletata anche con l'organizzazione di importanti riunioni e seminari, hanno collaborato anche Enti o Istituzioni pubbliche.

Va poi segnalata la notevole collaborazione fornita agli Organi di Governo e all'UNI nel campo della normativa; tale attività è stata svolta in particolare dalle Commissioni per le « Costruzioni metalliche », per il « Cemento armato, leganti idraulici e laterizi » e per il « Cemento armato precompresso ».

Nel settore delle tecniche dei trasporti i temi principali di ricerca sono stati i seguenti:

organizzazione integrata dei trasporti sul territorio;

studi sui mezzi di trasporto speciali, sulla affidabilità dei mezzi di trasporto, sui veicoli cingolati;

calcolo delle pavimentazioni rigide e deformabili, determinazione delle caratteristiche meccaniche nei terreni, comportamento delle sovrastrutture in genere.

In accordo con le linee programmatiche prioritarie fissate dal CIPE il Comitato ha approvato la costituzione dei seguenti Organi dei quali è urgente l'avvio operativo:

Laboratorio per lo studio dei sistemi di trasporto integrati nel territorio;

Centro per lo studio di problemi operativi economici dei trasporti;

Gruppo per lo studio dei problemi inerenti alla mobilità nelle aree metropolitane.

Nel settore dell'idraulica e delle costruzioni idrauliche l'attività ha continuato ad essere orientata sui seguenti sette temi fondamentali, che erano stati prescelti alla fine del 1968 e la cui validità è stata confermata dal consenso della grande maggioranza dei ricercatori: cavitazione; correnti eterogenee; filtrazione; turbolenza; formazione e propagazione delle piene; difesa dei litorali; portate di piena delle fognature. A questi temi si è aggiunto nel 1971 anche lo studio della pianificazione delle risorse idriche, settore nel quale un primo nucleo di ricerche è stato proposto per il finanziamento nel 1972. Il coor-

dinamento delle ricerche relative ai singoli temi è stato attuato attraverso ripetute riunioni degli studiosi interessati, oltre che dal programma speciale « Conservazione del suolo » per le ricerche relative alle piene ed ai litorali.

La Commissione di studio per l'idrologia scientifica e quella per le portate di piena delle fognature hanno concluso i lavori con importanti proposte operative: in particolare si segnala l'esigenza che agli Organi propri del CNR nel campo della protezione idrogeologica sia assegnato personale da qualificare nel settore dell'Idrologia, e si auspica che venga costituito al più presto il Centro di ricerche sui problemi idraulici delle fognature, proposto dal Comitato.

Nel settore macchine sono proseguite presso l'Istituto motori del CNR e gli Istituti universitari le ricerche sulle turbo-macchine, i generatori di vapore ed i motori a combustione interna; un particolare impegno viene, e verrà, posto nelle ricerche volte alla riduzione dell'inquinamento atmosferico da auto-trazione.

Altre ricerche di grande attualità riguardano l'uso delle materie plastiche per elementi di macchine, e i problemi concernenti la tribologia.

In questo quadro è stata proposta la creazione dei seguenti nuovi organi:

Centro di ricerca tribologica;

Centro di studi di simulazione ibrida per la progettazione nell'ingegneria meccanica;

Centro per l'automazione degli impianti industriali meccanici;

Gruppo di ricerca sul dimensionamento e la costruzione dei recipienti in pressione.

Per il futuro si ritiene opportuno aumentare anche l'impegno nel campo dell'ingegneria agraria.

Nel settore della fisica tecnica è continuato, con la partecipazione di tre Centri di studio del CNR e degli Istituti universitari, lo svolgimento del programma di ricerca nei seguenti tre indirizzi fondamentali:

- energia raggianti;
- trasferimento del calore;
- cause di deperimento e metodi di conservazione delle opere d'arte.

Di particolare rilievo le attività dei Centri di Roma, Firenze, Milano nell'ultimo settore indicato.

Nel settore dell'ingegneria aeronautica, le risorse disponibili sono del tutto insufficienti per l'impostazione di un programma organico di sviluppo, paragonandole ad altri paesi anche delle stesse dimensioni dell'Italia: si auspica quindi una revisione della politica in questo settore, anche in relazione ai piani di sviluppo dell'industria aeronautica nazionale e si deve lamentare la mancata costituzione del Centro di studi aeronautici di Palermo.

Nel settore dell'elettrotecnica e dell'elettronica è proseguita l'opera di coordinamento delle attività di ricerca che sono ormai quasi tutte inquadrare nei sette gruppi formalmente costituiti o comunque proposti dal Comitato, cui afferiscono anche i Laboratori e i Centri, per cui si può concludere che le ricerche isolate, non soggette al confronto ed alla critica reciproca, sono ormai quasi scomparse. Tre di tali gruppi sono attualmente costituiti (alte tensioni; automatica e sistemistica; macchine elettriche) mentre gli altri — che saranno elencati alla fine di questo paragrafo — operano già di fatto.

È inoltre in via di costituzione il Gruppo di bioingegneria, mentre un certo coordinamento hanno trovato anche le ricerche nel settore della magnetoidrodinamica e dei gas ionizzati.

Tra le attività dei gruppi vanno ricordati numerosi seminari, anche a livello internazionale.

Attualmente afferiscono al settore quattro Laboratori (circuiti elettronici - Genova; elettronica biomedica - Padova; elettronica industriale - Padova; tecnologie didattiche - Genova) e dieci Centri (calcolatori ibridi - Napoli; elaborazione numerale dei segnali - Torino; gas ionizzati - Padova; ingegneria dei sistemi per l'elaborazione delle informazioni - Milano; metodi e dispositivi per radio-trasmissioni - Pisa; preparazione e antenne - Torino; sistemi di controllo e di calcolo automatici - Roma; telecomunicazioni spaziali - Milano; televisione - Torino; teoria dei sistemi - Milano).

Alcuni organi hanno finalmente acquisito importanti apparecchiature, altri hanno in progetto o avviate complesse sperimentazioni, tutti, o quasi, hanno condotto interessanti ricerche teoriche o sperimentali documentate da numerose pubblicazioni, di cui la maggior

parte a livello internazionale. Si ricorda, a titolo esemplificativo, che il Laboratorio circuiti elettronici ha acquisito un *Network Analyzer* di notevole potenzialità che sarà a disposizione di tutti i ricercatori interessati e che consentirà anche utili collaborazioni con l'industria.

Il Centro gas ionizzati di Padova ha in costruzione una nuova macchina toroidale ad alto beta, in un programma coordinato con i più avanzati laboratori di ricerca europei; al finanziamento di tali attività, qualora siano superate le difficoltà incontrate presso gli organi responsabili del CNR, contribuirà anche l'Euratom.

Né vanno dimenticate le attività svolte dal CISE nel campo della strumentazione elettronica e dall'Istituto Elettrotecnica Nazionale in quello della metrologia elettrica in base a convenzioni stipulate con il CNR.

Va poi ricordato che già da tempo il Comitato ha proposto i seguenti organi:

Centro dispositivi elettronici a semiconduttore - Napoli;

Centro per lo studio del controllo dei processi - Bologna;

Centro per l'identificazione dei dispositivi elettronici - Palermo;

Gruppo di ricerca sui circuiti, componenti e tecnologie elettroniche;

Gruppo di ricerca « Telecomunicazioni e teoria dell'informazione »;

Gruppo di ricerca « Elettromagnetismo »;

Gruppo di ricerca « Informatica ».

Se le restrizioni di bilancio possono anche spiegare il blocco nella costituzione di Istituti, Laboratori e Centri, non si vede quali possano essere i motivi che impediscono la costituzione dei Gruppi di ricerca il cui scopo principale è quello di coordinare e razionalizzare ricerche già in atto sia presso gli organi del CNR, sia presso Istituti universitari finanziati con contratti di ricerca.

È infine da lamentare che numerose iniziative rivolte ad una organica interconnessione tra le attività di ricerca svolte presso il CNR o l'Università e le esigenze dell'apparato produttivo e dei servizi sociali (automa-

zione, elettronica e telecomunicazioni, programmi spaziali) hanno dovuto essere interrotte o comunque non sono divenute pienamente operanti per un complesso di fattori esterni al Comitato.

2.11. h. - Collaborazione internazionale.

La partecipazione italiana alla cooperazione scientifica e tecnologica internazionale, e in particolare europea, non ha finora corrisposto ad una precisa e chiara politica, ma ha avuto al contrario un carattere spesso settoriale ed episodico.

Sul piano nazionale esiste una carenza di coordinamento tra i molti centri di decisione (Ministero degli affari esteri, Ministero industria, Ministro per la ricerca scientifica, CNR, altri Ministeri tecnici) e una mancanza di visione unitaria dei problemi che consenta una efficace politica a lungo termine.

Una trattazione globale ed unitaria dei temi e degli obiettivi di cooperazione sia a livello nazionale che al livello dei negoziati contribuirebbe tra l'altro a risolvere lo stesso problema del « giusto ritorno », cioè di una ripartizione di commesse e contratti a laboratori e industrie nazionali corrispondente alle percentuali dei contributi dei paesi partecipanti, problema difficilmente risolvibile nel ristretto ambito di un singolo settore.

L'impegno che l'Italia sostiene per i contributi internazionali ammonta a lire 29.444 milioni. Tale cifra non rappresenta la somma globale spesa per l'insieme delle collaborazioni internazionali: ad essa vanno aggiunte le spese che derivano da impegni stabiliti direttamente con istituzioni straniere da enti italiani, e in particolare dal CNR. Per quanto riguarda la collaborazione internazionale essa comprende la partecipazione a programmi particolari di organizzazioni internazionali inter-governative o di enti internazionali non governativi, oltre a numerosi programmi di ricerca e di scambio di ricercatori su base bilaterale. Una parte notevole dei finanziamenti per queste attività grava sul bilancio del CNR. Per l'anno 1972 è stata prevista da parte del CNR una spesa di un miliardo.

Il CNR collabora, per quanto di competenza, all'attuazione degli accordi culturali o scientifico-tecnici stipulati dal Governo italiano con gli altri paesi, prepara le opportune missioni scientifiche all'estero e assicura la

partecipazione all'attività scientifica svolta da Enti e Commissioni internazionali.

Inoltre, il CNR ha stipulato accordi diretti di scambio di studiosi, di ricercatori e di informazioni scientifiche con organismi consimili dei seguenti paesi: Bulgaria, Cecoslovacchia, Francia, Gran Bretagna, Olanda, Polonia, Romania, Spagna, Ungheria, Unione Sovietica. Il movimento annuo previsto per ciascuna parte è di n. 285 mensilità/ricercatori e n. 800 giornate/conferenzieri-visitatori.

A ciò va aggiunto il movimento di studiosi dei paesi latino-americani, ai quali il CNR, tramite l'IIIA, ha accordato borse di studio.

Il CNR ha inoltre stipulato accordi per la realizzazione di programmi scientifici bilaterali con gli Stati Uniti, la Francia e la Gran Bretagna per un totale di circa 150 progetti di ricerca presentati per un ammontare di 800 milioni di lire. L'esecuzione dei progetti in cooperazione su temi di ricerca congiunti ha dato luogo a fruttuose collaborazioni fra i vari istituti italiani e stranieri.

II. - PROSPETTIVE DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

1. - PROSPETTIVE DI POLITICA SCIENTIFICA.

1.1. *Politica della ricerca.*

Come si è premesso, la ricerca, formazione di potenziale scientifico (uomini, conoscenze, strutture) è condizione e strumento per la determinazione delle finalità politiche e per il loro perseguimento. Costituisce, di necessità, funzione dello Stato. Questa si articola, in primo luogo, nella politica scientifica, il sistema, cioè, continuo e coerente delle scelte politiche e delle conseguenti azioni per la ricerca nel suo complesso; in secondo luogo nella diretta attività di ricerca pubblica, attraverso gli enti ed organismi pubblici.

La politica scientifica, che è condizionante e preliminare rispetto alla ricerca, deve, per altro, esserne orientata in base alle risultanze di ampi ed approfonditi dibattiti di scienziati e ricercatori.

Tutto ciò comporta un sistema di strutture e corrispondenti competenze istituzionali tra le quali particolare significato assumono, si può intanto accennare, quelle del CNR per

l'importanza che ai fini delle scelte presenta il momento conoscitivo e valutativo: in questo senso il CNR è, tra l'altro, l'organo di consulenza scientifica generale del Governo.

1.2. *Personale di ricerca.*

L'indicato sistema (di competenze, strutture ed attività), il suo livello, le sue prospettive, sono fondati e commisurati sul potenziale scientifico umano disponibile e prevedibile. Pertanto ciò che riguarda il personale scientifico (formazione, stato giuridico, trattamento, mobilità) è alla base di ogni problema e programma di ricerca.

Per quanto concerne la formazione emerge l'esigenza, considerata di seguito, che l'ordinamento dell'Università sia tale da farne anche più che per il passato, valida matrice di ricerca. E infatti anche le altre sedi formative - CNR ed altri istituti scientifici sia direttamente sia tramite borse di studio - come anche il loro livello dipendono, in definitiva, dall'Università.

L'attività di ricerca esige per sua natura, strutture dinamiche e in continua evoluzione, ciò anche e specialmente per il personale. A questi si devono assicurare, quindi, adeguati rapporti di impiego, strutturazioni delle carriere, rapporti all'interno dei singoli organi di ricerca.

Rispetto a questi problemi, la maggior parte delle istituzioni scientifiche italiane si presenta con un ordinamento del personale inadeguato o perché obsoleto o per la mancanza di uno stato giuridico sufficientemente omogeneo. In particolare in questo secondo caso si è cercato di provvedere, a cura dei singoli Enti, con normative provvisorie che, pur con gravi inconvenienti, hanno tuttavia consentito di far fronte alle evoluzioni strutturali ed organizzative della ricerca. Tuttavia questa normativa frammentaria va superata. La indeterminata dello stato giuridico del personale comporta, in definitiva, notevoli pregiudizi allo sviluppo armonico della ricerca, ed anche implicazioni negative sulla chiarezza dei diritti e delle legittime aspettative del personale.

Quindi il personale di ricerca, nel quadro del pubblico impiego, dovrebbe trovare collocazione a se stante, in quanto la completa assimilazione ad altre categorie di pubblici dipendenti appare impropria oltre che inadeguata.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Per quanto riguarda il tipo di rapporto di lavoro per il personale di ricerca, occorre rilevare che il problema sostanziale non sta tanto nell'orientarsi aprioristicamente verso un rapporto contrattuale più vicino al rapporto privatistico oppure verso un sistema di ruoli. Il problema sta invece nello stabilire in che modo la scelta del tipo di rapporto di lavoro risponde o meno alle esigenze funzionali della ricerca.

E nel determinare il tipo o i tipi di rapporto di lavoro, non bisogna ricorrere a strutture rigide che partano dal presupposto di situazioni statiche o tendenzialmente tali. La disciplina degli avanzamenti nelle carriere delle qualifiche e delle singole funzioni dovrà essere necessariamente aperta, anche per consentire, a chi ne abbia i requisiti, il ricambio più ampio a livello direzionale ed inoltre per consentire la mobilità da un organo all'altro in funzione del sorgere di nuovi interessi scientifici e della concentrazione o creazione di strutture di ricerca.

In vista dell'accennato obiettivo di fondo di uno stato giuridico unico per il personale di ricerca sembra che un elemento chiarificatore nella gestione del personale del CNR possa essere costituito dall'inserimento — mediante le adeguate iniziative legislative — di tale personale nella normativa concernente il « parastato ».

Questo indirizzo, ovviamente, va verificato nelle opportune sedi con la collaborazione responsabile delle componenti interessate al problema.

E tale modello normativo si può ritenere come il più adeguato — almeno a tempi brevi — per gestire il personale in enti di ricerca, i cui problemi non possono accomunarsi a quelli propri della generalità del pubblico impiego, e il più rispondente alla struttura amministrativa degli enti pubblici.

Per quanto attiene, specificamente, ai livelli retributivi, è da considerare che al personale di ricerca va attribuito un trattamento economico unico, indipendentemente dal settore di discipline in cui esso è inserito, e di conseguenza, anche se gradatamente, indipendentemente dall'ente di ricerca pubblico che lo impiega. Ciò costituirà necessaria premessa per consentire ai ricercatori di trasferirsi da un ente di ricerca all'altro anche per periodi abbastanza lunghi, secondo le esigenze di carattere operativo o di interesse scientifico.

Correlativamente ciò potrà agevolare anche l'esodo del personale quando, per ragioni va-

rie, non possa o non intenda proseguire nell'attività di ricerca.

Occorre prevedere, quindi, la possibilità per il ricercatore di passare ad altre funzioni nell'ambito dello stesso ente o presso altre amministrazioni pubbliche centrali o regionali o presso università. Il trasferimento di questo personale a funzioni didattiche o tecniche consentirà alla pubblica amministrazione di valersi di elevate qualificazioni e agli enti di ricerca di rinnovare i quadri con l'immissione di nuove leve di ricercatori.

Tale problema, che riguarda tutti gli enti di ricerca, costituisce responsabilità specifica del Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica, unico organo in grado di promuovere a livello politico una normativa di carattere generale.

1.3. Università.

L'esplosione incontrollata, che caratterizza oggi l'Università italiana, non può essere considerata un fenomeno isolato, ma va inquadrata nel più vasto movimento di espansione dell'istruzione che ha investito tutti i paesi industrializzati negli ultimi due decenni. Infatti gli effettivi dell'insegnamento superiore sono più che quadruplicati in Canada, in Francia e in Svezia e più o meno triplicati nella maggior parte dei paesi industrializzati, ivi compresi gli Stati Uniti, dove peraltro il tasso di scolarità era già più elevato che negli altri paesi dell'Europa occidentale. Sotto questa spinta le spese sono aumentate in maniera considerevole, benché non sempre in modo armonico e programmato. Tali spese attualmente hanno raggiunto (dati OCSE) aliquote dal 5 all'8 per cento del prodotto nazionale lordo, e secondo alcune stime raggiungeranno nel 1980 livelli fra l'8 e il 12 per cento.

Le cause di questa espansione possono essere così sintetizzate:

- la presa di coscienza dell'importanza dell'insegnamento per la politica di sviluppo;

- la necessità di mano d'opera qualificata nell'insieme delle attività economiche;

- la tendenza socio-politica a considerare l'insegnamento come un mezzo per ridurre le disuguaglianze sociali;

- l'accettazione generale dell'idea che la istruzione costituisce il solo strumento effi-

cace di adattamento al cambiamento tecnico ed economico;

— gli aumenti della popolazione e della percentuale giovane di essa;

— la ricerca individuale di una promozione professionale e sociale.

Vanno quindi considerati gli elementi di squilibrio che tale crescita ha comportato. In Italia nel 1971-72 risultano iscritti all'Università 763.330 studenti, di cui 127.554 (1) fuori corso. Il numero dei professori di ruolo è di 3.889, mentre i professori aggregati in servizio al 1° novembre 1971 sono in numero di 599; il numero degli assistenti di ruolo è di 12.270 (dati del Ministero della pubblica istruzione) al 1° gennaio 1972. Inoltre, il Ministero della pubblica istruzione comunica che il numero degli assistenti convenzionati è di 163, quello degli incaricati e supplenti è di 1.880 e 1 straordinario. I rapporti corrispondenti (1 professore di ruolo/170 studenti; 1 assistente di ruolo/62 studenti) sono ben lontani dall'ottimum, per cui è evidente che se la domanda di istruzione si è generalizzata ad essa non ha corrisposto un adeguato aumento dei docenti. Anche l'andamento delle spese per studente dimostra che la crescita non è avvenuta in modo proporzionale (nell'anno 1960-61 una media di spesa di lire 336.600 in raffronto a 440.000 dell'anno accademico 1971-72).

La crisi dell'Università va attribuita anche alla carenza di fondi, grave malgrado l'aumento progressivo dei contributi. Gli stanziamenti sono passati infatti, nell'arco di un decennio, cioè dal 1960-61 al 1970-71, da 12,408 a 74,332 miliardi e risultano quindi sestuplicati. Nel 1972 sul bilancio del Ministero della pubblica istruzione nei capitoli riguardanti la ricerca scientifica è iscritta la somma di 95,345 miliardi, contro gli 84,276 miliardi dell'anno precedente. Gli stanziamenti attribuiti dal Ministero della pubblica istruzione ai Laboratori universitari e Osservatori astronomici per dotazioni di funzionamento, attrezzature, programmi di ricerca, borse di studio, ecc., (capitoli 2.401, 2.402, 2.403, 2.408, 5.041) ammontano a 52,575 miliardi, ma sono insufficienti soprattutto in vista del potenziamento delle facoltà sperimentali che richiedono laboratori ed attrezzature costose.

(1) Stima ISTAT, comprendente 15.095 studenti fuori corso dell'Università degli studi di Roma relativi all'anno 1970/71.

Accanto alla carenza di docenti ed all'insufficienza di mezzi, di aule e di attrezzature (2) si deve rilevare la mancata utilizzazione dei moderni mezzi di insegnamento.

Altri problemi derivano dal non recepimento delle nuove esigenze di qualificazioni in relazione all'evolversi della tecnologia, dall'insufficienza del numero delle sedi universitarie o quanto meno dalla loro dislocazione non coordinata.

* * *

La riforma dovrà tener conto della domanda sociale di istruzione, di cultura e di formazioni specifiche cui deve rispondere oggi l'Università.

Alle Università è demandato anche il ruolo di organizzare e svolgere ricerca scientifica in un duplice aspetto: « insegnamento attraverso la ricerca ed insegnamento che ha per fine l'insegnare a ricercare ». Secondo il disegno di legge, attualmente decaduto, quest'ultima attività dovrebbe incentrarsi soprattutto nel dipartimento, strutturato anche ai fini del conseguimento del dottorato di ricerca.

È necessario comunque che la nuova Università sia strettamente integrata nel contesto culturale, sociale e produttivo del Paese, traendo da questo le sollecitazioni a promuovere le ricerche, mantenendo nello stesso tempo il proprio ruolo di fonte di innovazione e di propulsione del progresso scientifico e tecnologico. Ciò implica una sempre più stretta integrazione e correlazione tra attività didattica ed attività scientifica, che nelle condizioni attuali risulta sempre più difficile. L'attività di ricerca si è progressivamente ridotta a causa soprattutto dell'insufficiente numero di docenti il cui tempo è stato sempre più assorbito dall'attività di insegnamento.

L'università dovrà inoltre adeguatamente ristrutturarsi in modo da rispondere alla molteplicità di richieste di conoscenze scientifiche e di qualificazioni tecniche che si accompagnano alla rapida evoluzione dei paesi moderni. Questo significa dare ai giovani la possibilità di accedere alle nuove professioni che

(2) Ciò, malgrado i forti stanziamenti per l'edilizia universitaria intervenuti negli ultimi anni: 45 miliardi nell'anno 1971, a cui però fa riscontro l'importo di 1,9 miliardi nel 1972, in quanto con il 1971 si sono esauriti gli stanziamenti previsti dalla legge n. 641 del 28 luglio 1967 per l'attuazione del programma edilizio quinquennale 1967/71.

attualmente si richiedono; oggi al contrario il tipo di preparazione impartito porta per la maggior parte all'autoalimentazione dell'insegnamento, mentre rimangono scoperte possibilità di occupazione per la mancanza di idonee specializzazioni.

La strutturazione più articolata dei titoli di studio contribuirebbe a ridurre gli scompensi esistenti tra domanda ed offerta di laureati. Infatti, da studi effettuati dal CNR, emerge che nel 1980 dovrebbe verificarsi per tutti i laureati del gruppo scientifico una eccedenza dell'offerta sulla domanda di oltre 70.000 laureati, salvo che per la matematica dove si prevede invece un *deficit* di laureati. Si tratta naturalmente di ipotesi da approfondire e verificare ulteriormente.

Ciò comporta comunque l'opportunità di effettuare studi previsionali per orientare gli studenti sulla scelta di settori che offrano concrete possibilità di occupazione professionale, ed evitare al massimo i ristagni dopo la laurea che attualmente si verificano, o addirittura la sottoccupazione intellettuale. Tali fenomeni, per i quali occorrerebbe un sistema di incentivi e disincentivi pubblici, costituiscono infatti un grave problema sociale oltre che uno sperpero economico.

Si rendono inoltre necessari riesami e studi per individuare nuovi sistemi di preparazione e formazione dei ricercatori, e soprattutto, per processi di istruzione permanente. È interessante segnalare a questo proposito che l'OCSE ha intrapreso una serie di studi sull'istruzione in alcuni paesi europei allo scopo di giungere a conclusioni generali, per la formulazione di utili proposte di innovazione nell'insegnamento superiore.

In sostanza i problemi dell'Università vanno riguardati concretamente, pur nella loro gravità.

Non hanno senso le preoccupazioni di sfoltire semplicemente l'Università, il che sarebbe oltretutto socialmente e politicamente inammissibile; e sarebbe contrario alla funzione essenziale dell'Università che è di consentire la massima valorizzazione ed utilizzo del capitale umano.

Si tratta di adeguare le strutture universitarie alle esigenze sociali e non viceversa.

Analogamente per quanto concerne i titoli di studio intermedi e il valore legale della laurea. I livelli di studio intermedi ed i relativi titoli devono rispondere alle esigenze della società e come tali vanno progettati e valutati. E le decisioni sul valore legale della laurea saranno possibili solo sulla base delle so-

luzioni dei problemi a monte, quelli della scuola dell'obbligo, del diritto allo studio, del diritto ad una occupazione.

Tutto ciò comporta di necessità provvedimenti di adeguamento oltre che degli ordinamenti, degli organici dei docenti e delle infrastrutture edilizie e delle attrezzature.

1.4. *Directive attuali della politica scientifica e loro implicazioni.*

Le più recenti e significative determinazioni di politica scientifica sono contenute nelle direttive che il CIPE ha adottato nella riunione del 7 ottobre 1971, in armonia con le direttrici di fondo del Programma economico nazionale.

Secondo tali direttive le attività del CNR per ricerca orientata si dovranno prevalentemente rivolgere verso obiettivi di interesse sociale: è stato in particolare attribuito speciale rilievo alle ricerche ecologiche (ivi compresi i problemi geodinamici e meteorologici), sanitarie e biomediche, alle ricerche connesse all'assetto territoriale, allo sviluppo urbano, alle tecnologie dell'abitazione, alle tecnologie per i trasporti, all'automazione, all'elettronica e all'informatica.

Il CNR ha intensificato, di conseguenza, il suo impegno di ricerca orientata, riguardando tali attività come un valido strumento per stimolare e riqualificare la domanda pubblica per impieghi sociali.

Si ravvisa ora tuttavia l'opportunità di verificare la validità di questa impostazione in modo da procedere successivamente:

a) ad estendere a tutto il prossimo quinquennio lo sforzo in atto su tali indirizzi di ricerca;

b) a coordinare le azioni programmatiche di ricerca con le azioni che saranno attuate dal Programma economico nazionale, utilizzando anche il vasto patrimonio di conoscenze già acquisite dagli Enti di ricerca con il lavoro svolto in tali settori.

E ciò:

— sia mediante forme di coordinamento più incisivo tra operatori pubblici, in particolare tra le amministrazioni dello Stato ed Enti di ricerca, e operatori economici. A tal fine la partecipazione degli enti di ricerca a società di ricerca, già prevista del CIPE, appare come un utile strumento di collabora-

zione valido anche per abbreviare i tempi tra il conseguimento della innovazione e la sua utilizzazione economica;

— sia mediante l'organizzazione di aree di ricerca col compito, tra l'altro, di fornire ad operatori economici ed amministrazioni locali una gamma differenziata di servizi di ricerca.

Ciò comporta tuttavia che gli Enti di ricerca siano messi in grado di programmare le proprie attività per un arco di tempo di almeno un quinquennio.

Ovviamente ciò richiede anche la ristrutturazione degli enti pubblici di ricerca per adeguare le rispettive finalità e strutture ai compiti che ad essi si pongono nella prospettiva programmatica.

Per quanto concerne in particolare il CNR, va messa in rilievo la necessità di una revisione dei suoi organi di ricerca volta, se vi fossero duplicazioni, alla loro concentrazione ed alla rettifica dei loro obiettivi che non rispondessero alle scelte della programmazione, ed infine alla eliminazione di quelli che risultassero non più utili. Tutto ciò può essere fatto salvaguardando i diritti del personale e in base a decisioni meditate da tutte le componenti capaci di apportare utili elementi di giudizio.

Solo dopo che sia stata compiuta questa riorganizzazione si potrà passare alla creazione di nuovi organi, non dimenticando mai che si deve insieme provvedere a che ciò non porti ad appesantimenti o strozzature dell'amministrazione, per la quale sarà da provvedere a opportuni snellimenti o parziali decentramenti.

Tale adeguamento degli organi del CNR presuppone una programmazione a medio e a lungo termine, nella quale inquadrarlo.

Qui occorre mettere in rilievo le linee di tendenza che si presentano per tutta l'organizzazione della ricerca a livello di istituti e laboratori. Da un lato l'attività scientifica a tale livello dovrebbe essere orientata alla produzione di conoscenze di base (*funzione di matrice scientifica*). Dall'altro tali organismi si dovranno collocare nell'ambito delle strutture scientifiche nazionali, sia pubbliche che private, come organismi di coordinamento e promozione (anche mediante l'intervento finanziario) di programmi scientifici di vasto respiro (per esempio: conservazione dell'ambiente, produzione di proteine, ecc.) da realizzarsi con il concorso pubblico e privato, a cura di organi operativi diversi (*funzione di gestione e coordinamento per programmi*). Infine essi dovranno essere in grado di for-

nire al Paese, secondo le rispettive competenze, un organico servizio di ricerca in modo da far fronte alle commesse di ricerca e di consulenza da parte di operatori economici pubblici e privati nonché da parte di amministrazioni locali e formazioni sociali (*funzione di servizio*).

* * *

La ricerca coordinata tra singole aree economiche corrisponde particolarmente alle esigenze poste dall'istituto regionale. Infatti, nel considerare il ruolo che esso è chiamato a svolgere nei riguardi della programmazione nazionale, si evidenzia la necessità che gli organi regionali usufruiscano dell'ausilio di documentazione, studio e previsione per i problemi che interessano in particolare lo sviluppo tecnologico. Ciò, ovviamente, non significa gestire la ricerca scientifica, sia pure applicata, su base regionale, cosa assolutamente impensabile proprio nel momento in cui la ricerca tende ad accentuare la sua vocazione sopranazionale.

La ricerca dovrà operare in stretta collaborazione con i comitati regionali per la programmazione economica. Ciò premesso, occorre prevedere modalità di collaborazione e di coordinamento con gli organi centrali preposti alla politica della ricerca scientifica nel quadro della programmazione economica.

Tuttavia la necessità di dotare gli organi regionali di organismi di studio e di consulenza, che forniscano l'ausilio tecnico indispensabile al conseguimento di ponderate scelte, non riguarda le sole scelte di carattere economico. Infatti, come per la programmazione economica, anche in materia di ricerca scientifica si avverte una spiccata esigenza di costituire le basi istituzionali per una dialettica pluralistica in cui la politica scientifica nazionale tenga conto anche di opzioni locali.

Questi rapporti con l'istituto regionale potranno, pertanto, favorire notevolmente l'inserimento delle strutture scientifiche nel tessuto culturale della regione.

La necessità di costituire anche a livello regionale i presupposti per una valutazione di merito sui problemi che si pongono a livello periferico in tema di ricerca scientifica, si avverte in particolare per il Mezzogiorno.

* * *

La politica di intervento per lo sviluppo del Mezzogiorno dovrà tendere ad espandere i settori che siano in grado di assorbire maggiore occupazione, di sostituire importazioni,

soprattutto di beni strumentali, ed infine potenziare i settori nuovi ad alto contenuto tecnologico, sostenuti direttamente dalla domanda pubblica. Debbono cioè essere affrontate tutte le fasce della politica di sviluppo per la creazione di settori ad alto contenuto tecnologico. Su tali basi il contributo per il Mezzogiorno che può essere dato dalla ricerca scientifica si articola su un duplice piano:

a) sostegno scientifico ai singoli progetti, in particolare quelli rivolti all'adozione di più aggiornate e nuove tecnologie. E ciò sia mediante la creazione di una rete di servizi scientifici *ad hoc*, sia attraverso l'appoggio specifico dei singoli progetti di sviluppo;

b) sostegno scientifico alla definizione delle scelte dei diversi tipi di insediamento nel sistema sociale ed ecologico. Si tratta, infatti, alla luce delle esperienze fatte in ordine ai gravi costi sociali derivati dalla abnorme concentrazione industriale nel Nord, di inserire programmaticamente gli insediamenti, soprattutto quelli industriali, in un assetto territoriale che non trascuri l'equilibrio ecologico e quello sociale. Le scelte saranno tanto più valide nella misura in cui ad esse parteciperanno i responsabili delle regioni interessate.

In ordine poi a specifici programmi di ricerca scientifica per il Mezzogiorno, si può sottolineare che la creazione di aree di ricerca per obiettivi più che per discipline potrebbe costituire valido strumento promozionale per la costituzione di una rete di servizi scientifici in tale area.

È ormai riconosciuto come la più importante strozzatura che rallenta lo sviluppo del Mezzogiorno sia costituita dalle carenze di capitale umano che vanificano ogni intervento.

È da auspicare quindi che idonee iniziative, oltre quelle accennate, valgano ad indirizzare i giovani del Mezzogiorno alla ricerca scientifica e a richiamare in quelle regioni studiosi già affermati, il cui apporto è essenziale per ogni sviluppo.

. . .

Nel 1971 sono stati emanati alcuni provvedimenti legislativi che allargano indubbiamente il campo di azione di determinati enti che svolgono ricerca. Tuttavia tali disposizioni di legge andrebbero completate con alcuni provvedimenti, i quali possano rendere efficaci le norme emanate.

Si tratta, in particolare, della legge n. 1240 concernente la ristrutturazione del CNEN. Tale

legge costituisce valida premessa per le rinnovate attività dell'Ente, e consente ad esso di trovare una ben precisa collocazione nel quadro della politica scientifica e tecnologica italiana.

Il CNEN si trova pertanto impegnato in una attività di ricerca strettamente integrata nel processo di utilizzazione delle fonti di energia, le cui esigenze crescono continuamente nel Paese.

La legge attribuisce all'Ente una struttura amministrativa indubbiamente più rispondente all'assolvimento dei propri compiti; particolarmente ciò è stato realizzato mediante la creazione di una diversa figura di Presidente con impegno esclusivo.

Un'ulteriore importante chiarificazione nel quadro direzionale si è avuta attribuendo al Comitato interministeriale per la programmazione economica le decisioni sugli indirizzi generali della politica nucleare italiana e mediante la costituzione di una Commissione interparlamentare per l'esame dell'attività dell'Ente.

Altro aspetto di rilievo è che il regolamento di contabilità dell'Ente dovrà essere attuato tenendo conto della natura specifica dell'Ente stesso. E ciò è molto positivo se si tiene conto che spesso l'attività di ricerca viene frenata o ritardata da norme, concernenti la gestione patrimoniale e finanziaria, assolutamente inadeguate o perché antiquate o perché non rispondenti al tipo di attività svolto.

Occorre ora procedere all'approvazione del regolamento del personale e all'approvazione dei programmi quinquennali di ricerca.

La legge 592 che attribuisce un fondo di 3 miliardi alla sperimentazione agraria, ha posto le premesse per il rilancio delle attività di ricerca degli Istituti di sperimentazione agraria, i cui effetti tuttavia non si sono ancora potuti notare dal momento che alcuni ritardi nella erogazione dei fondi non ne hanno consentito l'immediata utilizzazione.

Parimenti, la legge 853, relativa agli interventi della Cassa per il Mezzogiorno, necessita della formulazione delle direttive di attuazione, in modo che si possa procedere, tra l'altro, all'approvazione del nuovo programma quinquennale di ricerca della Cassa stessa.

Tuttavia le strutture pubbliche di ricerca richiedono ancora una vigorosa attività di riforma. In primo luogo, in ordine di urgenza, si pone la riforma dell'Istituto superiore di sanità.

Fin dal 1964 si trascina l'*iter* governativo e parlamentare del provvedimento legisla-

tivo per le necessarie modifiche ai compiti, all'ordinamento ed alle strutture dell'Istituto superiore di sanità.

Questo disegno di legge, approvato in sede referente dalle Commissioni della Camera dei Deputati, decadde una prima volta con la fine della legislatura nel 1968; ripresentato e modificato, fu approvato dalla Camera e trasmesso al Senato nel dicembre scorso. È quindi decaduto nuovamente con la fine della legislatura lasciando l'Istituto nell'ormai cronica situazione di crisi.

Va sottolineata altresì la situazione di grave disagio del Servizio geologico d'Italia, delle Stazioni sperimentali dell'industria e degli altri servizi tecnici dello Stato.

Oltre a tali provvedimenti specifici rimane tuttora l'esigenza di una speciale normativa generale per la ricerca che tenga conto delle sue caratteristiche (imprevedibilità e rischio delle scelte) che la distinguono dall'attività ordinaria della pubblica amministrazione in genere ripetitiva, cui possono ben corrispondere i tradizionali meccanismi di autorizzazioni e controlli. Questi ultimi in particolare (formali e di legittimità) sono del tutto impropri e paralizzanti per la ricerca, per cui invece sono più rispondenti controlli successivi di merito.

1.5. Azione pubblica in materia di ricerca.

L'azione pubblica diretta ed indiretta in materia di ricerca si svolge sia attraverso le determinazioni e i provvedimenti di politica scientifica accennati che attraverso mezzi finanziari finalizzati.

L'azione pubblica indiretta a favore della ricerca e del progresso tecnologico potrà essere ricondotta alle seguenti categorie di interventi finalizzati: acquisti pubblici di prodotti industriali, investimenti, contributi od altri incentivi, accordi di collaborazione internazionale.

Lo Stato può compiere una efficace azione di promozione tecnico-industriale, in occasione delle normali forniture, quando richieda *standard* di qualità elevata stimolando così le necessarie innovazioni tecnologiche.

Investimenti, contributi od altri incentivi incidono nella misura in cui valgono a modificare positivamente i termini delle decisioni particolari di gestione (assumendo a carico pubblico parte del costo e/o del rischio).

Anche la collaborazione internazionale può essere considerata quale utile strumento di

azione pubblica nei settori dei servizi sociali (ambiente, educazione, sanità), ove i risultati sono difficilmente oggetto di sfruttamento industriale; nei settori industriali, quando i risultati siano per loro natura destinati ad utilizzazioni tipicamente internazionali (come le telecomunicazioni via satellite o le tecniche di operazione in acque profonde), oppure quando l'utilizzazione dei risultati richieda un mercato di dimensioni internazionali (aviazione supersonica, reattori nucleari avanzati); e, naturalmente, per eccellenza, nei grandi progetti di ricerca fondamentale (protosincrotrone, lotta contro il cancro, ecc.).

Per la ricerca a fini applicativi, le direttrici specifiche a base degli interventi programmatici dovranno essere rivolte:

- alla promozione prioritaria delle conoscenze suscettibili di impiego nei processi produttivi;
- alla riduzione dei tempi necessari per il trasferimento delle conoscenze in tali processi.

Le azioni programmatiche da impostare riguarderanno quindi lo sviluppo prioritario dei programmi di ricerca per obiettivi, specialmente quelli che si prefiggono l'espansione produttiva e la razionalizzazione e sviluppo dei servizi sociali. In questo quadro l'azione pubblica dovrà tendere ad una politica di compartecipazione tra organismi privati e organismi pubblici, soprattutto attraverso la creazione di adeguati strumenti di intervento a fini promozionali. Vanno pertanto ammodernate e snellite le procedure per la concessione di contributi e contratti di ricerca a singoli e imprese; va impostata una politica organica di sgravi fiscali per le attività di ricerca; in generale vanno dotati gli enti pubblici di strumenti operativi più snelli e più rispondenti ai compiti gestionali. Di conseguenza vanno anche realizzati i provvedimenti normativi che prevedono la partecipazione degli organismi pubblici a società di ricerca. Va intensificato e razionalizzato il credito per la ricerca applicata, attualmente erogato dall'apposito fondo IMI, realizzando una più incisiva promozione mediante una più organica identificazione delle priorità. Le acquisizioni scientifiche, ivi compresa la produzione della strumentazione scientifica nazionale, vanno, infine, meglio tutelate, anche mediante più adeguate normative in ordine ai brevetti.

L'incidenza della ricerca sull'innovazione richiede peraltro una più attenta considerazione.

1.6. *Ricerca scientifica ed innovazione.*

Il processo di innovazione tecnologica non spiega completamente il progresso industriale. Nei paesi avanzati si è da più parti accennato all'importanza che le dimensioni di mercati e imprese esercitano sul progresso tecnico e sulla stessa produttività industriale.

Parlando di tecnologia ci si riferisce oltre che ai miglioramenti tecnici intesi in senso stretto, anche a problemi di direzione aziendale, alle tecniche di *marketing* e a molte altre funzioni dell'impresa. È chiaro pertanto che le differenze tecnologiche tra i diversi paesi non sono dovute soltanto ad una diversa disponibilità di cognizioni tecniche in senso stretto, ma anche alla loro diversa diffusione e capacità di utilizzarle in modo efficiente.

D'altronde, nel ristretto ambito aziendale, la crescente importanza del fattore tecnologico si riflette in un crescente volume di investimenti specifici, sia nella strumentazione e nelle attrezzature di ricerca, sia nel personale qualificato necessario. Il fattore tecnologico si riflette inoltre sulle funzioni e strutture aziendali: da una parte comporta una estrema diversificazione delle funzioni aziendali (che peraltro rende sempre più ardue le necessarie sintesi di gestione); dall'altra comporta crescenti esigenze di integrazione fra attività diverse e quindi tendenze a fusioni e concentrazioni.

Siffatti e nuovi complessi problemi di coordinamento e di previsione costituiscono rapporti sempre più stretti di interdipendenza organica tra azienda e ricerca scientifica e tecnologica; da più parti vengono studiati tali complessi rapporti tra ricerca e innovazione. Sembra che la crescita disarmonica della base industriale del nostro Paese dipenda in larga misura dall'insufficiente velocità con cui si adegua la nostra struttura industriale. Se infatti i settori e prodotti « statici », continueranno ad attrarre le maggiori risorse (sia da parte delle imprese pubbliche che private) i settori e prodotti « dinamici » e quelli tecnologicamente avanzati non potranno svilupparsi con ritmo competitivo ed aderente alle esigenze del Paese.

Risulta difficile, peraltro, individuare le cause specifiche delle differenze nel ritmo delle innovazioni.

Alcune carenze rilevanti possono comunque trovarsi caso per caso in relazione all'entità dello sforzo per ricerca e per acquisizione delle informazioni scientifiche e tecniche, alla capacità imprenditoriale di trasferimento delle

invenzioni e delle tecnologie, alla dimensione qualitativa e al dinamismo di mercato.

Con siffatte riserve, quindi, è da ritenersi che, su un piano generale, presentino essenziale importanza per l'innovazione e la sua attuazione sul piano produttivo la previsione tecnologica, la ricerca scientifica, l'informazione scientifico-tecnica.

A questo riguardo è importante tener presente che nel nostro Paese, per ricerca industriale nel settore manifatturiero si spende circa lo 0,6 per cento del fatturato, contro il 2 per cento circa di paesi come la Gran Bretagna, la Germania occidentale, la Francia ed il 3 per cento circa dell'industria manifatturiera statunitense.

Altro aspetto rilevante (peraltro di imputazione e interpretazione molto complesse) è il disavanzo crescente della nostra bilancia dei pagamenti tecnologici. Nel settore manifatturiero, secondo i dati più recenti, si aggira intorno al 50 per cento delle spese per ricerca nel settore.

Al riguardo si deve tener presente che il trasferimento delle tecnologie dall'estero nel processo di acquisizione e di utilizzazione delle conoscenze, presenta un ruolo di primo piano ai fini della nostra competitività internazionale. Sembra tuttavia che una politica più propensa all'acquisto di conoscenze tecnologiche che non a potenziare ricerca scientifica svolta all'interno del Paese possa essere considerata favorevolmente solo in determinate fasi dello sviluppo economico o conoscitivo e per settori in particolari condizioni (ad esempio le *infant industries*).

La dipendenza dell'Italia dall'estero per quanto riguarda le tecnologie (misurata in modo impreciso ed opinabile dal saldo della bilancia dei pagamenti tecnologici, BPT) nell'arco di sette anni (dal 1963 al 1970) è aumentata del 120 per cento mentre le spese per ricerca e sviluppo nello stesso periodo di riferimento, sono aumentate del 166 per cento. Pur non potendosi attribuire a questi dati aggregati un rigoroso significato economico (tra l'altro le statistiche sulla BPT non considerano altre vie di trasferimento) si potrebbe dedurre che il nostro sistema economico evolve verso scelte di autonomia tecnologica.

In effetti la realtà è più complessa e meno univoca. La nostra dipendenza tecnologica dall'estero è forte e crescente per i settori e prodotti nuovi, attraverso licenze, ma soprattutto investimenti diretti delle imprese straniere; invece è relativamente scarsa per i settori e prodotti a tecnologia intermedia.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

TABELLA N. 14

Costo dell'innovazione in Italia: Totale nazionale

A N N O	Spese RS 000 \$ 1	Esborsi BPT 000 \$ 2	Introiti BPT 000 \$ 3	Saldo BPT 000 \$ 4 = 2 - 3	Costo innovazione 000 \$ 5 = 1 + 4	PNL 000.000 \$ 6	Spese RS per cento del PNL 7 = 1/6	Costo innovazione per cento del PNL 8 = 5/6
1963	293.543	139.344	32.631	— 106.713	400.256	42.646	0,69	0,94
1965	354.437	155.887	43.436	— 112.447	466.884	50.293	0,70	0,93
1966	421.562	182.400	48.479	— 133.921	555.483	56.623	0,74	0,98
1967	520.312	192.158	61.389	— 130.769	651.081	61.763	0,84	1,05
1968	614.498	219.732	65.453	— 154.279	768.777	67.211	0,91	1,15
1969	677.037	272.410	65.380	— 207.030	884.067	74.298	0,91	1,19
1970	779.601	312.772	78.353	— 234.419	1.014.020	83.091	0,94	1,22
1971	961.907	336.283	86.394	— 249.889	1.211.796	93.951	1,02	1,29

(*) BPT - Bilancia pagamenti tecnologici.
 Fonti: Colonna 1 - CNR « Relazione generale sullo stato della ricerca scientifica e tecnologica in Italia » anni 1966 e seguenti.
 Colonne 2, 3, 4 - Dati dell'Ufficio italiano cambi.
 Colonna 6 - « Relazione generale sulla situazione economica del Paese » anni 1965 e seguenti.

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

Secondo indagini recenti sull'industria italiana, si può stimare che, per l'industria manifatturiera in complesso, su 100 aziende, fra quelle che innovano sostanzialmente la produzione, circa 25 acquistano *know-how* o licenze all'estero. Se però si prendono in esame solo i settori a più alto livello tecnologico si stima che su 100 aziende più di 50 ricorrono all'importazione di licenze e *know-how*, con punte elevatissime nell'elettronica professionale (circa 90) e nei calcolatori (75).

Più in generale possono ritenersi rilevanti per gli acquisti di conoscenze produttive estere: le dimensioni aziendali, l'impossibilità di coprire l'intero flusso delle tecnologie, la scarsa disponibilità di personale qualificato, un regime fiscale che non favorisce la ricerca e in generale la scarsità di incentivi alla ricerca.

a) Dimensioni aziendali.

Recenti studi sull'innovazione hanno mostrato che per il nostro Paese il ricorso ad acquisti di *know-how* e licenze rispetto al fatturato è più rilevante nelle aziende di notevoli dimensioni anche se esistono eccezioni, particolarmente nel comparto chimico (materie plastiche e fibre *man-made*) dove peraltro le grandi imprese costituiscono praticamente la regola e dove l'attività di ricerca non è affatto trascurabile.

Ciò sembra dovuto sia ad una certa rigidità di gestione che tende a manifestarsi con il crescere delle dimensioni, sia alla difficoltà dei rapporti internazionali per l'acquisto di *know-how* e di licenze da parte delle imprese minori.

b) Impossibilità di coprire l'intero flusso di innovazione richiesto dalla varietà e complessità delle tecnologie.

La strategia di diversificazione della produzione seguita generalmente dalle aziende maggiori potrebbe essere realizzata prevalentemente attraverso ricerca aziendale, se non prevalessero considerazioni particolari di tempi, rischi e costi.

Queste tendenze si verificano specialmente nei settori a più alto tasso di innovazione sostanziale quali l'elettronica professionale, le telecomunicazioni, i calcolatori elettronici, la strumentazione, ecc.

c) Regime fiscale.

Un regime fiscale per incoraggiare l'attività di ricerca interna dovrebbe prevedere, a differenza del regime attuale, la deducibilità totale delle spese per ricerche, indipendentemente dal loro esito, ai fini della determinazione del reddito imponibile per l'imposta di ricchezza mobile e sulle società, ed inoltre dovrebbe prevedere l'esenzione dalle imposte indirette afferenti l'esecuzione delle ricerche.

d) Qualificazione professionale.

Le tendenze agli acquisti di conoscenze produttive estere sono accentuate dalle carenze specifiche di tecnici qualificati.

La dinamica sociale ed economica richiede una forza lavoro ed una massa di ricercatori e tecnici flessibile; dotata cioè di una solida formazione di base quanto più possibile polivalente. Donde la necessità di una formazione di ricercatori e tecnici più adeguata.

TABELLA N. 15

Relazione fra origine dell'innovazione
e dimensioni delle aziende nei settori « basati sulla scienza »

INNOVAZIONE	DIMENSIONE		
	Classi di fatturato in miliardi di Lit.		
	Fino a 9,9	Da 10 a 19,9	20 e oltre
Quota per cento dell'innovazione derivante dall'acquisto di <i>know-how</i> e licenze	10	24	57

Le tendenze all'acquisto di conoscenze produttive estere alimentano d'altronde un circolo vizioso: la carenza di personale qualificato induce le aziende ad acquistare tecnologie e d'altronde tale pratica generalizzata si riflette sulla mancata formazione e sull'emigrazione di ricercatori e tecnici qualificati.

e) Scarsità di incentivi alla ricerca.

L'unica forma di incentivi diretti e specifici alla ricerca industriale è costituita dal fondo speciale di rotazione di 150 miliardi di lire erogato dall'Istituto Mobiliare Italiano (IMI) su direttive del CIPE.

Il fondo riguarda attività di ricerca industriale svolta da imprese, consorzi di imprese, enti pubblici economici e società di ricerca, attività connesse con i programmi di sviluppo industriale.

Sarebbe inoltre auspicabile una politica delle commesse della pubblica amministrazione finalizzata anche in modo da promuovere l'innovazione e quindi la ricerca; sarebbe auspicabile altresì che un regime brevettuale dei prodotti farmaceutici venisse istituito in modo da tutelare e incoraggiare l'innovazione.

Tutto ciò è stato del resto già accennato relativamente all'azione pubblica per la ricerca in generale.

* * *

La ricerca scientifica, in quanto incide sulla competitività, viene in causa, oltre che sul piano micro-economico, anche sul piano macro-economico del sistema industriale del Paese.

Così sotto tale profilo conviene considerare alcuni aspetti dell'espansione del capitale estero in Italia, sia attraverso investimenti in imprese esistenti che in imprese nuove, quando siano costituiti o resi possibili dall'apporto di tecnologie (produttive ed organizzative) più avanzate. In generale il flusso di entrata dei capitali stranieri impegnati nella semplice partecipazione ai dividendi ed agli utili (investimenti « di portafoglio ») tende a diminuire fortemente durante la congiuntura negativa, mentre viceversa i capitali investiti secondo strategie di lungo periodo trovano nel vantaggio tecnologico e nella crisi congiunturale condizioni favorevoli. Tali interventi insieme all'avanzamento tecnologico comportano peraltro lo spostamento in mani estere del controllo economico, spostamento che ha conseguenze negative nella misura in cui le decisioni di gestione diventano così funzione di interessi estranei al Paese, specie quelle relative alla strategia ed alla localizzazione della ricerca.

Globalmente tali dinamiche risultano dalla Tabella 16, per gli anni '60.

TABELLA N. 16

*Composizione percentuale degli investimenti esteri diretti e di portafoglio
(flussi annui e in milioni di dollari)*

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Investimenti diretti	27	36	30	72	69	58	63
Investimenti di portafoglio	73	64	70	28	31	42	37
Totale	100	100	100	100	100	100	100
TOTALE \$	763	1.034	1.261	790	487	630	598

Fonte: Elaborazione su dati della Banca d'Italia.

Per le esigenze e prospettive considerate l'intervento pubblico per la ricerca e l'innovazione tecnologica si deve svolgere sulle tre indicate direttrici della previsione, della ricerca scientifica, dell'informazione scientifico-tecnica.

a) La previsione tecnologica, da una parte, assicura infatti una esplorazione sistematica e continua dello sviluppo delle varie tecnologie, mettendo in luce nuovi obiettivi tecnologici, o nuovi « cammini tecnologici » per raggiungere determinati fini. Uno schema di questo tipo comporta una adeguata integrazione tra previsione e pianificazione tecnologica per favorire il trasferimento delle tecnologie e per anticipare il più possibile le conseguenti modificazioni strutturali dell'industria.

La previsione sociale è d'altra parte necessaria per illuminare l'interfaccia tecnologia-società, per prevedere l'impatto positivo o negativo dell'introduzione di nuove tecnologie — o della loro adozione su larga scala — sull'ambiente fisico ed umano e per individuare possibili futuri assetti della società e sistemi compatibili di obiettivi, ai quali finalizzare la politica dello sviluppo scientifico e tecnologico.

In sostanza appare sempre più evidente la necessità di integrare nella politica scientifica una dimensione esplorativa, collegata abbastanza strettamente alla previsione tecnologica a lungo termine, ed una dimensione normativa collegata, invece, alla previsione sociale.

Queste esigenze trovano riscontro in altri paesi industrializzati, sia a livello delle imprese, sia a livello nazionale, in un numero crescente di studi, di iniziative, di istituzioni di ricerca (con particolare riferimento a Stati Uniti, Francia, Gran Bretagna).

Di fronte a questa presa di coscienza assai diffusa dell'importanza determinante, sul piano economico e su quello sociale, di investimenti nella previsione a lungo termine (1), la situazione italiana appare caratterizzata da un certo numero di iniziative interessanti, ma

(1) Si può anche ricordare che per le prime 500 industrie americane con tendenze innovatrici, l'investimento stimato nella previsione tecnologica è dell'1 per cento circa della spesa complessiva per ricerca e sviluppo.

anche da una notevole carenza di coordinamento e da insufficienti collegamenti con lo sforzo di programmazione economica sia a livello globale sia a livello di singoli settori, e ciò con particolare riferimento alla ricerca scientifica.

b) Il maggiore e crescente apporto della ricerca allo sviluppo del Paese costituisce una direttrice di fondo attraverso i seguenti obiettivi specifici: adeguate disponibilità dei mezzi per le attività di ricerca e sviluppo; la loro più efficiente direzione; il miglioramento dei livelli tecnologico-scientifici dei centri decisionali pubblici e privati. Per tutto ciò sarà necessaria la più intensa collaborazione tra potere pubblico, università ed industria.

Strumenti di intervento saranno quelli relativi alla formazione del personale qualificato, agli incentivi diretti e indiretti alla ricerca ed alle sue applicazioni, alla costituzione di società di ricerca.

c) Previsione tecnologica e ricerca industriale esigono a prupposto del loro sviluppo e della loro incidenza effettiva, sistemi di informazione tecnico-scientifica adeguati, che valgano cioè a superare gli inevitabili limiti delle pur necessarie specializzazioni, allargando gli orizzonti operativi e moltiplicando le possibilità di risultati.

Tale condizione risulta ovviamente molto favorevole anche per le piccole e medie industrie per le quali l'informazione tecnologica assume anche carattere di assistenza tecnica.

Una politica della ricerca industriale, nel senso stesso degli obiettivi socio-economici del programma di sviluppo del Paese, deve comportare: progresso sia generale sia specialistico dell'istruzione e della cultura; qualificazione e promozione del lavoro; protezione sanitaria e sicurezza sociale; tutela dell'ambiente e assetto del territorio (difesa dell'ambiente fisico, difesa ed arricchimento del patrimonio culturale e artistico, assetto delle aree metropolitane); adeguamento del sistema dei trasporti e delle comunicazioni. Tutto ciò, attraverso una vasta richiesta di beni pubblici e di prodotti tecnologicamente avanzati, stimolerà ed orienterà l'industria e la ricerca sempre più verso fini collettivi: attraverso questo processo saranno sviluppate le prospettive della ricerca industriale e della ricerca in generale.

INDICE

PREMESSA	Pag.	5
I. — STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA	»	8
1. IMPEGNO GLOBALE DI RICERCA NEL PAESE	»	8
1.1. Stanziamenti per la ricerca scientifica e tecnologica nel 1972	»	8
1.2. Ripartizione settoriale degli stanziamenti per ricerca	»	9
1.3. Personale scientifico e tecnico	»	12
1.4. Consiglio Nazionale delle Ricerche - Bilancio di previsione per il 1972	»	13
1.5. Consuntivo per fonti di finanziamento e per forze di lavoro nel 1967-1970	»	16
1.6. Confronti internazionali per obiettivi	»	17
1.7. Confronti internazionali per aree geografiche	»	23
2. IMPEGNO DI RICERCA PER OBIETTIVI	»	28
2.1. Ricerche e sviluppo nucleari	»	29
2.2. Esplorazione e utilizzazione dello spazio	»	32
2.3. Ricerche nel settore della difesa nazionale	»	36
2.4. Esplorazione e utilizzazione della terra	»	37
2.5. Protezione e promozione della salute dell'uomo	»	44
2.6. Assetto dell'ambiente umano	»	49
2.7. Promozione della produttività e della tecnologia in agricoltura	»	54
2.8. Promozione della produttività e della tecnologia nell'industria	»	57
2.9. Promozione dell'informatica e dell'automatizzazione	»	64
2.10. Promozione della ricerca in scienze sociali e umane	»	68
2.11. Promozione generale delle conoscenze	»	79
2.11.a - Scienze matematiche	»	79
2.11.b - Scienze fisiche	»	80
2.11.c - Scienze chimiche	»	83
2.11.d - Scienze biologiche e mediche	»	86
2.11.e - Scienze geologiche e minerarie	»	87

VI LEGISLATURA — DOCUMENTI — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI

2.11.f - Scienze agrarie	<i>Pag.</i> 89
2.11.g - Scienze di ingegneria e architettura	» 89
2.11.h - Collaborazione internazionale	» 92
II. — PROSPETTIVE DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA	» 93
1. PROSPETTIVE DI POLITICA SCIENTIFICA	» 93
1.1. Politica della ricerca	» 93
1.2. Personale di ricerca	» 93
1.3. Università	» 94
1.4. Direttive attuali di politica scientifica e loro implicazioni	» 96
1.5. Azione pubblica in materia di ricerca	» 99
1.6. Ricerca scientifica ed innovazione	» 100