

La ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica nel quadro internazionale

1. Evoluzione della scienza e della tecnologia nei paesi dell'OCSE negli anni settanta.

I paesi dell'area occidentale hanno conosciuto nel corso di questi ultimi anni serie difficoltà economiche.

Problemi che si possono considerare già seri quando si presentano separatamente (inflazione, disoccupazione, recessione, minori incrementi di produttività), divengono estremamente complessi quando appaiono simultaneamente. Questa accumulazione di problemi ha provocato un accresciuto interesse per il progresso tecnologico come uno degli strumenti in grado di contribuire a risolvere una situazione economica depressa. Il progresso tecnico permette di accrescere il livello di sfruttamento delle risorse naturali scarse, di rendere meno costoso lo sfruttamento delle risorse esistenti, e infine di mettere a punto prodotti di sostituzione necessari allo sviluppo economico e sociale di tutti i paesi.

L'elaborazione di politiche volte a promuovere il progresso tecnico, per poter far fronte a queste nuove sfide, richiede la conoscenza dell'evoluzione dello sforzo scientifico e tecnologico nei diversi paesi; anche se necessariamente in maniera incompleta, l'analisi che segue si sforza di soddisfare questa esigenza.

E' in effetti importante per i governi che cercano di definire una politica per la scienza e la tecnologia e che tentano di integrarla nelle politiche economiche e sociali, di conoscere l'entità dello sforzo di ricerca nel paese, anche in rapporto agli altri paesi con cui allo stesso tempo coopera e compete

2. Le risorse destinate alla R e S (ricerca e sviluppo) nei paesi dell'OCSE negli anni settanta

2.1 Nel 1979 sono stati spesi 116 miliardi di dollari ( a parità di potere d'acquisto) per la R e S nell'area dell'OCSE. Tali risorse sono fortemente concentrate in un ristretto numero di paesi. Gli Stati Uniti da soli rappresentano il 50 % circa del totale delle risorse destinate alla ricerca nel 1979, pur

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

con una diminuzione di quota rispetto al 1970 (cfr. graf. A).<sup>\*</sup> Seguono il Giappone e la Repubblica Federale di Germania, che nello scorso decennio hanno accresciuto la loro importanza relativa; la Francia ed il Regno Unito sono i soli altri paesi che raggiungono o superano la soglia del 5% dell'impegno totale dell'OCSE per la ricerca e lo sviluppo.

Per quanto riguarda il personale, nel 1979 nei paesi industrializzati, operavano circa 1,5 milioni di ricercatori (in equivalente tempo pieno); tale valore è stato raggiunto con una continua crescita che, nel corso degli anni settanta, è proceduta ad un tasso medio annuo del 2,5 % circa.

Nel 1979 gli Stati Uniti impiegavano circa la metà di questi ricercatori, includendo il Giappone e la Germania si arriva a coprire i tre quarti del totale dei ricercatori operanti nell'area dell'OCSE, riproducendo la medesima struttura delle risorse finanziarie.

Fra gli indicatori che evidenziano il livello delle risorse destinate alla R e S nei vari paesi in relazione alle loro dimensioni e strutture economiche, viene spesso utilizzata la spesa interna per R e S in percentuale del prodotto interno lordo.\*\*

In base a questo criterio, per comodità di analisi, i paesi dell'OCSE vengono classificati in tre gruppi (cfr. tab. 1):

- quelli che destinano una parte relativamente cospicua del prodotto interno lordo (PIL) alla R e S (oltre il 2 %). Tale gruppo comprende i cinque paesi con l'ammontare di spesa in senso assoluto più elevato (Stati Uniti, Germania, Giappone, Francia e Regno Unito) e tre paesi con impegno medio di ricerca (Paesi Bassi, Svezia e Svizzera);

---

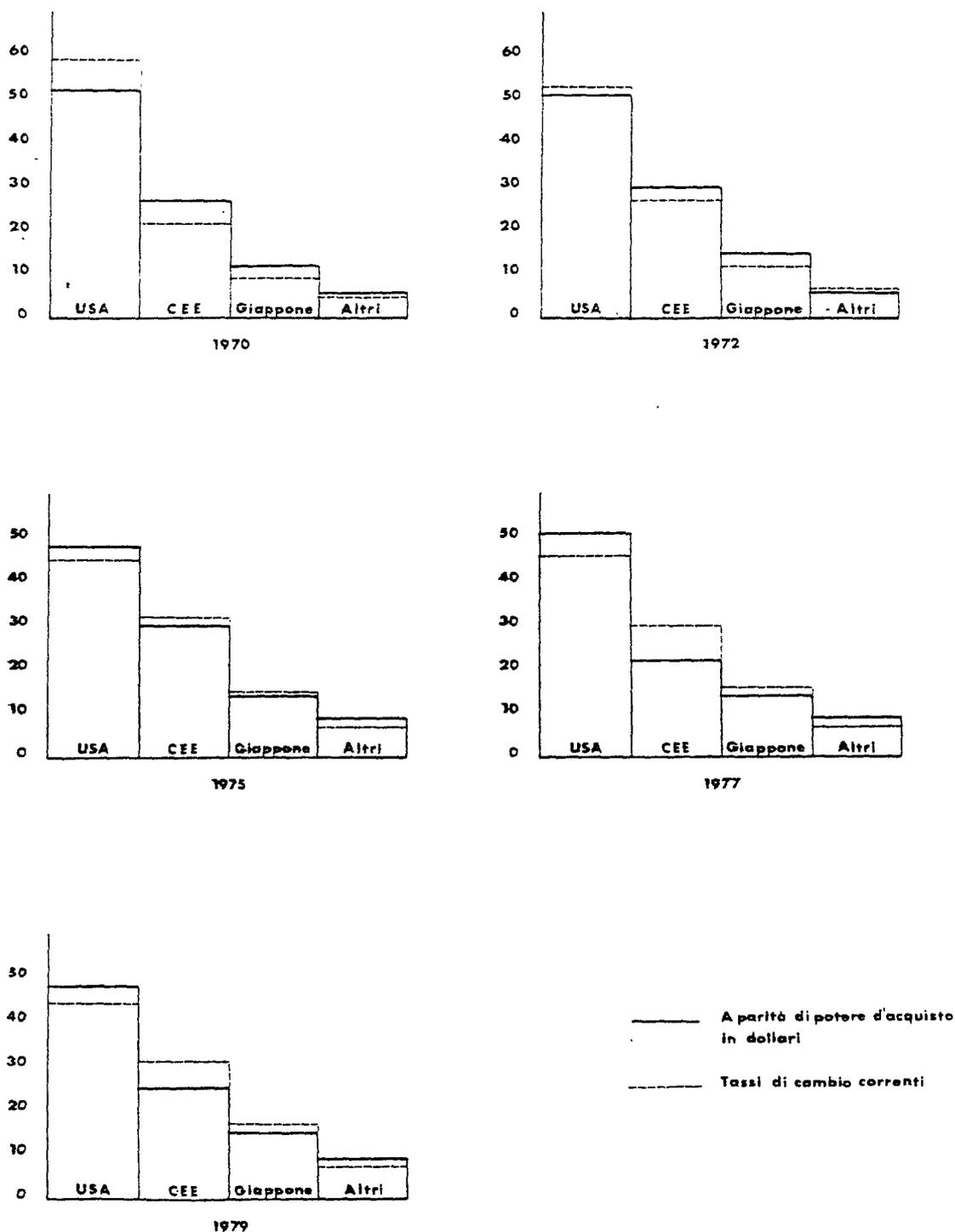
\* La parità di potere d'acquisto è calcolata in base ad un "paniere" fisso di beni e servizi per i vari paesi, mentre i valori in dollari USA sono quelli dei mercati finanziari.

\*\*

Contrastanti sono i punti di vista in merito all'utilizzazione di tale indicatore per le comparazioni internazionali. Da un lato questo metodo viene considerato troppo semplificato, non molto attendibile, in quanto non tiene conto delle differenze presenti nei paesi a livello di costi relativi: l'indicatore più adatto sarebbe l'ammontare assoluto delle risorse destinate alla R e S. Dall'altro si sostiene che il rapporto fra spesa per ricerca e prodotto interno lordo presenta un vantaggio considerevole in periodi di elevata inflazione, tassi di cambio oscillanti, etc.. Tale indicatore riassume in un unico valore l'ammontare delle risorse destinate alla R e S riferendosi all'economia nel suo insieme.

Grafico A

Concentrazione delle spese per R & S nell'area OCSE



FOURNE : OCDE, Indicateurs de la science et de la technologie - Volume A, DSTI/SPR/EU.27, Paris 1992

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

Tabella n.1 - INDICATORI NELLE RISORSE DESTINATE ALLA R e S IN ALCUNI PAESI DELL'OCSE NEL 1979

	Stati Uniti	Giappone	Germania (FRG)	Francia	Regno Unito	Italia	Paesi Bassi	Swizzera	Canada	Svezia	Belgio
Personale totale di ReS (migliaia in e.t.p.)	1.300	606	363	231	280	86	54	37	59	36	32
di cui: ricercatori (migliaia in e.t.p.)	620	367	122	73	104	39	18	11	26	15	11
Spesa totale per ReS (miliardi di dollari USA)	56.163	20.063	18.253	10.371	6.994	2.722	2.959	2.288	2.502	2.086	1.516
Spesa per ReS in % del PIL	2,41	2,04	2,39	1,82	2,20	0,84	1,99	2,41	1,10	1,89	1,40
Personale per ReS in % della forza lavoro	"	11	14	10	11	4	11	12	5	9	8
Ricercatori in % della forza lavoro	6	7	5	3	4	2	4	4	2	3	3
Spesa per persona addetta alla ReS (migliaia di dollari USA)	38 <sup>(a)</sup>	33	50	45	25	32	55	62	42	57	47
Spesa per ricercatori (migliaia di dollari USA)	91	55	150	142	67	70	164	208	96	141	138
Altro personale per ogni ricercatore	1,2	0,7	2,0	2,1	1,7	1,2	2,0	2,4	1,3	1,5	1,9

FONTE: Elaborazioni dell'ISRDS su dati OCDE, Indicateurs de la science et de la technologie - Volumes A et B, DSTI/SPR/81.27 e 82.05, Paris 1981 e 1982

Note: (a) 1978

(") Non disponibile

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

- quelli con una quota del PIL che si colloca fra 0,8 % e 1,9 %. La posizione dell'Italia, intermedia tra i grandi paesi e quelli di minori dimensioni, è evidenziata nella tabella 1;
  
- i paesi la cui spesa per R e S è relativamente modesta; essi sono i paesi in via di industrializzazione come la Spagna, il Portogallo, la Grecia etc..

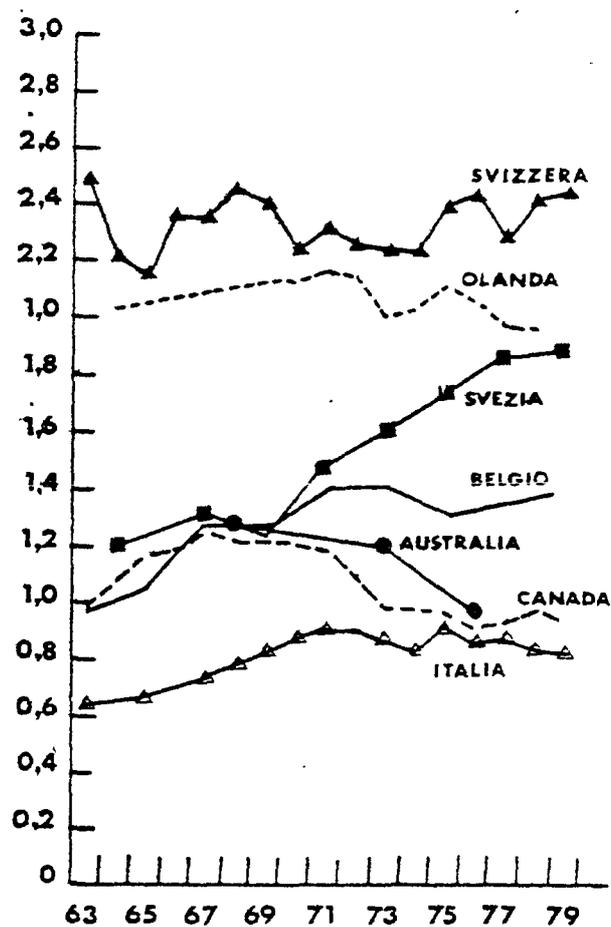
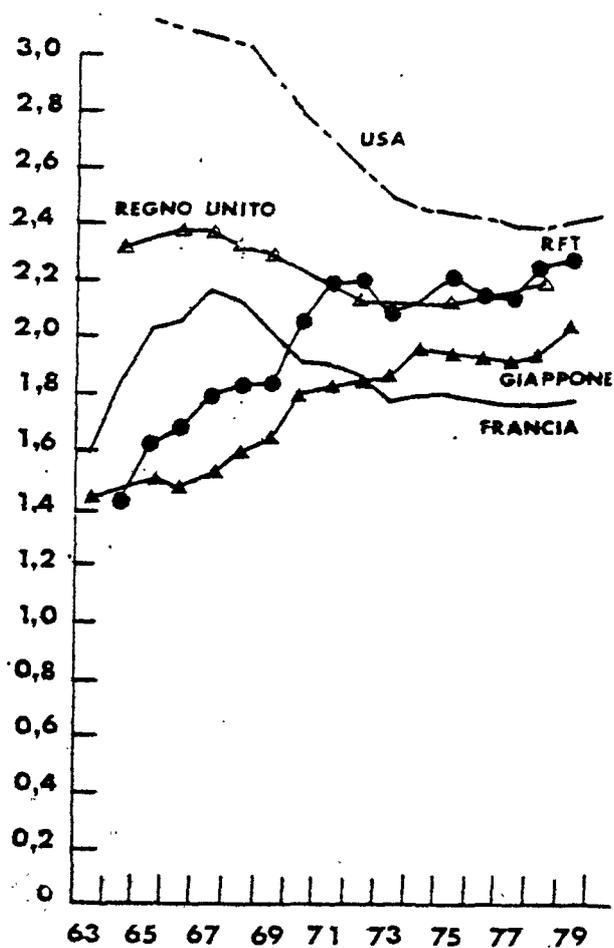
In generale, si può osservare che nel corso degli anni settanta la spesa per R e S ha registrato una crescita più accentuata del prodotto interno lordo; l'aumento del valore di tale indicatore è stato rilevato soprattutto in Giappone, Germania e nei paesi scandinavi (ad eccezione della Danimarca). Tale percentuale è invece diminuita negli Stati Uniti, Italia, Svizzera ed in alcuni paesi di minori dimensioni. Verso il 1975 si è constatata in alcuni paesi una stabilizzazione della quota di R e S sul PIL su valori più elevati (Germania) o più bassi (Stati Uniti, Francia, Regno Unito e Canada) del passato (cfr. graf. B).

Queste comparazioni non tengono tuttavia conto delle differenze nei tassi di crescita nell'economia nel suo insieme, che influiscono notevolmente sul valore dell'indicatore RS/PIL. In Giappone, ad esempio, l'aumento della spesa per ricerca si è aggirato mediamente intorno al 7 % a fronte del 6 % di incremento del PIL (la media nell'OCSE negli anni settanta è stata del 3,5 %). In Svezia, dove l'incremento del volume delle risorse destinate alla ricerca è stato relativamente più contenuto, il rapporto RS/PIL è aumentato molto più rapidamente in conseguenza della più lenta crescita del PIL (2,3 % annuo). Per il motivo opposto, cioè l'elevato aumento del PIL rispetto alla R e S, il valore di tale indicatore è diminuito in Portogallo. E' interessante notare che per numerosi paesi non esiste una relazione fra l'evoluzione annuale della crescita del PIL e delle spese per R e S: per l'Italia ed il Canada la correlazione sembra essere piuttosto negativa.

Confrontando lo sviluppo delle risorse destinate alla ricerca negli anni sessanta e settanta, si può constatare come nel primo decennio la gran parte dei paesi OCSE ha registrato un incremento medio annuo prossimo al 10 %. Negli anni sessanta, uno sforzo di R e S con un tasso di crescita annuo medio tra il 5 ed il 10 % era considerato "lento" (è il caso della Francia, dell'Italia, dei Paesi Bassi, etc.); al di sotto del 5 % la crescita era "molto lenta" (Regno Unito, Stati Uniti). Se si adottano questi criteri di classificazione, negli anni settanta nessun paese può definirsi a crescita rapida per

Grafico B

## Spesa interna per R &amp; S in percentuale del prodotto interno lordo



FONTE : OCDE, Indicateurs de la science et de la technologie - Volume A, DSTI/SPR/81.27, Paris 1981

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

quanto riguarda la R e S. Il generale rallentamento dello sviluppo economico che si è manifestato in tutti i paesi negli anni settanta ha influito anche sulla disponibilità delle risorse da destinare alla ricerca.

L'impatto della crisi economica sull'attività di ricerca sembra essersi attenuato negli ultimi anni. Il tasso di crescita dopo il 1975 è stato certamente più lento rispetto all'inizio degli anni settanta in tutti quei paesi che nel decennio precedente erano stati più dinamici (cfr. tab. 2). La spesa per R e S appare tuttavia in leggero aumento dopo il 1975 nei cinque paesi più importanti.

Salvo una o due eccezioni, i ritmi di crescita del personale di ogni livello addetto alla ricerca confermano l'andamento della spesa per R e S. Nella maggior parte dei paesi dell'OCSE il numero dei ricercatori impiegato, che ha avuto uno sviluppo leggermente più veloce della spesa, è aumentato e molto più rapidamente del numero totale di addetti alla ricerca; il personale di sostegno disponibile per ricercatore è quindi andato diminuendo nel corso degli anni settanta.

- 2.2 Nella gran parte dei paesi la quasi totalità dell'attività di ricerca si svolge in due settori: il settore "imprese" che copre tutta la R e S dell'industria, e il settore "pubblico" che copre la ricerca delle istituzioni scientifiche governative e delle università. Il flusso di fondi fra i due settori varia da paese a paese in relazione alle connessioni presenti nelle reti scientifiche nazionali ed agli obiettivi fissati dagli operatori (pubblici e privati). Ad esempio vi sono paesi dove trasferimenti importanti di risorse si producono fra lo Stato e l'industria, prevalentemente in collegamento con la ricerca effettuata nel campo militare e spaziale; oppure paesi dove esiste un sotto-settore privato importante nel campo dell'insegnamento superiore.

Nell'area OCSE l'impegno nazionale per R e S del settore "imprese" e di quello pubblico mediamente si equivalgono, peraltro con delle eccezioni. Se in Giappone, Svizzera, Svezia, Belgio e Jugoslavia, il settore industriale spende una volta e mezza più dello Stato, negli anni settanta in un certo numero di paesi di dimensioni minori e/o in via di industrializzazione (Grecia, Portogallo, Nuova Zelanda, etc.) si è delineato un rapporto fra Stato e industria di due a uno.

Tabella n. 2 - TASSI MEDI ANNUALI DI CRESCITA DELLE RISORSE TOTALI DESTINATE ALLA R e S

(a prezzi 1975)

	(a prezzi 1975)										
	Stati Uniti	Giappone	Germania (RFI)	Francia	Regno Unito	Italia	Paesi Bassi	Svizzera	Canada	Svezia	Belgio
Spesa totale per R e S											
1963-69	1,7 (a)	13,9	..	9,9	2,4 (d)	9,8	7,8 (d)	3,3	9,7	4,2 (d)	9,4
1969-73	0,5 (b)	11,6	8,0	2,2	0,1 (c)	5,8	3,5	2,4	0,1	9,3	8,4
1973-79	2,0	5,9	3,9	3,4	2,9 (e)	1,8	2,1	1,0	2,3	5,0	2,0
Personale totale di R e S											
1969-77	..	2,2 (g)	1,5	..	1,3	4,2	-0,3	8,8	..	4,7	2,2
Ricercatori 1967-77	2,2 (f)	9,5 (g)	4,3	2,1 (f)	2,2	5,8	3,8	5,9	..	8,2	2,7

FONTE : Elaborazioni dell'ISRDS su dati OCSE, Indicateurs de la science et de la technologie.

Volumes A et B, DSTI/SPR 81.27 e 82.05, Paris 1981 e 1982.

Note : (a) 1964-70 (e) 1972-78

(b) 1970-73 (f) 1971-78

(c) 1969-72 (g) 1970-79

(d) 1964-69 (..) Non disponibile

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

In numerosi paesi dell'OCSE il contributo del settore "imprese" tende ad aumentare: fanno eccezione il Giappone, i Paesi Bassi, la Germania, il Regno Unito e la Svizzera, nei quali l'industria sta diminuendo il proprio peso relativo (cfr. tab. 3).

L'aumento percentuale della R e S industriale negli Stati Uniti ed in Francia sembra la conseguenza della diminuzione dei grandi programmi militari e spaziali dello Stato.

- 2.3 Globalmente gli anni settanta sono caratterizzati da una più accentuata partecipazione pubblica all'economia in generale; nello stesso tempo la quota della spesa pubblica destinata alla R e S decresce pressochè ovunque (cfr. graf. C). Tuttavia rispetto ad una evoluzione del PIL più contenuta, si registra in alcuni paesi (quali Germania, Italia, Svezia, etc.) un aumento relativo dei fondi pubblici alla ricerca (cfr. tab. 4).

Nei paesi membri dell'OCSE mediamente i due terzi della ricerca finanziata dallo Stato sono orientati secondo obiettivi di politica scientifica ben determinati. Un terzo è costituito dalle risorse destinate al progresso della scienza in generale, senza applicazione pratica od obiettivi particolari in vista da parte dell'organismo finanziatore. Tale destinazione arriva a coprire circa la metà degli stanziamenti totali in paesi come il Giappone, i Paesi Bassi, la Germania, etc.. Nell'ambito della ricerca orientata le priorità variano secondo i paesi, in particolare nel caso della ricerca militare. La maggior parte dei governi dei paesi OCSE destina alla difesa dall'1 % al 5 % degli stanziamenti pubblici per R e S.

Alcuni di essi tuttavia si discostano da questa linea: negli Stati Uniti, Regno Unito e Francia i fondi pubblici destinati alla difesa rappresentano da un terzo fino alla metà del finanziamento totale dello Stato; pertanto la ricerca non orientata è dunque proporzionalmente più contenuta. La difesa assorbe ugualmente più del 10 % del totale dei fondi governativi in Germania (RFT), Svezia e Svizzera (cfr. tab. 4).

Dopo la prima crisi petrolifera, i programmi pubblici per ricerche concernenti i miglioramenti nel campo della produzione e della distribuzione dell'energia hanno conosciuto un accresciuto sviluppo. Nel periodo 1975-80 il volume delle risorse destinate a questo obiettivo è notevolmente aumentato nella maggior parte dei paesi arrivando a rappresentare una quota intorno al 10 % del finanziamento pubblico per R e S; in Italia si è raggiunto il 23 % ed in Germania il 14 %. Soltanto in Francia, Belgio e Svizzera si è riscontrata una contrazione.

Tabella n.3 - EVOLUZIONE DELLA STRUTTURA DEL FINANZIAMENTO  
DELLA R e S IN ALCUNI PAESI DELL'OCSE

(percentuale)

P A E S I	Stato (a)		Imprese		ISFL (b)		Esteri	
	1969	1979	1969	1979	1969	1979	1969	1979
Stati Uniti	61,0	52,4	37,7	46,1	1,3	1,5	-	-
Giappone	31,7	41,0	67,6	58,6	0,6	0,4	0,1	0,1
Germania (RFT)	39,1	42,5	60,0	55,4	0,5	0,3	0,4	1,8
Francia	62,6	51,0	32,7	43,1	0,5	0,6	4,2	5,2
Regno Unito	44,1	49,2	50,6	42,9	1,7	1,7	3,6	6,2
Italia	49,7	43,0	49,0	55,5	-	-	1,4	1,4
Paesi Bassi	37,7	48,1	59,2	47,3	1,5	1,1	1,6	3,5
Canada	66,9	58,9	30,0	36,2	0,8	0,8	2,3	3,0
Norvegia	58,2	60,1	39,6	37,8	0,8	0,9	1,4	1,2

FONTE : Elaborazione dell'ISRDS su dati OCSE

Note (a) : Compresa l'Università

(b) : Istituzioni senza fini di lucro

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

Tabella n.4 - EVOLUZIONE DELLA STRUTTURA DEL FINANZIAMENTO PUBBLICO DELLA R E S IN ALCUNI PAESI DELL'OCSE

P A E S I	(Percentuale)																				
	Progresso generale della scienza		Sviluppo Industriale		Energia		Spazio		Difesa		Salute		Totale in % del PIL								
	1971	1975	1980	1971	1975	1980	1971	1975	1980	1971	1975	1980	1971	1975	1980						
Stati Uniti (a)	3,3	4,3	3,9	0,6	0,3	0,3	3,6	7,2	11,8	19,6	14,5	4,5	52,2	50,8	47,0	8,7	11,9	11,9	1,39	1,18	1,25
Giappone	"	54,7	53,1 (c)	"	6,7	5,8 (c)	"	7,5	11,6 (b)	"	7,0	6,0 (c)	"	2,2	2,3 (c)	"	3,0	2,8 (c)	"	0,50	0,52 (c)
Germania (RFT)	48,5	51,0	42,8	8,0	7,4	9,9	10,8	10,6	13,9	6,2	4,3	4,4	14,1	11,1	10,2	2,9	3,3	6,2	1,11	1,22	1,19
Francia	"	24,1	22,7	"	14,3	9,2	"	8,6	7,8	"	5,6	4,5	"	29,8	37,2	"	4,0	4,5	"	1,16	1,10
Regno Unito (b)	22,3	20,3	20,5	17,9	10,4	6,2	7,1	6,6	6,7	1,8	2,3	2,1	43,4	49,0	54,2	1,7	2,1	1,6	1,19	1,25	1,08
Italia	45,2	50,8	35,7	17,4	10,3	17,4	20,2	17,6	22,9	3,0	8,5	6,2	4,5	3,4	2,7	2,3	2,1	4,5	0,41	0,36	0,47
Canada	"	18,0	20,0 (c)	"	16,2	15,5 (c)	"	7,8	10,5 (d)	"	"	"	"	7,1	7,8 (c)	"	8,0	8,1 (c)	"	0,48	0,43 (c)
Paesi Bassi	52,1	60,0	55,3	8,2	4,5	5,9	6,7	2,4	4,4	3,8	2,9	3,2	4,8	3,4	3,1	5,5	4,8	5,2	1,01	0,97	0,97
Svezia	"	38,0	39,8	"	4,2	7,8	"	5,6	10,3	"	2,2	2,9	"	25,3	15,8	"	7,2	7,2	"	0,96	1,15
Belgio	"	52,2	31,8	"	13,3	14,9	"	13,2	8,7	"	3,6	5,6	"	0,7	0,3	"	2,0	13,0	0,82	0,73	0,61
Svizzera (a)	33,9	42,1	38,9 (d)	2,6	1,9	2,5 (d)	14,4	10,6	10,2 (d)	2,8	6,2	5,1 (d)	22,5	16,0	17,4 (d)	2,8	3,1	2,3 (d)	0,31	0,29	0,32 (d)

FONTE: Elaborazioni dell'ISRDS su dati OCSE

Note: (") Non disponibile

(a) Esclusi i fondi generali delle università del settore pubblico

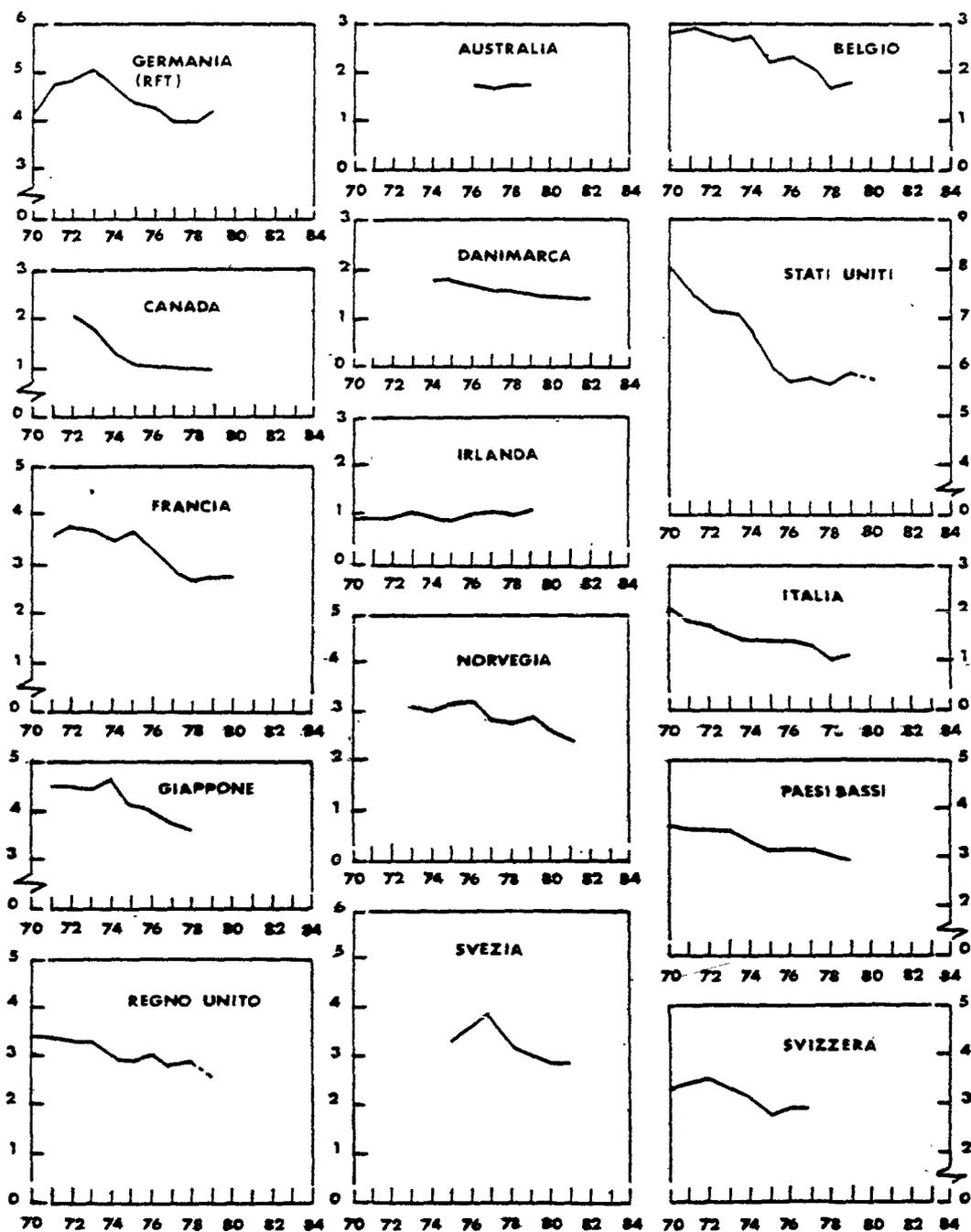
(b) Escluso le scienze sociali e umane

(c) 1979

(d) 1978

## Grafico C

Evolutione del finanziamento pubblico per R & S in percentuale delle spese globali dello Stato (a)



FONTE : OCDE, Evolutions de la Science ete de la Technologie dans la zone OCDE pendant les années 1970, Partie A, DSTI/SPR/81.27, Paris 1981

Nota (a) : La nozione di spesa totale nello Stato varia da paese a paese; bisogna quindi prestare attenzione nel comparare i livelli relativi fra paesi.

2.4 Nel corso degli anni sessanta l'insegnamento universitario si è sviluppato in maniera massiccia in tutti i paesi dell'OCSE. Tale crescita ha subito un rallentamento tra la fine degli anni sessanta e la fine degli anni settanta. Nel periodo 1968-75 il numero di studenti universitari si è moltiplicato da 2,5 a 3,5 volte nei differenti paesi. Le cause principali di questo fenomeno sono da ricercare nello sviluppo demografico successivo alla seconda guerra mondiale, nella "democratizzazione" crescente dell'insegnamento universitario, e nella forte domanda di tecnici ed esperti nelle varie professioni, compresi i ricercatori (per quanto riguarda questi ultimi cfr. tab. 5).

I governi sono intervenuti in vari modi per rispondere a questo sviluppo senza precedenti della domanda di formazione universitaria: istituzione di nuove università, riorganizzazione e ampliamento di quelle esistenti. La dimensione di questi sforzi si è tuttavia dimostrata non sempre sufficiente ad evitare il sovraffollamento in particolare di alcune facoltà e università.

A partire dalla metà degli anni settanta, la notevole espansione del settore universitario è terminata. In una situazione di crescita lenta e di inflazione elevata, la necessità di frenare la spesa pubblica (legata in alcuni paesi a mutamenti demografici) non ha risparmiato questo settore.

Attualmente il Giappone, i Paesi Bassi, la Norvegia e la Germania destinano la 0,4 % circa del PIL alla ricerca universitaria. Si scende alla 0,2 % per l'Italia ed è inferiore alla 0,1 % negli altri paesi in via di industrializzazione dell'OCSE.

Alla fine degli anni settanta la spesa per ricerca universitaria costituiva da 1/6 a 1/3 circa della R e S totale nazionale nella maggior parte dei paesi dell'OCSE e impiegava dal 15 % al 50 % di tutti i ricercatori: essa svolge un ruolo importante nello sforzo nazionale di ricerca specialmente nei paesi ad attività "media" di ricerca (Italia, Paesi Bassi, Canada, Svizzera, etc.).

\*\*\*\*

Lo stretto legame esistente nel mondo universitario tra didattica e ricerca rende facilmente comprensibile il perchè sia sempre stato (ed è tuttora) arduo definire quanta parte di attività, di fondi e di personale viene destinata all'insegnamento e quanta alla ricerca. Nel valutare così l'impegno umano e finanziario delle strutture bisogna tener presente che in tutti i paesi si ha un'approssimazione variabile a seconda che vengano effettuate stime più o meno attendibili delle risorse destinate alla R e S universitaria. Nel caso dell'Italia, fino a quando l'ISTAT non ha avviato l'indagine campionaria, i dati erano molto approssimativi.

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

Tabella n. 5 - LO SVILUPPO DELLO STOCK DI RICERCATORI IN ALCUNI PAESI DELL'OCSE

(migliaia di unità in equivalente tempo pieno)

PAESI	SETTORE PUBBLICO		IMPRESE	
	1967	1979	1967	1979
Stati Uniti	121,9	154,6	371,9	440,0
Giappone (a)	74,5	189,5	81,7	172,3
Germania (RFT)	15,3	47,9	40,8	73,5
Francia	23,4	38,5	24,7	32,5
Regno Unito	..	..	34,7	68,1
Italia	11,3	28,1	8,3	18,4
Canada	11,9	15,1	7,5	11,0
Paesi Bassi	3,5	10,3	8,0	7,4
Svezia	3,7	5,3	4,1	9,4
Belgio	4,1	7,5	3,7	3,4
Svizzera	3,0	5,6	..	4,9

FONTE: Elaborazioni dell'ISRDS su dati OCSE

Note: (..) Non disponibile  
(a) In unità fisiche

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

Nel periodo 1965-75 le risorse destinate alla ricerca universitaria sono cresciute mediamente del 6 % annuo. All'inizio degli anni settanta si registra un rallentamento proseguito dopo il 1975, che ha interessato i tre quarti dei paesi dell'OCSE (con l'eccezione, fra i paesi più importanti, di Stati Uniti, Regno Unito e Canada).

In Italia il tasso di crescita medio annuo reale è stato dell'1,4 % fra il 1970 ed il 1975; nel periodo 1975-79 non si è avuto alcun aumento reale delle risorse destinate alla ricerca universitaria.

La crescita delle risorse finanziarie destinate alla R e S nel periodo 1965-75 è dovuta unicamente alle spese correnti (personale, beni e servizi): infatti le spese in conto capitale per ricercatore, in tutti i paesi dell'OCSE, sono molto inferiori al livello raggiunto nel 1965. Il valore di questo indicatore nel settore universitario è inferiore a quello degli altri settori - in particolare nelle imprese - per il fatto che nei laboratori accademici l'attività di sviluppo sperimentale, che necessita in generale di molte apparecchiature e personale di supporto, è praticamente assente.

Il grado con cui questi cambiamenti hanno influito sulla ricerca universitaria dipende in larga misura dal meccanismo attraverso il quale si articola il suo finanziamento. Il Giappone è il solo paese dove oltre un quarto della ricerca universitaria è finanziato su fondi privati; in tutti gli altri paesi i fondi pubblici predominano. In alcuni paesi (Italia, Francia, etc.) i governi accordano un modesto finanziamento diretto alle università; le lasciano piuttosto libere di destinare una parte dei loro fondi globali alla ricerca. E' evidente che nei paesi in cui questa forma di finanziamento è elevata, ogni riduzione operata in seno al settore nel suo insieme esercita una influenza notevole sulla R e S.

L'università esegue il 50-80 % della ricerca nazionale totale nelle scienze sociali ed umane: esse rappresentano il 10-20 % della ricerca universitaria nazionale e solo il 5-10 % della ricerca totale.

Un confronto fra differenti gruppi di paesi pone in evidenza come quelli ad attività media di R e S effettuino relativamente più ricerca nelle scienze sociali ed umane nell'ambito universitario che i paesi ad elevato sforzo di R e S: ad esempio, in Italia tale quota si avvicina al 30 %, seguita da Canada, Paesi Bassi, Belgio, etc. tutti oltre il 20 %; fra i paesi più importanti fa eccezione il Giappone dove tale percentuale arriva al 40 %. Inversamente le scienze esatte

e dell'ingegneria rivestono un'importanza relativa ed assoluta maggiore nei paesi a più elevato impegno di R e S (Stati Uniti, Germania, etc.).

Nel campo della ricerca fondamentale l'università rappresenta da 1/3 a 3/4 della ricerca fondamentale nazionale: fra i primi paesi troviamo Svezia, Svizzera, Germania, etc.; in Italia si supera il 50%. L'industria ne finanzia meno del 10 % e i fondi provenienti dallo Stato (come settore) e dalle imprese registrano una continua diminuzione.

- 2.5 Nella gran parte dei paesi dell'OCSE la metà almeno dello sforzo nazionale di R e S è eseguito nelle imprese e nelle istituzioni di ricerca ad esse collegate: questa concentrazione della spesa per ricerca industriale è più marcata in Svizzera e registra valori elevati anche in Germania, Svezia, Belgio, Stati Uniti (cfr. tab. 6)

In generale, il ruolo delle imprese per quanto riguarda l'esecuzione della ricerca nazionale sembra mantenersi ad un livello relativamente stabile nella maggior parte dei paesi, con delle variazioni che non manifestano una evoluzione netta. Tuttavia nei Paesi Bassi, Giappone, Svizzera, Portogallo, la ricerca industriale è diminuita d'importanza relativa in maniera continua negli anni settanta; mentre ha avuto uno sviluppo positivo in Belgio e Canada. In Italia il peso dell'industria è leggermente aumentato.

L'ammontare totale delle risorse investite nella R e S industriale nell'area OCSE ha avuto uno sviluppo contenuto fra il 1967 e il 1975, particolarmente nella prima metà degli anni settanta.

Questo periodo era successivo alla rapida crescita degli anni cinquanta. Si delineava già una redistribuzione geografica dello sforzo di R e S industriale: diminuiva l'importanza di Stati Uniti e Regno Unito, aumentavano Giappone, Germania e in minor misura Francia. Tra i paesi di minore dimensione in crescita per quanto riguarda la ricerca industriale figuravano Svezia, Italia, Belgio.

Dopo il 1975 si registra una ripresa nel Regno Unito e negli Stati Uniti, un rallentamento in Francia.

Il biennio 1975-77 non è particolarmente brillante per paesi come il Canada, la Svizzera ed i Paesi Bassi; anche in Germania e Giappone il tasso di crescita è più contenuto. Tuttavia nei primi tre paesi, con l'aggiunta dell'Italia, sembra delinearsi nel 1979 una discreta ripresa.

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

Tabella n. 6 - SPESA PER R E S DELLE IMPRESE RISPETTO ALLA SPESA TOTALE E SECONDO LE FONTI DI FINANZIAMENTO IN ALCUNI PAESI DELL'OCSE

(percentuale)

PAESI	% settore imprese sulla spesa per ReS		IMPRESE		FINANZIATA DA:			
					STATO		ESTERO	
	1969	1979	1969	1979	1969	1979	1969	1979
Stati Uniti	69,5	67,6	53,4	67,2	46,7	32,8	-	-
Giappone	67,3	57,8	98,7	98,5	1,2	1,4	-	0,1
Germania (RFT)	68,2	69,1	86,5	79,6	13,2	18,2	0,3	2,2
Francia	55,5	59,5	58,1	71,5	35,8	21,6	6,1	6,9
Regno Unito (a)	64,7	64,2	63,8	62,8	31,8	29,2	4,4	8,0
Italia (c)	54,8	59,0	90,4	87,5	7,2	8,5	2,4	4,0
Paesi Bassi	62,1	51,5	95,0	88,9	4,0	5,7	1,0	5,4
Canada	36,6	42,2	80,6	84,9	14,5	8,5	5,0	6,6
Svezia	66,0	69,7	84,6	85,9	14,4	12,8	1,0	1,3
Belgio (b)	56,7	67,9	88,8	94,2	9,6	4,9	1,6	0,9
Svizzera (b)	80,4	75,2	99,7	96,7	0,3	3,3	-	-

FONTE: Elaborazioni dell'ISRDS su dati DCSE

Note : (a) 1968

(b) 1971

(c) 1980

L'industria finanzia praticamente e quasi ovunque solo il proprio sforzo di R e S; modesti sono i trasferimenti dello Stato e dall'estero. I fondi provenienti dall'estero possono rientrare nel quadro di iniziative di cooperazione internazionale (si vedano i programmi comunitari europei) o essere di origine privata: quest'ultimo è il caso in particolare dei flussi fra differenti filiali di società multinazionali. Ad esempio nel Regno Unito, le imprese filiali di multinazionali straniere ricevevano il 54 % di tutti i loro fondi di R e S dall'estero.

Per quanto riguarda il contributo pubblico vi sono però dei paesi che fanno eccezione. In alcuni lo Stato finanzia rilevanti programmi militari e spaziali nel quadro dei quali le imprese ricevono cospicui contratti di ricerca, in particolare le industrie aeronautiche ed elettroniche. Così negli Stati Uniti, alla fine degli anni settanta, lo Stato finanziava un terzo circa della ricerca industriale totale, e questa quota era di poco inferiore nel Regno Unito ed in Francia (cfr. tab. 6). Gli altri paesi dove l'industria riceve contratti importanti nel campo militare sono la Germania, la Svezia e il Canada. In quasi tutti questi paesi, la parte della R e S delle imprese finanziata dallo Stato è diminuita nel corso degli anni settanta: si tratta di una evoluzione che ha cominciato a manifestarsi nel decennio precedente, ma che può mutare direzione con l'aumento delle risorse destinate alla difesa, in paesi come gli Stati Uniti ed il Regno Unito.

Nel corso degli ultimi anni alcuni governi hanno accelerato i loro programmi di sostegno alla R e S industriale (Germania, Paesi Bassi, Canada). Tuttavia i governi sono costantemente preoccupati di trovare dei mezzi indiretti di sostegno a questo tipo di ricerca, ad esempio con facilitazioni fiscali diverse.

Nei paesi membri più industrializzati l'85-90 % mediamente della R e S industriale è svolto in seno all'industria manifatturiera mentre questa produce soltanto un terzo del prodotto interno lordo. All'interno della stessa industria manifatturiera esiste una forte concentrazione della R e S in due grandi gruppi di industrie: costruzioni elettriche-elettroniche, meccaniche, mezzi di trasporto e chimiche (cfr. tab. 7). L'insieme di queste due branche rappresenta nella maggior parte dei paesi OCSE ad elevata e media attività di R e S poco più della metà del contributo delle industrie manifatturiere al PIL.

Analizzando più specificamente il ruolo dei differenti comparti industriali nell'evoluzione della R e S nel corso degli anni settanta si può notare quanto segue:

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

Tabella n. 7 - EVOLUZIONE DELLA STRUTTURA DELLA SPESA PER REB PER TIPO DI INDUSTRIA IN ALCUNI PAESI DELL'OCSE

(Percentuale sul totale delle spese per ReS delle imprese)

I N D U S T R I E	Stati Uniti		Giappone		Germania (FRG)		Francia		Regno Unito		Italia		Canada		Paesi Bassi		Svezia		Svizzera		Belgio	
	1969	1979	1969	1979	1969	1979	1969	1979	1969	1979	1969	1979	1969	1979	1969	1979	1969	1979	1969	1979	1969	1979
Elettriche-elettroniche	23,5	20,1	26,9	23,5	28,1	25,2	24,6	23,3	23,4	24,1	22,7	19,5	26,5	20,7	(a)	24,3	22,2	(a)	28,8	20,7	22,1	
Chimiche (comprese gomma e materie plastiche)	13,9	15,4	24,2	22,4	29,8	23,5	18,2	21,6	15,0	18,7	30,0	23,7	20,5	18,5	32,1	33,8	12,1	57,4	47,8	58,0	34,2	
Aerospaziali	31,4	22,5	-	-	7,0	5,8	23,0	18,1	25,1	18,3	25,3	4,7	12,9	12,4		13,7	25,2		-	0,3	0,7	
Altri trasporti	8,9	12,1	11,1	16,7	14,8	12,9	8,5	13,0	7,3	6,4	18,6	18,6	2,2	2,9	51,2	48,9		-	0,2	2,8		
Metalli ferrosi e non ferrosi	2,4	2,8	8,2	8,0	5,0	4,0	3,2	3,2	3,9	2,8	4,0	2,2	8,7	7,4		13,7	7,9	5,0	18,6	10,3		
Strumenti, macchine per ufficio e calcolatori	13,0	18,9	10,7	12,6	9,1	16,7	8,4	9,4	10,7	12,3	3,5	8,0	7,7	7,8		18,2	16,3	12,1	8,3	6,5		
Agricoltura ed altre industrie	13,6	4,8	12,0	9,4	3,5	9,4	5,8	5,7	8,2	9,5	3,9	5,3	15,2	17,9	10,2	11,5	13,8	12,2	5,1	5,7	11,7	12,0
Servizi	3,5	3,6	6,9	7,6	2,7	2,5	8,5	5,7	5,4	7,9	10,6	18,0	6,3	12,4	6,5	6,8	5,0	6,1	0,8	0,6	2,2	11,6
Totale incremento % a prezzi 1975 della spesa per ReS del settore imprese	8,5		114,4		90,4		46,7		24,2		57,0		47,4		11,0		101,7		17,9		114,4	

NOTE: Elaborazioni dell'ISHS su dati OCSE.

Note: (a) - Compresa in quelle aerospaziali, altri trasporti, metalli, macchine, ecc...

- la ricerca aerospaziale concentrata nelle imprese dei paesi più industrializzati (ad eccezione del Giappone), già alla fine degli anni sessanta si era ridotta di importanza nell'ambito dei settori industriali, soprattutto per la diminuzione dei fondi pubblici specialmente negli Stati Uniti (con conseguenze anche per l'industria elettronica). E' probabilmente ancora troppo presto per valutare se l'accrescimento dei fondi destinati alla R e S militare, constatato nei bilanci di R e S (ad esempio negli Stati Uniti) alla fine degli anni settanta, possa concretizzarsi sotto forma di contratti di ricerca industriale;
- il settore elettrico-elettronico è andato assumendo il primo posto in ordine di importanza nella gran parte dei paesi dell' OCSE verso la metà degli anni settanta. La crescita moderata del periodo 1967-75 per la diminuzione dei fondi pubblici non è stata completamente compensata dall'aumento dell'iniziativa privata. Dal 1975 questo comparto, con i calcolatori inclusi, si è mantenuto intorno al 30 % circa del totale della R e S industriale;
- il comparto delle macchine registra una crescita più o meno sostenuta, a seconda se si includono i calcolatori. Di notevole peso è la presenza in questo settore degli Stati Uniti particolarmente impegnati nel campo dell'informatica;
- il settore "altri mezzi di trasporto" accresce nettamente la sua importanza nel corso di questi anni, specialmente dopo la crisi petrolifera (ad esempio in Giappone);
- il peso dell'industria chimica varia molto da un paese all'altro e così l'impegno in R e S. Nel corso degli anni settanta il settore è diminuito di importanza relativa in numerosi paesi dell'OCSE;
- l'impegno nella R e S negli altri settori dell'industria manifatturiera aumenta, ma sovente a partire da livelli iniziali molto modesti.

Pur producendo due terzi circa del valore aggiunto dell'industria dell'area OCSE, le industrie non manifatturiere, l'agricoltura, l'attività mineraria ed i servizi eseguono quasi dovunque meno del 10 % della ricerca industriale. Il settore dei servizi ha tuttavia registrato un incremento di importanza relativa nella maggioranza dei paesi: è la conferma del processo di terziarizzazione che sta sempre più investendo i paesi industrializzati.

### 3. La ricerca e lo sviluppo tecnologico nella Comunità europea

Le due guerre mondiali, ponendo fine alla secolare supremazia scientifica dell'Europa, hanno contribuito a spostare parzialmente il centro del sapere verso gli Stati Uniti, l'Unione Sovietica ed il Giappone. Quale posto occupa ormai il vecchio continente nelle diverse fasi che vanno dalla produzione delle conoscenze scientifiche alla loro applicazione? Quale è il peso della scienza e della tecnologia nell'Europa dei Dieci rispetto a quello dei suoi più importanti partners a economia di mercato (Stati Uniti e Giappone), quindici anni dopo la presa di coscienza del divario tecnologico rispetto agli Stati Uniti?

3.1 L'insegnamento superiore contribuisce al potenziale scientifico di un paese attraverso l'attività di ricerca (una funzione che gli è propria) e la formazione impartita ai futuri ricercatori e, in misura più ampia, ai dirigenti della nazione.

In tale settore, nonostante il rapido aumento delle risorse umane e finanziarie impiegate nell'università negli anni settanta, la quota degli studenti rispetto alla popolazione totale è attualmente in Europa ancora tre volte inferiore a quella degli USA e inferiore di un terzo a quella del Giappone.

Rafforzandosi il ruolo politico della scienza sono nati organismi di ricerca, sovente specializzati, che hanno preso il posto delle università. Allo stesso tempo queste ultime, le cui attività di R e S si ampliavano e diventavano più costose, sono state sottoposte ad una gestione e ad un coordinamento più o meno severi da parte dei Consigli delle ricerche, a seconda del peso rispettivo che questi ultimi ricoprono nei vari paesi. La CEE possiede oggi tutta una ricca e varia serie di Consigli di ricerca e di organismi che competono con i loro partners americani o giapponesi per il volume, la qualità e l'ampiezza delle attività svolte.

Nel 1964 negli Stati Uniti la quota delle spese destinate alla ricerca universitaria era tre volte superiore a quella della CEE e sette volte superiore a quella del Giappone. Quindici anni più tardi tali rapporti si sono condiderevolmente ridotti con un divario di un terzo tra le due sponde dell'Atlantico e della metà tra gli Stati Uniti e Giappone.

3.2 Mentre per la ricerca di base la valutazione dei risultati ed il confronto tra i potenziali scientifici in essa impegnati non risulta di facile realizzazione, per lo sviluppo tecnologico il confronto delle capacità degli Stati Uniti è più diretto e

deriva dall'esame dei risultati ottenuti. Dopo venti anni sono due i settori in cui si concentrano gli sforzi maggiori dei paesi più industrializzati: la conquista spaziale e lo sviluppo dell'energia nucleare.

Dopo il lancio dei primi due satelliti e l'avvio del programma Apollo, all'inizio degli anni sessanta la conquista spaziale era monopolizzata dalla Unione Sovietica e dagli Stati Uniti con lo sfruttamento in esclusiva dei risultati. Ciò ha portato di riflesso ad una presa di coscienza dell'importanza di questo settore in diversi paesi che cominciarono quindi a sviluppare le loro capacità. Nel campo missilistico gli Stati europei si sono associati all'ELDO ed alle attività connesse, mentre la Francia ha realizzato anche un programma proprio. Nel settore dei satelliti la collaborazione dei paesi membri si è svolta nel quadro dell'ESRO mentre i paesi più grandi svolgevano contemporaneamente programmi nazionali o bilaterali, alcuni anche con gli Stati Uniti. Il Giappone dal canto suo ha cercato di acquisire progressivamente le conoscenze necessarie in tutti i settori.

Dopo le incertezze e le delusioni degli europei tra la fine degli anni sessanta e l'inizio degli anni settanta a seguito degli insuccessi tecnici e delle difficoltà politiche poste dalla cooperazione, la creazione dell'ESA ha rilanciato il settore.

Cinque anni più tardi la realizzazione del razzo Ariane ha posto fine al monopolio americano e sovietico per il lancio dei satelliti creando una base promettente per il trasporto spaziale mentre la costruzione di numerosi satelliti scientifici per le telecomunicazioni e per l'osservazione della terra ha consentito agli Stati europei di sfruttare a loro vantaggio le tecnologie spaziali. I paesi europei sono ormai partners, e talvolta concorrenti, degli Stati Uniti e dell'Unione Sovietica ed il Giappone si appresta ad esserlo, considerate le risorse impegnate per i prossimi anni.

Sebbene i primi lavori sulle radiazioni nucleari e sulla fissione venissero svolti in Europa tra l'inizio del secolo ed il 1939, le vicissitudini della guerra e l'impegno considerevole profuso dagli Stati Uniti sulle armi nucleari hanno consentito a tale paese di porsi all'avanguardia scientifica e tecnologica nel controllo dell'energia di fissione.

L'esperienza accumulata dalla tecnologia americana, dovuta alla posizione di anticipo rispetto ai tempi ed alle dimensioni enormi del mercato nazionale, diedero a tale paese

un vantaggio determinante, a partire dalla metà degli anni sessanta, mentre gli Stati europei abbandonavano l'uno dopo l'altro le filiere proprie sviluppate negli anni cinquanta.

Anche nel campo dell'arricchimento dell'uranio si era sviluppato un monopolio USA, condizionante per il funzionamento della maggior parte delle centrali nucleari.

Quindi, come per la ricerca spaziale, il "gap tecnologico" esisteva anche in questo settore con gravi implicazioni sia per l'indipendenza nazionale che sul piano delle realizzazioni industriali.

All'inizio degli anni ottanta le centrali a neutroni termici sono ormai un fatto industriale ed i progressi della ricerca e della tecnologia riguardano soprattutto l'arricchimento ed il ritrattamento dei combustibili, i reattori superconvertitori e, a più lunga scadenza, la fusione termonucleare controllata.

L'impianto Eurodif, una organizzazione creata in associazione da Francia, Italia, Belgio e Spagna, già funzionante, avrà in futuro una capacità di arricchimento dell'uranio superiore alla metà di quella degli Stati Uniti. In questo campo è operante un'altra associazione fra Regno Unito, Germania e Paesi Bassi.

Anche in questo settore la spinta all'autosufficienza ha avuto esito positivo. Nel campo del ritrattamento dei combustibili irradiati, mentre la precedente amministrazione USA interrompeva alcuni programmi, i paesi europei continuavano nel loro sforzo: ciò permetterà loro di alimentare industrialmente entro il 1985 i reattori superconvertitori. L'Europa è in vantaggio rispetto agli Stati Uniti anche nella costruzione di quest'ultimo tipo di reattore: è il caso del Superphenix costruito in associazione tra Francia, Germania e Italia.

Nel campo della fusione nucleare l'associazione fra paesi europei ha permesso ancora una volta, nel quadro della CEE, di avviare la costruzione del JET, sulla base di un programma che è da considerarsi allo stesso livello, se non ancora più ardito, di quelli dei concorrenti americani, sovietici e giapponesi.

- 3.3 Su un piano generale, in definitiva, i divari tecnologici tra CEE e USA si sono sensibilmente ridotti in quindici anni; nel campo della ricerca fondamentale e delle grandi tecnologie

(fisica delle alte energie, spazio, fusione, etc.), la cooperazione ha permesso ai paesi europei di rimanere inseriti nelle correnti scientifiche e dell'innovazione industriale.

Inversamente, in settori dove la cooperazione europea non è stata o non si è ancora sviluppata, il divario si accresce tra CEE e Stati Uniti e Giappone: ciò è evidente nelle tecnologie di punta e specialmente nelle nuove tecnologie dell'informazione e nelle biotecnologie.

La Comunità europea dispone all'inizio degli anni ottanta di un potenziale di ricerca considerevole:

- la concentrazione del 20 % delle spese mondiali di R e S a fronte soltanto del 6 % della popolazione attiva (di tale 20 %, l'80 % delle risorse proviene da Germania, Francia e Regno Unito, il restante 20 % è sostanzialmente coperto da Italia e Paesi Bassi);
- circa un milione e centomila addetti alla ricerca (di cui 380.000 ricercatori), impegnati in lavori di R e S il cui costo nel 1980 ha raggiunto i 35 miliardi di Ecu.
- la capacità di R e S della CEE supera i 3/4 di quella USA (se si considera solo la ricerca civile il volume di risorse è quasi equivalente) ed è pari al doppio di quella giapponese (cfr. tab. 7 bis).

Gli Stati Uniti, pur restando in testa alla produzione scientifica mondiale, non posseggono più il vantaggio schiacciante che avevano all'inizio degli anni sessanta. L'Europa ha pertanto colmato in ampia misura il divario creatosi a favore degli USA dopo la guerra, mentre il Giappone costruiva rapidamente il suo potenziale.

#### 4. La situazione del finanziamento pubblico della R e S nella comunità

Fra il 1970 e il 1980 gli stanziamenti pubblici per R e S della CEE sono aumentati di un terzo in termini reali (pari al 2,9 % annuo) e si trovano a metà strada fra il ristagno dei bilanci di R e S negli Stati Uniti e il raddoppio in Giappone. Il volume di risorse pubbliche impegnate dalla CEE nella R e S ha raggiunto i 22,9 miliardi di Ecu nel 1981, con un incremento reale del 5,8 % nel 1980 e un tasso medio annuo di crescita dello 0,6 % nel periodo 1975-80 (cfr. tab. 8).

\*\*

Un ECU corrisponde a 1.189 lire nel 1980.

Tabella n. 7 bis - ALCUNI INDICATORI DELL'IMPEGNO PER R e S NELLA CEE, STATIUNITI E GIAPPONE

(miliardi di Ecu)

	1975		1979			
	Spesa per R e S	% destinata alla difesa	Spesa per R e S	% destinata alla difesa	Spesa per R e S per abitante (Ecu)	Spesa per R e S in % del PIL
C E E	20,2	10	33,1	12	85	1,79
U S A	28,0	27	41,0	25	159	2,40
Giappone	8,3	1	15,3	1	91	2,03

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

La progressione dell'impegno pubblico nella ricerca non è stato al passo con i grandi aggregati economici: rispetto al PIL la percentuale è leggermente diminuita, prevalendo la tendenza negativa dei paesi più importanti; in relazione ai bilanci statali la contrazione è evidente per l'uniforme andamento in tutti i paesi.

Fino alla vigilia della crisi energetica i bilanci pubblici di R e S sono aumentati ad un ritmo sostenuto (6,6 % annuo). In seguito, nonostante le dichiarazioni dei responsabili sul ruolo della scienza e della tecnologia per ripristinare la competitività dei paesi industrializzati, i governi riducono il contributo alla R e S, per poter far fronte a difficoltà finanziarie a breve termine, soprattutto nel settore sociale e per sostenere le imprese. Dal 1973 al 1977 i bilanci diminuiscono con un ritmo medio annuo dello 0,7 %. Solo dopo il 1977 la tendenza si ribalta: gli stanziamenti pubblici per R e S riprendono a crescere del 4,4 % annuo.

In Giappone si è avuta un'evoluzione del tutto parallela a quella della Comunità, ma con ritmi di sviluppo nettamente superiori. Gli Stati Uniti hanno avuto un'evoluzione inversa: recessione (relativa alla R e S) fino alla crisi energetica ed all'avvento dell'amministrazione democratica, avvenimenti che hanno poi dato impulso alla scienza (nuove energie e ricerca di base) riportando il livello degli stanziamenti per R e S del 1978 a quello del 1970. In seguito le difficoltà economiche alle quali il paese ha dovuto far fronte hanno portato ad una riduzione in termini reali di tali bilanci; il cambiamento dell'amministrazione non sembra modificare radicalmente tale tendenza, anche se sono mutate profondamente le priorità settoriali.

Nella Comunità le variazioni registrate dai tre paesi che forniscono il contributo maggiore (Germania, Francia e Regno Unito) sono state quasi simultanee: il biennio 1977-1978 segna il punto più basso dell'andamento negativo iniziato nella prima metà degli anni settanta. Nei due ultimi paesi le vicende del settore militare giocano un ruolo importante.

Fra il 1970 e il 1977 l'espansione e la contrazione dei bilanci si sono alternate nella maggior parte degli altri Stati membri, ad eccezione dell'Italia, dove nella prima metà del decennio si è avuta una contrazione della ricerca universitaria e una mancanza di iniziativa nel campo della ricerca da parte del governo, e di una certa stabilità dei Paesi Bassi.

Per quanto riguarda le evoluzioni recenti, eccetto la Danimarca e i Paesi Bassi, il bilancio pubblico della ricerca è aumentato in quasi tutti gli altri paesi membri, in modo

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

particolare in Italia dove un insieme di interventi decisi fra il 1975 e il 1977 (programmi socio-economici e finanziamenti IMI) ha dato luogo ad elevati incrementi degli stanziamenti nel biennio 1980-81 (rispetto al 1979 l'aumento in termini monetari ha superato complessivamente il 40 %).

Analizzando la ripartizione dei finanziamenti pubblici per obiettivi NABS nel periodo 1975-81 si rileva quanto segue (cfr. tab. 8).

- Il contributo pubblico alla ricerca militare è aumentato notevolmente nel Regno Unito e in Francia, cosicchè nel 1981 nella Comunità esso ricopre oltre un quinto delle risorse.
- Per quanto riguarda le risorse pubbliche destinate alle ricerche civili, soltanto i Paesi Bassi danno priorità ai "progresso generale delle conoscenze". Fatta eccezione per l'Irlanda che ha visto più che raddoppiata la percentuale in questo obiettivo (ridimensionando il ruolo degli obiettivi socio-economici) e il Regno Unito, questo settore è diminuito fortemente di importanza relativa in alcuni paesi.
- La crisi petrolifera del 1973 ha costretto tutti gli Stati a riesaminare la propria politica energetica e la R e S è ben presto sembrata come uno dei mezzi per ridurre la dipendenza dalle importazioni di energia. Nel 1981 tale obiettivo assorbe nella CEE l'11 % circa dei fondi pubblici per la ricerca, rispetto al 12 % degli USA e al 25 % del Giappone.

L'Italia è il paese che nella CEE ha sempre destinato la maggiore quota di fondi pubblici alle ricerche sulla energia (nel 1981 oltre un quarto): considerando l'attuale situazione energetica del paese, non si può dire che tale impegno finanziario abbia prodotto notevoli mutamenti.

Le difficoltà finanziarie dei bilanci dei paesi membri della CEE hanno consentito dopo la crisi del 1973 solo modesti aumenti dei fondi per la ricerca energetica; solo dopo il 1978 il settore ha goduto di maggiori finanziamenti. Negli Stati Uniti invece gli stanziamenti per la ricerca energetica hanno avuto un notevole incremento fin dal 1975 e sono triplicati in tre anni. Nel 1977 le restrizioni apportate al programma nucleare dall'amministrazione democratica hanno frenato questo sviluppo, ma la nuova amministrazione ha invertito tale tendenza soprattutto nel settore dei superconvertitori.

In Giappone la reazione alla crisi è stata più lenta ma dal 1978 il tasso di aumento è paragonabile a quello USA.

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

Tabella n. 8 - STRUTTURA PER OBIETTIVI MARS DEL FINANZIAMENTO PUBBLICO DELLA R e S NEI PAESI DELLA CEE DAL 1975 AL 1981 (PREV.)

(percentuale)

	GERMANIA (RFT)		FRANCIA		REGNO UNITO		ITALIA		PAESIBASSI		BELGIO		DANIMARCA		IRLANDA		CEE	
	1975	1981	1975	1981	1975	1981	1975	1981	1975	1981	1975	1981	1975	1981	1975	1981	1975	1981
Ambiente terrestre	1,8	2,9	3,0	3,2	0,7	0,9	1,1	1,9	1,0	0,9	2,5	4,0	1,7	2,9	2,9	1,1	1,8	2,3
Ambiente umano	2,6	3,6	4,5	4,0	2,5	1,6	1,3	0,9	5,8	6,0	1,4	3,4	1,5	2,8	7,6	7,9	3,1	3,1
Salute dell'uomo	4,3	6,0	4,9	6,1	3,2	2,2	2,6	5,4	6,5	6,0	3,8	16,1	7,6	11,2	7,0	10,0	4,3	5,3
Energia	10,5	15,2	8,6	7,6	7,3	6,6	17,6	25,9	4,5	4,6	13,2	7,9	2,8	11,0	0,7	2,8	9,3	10,9
Produttività agricola	1,9	1,9	3,8	4,3	4,4	4,1	3,0	3,3	7,6	8,0	4,4	4,6	9,7	9,4	40,8	26,6	3,6	3,8
Produttività industriale	7,4	10,2	14,3	10,3	12,4	7,7	10,3	11,0	4,7	8,0	13,3	14,6	9,5	16,3	21,9	9,6	10,6	9,7
Vita in società	4,9	3,7	1,1	1,4	1,0	1,2	1,4	2,1	7,2	6,0	4,9	11,3	4,2	7,2	6,7	7,9	3,0	2,6
Spazio	4,2	4,1	5,6	4,5	2,3	1,8	8,5	5,4	2,4	3,4	3,6	5,5	3,7	3,2	0,0	1,5	4,3	3,7
Promozione generale delle conoscenze	51,5	43,6	24,1	22,5	19,9	21,8	50,8	41,7	54,3	53,4	52,2	32,3	58,7	35,7	12,5	32,5	37,5	32,2
Difesa	11,0	8,8	29,8	35,6	46,4	52,2	3,4	2,0	3,5	3,0	0,7	0,3	0,7	0,3	0,0	0,0	22,2	26,2
TOTALE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Totale in milioni di ecu																		
- a prezzi e tassi correnti		7.069		6.109		5.985		1.681		1.174		521		249		81		22.869
	4.177		3.182		2.967		560		844		384		179		29			11.501
- a prezzi e tassi 1975		4.277		3.484		2.608		951		709		304		159		40		12.512
Finanziamenti pubblici in																		
- % del PIL (1975-80)	1,23	1,14	1,17	1,13	1,27	1,11	0,36	0,47	0,96	0,97	0,73	0,62	0,58	0,45	0,44	0,49	1,04	0,98
- % del bilancio statale (1975-80)	4,37	4,16	5,50	5,26	2,86	2,84	1,40	1,25	3,15	2,82	2,23	1,56	1,76	1,36	0,94	0,92	3,57	3,17
Variazione % globale nel periodo 1975-80 a prezzi 1975		1,8		3,9		-5,6		47,5		8,9		-12,5		-16,6		18,6		

FOENTE : CEE, le financement public de la recherche et du développement dans les pays de la Communauté; CREST/1235/81.

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

Contemporaneamente nella CEE si è avuta una importante redistribuzione dei fondi all'interno delle ricerche energetiche: l'energia nucleare da fissione, che all'inizio del decennio assorbiva la quasi totalità degli stanziamenti di bilancio, dopo la crisi vede diminuire sensibilmente le proprie dotazioni quasi ovunque (del 20 % in Germania e del 7 % in Francia nel periodo 1975-80) a causa del ristagno o delle limitazioni, ad eccezione dell'Italia, in favore dei combustibili fossili, delle energie rinnovabili e dei risparmi d'energia. Per contro, la percentuale delle risorse destinate nella CEE alla fusione nucleare si mantiene relativamente elevata, intorno all'8 % circa.

- I finanziamenti pubblici alla R e S nell'industria raggiungono nel 1981 il 10 % circa del totale dei fondi. Alla metà degli anni settanta questo obiettivo ha risentito delle limitazioni dei bilanci della ricerca decisa soprattutto in Francia e nel Regno Unito con la riduzione delle spese relative ai grandi programmi di aeronautica e informatica.

Ben presto lo sviluppo della capacità di innovazione delle imprese è sembrato uno dei mezzi per far fronte alle grandi difficoltà causate dalle inattese trasformazioni della economia mondiale (sviluppo, occupazione, equilibrio del commercio esterno). Nella maggior parte degli stati membri questa presa di coscienza si è tradotta in un aumento considerevole delle dotazioni di bilancio destinate alla "produttività industriale", ma l'insufficiente recupero di Francia e Regno Unito non ha ancora permesso di raggiungere nel 1981 i livelli del 1975 in termini di importanza relativa.

La priorità data a questo settore si è manifestata soprattutto attraverso l'ampliamento delle misure destinate a promuovere lo sviluppo delle capacità di ricerca delle imprese in particolare piccole e medie. I provvedimenti presi in considerazione interessano vari aspetti a seconda dei casi ed in alcuni paesi vengono applicati contemporaneamente.

Può trattarsi di "sovvenzioni automatiche", come avviene in Germania, dove dal 1979 lo Stato partecipa ai costi di personale connessi alle ricerche nelle piccole e medie imprese, o dei "premi all'innovazione" in Francia con cui lo Stato si assume l'onere di una parte dei subappalti di R e S delle piccole e medie imprese.

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

Il sostegno può configurarsi come "finanziamento ai progetti" sulla base di proposte presentate dalle imprese e selezionate in funzione del loro interesse economico: le azioni del NRDC nel Regno Unito, i "fondi di sviluppo" danesi, l'"aide à l'innovation" dell'ANVAR in Francia, l'IMI in Italia, etc...

Possono essere finanziate anche ricerche in settori prescelti dai governi per far fronte ai problemi di politica industriale, per esempio i "grands programmes nationaux de recherche" in Belgio, i programmi olandesi della "politica delle punte" e i "progetti finalizzati" del CNR (in questa categoria rientra anche la legge n. 46 del 1981) che hanno acquistato sempre maggior importanza nella seconda metà del decennio.

- l'obiettivo "spazio" assorbe circa il 4 % dei bilanci di R e S della CEE e rappresenta un quarto di quanto viene stanziato dagli Stati Uniti. Francia e Germania forniscono da sole oltre due terzi dei finanziamenti; attualmente l'Italia, anche se in minor misura rispetto al 1975, e il Belgio dedicano alla ricerca spaziale la quota più elevata dei loro fondi pubblici fra tutti i paesi membri. In proporzione il Regno Unito è relativamente poco impegnato in questo settore.

E' questo il campo in cui è maggiormente sviluppata la cooperazione internazionale (circa la metà degli stanziamenti di cooperazione per Germania, Francia, Italia e Regno Unito), sia per il costo elevato dei programmi, sia perchè alcune applicazioni oltrepassano i limiti territoriali di ciascuno Stato europeo.

Le attività propriamente nazionali assumono più il carattere di sostegno e soltanto alcuni grandi paesi svolgono isolatamente programmi tecnologici di una certa portata. La cooperazione si svolge con numerosi paesi, in special modo con gli Stati Uniti. I programmi comuni più importanti vengono tuttavia attuati in Europa soprattutto nel quadro dell'ESA.

- L'importanza accordata all'agricoltura nella Comunità, che si sviluppa in maniera evidente nella politica agricola comune, si manifesta solo parzialmente sul piano della R e S: per l'insieme degli Stati membri non si supera il 3,8 % dei fondi pubblici per la ricerca. Questo settore è addirittura preponderante in Irlanda (dal 1975 è però notevolmente diminuito di importanza relativa) e in Grecia assorbendo un quarto degli stanziamenti pubblici di R e S. I finanziamenti destinati a questo settore sono importanti anche in Danimarca e nei Paesi Bassi (cfr. tab. 8).

L'Italia la cui superficie agricola è diminuita del 6 % negli ultimi dieci anni, destina alla R e S appena 0,9 Ecu per abitante rispetto ai 6,8 dei Paesi Bassi. In Irlanda l'agricoltura occupa nell'economia del paese un posto molto importante: un quinto degli occupati e oltre un terzo delle esportazioni; ma la produttività rimane scarsa rispetto agli altri paesi membri.

Nei Paesi Bassi l'agricoltura, che assorbe solo il 5 % della forza lavoro, ha una buona produttività. In questo settore le ricerche non sono più intese ad aumentare la produzione, ma sono indirizzate piuttosto verso gli aspetti qualitativi dello sviluppo e dell'ambiente agricolo.

Negli Stati membri gli obiettivi della ricerca agricola riguardano soprattutto: l'ambiente, i risparmi d'energia e i prodotti intermedi (concimi e prodotti fitosanitari), lo sfruttamento dei sottoprodotti (biomassa), gli aspetti socio-economici del settore agricolo, la riduzione delle importazioni (proteine per l'alimentazione animale), etc...

- Il miglioramento delle condizioni di vita rappresenta una delle opzioni di base degli Stati membri. Nel periodo 1970-81 i fondi pubblici destinati alla R e S sull'ambiente umano, sulla salute, sui problemi della vita in società sono passati dal 7,5 % all'11 %.

## 5. Risorse destinate alla ricerca in Italia

### 5.1 Risorse finanziarie destinate alla R e S fino al 1981

La serie storica della spesa per ricerca e sviluppo (R e S) sostenuta dal paese fin dal 1967 evidenzia un elevato aumento nominale delle risorse finanziarie; esso si ridimensiona notevolmente quando viene calcolato a prezzi costanti (1970), in altre parole quando le spese vengono depurate della componente inflazionistica che negli anni settanta si è sviluppata a tassi particolarmente elevati (cfr. tab. 9).

Nel periodo 1967-80 l'incremento reale della spesa per ricerca è stato complessivamente del 70,5 %. Esso costituisce il risultato di un aumento medio annuo del 7,3 % fino al 1972, di un periodo di quasi stazionarietà (1973-74), e di una ripresa a fasi alterne fino al 1980 con un tasso di sviluppo medio annuo del 3,6 %.

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

Tabella n. 9 - SPESE PER R e S SECONDO IL SETTORE DI ESECUZIONE DAL 1967 AL 1981

SETTORI	(miliardi di lire)														
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981 (prev)
AMMINISTRAZIONE PUBBLICA	169,4	192,6	226,2	252,4	274,6	300,6	373,0	409,7	517,4	612,3	781,8	843,8	957,8	1.189,3	2.074,1
- Stato	9,1	11,3	11,5	12,8	13,4	16,2	13,5	14,6	28,1	26,6	26,4	31,8	34,3	40,3	51,4
- Organismi di ricerca	50,6	52,5	79,7	85,9	89,6	99,4	116,9	123,5	165,4	195,0	281,9	288,3	371,8	482,2	1.031,8
- Università	96,2	112,0	116,7	134,8	145,0	153,6	201,2	220,5	255,9	307,5	367,1	393,1	405,5	467,5	754,0
- Altri enti	13,6	16,7	18,3	18,8	26,6	31,4	41,4	51,1	68,0	83,3	104,4	130,6	146,3	199,3	236,9
IMPRESE	174,9	207,3	238,0	302,3	348,2	384,6	415,2	507,2	650,7	740,3	902,3	1.023,0	1.335,0	1.710,9	2.216,0
- Pubbliche	38,7	42,7	51,0	68,1	88,9	98,3	115,5	149,1	212,2	216,8	262,4	277,6	401,5	569,8	801,6
- Private	136,2	164,6	187,0	234,1	259,3	286,2	299,7	358,1	438,5	523,5	639,9	745,5	933,5	1.141,1	1.414,4
TOTALE (a prezzi correnti)	344,3	399,9	464,2	554,7	622,8	685,2	788,2	916,9	1.168,1	1.352,6	1.684,1	1.866,8	2.292,8	2.900,2	4.290,1
TOTALE (a prezzi 1970)	429,2	466,9	524,9	554,7	578,3	609,1	598,5	592,7	651,5	658,8	698,8	659,2	698,7	732,0	920,7
Spesa per R e S in % del PIL (a)	0,74	0,79	0,83	0,88	0,91	0,91	0,88	0,83	0,86	0,85	0,89	0,84	0,85	0,86	1,08

FONTE: ISTAT

NOTE: (a) PIL = Prodotto Interno Lordo

(b) Calcolati sulla base della relazione fra deflatore ad hoc per R e S ed indice dei prezzi impliciti del prodotto interno lordo

(..) Non disponibile

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

Tale andamento risulta analogo a quello degli altri paesi industrializzati. Tuttavia, volendo istituire un paragone, va tenuto presente che il volume di spesa di paesi quali la Francia, l'Inghilterra, il Giappone, la Germania, è da tre a cinque volte superiore a quello dell'Italia. Di conseguenza, nel corso dell'ultimo decennio si sono mantenute sostanzialmente le stesse distanze relative.

L'andamento del rapporto tra spesa per R e S e prodotto interno lordo (PIL) registra per l'Italia una lieve tendenza all'aumento nel periodo 1967-72 (da 0,7 % a 0,9 %), ma ristagna da allora su valori che oscillano tra lo 0,8 % e lo 0,9 %, mentre negli altri paesi si registrano rapporti intorno al 2 %.

Per il 1981, se verranno confermate le previsioni, l'aumento in termini reali della spesa per R e S rispetto al 1980 è risultato del 26 % circa; tale rilevante incremento è da imputare soprattutto al settore pubblico (università, ENEA, CNR). La quota di spesa per ricerca sul prodotto interno lordo supera in tal modo la soglia dell'1 %, più precisamente l'1,08 %, per l'effetto combinato del maggiore impegno per ricerca e di una crescita zero del PIL.

Tale impegno finanziario costituisce indubbiamente la prova di un maggiore interesse del paese nei confronti della R e S anche se, date le note difficoltà a spendere degli organi della pubblica amministrazione, è prevedibile che, come per il passato, la differenza tra previsioni e spese effettuate possa essere rilevante (nel 1980 il preventivo si è rivelato superiore del 12 % al consuntivo).

La spesa per ricerca si ripartisce tra due grandi settori: l'amministrazione pubblica (con una incidenza media del 45,4 % dal 1967 al 1980) e le imprese (55 % in media).

La spesa per R e S della pubblica amministrazione nel suo complesso è aumentata del 43 % in lire costanti dal 1967 al 1980; in particolare, il maggior incremento è dovuto agli organismi di ricerca e agli altri enti pubblici, mentre lo Stato e l'università non hanno tenuto il medesimo passo.

Per il 1981 è previsto un aumento nominale dei fondi di ricerca dell'università del 61,3 % rispetto al 1980. Tale consistente impegno finanziario è da ricollegare ai provvedimenti sul riordinamento economico e normativo del personale docente, approvati nel 1980, che hanno comportato un incremento delle retribuzioni e dei fondi di ricerca.

La spesa per R e S delle imprese, che nel 1980 ha rappresentato il 59 % del totale nazionale, segue un tasso di incremento più rapido di quella della pubblica amministrazione (+ 99 % in termini reali nel periodo 1967-80): le imprese pubbliche hanno registrato l'aumento più vistoso. Nel complesso, il divario tra i due grandi settori di spesa si va ampliando a vantaggio delle imprese.

Per quanto riguarda il finanziamento della ricerca nel paese, l'amministrazione pubblica copre in media il 48,2 % del totale e le imprese il 50 %. Il settore pubblico quindi finanzia anche una parte della ricerca eseguita dalle imprese (cfr. tab. 10), che hanno ricevuto fondi crescenti nel corso degli anni: dalla modesta quota dell'1,7 % di tutto il finanziamento pubblico nel 1967 le imprese sono gradualmente arrivate a percepire una quota corrispondente all'8,5% nel 1980. Tale andamento può essere interpretato come un segno dell'interesse dello Stato verso la ricerca industriale; infatti, anche quando il settore pubblico ha registrato delle difficoltà (anni 1974,1978), le imprese hanno continuato a ricevere un sostegno finanziario sempre più consistente ma che peraltro è ancora lontano da quello di altri paesi (Francia, Repubblica Federale Tedesca, Regno Unito, Stati Uniti) sia come ammontare globale sia come diversificazione delle forme di intervento.

All'amministrazione pubblica ed alle imprese va aggiunto il finanziamento dall'estero che nel periodo considerato oscilla mediamente intorno all'1,8 %; esso consiste prevalentemente in ricerche commissionate da organizzazioni internazionali oppure in ricerche eseguite per imprese straniere da ditte italiane associate.

#### 5.2 Stanziamenti per ricerca secondo settori disciplinari e obiettivi previsti nel 1982

Le modificazioni nella classificazione adottata dall'ISTAT per l'attività di ricerca hanno portato quest'anno ad una diversa presentazione dei dati relativi all'impegno finanziario del paese per la R e S.

Tali modifiche consistono nell'adozione di classificazioni diverse secondo il settore di spesa: una classificazione per obiettivi socio-economici nel caso dell'amministrazione pubblica, una per discipline in quello dell'università e per prodotti nel caso dell'industria. A quest'ultimo tipo di classificazione è inoltre affiancato un ristretto numero di discipline alle quali attribuire le spese sostenute dalle imprese per la ricerca fondamentale.

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

Tabella n. 10 - LE FONTI DEL FINANZIAMENTO E LA DESTINAZIONE DEI FONDI PUBBLICI PER R e S IN ITALIA

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
SETTORI DI FINANZIAMENTO													
Amministrazione pubblica	48,2	48,9	49,7	47,5	45,9	46,1	49,2	46,7	47,1	48,8	51,5	48,3	49,2
di cui:													
- Amministr. pubblica	47,4	47,5	48,0	45,0	43,4	43,2	46,4	43,8	43,5	44,3	45,6	44,2	42,7
- Imprese private	0,2	1,2	0,7	1,6	1,7	2,0	1,8	2,0	2,1	3,0	3,9	2,5	4,0
- Imprese pubbliche	0,6	0,2	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0	0,9	1,5	1,5	2,0	1,6	2,5
Imprese	48,1	49,3	49,0	51,2	52,2	52,3	49,3	51,8	51,1	49,6	47,2	50,0	49,1
Estero	3,7	1,8	1,4	1,3	1,9	1,6	1,5	1,5	1,8	1,6	1,3	1,7	1,7
TOTALE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

FONTE: Rocchi M., La politica della ricerca scientifica e tecnologica in Italia. Il ruolo delle amministrazioni pubbliche centrali dal 1967 al 1980, Quaderni dell'Istituto di studi sulla ricerca e documentazione scientifica del CNR, n. 9, 1981.

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

L'introduzione di questa tripartizione permette di rispettare la diversa natura dell'attività di R e S svolta dalle istituzioni pubbliche e private, mentre le comparazioni fra settori possono essere effettuate a livello aggregato.

La tabella 11 riporta gli stanziamenti globali per R e S dell'amministrazione pubblica e delle imprese. La ripartizione effettuata all'interno dei settori di ricerca ricalca quella dell'Istituto centrale di statistica, così da rendere comparabili i dati rilevati dalle due istituzioni.

Le previsioni di spesa per il 1982 ammontano a 5.563,1 miliardi di lire, con un aumento del 22,8 % rispetto all'anno precedente in termini monetari; occorre tuttavia tener conto che per il 1982 l'inflazione è valutata intorno al 16-17 %.

Gli stanziamenti dei due settori, pubblica amministrazione e imprese, si bilanciano perfettamente. L'incremento del settore pubblico nel 1982 è del 19,1 % rispetto al 1981, mentre quello delle imprese è del 26,8 %. Nel primo contesto gli aumenti più rilevanti sono dovuti agli organismi di ricerca (+ 7,8 %) in particolare all'ENEA, e agli stanziamenti del Ministero della pubblica istruzione per l'università (+ 26,2 %).

Per quanto riguarda le imprese, quelle a partecipazione statale registrano un incremento del 27,1 % e quelle private del 28,2 %. Nel complesso, rispetto al 1981, le imprese prevedono di impegnare nella ricerca crescenti risorse finanziarie. A tale proposito non va dimenticato il finanziamento pubblico alla ricerca industriale erogato tramite il fondo IMI: nell'ultimo anno di attività (1 luglio 1981-30 giugno 1982), il Fondo ha stipulato con le imprese contratti per oltre trecento miliardi di lire.

Gli stanziamenti per settori disciplinari sono mantenuti limitatamente al settore pubblico. La tabella 12 consente quindi di proseguire la serie storica con gli anni precedenti; essa consente inoltre una più adeguata ripartizione dei fondi che il Ministero della pubblica istruzione destina alla ricerca universitaria. Con la quota percentuale del 29,1 %, il Ministero della P.I. rappresenta tuttora l'istituzione che ha il maggior peso relativo nel settore pubblico. L'accresciuto ruolo di ricerca e sviluppo, dimostrazione e promozione industriale assegnato al CNEN (ora ENEA) comporta maggiori risorse finanziarie: la quota rappresentata dall'ente sul totale è del 26,8 %. Un'altra istituzione che dispone di fondi crescenti è la Cassa per il Mezzogiorno, che attualmente copre il 9,4 % del totale. A tale proposito si fa rilevare che la ripartizione per settori disciplinari non è la più adatta

Tabella n.11 - STANZIAMENTI PER RICERCA PREVISTI NEL 1982

SETTORI DI RICERCA	Milioni di lire correnti	%
AMMINISTRAZIONE PUBBLICA (a)	2.781.616	50,0
-Amministrazione dello Stato	641.061	11,5
-Organismi di ricerca (CNR,ENEA)	1.216.234	21,9
-Università	808.153	14,5
-Altri Enti Pubblici	116.168	2,1
IMPRESE	2.781.484	50,0
-ENEL	118.000	2,1
-Imprese a partecipazione statale	1.007.719	18,1
-Imprese private (b)	1.655.765	29,8
T O T A L E	5.563.100	100,0

FONTE : ISRDS - CNR

Note (a) - Nel settore dell'amministrazione pubblica sono compresi gli organi dell'amministrazione diretta dello Stato, il CNR e l'ENEA, l'Università, gli altri enti pubblici che svolgono ricerca - in quest'ultima voce sono inclusi attualmente i soli enti di ricerca definiti dalla Legge 20 marzo 1975, n.70 e successive integrazioni e le amministrazioni regionali -

(b) - I dati globali di previsione per il 1982 sono forniti dallo ISTAT (ISTAT, Notiziario, serie 4, fg.41, anno III, n.6).

VIII LEGISLATURA — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI — DOCUMENTI

Tabella n. 12 - MINIMIZZAZIONE DEGLI SPONZIAMENTI PER RICERCA DEL SETTORE PUBBLICO NEL 1982 PER SETTORI DISCIPLINARI ED ENTI

SETTORI DISCIPLINARI	(milioni di lire)											Totale settore pubblico	S		
	Ministero Pubblica Istruzione	Ministero Difesa	Ministero Agricoltura	Ministero Sanità	Istituto Superiore Sanità	Cassa per il Mezzogiorno (a)	Altri Ministeri ed Enti	CNR	ENEA	IRAN	Altri Enti di ricerca (1)			Amministrazione Regionali (2)	Contributi Internazionali (3)
Scienze matematiche	41.216	830	-	-	-	4.995	-	16.142	-	-	161	254	1.630	65.268	2,3
Scienze fisiche	62.220	3.418	-	-	5.156	-	2.414	28.931	42.321	60.947	4.531	3.004	49.270	262.260	9,4
Scienze chimiche	75.966	1.609	-	-	6.833	4.995	6.272	32.264	-	-	-	1.393	252	129.574	4,7
Scienze biologiche e mediche	218.201	955	-	4.940	15.230	50.784	1.714	32.124	13.066	-	-	7,9	4.167	341.890	12,3
Scienze geologiche e minerarie	25.861	-	-	-	-	-	3.916	13.880	-	-	10.808	1.324	31	55.817	2,0
Scienze agrarie	75.966	-	28.059	-	-	92.922	1.316	18.382	-	-	8.163	5.395	2.194	232.431	8,4
Scienze storiche, filologiche e filologiche	101.019	-	-	-	-	-	6.349	7.265	-	-	-	63	6	114.722	4,1
Scienze giuridiche e politiche	56.571	-	-	-	-	-	103	5.873	-	-	429	29	173	63.178	2,3
Scienze economiche, sociologiche e statistiche	28.286	-	-	-	-	-	219	4.940	-	-	7.401 (a)	3.074	1.042	44.982	1,6
Ricerche nucleari	-	5.769	-	-	-	-	72	-	574.263	-	-	-	2.500	582.604	20,9
Ricerche spaziali	-	-	-	-	-	-	-	36.000 (p)	-	-	-	-	77.000 (b)	115.007	4,1
Ricerche di ingegneria e tecnologia	122.839	112.405	-	-	4.046	55.768	8.044	41.130	82.199	-	3.890	3.060	11	433.992	15,6
Ricerche interdisciplinari e varie	-	17.601	-	-	-	50.183	1.617	107.922 (c)	33.282	-	1.503	-	3.600	216.308	7,8
Spese generali	-	-	-	-	-	-	-	123.649 (d)	-	-	-	-	-	123.649	4,5
TOTALE SPERE	848.153	142.637	28.059	4.940	31.245	260.227	32.046	470.503	745.731 (e)	60.947	36.466	18.375	141.857	2.781.616	100,0
Aumento % rispetto al 1981	26,2	-15,1	11,9	24,0	29,3	147,8	27,2	-7,6	20,8	20,7	12,2	-	8,5	19,1	
PERCENTUALE SU TOTALE	29,1	5,1	1,0	0,2	1,1	9,4	1,2	16,9	26,8	2,2	1,3	0,6	5,1	100,0	

Fonte: Elaborazione dell'Istituto di studi sulla ricerca e documentazione scientifica del CNR.

Note alla Tabella n. 12.

- a) Dal 1982 gli stanziamenti della Cassa per il Mezzogiorno sono estratti dalla colonna destinata agli altri Ministeri e posti in evidenza dato il crescente impegno finanziario che l'Ente destina alla R e S.
- b) Tale stanziamento costituisce il contributo dello Stato per le ricerche spaziali, di cui alla legge 2 agosto 1974, numero 388
- c) In questo ammontare sono compresi 105.000 milioni di lire per i Programmi finalizzati
- d) Nelle spese generali sono compresi 25.352 milioni di lire per spese immobiliari per le attività di ricerca e 10.494 milioni per grandi attrezzature di interesse scientifico generale.
- e) Comprende 550.000 milioni di lire come contributo dello Stato e 182.000 milioni di lire come contributo straordinario e 13.731 milioni di altre entrate.
- f) In tale colonna sono inseriti gli altri Enti pubblici di ricerca e di sperimentazione ai sensi della legge 20 marzo 1975 n. 70 (cfr. la tabella n. 19)
- g) Hanno fornito informazioni sull'attività di ricerca le regioni: Trentino, Lombardia, Friuli Venezia Giulia, Toscana, Marche, Umbria, Sicilia.
- h) Tale cifra corrisponde alla somma segnalata nel capitolo 8251 del Bilancio di previsione del Ministero degli affari esteri "contributo all'Agenzia spaziale Europea (ASE)".

all'attività di ricerca finanziata dall'ente che commissiona progetti di ricerca di carattere operativo e finalizzati in gran parte ad obiettivi industriali.

Al contrario, il Ministero della difesa e il Consiglio nazionale delle ricerche hanno subito una diminuzione rispetto al 1981; in particolare, per il CNR si tratta di una diminuzione del contributo ordinario dello Stato che, pur non toccando la disponibilità finanziaria per i progetti finalizzati e per l'attività spaziale, ne influenza negativamente l'attività scientifica.

L'analisi per settori disciplinari evidenzia il persistere della tendenza discendente degli stanziamenti per le scienze fisiche (9,4 % sul totale del settore pubblico) sia per i minori fondi del CNR sia per la drastica diminuzione delle risorse del Ministero della difesa; anche le ricerche nucleari registrano un minor peso relativo sul totale (20,9 %) ma rimangono il settore disciplinare che gode di maggiori stanziamenti.

Variazioni positive sono registrate dalle ricerche biologiche e mediche (12,3 % sul totale), dalle scienze agrarie (8,4 %) e dalle ricerche d'ingegneria e tecnologiche (15,6 %); nei tre settori un peso notevole rivestono gli stanziamenti della Cassa per il Mezzogiorno.

La ripartizione per obiettivi socio-economici consente di individuare la finalità che gli enti finanziatori dei progetti di ricerca si prefiggono di raggiungere; tale classificazione è stata infatti concepita per descrivere il finanziamento pubblico dell'attività di ricerca e non le spese per l'esecuzione della ricerca stessa.

La tabella 13 riporta, oltre agli stanziamenti del settore pubblico, quelli dell'Enel e delle imprese a partecipazione statale; complessivamente essi sono aumentati del 20,7 % rispetto al 1981.

Gli incrementi di maggior portata si rilevano per gli obiettivi "protezione e promozione della salute dell'uomo" (+64,9 %) e "produttività e tecnologie agricole" (+103 %); in ambedue i casi l'aumento deriva dai maggiori stanziamenti del settore pubblico.



Incrementi modesti hanno caratterizzato i settori dell'esplorazione e sfruttamento dello "spazio" (+8,9 %), "difesa" (+2,9 %) e "promozione generale delle conoscenze" (+15,5 %), cosicchè ne è derivata una perdita di importanza relativa.

Mentre agli obiettivi "spazio" e, ancor più, "difesa" contribuiscono largamente le imprese a partecipazione statale, la "promozione generale delle conoscenze" dipende completamente dal settore pubblico e risente in particolare dei minori fondi destinati dal CNR alla ricerca fondamentale. Esso rimane comunque l'obiettivo che gode dei maggiori stanziamenti e copre oltre un quarto del totale.

Le variazioni positive o negative degli altri obiettivi sono di minor ampiezza di quelle segnalate. Alla "produzione", distribuzione e utilizzazione nazionale dell'energia contribuiscono in notevole misura l'Enel e le imprese a partecipazione statale; queste ultime contribuiscono per il 73,8 % all'"assetto dell'ambiente umano" e per il 68,1 % alla "produttività e tecnologie industriali".

### 5.3 Personale di ricerca

L'aumento del personale del settore pubblico proviene principalmente dall'"ampliamento del personale ricercatore dell'università (+39,6 %), dovuto in particolare all'applicazione delle disposizioni previste dai provvedimenti legislativi del 1980 in favore del personale docente.

Nel caso delle amministrazioni dello Stato un modesto incremento si deve a una più adeguata distribuzione del personale di ricerca dell'Istituto superiore di sanità e del Ministero della difesa (cfr. tab. 14).

Il settore delle imprese presenta dati rilevati in anni diversi rendendo problematica ogni comparazione. Tale settore tuttavia registra un ampliamento degli organici del personale qualificato (ricercatori e tecnici) a partire dal 1979. Per quanto concerne gli addetti ad altre mansioni l'incremento è molto più contenuto.

Le imprese pubbliche -cioè ENEL, aziende autonome dello Stato e imprese a partecipazione statale- hanno fatto registrare uno sforzo maggiore di quelle private nell'incrementare lo stock di personale scientifico-tecnico (cfr. tab. 15).

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

Tab. n. 14 - PERSONALE SCIENTIFICO E TECNICO NELL'ANNO 1982

E N T I	RICERCATORI	TECNICI (b)	AUSILIARI (c)	TOTALE
SETTORE PUBBLICO				
- Amministrazioni dello Stato	1.950	1.091	1.649	4.690
- Università	17.726 <sup>(a)</sup>	3.053	4.845	25.624
- CNR	2.101	1.296	1.004	4.401
- ENEA	1.244	1.705	500	3.449
- INFN	170	537	148	855
T O T A L E	23.191	7.682	8.146	39.019
SETTORE IMPRESE				
- ENEL	869	366	459	1.694
- Imprese a partecipazione statale (e)	5.325	7.032		12.357
- Imprese private (f)	12.331	12.017	10.171	34.519
T O T A L E	18.525	30.045		48.570
TOTALE GENERALE	41.716	45.873		87.589

Fonte: Elaborazione dati dell'ISRDS del CNR

Note: (a) - Il personale scientifico e tecnico viene riportato in unità equivalenti tempo pieno;

(b) - comprende laureati e diplomati tecnici;

(c) - comprende i tecnici non diplomati e altro personale ausiliario per la ricerca;

(d) - la voce ricercatori comprende tutto il personale docente esclusi i professori incaricati;

(e) - i dati sul personale delle imprese a partecipazione statale si riferiscono al 1981;

(f) - per il personale addetto alla ricerca nel settore privato si riportano gli ultimi dati pubblicati dall'ISTAT per il 1980.

Tabella n. 15 - PERSONALE DI RICERCA DELLE IMPRESE 1976-1980

(numero di persone in equivalente tempo pieno)

ANNI	RICERCATORI		TECNICI AUSILIARI		ADDETTI ALTRE MANS.		TOTALE	
	Imprese Pubbliche	Imprese Private	Imprese Pubbliche	Imprese Private	Imprese Pubbliche	Imprese Private	Imprese Pubbliche	Imprese Private
1976	3.854	9.700	4.165	9.450	2.427	9.838	10.446	28.988
1977	3.821	10.471	4.260	9.530	1.895	9.914	9.976	29.915
1978	3.994	11.013	4.434	10.683	1.826	9.843	10.254	31.539
1979	5.972	12.387	4.651	11.657	2.213	9.775	12.836	33.819
1980	5.645	12.331	5.796	12.017	2.213	10.171	13.654	34.519

FONTE: Notiziario ISTAT, anni vari.

Tra il 1975 e il 1980 l'incremento medio annuo del numero dei ricercatori delle imprese pubbliche è dell'11,9 % e quello dei tecnici è del 9,0 %; nel caso delle imprese private le percentuali sono del 6,3 % e del 6,5 %. Tale ampliamento, che si verifica dopo un lungo periodo di stasi, concerne in primo luogo il personale dei centri di ricerca (da alcuni anni è in atto una ristrutturazione dei laboratori di ricerca delle grandi imprese che tendono verso la costituzione di centri autonomi) e delle imprese manifatturiere in generale (cfr. tab. 16).

L'assunzione di nuovo personale, quindi di giovani, trova anche riscontro nella diminuzione dell'incidenza delle retribuzioni, che è gradualmente scesa dal 58 % della spesa totale per R e S delle imprese nel 1976 al 52 % del 1980.

#### 6. Consiglio nazionale delle ricerche (CNR)

Il minor contributo ordinario dello Stato (40 miliardi in meno) per il 1982 e la necessità di rispettare i programmi del Governo in sede CIPE, nonché di far fronte alle spese del personale in servizio, alle dotazioni degli organi e delle Aree di ricerca, hanno notevolmente influito sulle disponibilità finanziarie da destinare alla promozione della ricerca.

La situazione degli interventi finanziari previsti dai Comitati dell'Ente in favore dell'attività di ricerca nel 1982 (cfr. tab. n. 17) evidenzia una diminuzione delle risorse monetarie rispetto al 1981 del 5,5 %.

A fronte di un aumento dei fondi per le borse e in minima parte per gli organi di ricerca (-6,5 % rispetto al 1981) e maggiormente per i vari tipi di contributi (-19,7 %): in pratica ne ha risentito tutta l'attività di ricerca esterna sostenuta dal CNR.

Il vasto programma immobiliare avviato dall'Ente per dotare i propri organi di ricerca di sedi idonee e per risanare ed adattare le sedi esistenti subirà un notevole rallentamento -per effetto delle minori risorse ad esso destinate- che incideranno negativamente sul futuro della rete scientifica.

Fra le altre attività gestite dal CNR, i progetti finalizzati hanno mantenuto il medesimo contributo dello Stato in termini monetari. Il 1982 rappresenta per questo tipo di intervento nella R e S un anno particolarmente importante. Da un lato si concludono i diciotto progetti della "prima generazione", il cui impegno finanziario totale è riportato

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

Tab. n 16 Personale di ricerca delle imprese ripartito per attività economica

(Numero di persone in equivalente tempo pieno)

ATTIVITÀ ECONOMICHE	ANNI						
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
AGRICOLTURA, FORESTE, CACCI E PESCA . . . . .	—	—	12	14	16	67	3
INDUSTRIE ESTRATTIVE . . . . .	65	83	44	137	57	115	117
Estrazione di combustibili liquidi e gassosi . . . . .	48	33	35	127	47	102	111
Estrazione di minerali metalliferi . . . . .	10	33	4	4	3	6	2
Estrazione di altri minerali . . . . .	7	5	5	6	7	7	4
INDUSTRIE MANIFATTURIERE . . . . .	35.464	35.080	36.198	35.191	35.428	37.093	39.562
Industrie alimentari e affini . . . . .	273	266	263	248	244	332	336
Industrie del tabacco . . . . .	6	8	17	15	4	12	12
Industrie della seta, del cotone e della lavorazione delle tessili artificiali . . . . .	5	7	6	4	4	14	22
Industrie della lana . . . . .	2	2	—	—	—	—	16
Industrie delle fibre dure e tessuti vari . . . . .	6	5	—	—	—	—	4
Industrie del vestire e dell'abbigliamento . . . . .	4	5	5	—	5	—	—
Industrie delle calzature . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Industrie delle pelli e del cuoio (escluse le calzature) Industrie del legno (escluso il mobilio) . . . . .	4	4	—	—	—	—	—
Stabilimenti per la produzione e la lavorazione dei me- talli ferrosi . . . . .	343	338	320	300	364	359	564
Stabilimenti per la produzione e la lavorazione di me- talli non ferrosi . . . . .	422	489	400	338	355	323	380
Industrie della costruzione di macchine utensili e di utensileria per macchine . . . . .	235	174	201	195	224	261	230
Altre industrie della costruzione di macchine non elet- triche, di carpenteria metallica e simili . . . . .	774	611	603	651	772	771	1.048
Industrie della costruzione di macchine, apparecchi e strumenti elettrici . . . . .	888	829	1.026	1.083	1.233	1.443	1.534
Industrie delle macchine, apparecchi e strumenti elet- tronici e di telecomunicazioni . . . . .	5.973	5.841	6.963	6.577	6.915	7.939	8.706
Industrie della costruzione di macchine per la elabo- razione automatica delle informazioni e loro unità . . . . .	—	—	—	—	—	—	52
Meccanica di precisione; fabbricazione di monete, me- daglie, oroleria, argenteria ed affini . . . . .	2.008	2.323	2.430	2.367	2.402	2.576	2.699
Officine per lavorazioni e riparazioni meccaniche varie Industria della costruzione di mezzi di trasporto (a): terrestri . . . . .	329	299	6	82	96	104	20
marittimi e fluviali . . . . .	11.181	10.787	10.536	10.055	9.495	9.913	10.037
aerospaziali . . . . .	—	—	—	—	—	—	113
Industrie della lavorazione di minerali non metalliferi (esclusi i derivati del petrolio e del carbone) . . . . .	147	168	171	151	149	154	203
Industrie chimico-farmaceutiche e affini . . . . .	5.034	5.050	5.123	4.986	5.006	5.232	5.379
Altre industrie chimiche . . . . .	3.953	3.741	3.968	3.867	3.817	3.804	4.012
Industrie dei derivati del petrolio e del carbone . . . . .	392	474	457	530	652	602	821
Industrie della gomma elastica . . . . .	1.341	1.283	1.254	1.135	1.178	1.252	1.295
Industrie per la produzione della cellulosa per usi tes- sili, delle fibre tessili artificiali e sintetiche . . . . .	1.035	1.036	1.243	1.260	1.231	1.158	1.058
Industrie della carta e della cartotecnica . . . . .	110	94	89	83	134	81	85
Industrie poligrafiche, editoriali e affini . . . . .	26	29	8	32	34	35	34
Industrie foto-fono-cinematografiche . . . . .	237	254	251	243	235	235	224
Industrie dei prodotti delle materie plastiche . . . . .	100	96	82	88	45	33	55
Industrie manifatturiere varie . . . . .	594	767	766	793	834	301	517
INDUSTRIE DELLE COSTRUZIONI E INSTALLAZIONI DI IMPIANTI . . . . .	1.065	993	1.172	1.202	1.235	1.275	683
INDUSTRIE DELLA PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, DEL GAS E DELL'ACQUA . . . . .	836	632	778	780	856	894	795
Produzione e distribuzione di energia elettrica . . . . .	814	611	763	770	820	825	714
Produzione e distribuzione di gas . . . . .	22	21	15	10	36	69	81
TRASPORTI E COMUNICAZIONI . . . . .	322	225	222	191	192	209	197
Trasporti ferroviari e tranviari extraurbani . . . . .	26	—	—	—	—	17	—
Trasporti su strada (urbani ed extraurbani) . . . . .	—	—	—	—	5	—	—
Comunicazioni . . . . .	296	225	222	181	188	192	197
SERVIZI E ATTIVITÀ SOCIALI VARIE . . . . .	—	—	—	—	20	19	20
CENTRI E ASSOCIAZIONI DI RICERCA . . . . .	1.881	1.919	1.945	1.919	2.086	2.121	5.276
TOTALE IMPRESE . . . . .	39.633	38.932	40.371	39.434	39.871	41.793	44.833

## VIII LEGISLATURA - DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Tabella n.17 - INTERVENTI FINANZIARI OPERATI DAI COMITATI DEL CNR NEL 1982

COMITATI	(milioni di lire)					TOTALE
	Organi di ricerca	Contratti di ricerca	Borse	Contributi art.20/2-7	Contributi art.2 n.4	
Scienze matematiche	2.157	270	1.821	663	-	4.911
Scienze fisiche	9.038	2.500	489	285	618	12.930
Scienze chimiche	10.351	520	497	300	2.287	13.965
Scienze biologiche e mediche	9.200	200	47	500	5.946	15.893
Scienze geologiche e minerarie	4.534	100	31	444	658	5.767
Scienze agrarie	5.360	296	825	250	2.000	8.731
Scienze ingegneria e architettura	4.500	800	430	300	3.954	9.984
Scienze storiche, filosofiche e filologiche	1.028	-	90	1.100	3.235	5.453
Scienze giuridiche e politiche	1.178	630	668	500	634	3.610
Scienze economiche, sociologiche e statistiche	635	-	320	1.100	1.754	3.809
Ricerche tecnologiche	7.252	1.900	262	133	400	9.947
T O T A L E	55.243	7.216	5.480	5.575	21.486	95.000

FONTE : CNR - Bilancio di previsione 1982.

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

Tabella n. 18 PROGETTI FINALIZZATI - RIEPILOGO SCHEMATICO DELLE PREVISIONI DI SPESA E DELLE ASSEGNAZIONI  
DAL 1976 AL 1982

(milioni di lire)

	1976	1977	1978	1979	1980	1981 (prev.)	1982 (prev.)	TOTALE 1976-1982
Miglioramento genetico vegetale	776	1.421	1.712	1.999	2.265	1.240	100	9.513
Nuove fonti proteiche	383	1.023	865	1.228	1.509	694	100	5.802
Fitofarmaci e fitoregolatori	318	772	1.000	1.288	1.404	750	100	5.632
Containers	296	787	760	786	820	-	-	3.449
Acquacultura	281	198	875	807	247	188	30	2.626
Difesa risorse genetiche popolazioni animali	118	309	385	429	463	300	100	2.104
Incremento disponibilità alimentare di origine animale	804	1.467	880	1.176	1.061	680	100	6.168
Meccanizzazione agricola	787	1.472	1.580	1.708	1.593	1.080	40	8.260
<b>TOTALE RAGGRUPPAMENTO FONDI ALIMENTARI</b>	<b>3.763</b>	<b>7.449</b>	<b>8.057</b>	<b>9.421</b>	<b>9.362</b>	<b>4.932</b>	<b>570</b>	<b>43.554</b>
Medicina preventiva	426	1.013	1.533	3.293	3.851	3.985	2.160	16.621
Virus	707	1.319	1.300	1.463	1.554	1.205	20	7.568
Biologia della riproduzione	462	906	900	969	1.098	1.000	100	5.435
Tecnologie biomediche	654	1.628	1.731	2.101	2.184	-	-	8.298
Controllo crescita neoplastica	-	-	1.500	3.226	5.211	6.230	8.900	25.067
<b>TOTALE RAGGRUPPAMENTO SALUTE DELL'UOMO</b>	<b>2.249</b>	<b>4.866</b>	<b>6.964</b>	<b>11.052</b>	<b>13.898</b>	<b>12.420</b>	<b>11.180</b>	<b>62.629</b>
Conservazione del suolo	977	2.274	2.220	2.092	2.309	1.700	100	11.661
Oceanografia	2.706	4.964	3.440	5.095	6.050	8.596	400	31.224
di cui :								
Spesa per navi oceanografiche	1.263	2.689	590	1.730	2.050	6.730	8.785	23.837
Geodinamica	957	1.087	1.830	2.286	2.594	1.830	700	11.284
Ambiente	1.377	2.736	2.925	3.724	4.000	3.580	400	18.742
<b>TOTALE RAGGRUPPAMENTO TERRITORIO E AMBIENTE</b>	<b>6.017</b>	<b>11.061</b>	<b>10.415</b>	<b>13.186</b>	<b>14.953</b>	<b>15.679</b>	<b>10.385</b>	<b>81.696</b>
Traffico aereo	165	992	1.098	1.867	2.124	1.499	371	8.116
Laser	-	-	2.246	3.755	4.291	5.406	5.000	20.698
Superconduttività	-	-	559	1.110	1.453	1.280	50	4.452
Informatica	-	-	-	2.933	7.000	11.000	13.000	33.933
Chimica fine	-	-	-	-	4.590	11.485	14.500	30.575
<b>TOTALE RAGGRUPPAMENTO TECNOLOGIE AVANZATE</b>	<b>165</b>	<b>992</b>	<b>3.903</b>	<b>9.665</b>	<b>19.458</b>	<b>30.670</b>	<b>32.921</b>	<b>97.774</b>
Energetica	6.359	11.209	14.074	16.500	19.302	2.343	800	70.587
Metallurgia	-	-	-	-	-	4.053	5.000	9.053
Tecnologie biomediche	-	-	-	-	-	405	-	405
Trasporti	-	-	-	-	-	25.297	35.000	60.297
Patrimonio culturale	-	-	-	293	-	-	-	293
Nuovi P.P.	-	-	-	-	-	12.701	36.338 <sup>(b)</sup>	49.039
Varie	-	-	145	50	-	-	4.806	5.001
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>18.553</b>	<b>35.577</b>	<b>43.558</b>	<b>60.167</b>	<b>76.973</b>	<b>108.500<sup>(a)</sup></b>	<b>137.000</b>	<b>480.328</b>

FONTE : Elaborazioni dell'ISROS su dati dell'Ufficio Progetti Finalizzati del CNR.

Note : (a) Comprende 105.000 milioni di lire quale contributo dello Stato e 3.500 milioni di avanzo di amministrazione presunto.

nella tab. 19. Dall'altro ai sette progetti in corso di attuazione, perchè avviati successivamente, si affiancheranno quelli recentemente approvati dal CIPE (cfr. tab. 19). Essi costituiscono un intervento di elevata rilevanza scientifica, economica e sociale in quanto investono alcuni fra i più acuti problemi del paese e incideranno sull'ammodernamento delle strutture agricole, industriali e sanitarie nazionali.

L'azione del Governo prevede anche l'utilizzazione dello strumento del contratto di ricerca con finanziamenti nella misura del 40 % del relativo costo (art. 9 della legge 27/2/82, n. 46) di quei progetti i cui risultati sono suscettibili di traduzione industriale nel medio periodo.

#### 7. L'attività di ricerca in campo spaziale

Il settore aerospaziale è ampiamente riconosciuto come uno dei settori strategicamente più importanti del sistema economico di un paese sviluppato. Il suo elevato contenuto di innovazione tecnologica si riflette nell'acquisizione di know-how di elevata qualità da parte delle industrie interessate, nella produzione di alto valore aggiunto, nell'utilizzazione di personale altamente specializzato, nonché nelle "ricadute" su tutto l'apparato produttivo nazionale. Le attività spaziali costituiscono una delle componenti più qualificanti del settore.

I paesi europei più sviluppati, coscienti dell'importanza dell'attività spaziale, si sono dati, col trascorrere degli anni, programmi sempre più impegnativi, calibrati sulle qualificazioni raggiunte e gestiti e/o coordinati da organismi opportunamente costituiti. I programmi spaziali sono stati sviluppati per aiutare la propria industria a qualificarsi meglio sul piano internazionale; affiancando all'impegno internazionale - i primi programmi europei risalgono all'inizio degli anni settanta - quello nazionale sono state raggiunte da alcuni paesi europei le dimensioni minime necessarie per acquisire in maniera continuativa i benefici diretti ed indiretti delle attività spaziali.

Lo sforzo non trascurabile effettuato dall'Italia in questo settore non è stato tale, in dimensioni e linee di intervento, da permettere un completo decollo.

Le vicende che hanno caratterizzato sia i programmi nazionali che internazionali fino ai primi anni settanta ne hanno limitato l'importanza rispetto agli altri obiettivi socio-economici. La situazione è mutata dal punto di vista finanziario dalla metà degli anni settanta (cfr. tab. 20).

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

Tabella n. 19 - FABBISOGNO FINANZIARIO ACCESSORIO ALLA REALIZZAZIONE DI NUOVI PROGETTI FINALIZZATI DEL CNP

(miliardi di lire)

PROGETTI FINALIZZATI	1982	1983	1984	1985	1986	1987	TOTALE 1982-1987
Struttura ed evoluzione dell'economia italiana	1.853	4.439	4.495	2.101	-	-	12.888
Tecnologie meccaniche	2.035	5.424	7.042	7.461	6.278	2.662	30.902
Incremento produttività risorse agricole	5.900	15.368	21.494	28.396	33.176	17.786	122.120
Medicina preventiva e riabilitativa	6.100	13.052	14.577	14.187	13.000	6.575	67.291
Malattie da infezione	1.200	2.537	2.915	3.414	3.987	2.125	16.178
Tecnologie biomediche e sanitarie	900	2.298	3.006	3.192	2.860	1.275	13.531
Ingegneria genetica	1.300	2.921	3.394	4.221	4.908	2.550	19.294
<b>TOTALE</b>	<b>19.288</b>	<b>46.039</b>	<b>56.923</b>	<b>62.972</b>	<b>64.209</b>	<b>32.773</b>	<b>282.204</b>

FONTE: Deliberazione CIPE del 27/5/1982

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

Tabella n. 20 - STANZIAMENTI PUBBLICI PER I PROGRAMMI SPAZIALI (\*)

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
PROGRAMMI NAZIONALI															
Miliardi di lire correnti	1,9	0,9	1,0	5,3	4,1	2,2	10,7	11,6	11,0	6,9	10,0	30,0	40,0	32,0	38,0
% sul totale degli stanziamenti pubblici per R e S	1,0	0,4	0,5	2,0	1,4	0,7	3,1	3,2	2,4	1,2	1,4	3,5	3,8	2,1	1,8
miliardi di lire a prezzi 1975	5,0	2,2	2,3	11,3	8,0	3,9	16,4	14,5	11,0	5,8	7,0	18,4	20,7	13,8	13,7
% sul totale degli stanziamenti per programmi spaziali	16	9	10	43	48	100	55	42	29	15	18	37	42	35	35
PROGRAMMI INTERNAZIONALI															
miliardi di lire correnti	9,0	9,0	9,4	7,0	4,4	0,0	8,9	16,0	27,3	39,1	45,0	50,0	55,0	60,0	70,0
% sul totale degli stanziamenti pubblici per R e S	5,1	4,7	4,5	2,6	1,6	0,0	2,6	4,5	6,0	6,7	6,3	5,8	5,2	3,9	3,3
miliardi di lire a prezzi 1975	26,0	22,4	21,9	14,9	8,5	0,0	13,0	20,1	27,3	32,7	31,3	30,6	28,5	25,9	25,2

FONTE: Rocchi M., La politica della ricerca scientifica e tecnologica in Italia, Quaderni ISRODS n. 9, Roma 1981  
 (\*) Comprendono solo i fondi stanziati dallo Statq per i programmi spaziali nazionali ed internazionali.

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

Inoltre le risorse per la R e S spaziale sono state prevalentemente destinate alla partecipazione ai programmi spaziali europei, che però, per l'assenza di una contemporanea pianificazione di interventi a livello nazionale, hanno comportato ritorni industriali non sempre adeguati sul piano qualitativo e su quello quantitativo. Le ricerche in questo settore, cioè, non sono state promosse sulla base di una rigorosa analisi delle prospettive future e nel quadro di una precisa programmazione pluriennale degli indirizzi della ricerca spaziale, nè tantomeno delle effettive capacità scientifiche e tecnologiche del paese.

Così fra il 1967 ed il 1976 la spesa per i programmi spaziali nazionali nei maggiori paesi europei, oltre ad essere stata da tre (Regno Unito) a dieci volte (Francia) superiore a quella italiana, ha rappresentato il 45-60 % dell'impegno globale nel settore (programmi nazionali ed internazionali).

Nella seconda metà degli anni settanta si andava delinando l'orientamento a destinare un maggior volume di risorse all'attività spaziale nazionale finalizzandole in un programma organico di medio periodo, le cui iniziative furono coordinate (a completamento e integrazione) con i programmi di partecipazione italiana all'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e volte a favorire una più soddisfacente presenza e competitività dell'industria italiana nei programmi internazionali ed una migliore qualificazione dei ritorni sia sul piano delle tecnologie, sia a livello di prospettive commerciali ed occupazionali. Il Piano spaziale nazionale -approvato dal CIPE alla fine del 1979- attraverso una articolazione che prevede finanziamenti pluriennali delle attività spaziali ed una programmazione flessibile, cioè adattabile ai mutamenti tecnologici di obiettivi ed ai condizionamenti esterni, si pone in un'ottica globale unica quale fondamentale strumento per ottimizzare le risorse destinate all'intero settore spaziale.

La gestione del Piano è stata avviata, in ambito CNR, solo nel corso del 1980. Nel biennio 1980-81 sono state sviluppate tutte le attività connesse con la messa a punto dei programmi e avviate le fasi progettuali realizzando già il pieno coinvolgimento dell'industria spaziale nazionale. Entro la fine del 1981 è stata impegnata solo una parte dei 98 miliardi inizialmente stanziati per il triennio 1979-81 dal Piano: esattamente 64 miliardi, di cui il 77 % per commesse industriali specialmente ad imprese a partecipazione statale, il 15 % ad organi CNR ed il restante 8 % ad istituti universitari. Nei successivi due anni tuttavia, lo sviluppo dei programmi avviati e l'avvio dei nuovi programmi approvati dal CIPE richiederanno l'impiego di tutte le risorse finanziarie (200 miliardi) previste nel Piano spaziale 1979-1983.

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

Tabella n. 21 - PREVISIONI DI SPESA PER LE ATTIVITA' SPAZIALI NAZIONALI

(miliardi di lire a prezzi 1981)

	Prima del 1982	1982	1983	1984	1985	1986	Piano 1982-1986	Oltre al 1986	TOTALE GENERALE
Grandi progetti industriali									
- Italsat	4	19	25	48	50	65	207	105	316
Telecomunicazioni - Monomic	2	2	1	-	-	-	3	-	5
- Sirio	2	2	-	-	-	-	2	-	4
- Iris	4	8	17	20	13	12	70	-	74
Sistemi avanzati									
- Tethered	2	2	6	10	12	7	37	3	42
Satellite scientifico	-	3	7	15	15	10	50	-	50
Osservazioni ambientali									
- telerilevamento	3	6	6	6	6	6	30	-	33
- geodesia spaziale	-	1	4	5	6	4	20	-	20
Studi attività future	1	1	1	2	2	2	8	-	9
Programma scientifico									
Ricerca di base	13	6	6	6	6	6	30	-	43
Ricerca applicata e tecnologia	2	3	3	3	3	3	15	-	17
Base operativa Trapani Milo	2	3	3	1	1	1	9	-	11
CRA - Base Kenya	3	17	-	-	-	-	17	-	20
Preparazione personale	-	1	1	1	1	1	5	-	5
Spese gestione	1	2	2	2	2	2	10	-	11
<b>TOTALE</b>	<b>39</b>	<b>76(a)</b>	<b>82</b>	<b>119</b>	<b>117</b>	<b>119</b>	<b>513</b>	<b>108</b>	<b>660</b>

FONTE : CNR - Servizio Attività Spaziali

Nota (a) : Include anche gli avanzi degli esercizi precedenti e le assegnazioni del CRA (delibera CIPE del 10/1/1981)

Nel corso del 1982 è stato approvato dal CIPE l'aggiornamento del Piano spaziale nazionale per il periodo 1982-86 (cfr. tab.21) per tener conto delle evoluzioni nel campo spaziale, sia a livello europeo che mondiale. Da un lato, cioè, esistono dei settori già maturi per lo sfruttamento commerciale, anche se a tecnologia avanzata, quale quello delle telecomunicazioni che tuttavia implicano ancora, nel medio termine, una attività di R e S per far fronte alle esigenze di mercato. Dall'altro si manifesta un interesse crescente per altri settori, quale quello delle osservazioni ambientali che richiedono un grande impegno, una attività ad alto contenuto innovativo e con ricadute di grande potenzialità, ed in prospettiva più avanzata quello della realizzazione delle grandi stazioni orbitali.

Più in particolare i grandi progetti industriali comprendono un satellite preoperativo di telecomunicazioni (Italsat) e, sulla base di accordi con la NASA, lo sviluppo di un lanciatore integrato nello Shuttle (Iris) e la realizzazione di un sistema avanzato (TSS) anch'esso legato all'impiego dello Shuttle; è infine prevista la realizzazione di un satellite scientifico per astronomia in raggi X. Fra gli altri programmi risultano la ricerca di base relativa alla partecipazione dei Gruppi scientifici nazionali alle attività di collaborazione internazionale, le osservazioni ambientali (telerilevamento e geodesia spaziale), le ricerche tecnologiche e le campagne di lancio di palloni stratosferici dalla base di Trapani-Milo.

Parallelamente a queste attività ed ai relativi finanziamenti in campo nazionale, vi è la partecipazione italiana ai programmi spaziali europei (ESA) per i quali è previsto per il 1982 uno stanziamento di 77 miliardi di lire.

8. Comitato nazionale per la ricerca e per lo sviluppo dell'energia nucleare e delle energie alternative (ENEA)

Il 1982 è un anno decisivo per il CNEN, ora ENEA, in quanto nel mese di marzo sono stati approvati due provvedimenti legislativi concernenti: il primo in ordine di tempo (legge 5/3/1982, n. 84) la ristrutturazione dell'ente ed il secondo per l'attuazione dei programmi di attività relativi al quinquennio 1980-84 (Legge 18/3/1982, n. 85).

Con la legge n. 84 viene definito per l'ENEA un complesso di ruoli che attengono a funzioni sia di ente energetico, per aspetti di promozione industriale, sia di ente attivo direttamente nella ricerca. Sono previsti l'allargamento dei compiti dell'ente alle fonti rinnovabili dell'energia ed al risparmio energetico, e una nuova normativa giuridico-economica

per il personale dipendente. L'approvazione di questo provvedimento costituisce uno strumento di primaria importanza per l'avvio del Piano energetico nazionale.

La successiva legge n° 85 provvede al finanziamento pluriennale del IV Piano Quinquennale dell'ente; la tabella n. 22 mostra la ripartizione dei fondi tra i diversi obiettivi del piano e mette in evidenza l'aumento degli stanziamenti destinati alle nuove funzioni assegnate all'ente.

Dei 2.890 miliardi previsti per l'attuazione dei programmi, 2.500 miliardi sono da destinare allo sviluppo delle attività nel settore nucleare (protezione, sicurezza, fusione, reattori veloci, ciclo del combustibile, etc.) e 390 miliardi per gli interventi concernenti le energie rinnovabili ed il risparmio energetico. Il ritardo nell'approvazione di questa legge ha pesato sulla situazione finanziaria dell'ente per i primi due anni del Piano.

Nel 1980 le erogazioni sono state frammentarie e ridotte (l'ente ha potuto disporre di un contributo di 325 miliardi di lire, inferiore del 20 % rispetto alle previsioni di spesa) e soprattutto condizionate molto spesso dalle clausole di obbligatorietà e indifferibilità della spesa. Anche nel 1981 gli stanziamenti non sono stati erogati tempestivamente, in modo da consentire la piena capacità operativa che l'ente è in grado di dispiegare e sulla base della quale sono stati predisposti i programmi. Tutto ciò, anche in presenza di una accelerazione nello svolgimento dei programmi, non sarà senza conseguenze per le attività dell'ENEA e più in generale per il settore energetico, in quanto il biennio 1980-81 è trascorso senza il verificarsi di quelle condizioni ritenute fondamentali per l'esecutività del Piano.

Le disponibilità finanziarie per il 1982 provengono dalla legge n° 85/1982: 550 miliardi di lire costituiscono il contributo dello Stato e 182 miliardi l'adeguamento (anche questo previsto dalla suddetta legge) sull'apposito fondo previsto dalla legge finanziaria relativa al bilancio di previsione dello Stato per il 1982, approvata alla fine di aprile. La distribuzione degli stanziamenti per i settori disciplinari per il 1982 è illustrata nella tabella n. 23.

L'accresciuto ruolo di ricerca, sviluppo, dimostrazione e promozione industriale assegnato all'ENEA può essere svolto con efficacia solo con un congruo adeguamento delle risorse umane attualmente disponibili. In particolare, per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal Piano è previsto, alla fine del triennio 1982-84, un aumento di oltre il 40 % rispetto alla consistenza del personale in organico all'inizio del 1982; di

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

Tabella n. 20 - RIPARTIZIONE DEGLI STANZIAMENTI PREVISTI TRA I DIVERSI OBIETTIVI DEL PIANO DELL'ENEA (1980-84)

(miliardi di lire)

	1980	1981	1982	1983	1984	Personale (1980-84)	Totale
Fonti rinnovabili e risparmio energetico	20	39	58	86	114	73	390
Protezione dell'ambiente e salute dell'uomo	14	16	21	21	24	64	160
Servizi scientifici e nazionali	9	11	14	18	22	46	120
Vigilanza e controllo della sicurezza nucleare	8	10	12	13	15	72	130
Promozione industriale e ulteriori sviluppi di analisi di sicurezza dei reattori ad acqua leggera	57	55	95	77	65	61	410
Reattore CIRENE	46	56	40	30	15	13	200
Ciclo del combustibile	29	29	44	50	48	110	310
Fusione nucleare	11	18	28	28	23	52	160
Valutazioni tecnico economiche e di sicurezza sui reattori veloci	28	36	51	75	93	77	360
Reattore PEC	103	117	165	121	84	60	650
<b>TOTALE</b>	<b>325</b>	<b>387</b>	<b>528</b>	<b>519</b>	<b>503</b>	<b>628</b>	<b>2.890</b>

FONTE: Doc: Linee Guida per il IV Piano Quinquennale del CNEN (1980-84), deliberato dal CIPE il 29/4/1980.

Tabella n. 23 - PREVISIONI DI SPESA DELL'ENEA PER IL 1982

(milioni di lire)

SETTORI DISCIPLINARI	CONSUMI		INVESTIMENTI (a)	Totale CONSUMI E INVESTIMENTI
	Totale	di cui spese per personale		
Scienze fisiche	27.339	13.690	16.890	44.229
Scienze biologiche e mediche	9.181	5.315	4.473	13.654
Ricerche nucleari	177.813	78.880	422.322	600.135
Ricerche di ingegneria e architettura	30.978	11.634	55.554	86.532
Ricerche interdisciplinari	20.940	10.079	13.841	34.781
T O T A L E	266.251	119.598	513.080	779.331

FONTE : ENEA

Note: (a) : Apparecchi, impianti, dotazioni fisse, costruzioni

(b) : Comprende 550.000 milioni di lire quale contributo ordinario dello Stato per il 1982, 182.000 milioni quale contributo straordinario dello Stato per il 1982, 33.600 milioni di avanzi di amministrazione e  
- 13.731 milioni di altre entrate.

detto personale l'85 % va impiegato nel campo delle ricerche nucleari e il restante 15 % nel settore delle energie rinnovabili e nel risparmio energetico.

9. Altri enti di ricerca

Il quadro delle risorse finanziarie degli enti di ricerca definiti dalla legge 20 marzo 1975, n° 70, e successive integrazioni, evidenzia per il 1982 un incremento degli stanziamenti del 12 %, inferiore quindi al tasso di inflazione generale previsto. L'Istituto nazionale della nutrizione, l'ISCO, l'INEA e l'Osservatorio geofisico sperimentale (quest'ultimo rappresenta oltre un quarto delle risorse finanziarie riportate nella tab. 24) registrano i maggiori incrementi dei fondi per R e S; per l'ISPE e l'Istituto nazionale di geofisica si rileva invece una contrazione addirittura in termini nominali.

Per quanto riguarda il personale tecnico-scientifico, rispetto al 1981 è aumentato del 13 % circa, soprattutto nell'INEA, nell'Osservatorio geofisico sperimentale e nell'ISFOL.

Queste variazioni, specialmente quelle riferite all'aspetto finanziario, dipendono sia dalla situazione dei vari enti sia da fattori di carattere informativo che rendono i dati parzialmente completi ed omogenei da un anno all'altro.

10. Attività di ricerca delle imprese

A partire dal 1979 il settore delle imprese ha avviato dopo una crescita modesta e talvolta contraddittoria, un deciso processo di sviluppo delle risorse finanziarie destinate alla R e S (cfr. tab.9).

La tabella 25 mostra una analisi del consuntivo di spesa per il 1980 e di preventivi per il 1981 ed il 1982 per il settore delle imprese.

Si può osservare che nel 1981 le imprese prevedevano di accrescere del 24 % i propri investimenti per ricerca in termini monetari per l'anno in corso e del 17 % nel 1982 rispetto all'anno precedente. Se, come in passato, i consuntivi si mostreranno superiori alle previsioni, ciò significherà che nel 1981 si è avuto un incremento reale delle spese per R e S dei vari punti percentuali, mentre l'aumento del 1982 sarà molto tenue.

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

Tabella n. 24 - ALTRI ENTI DI RICERCA - 1982

O B I E T T I V I	ISFE	ISCO	Istituto Nazionale Nutrizione	Istituto G. Ferraris	Istituto Nazionale Geofisica	INEA	Istituto Architettura Navale	Istituto Alta Matematica	Osservatorio Geofisico Sperimentale	Istituto Nazionale di ottica	ISIRI	Ente Nazionale sementi elette	TOTALE
Esplorazione e utilizzazione ambiente terre	—	—	—	—	—	—	—	—	10.115	—	—	—	10.115
Assetto dell'ambiente umano	—	—	—	—	—	—	—	—	403	—	—	—	403
Protezione e promozione della salute dell'uomo	—	—	3.341	—	—	—	—	—	290	—	—	—	3.631
Protezione, distribuzione e utilizzazione razionale dell'energia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Produttività e tecnologie agricole	—	—	—	—	—	4.822	—	—	—	—	—	—	4.822
Produttività e tecnologie industriali	—	—	—	3.890	—	—	—	—	—	1.130	—	—	5.020
Problemi della vita in società	2.000	3.589	—	—	—	—	—	—	—	—	3.744	—	9.333
Esplorazione e sfruttamento dello spazio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Difesa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Promozione generale delle conoscenze	—	—	—	973	2.428	—	—	161	—	—	—	—	3.562
TOTALE	2.000	3.589	3.341	4.863	2.428	4.822	—	161	10.808	1.130	3.744	—	36.886
(in unità a tempo pieno)													
PERSONALE DI RICERCA													
Ricercatori	70	37	28	49	17	41	2	—	31	14	44	—	333
Tecnici	14	28	23	38	20	35	1	—	44	4	18	—	225
Auxiliari	12	16	21	32	14	17	—	—	75	4	8	—	199
TOTALE	96	81	72	119	51	93	3	—	150	22	70	—	757

Fonte : Elaborazione dell'ISIRIS

Note: (a) Contributo annuo a carico del Ministero del Bilancio

(b) Dichiarata di non disporre di fondi di ricerca

(c) Dichiarata di non poter fornire dati sui finanziamenti e sul personale di ricerca

(d) L'Ente ha soltanto personale universitario.

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

Tabella n. 25 - SPESA PER R e S DELLE IMPRESE SECONDO IL TIPO DI RICERCA, LA DESTINAZIONE ECONOMICA E LE FONTI DI FINANZIAMENTO - Consuntivo 1980 - Previsioni 1981-82

	IMPRESE PUBBLICHE		TIPO DI RICERCA		IMPRESE PRIVATE		(miliardi di lire)		
	1980	1981	1982	1980	1981	1982	1980	1981	1982
Ricerca pura		1	1	24	29	36	25	30	37
Ricerca applicata	221	301	383	466	559	644	687	860	1.027
Ricerca di sviluppo	348	500	724	651	826	976	999	1.326	1.700
Spese correnti	508	667	910	1.052	1.277	1.475	1.560	1.914	2.385
Spese in conto capitale	62	135	198	89	137	181	151	272	379
Autofinanziamento	316	434	563	884	1.107	1.266	1.200	1.541	1.829
Amministrazione pubblica	44	109	255	101	52	101	145	161	356
Altri	210	259	290	156	255	289	366	514	579
T O T A L E	570	802	1.108	1.141	1.414	1.656	1.711	2.216	2.764

Fonte: NOTIZIARIO ISTAT, Serie 4, foglio 41, anno III n.6, giugno 1982

Note (\*\*) Inferiore a 0,5 miliardi.

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

Si può rilevare inoltre che nel triennio preso in esame il contributo alla ricerca delle imprese a partecipazione statale passa dal 33 % al 40 %.

Per quanto riguarda l'analisi per tipo di ricerca, mentre la quota per ricerca di base rimane immutata a valori molto bassi (1,4 %), tra il 1980 ed il 1982 la ricerca applicata si riduce dal 40,2 % al 37,2 % mentre lo sviluppo sperimentale passa dal 33 % al 40,1 %.

Tale tendenza sembra indicare un mutamento negli obiettivi scientifici delle imprese italiane da innovazioni più radicali e quindi a più alto rischio verso innovazioni che sono il risultato di miglioramenti e di nuove applicazioni di conoscenze scientifico-tecnologiche già disponibili.

Ad un maggior impegno in termini reali del finanziamento della R e S industriale corrisponde un incremento dall'8,8 % nel 1980 al 13,7 % nel 1982, della quota delle spese in conto capitale. Ciò indica che, prevedendo di ampliare la dotazione di fabbricati, strutture, impianti, strumentazione, le imprese sono impegnate in una effettiva espansione del proprio potenziale tecnico-scientifico, almeno sotto il profilo del costo da sostenere.

Per quanto riguarda le fonti di finanziamento, il ricorso all'autofinanziamento, che nel 1970 rappresentava 83,8 % del totale dei fondi per R e S, nel 1979 era arrivato a 75,6 % e nel 1980 era ulteriormente diminuito a 70,1 % (le previsioni per il 1981 portano il 69,5 % e quelle per il 1982 il 66,1 %).

Le altre fonti private (nella quale voce hanno una parte importante i finanziamenti provenienti da altre imprese) passano da 11,6 % del 1970 a 21,4 % nel 1980 e la pubblica amministrazione in senso lato (nella quale sono inclusi i finanziamenti degli enti di ricerca, quindi quelli del CNR per i progetti finalizzati e le diverse forme di intervento gestite dall'IMI) nel decennio 1970-1980 più che raddoppia il proprio contributo (dal 4,6 % si passa all'8,5 %).

In questi ultimi anni tende quindi ad ampliarsi il finanziamento pubblico alle imprese, che peraltro, come già accennato al par. 5.1, si colloca a livelli modesti rispetto a quello di altri paesi dell'area OCSE.

La ricerca intra-muros, anche nelle industrie che dispongono di grandi laboratori, è soltanto uno dei modi in cui vengono acquisiti gli inputs di conoscenza necessari per l'innovazione. Altre fonti disponibili comunemente all'interno dell'azienda, quali l'esperienza professionale e le conoscenze

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

dei ricercatori, la letteratura scientifica, i libri di testo, le specifiche dei materiali e degli strumenti, i manuali svolgono un ruolo fondamentale. A questi si aggiunge una quantità considerevole di informazioni che vengono acquisite o trasferite nell'ambito dei programmi di produzione e finanziari dell'azienda.

Di questo gruppo fa parte lo scambio di documentazione tecnica di tipo proprietario che si sostanzia nella bilancia tecnologica dei pagamenti (BPT); questa include le transazioni valutarie per l'acquisto e la vendita di brevetti, licenze, disegni, know-how tecnico tra imprese italiane ed estere. Va segnalato che la BPT è soltanto uno degli indicatori della capacità tecnologica del sistema industriale di un paese; essa rispecchia un flusso di tecnologie che danno luogo ad una regolazione valutaria, ma non tiene conto di canali alternativi e complementari quali, ad esempio, le compensazioni tra aziende, l'acquisto contemporaneo di tecnologie e di materiali, i rapporti tra le multinazionali e le proprie sussidiarie.

L'accostamento delle spese sostenute per la ricerca dai diversi comparti industriali a quelle sostenute per la BPT offre utili indicazioni per lo studio della tendenza all'innovazione dei diversi settori industriali.

Si può così osservare che le imprese nettamente deficitarie con l'estero, anche per la carenza di ricerca in Italia nel settore interessato e che a questo possono fornire tecnologia sono concentrate nelle industrie alimentari, nei rami tessile e dell'abbigliamento, in alcune categorie di macchine e di strumenti, nel commercio (che acquista, tra l'altro, marchi di fabbrica in misura rilevante) (cfr. tab. 26).

La spesa di R e S si concentra nel settore manifatturiero, in particolare nelle industrie delle macchine, apparecchi e strumenti elettronici e di telecomunicazione, di quelle dei trasporti, delle industrie chimiche e farmaceutiche.

I dati sulla spesa per ricerca delle imprese e sullo scambio di tecnologia sono adesso disponibili anche classificate per tipo di prodotti (cfr. tab. 27). Nel caso del primo indicatore va sottolineato il fatto che le cifre comprendono soltanto la ricerca applicata e lo sviluppo sperimentale, escludendo quindi l'impegno per ricerca fondamentale.

Il quadro che emerge dal confronto fra le due tabelle 26 e 27 è alquanto diverso, in quanto mentre nell'un caso l'elemento di riferimento è il prodotto a cui la ricerca o la

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

Tabella n.26 - SPESE PER R & S E BILANCIA TECNOLOGICA DEI PAGAMENTI  
DELLE IMPRESE PER IL 1979

(milioni di lire)

ATTIVITA' ECONOMICA	SPESE PER R & S	ESBORSI	INTROITI
AGRICOLTURA	37	1.345	95
INDUSTRIE ESTRATTIVE	8.075	5.899	6.265
INDUSTRIE MANIFATTURIERE	1.086.462	390.844	116.164
Alimentari e Tabacco	9.261	10.057	1.815
Vestiario, tessili e fibre artificiali	1.438	14.786	4.566
Calzature, pelli e cuoio	195	1.321	550
Legno e mobili	144	1.745	292
Metalli ferrosi e non ferrosi	29.755	8.466	866
Macchine utensili, macchine non elettriche e meccanica varia	35.211	49.622	18.005
Macchine elettriche	36.685	29.196	4.577
Elettroniche e telecomunicazioni	225.191	80.513	3.874
Meccanica di precisione	63.272	11.530	3.399
Mezzi di trasporto terrestri	243.993	13.880	15.027
Veicoli navigazione marittima e fluviale	4.542	1.143	534
Veicoli navigazione aerea e spaziale	63.398	7.821	1.553
Minerali non metalliferi	4.816	14.810	872
Chimico-farmaceutiche	159.057	33.516	13.575
Altra chimica	90.977	63.046	37.873
Derivati del petrolio	28.194	12.487	1.650
Gomma	36.266	13.597	2.732
Cellulosa e fibre tessili	23.722	3.475	130
Carta e poligrafiche	2.468	4.814	1.308
Foto, fono-cinematografiche	6.415	10.125	1.794
Prodotti e materie plastiche	2.533	2.303	883
Manifatturiere varie	18.929	2.501	283
COSTRUZIONI E IMPIANTI	24.158	4.254	13.976
ENERGIA ELET. GAS E ACQUA	55.776	882	121
Produzione energia elettrica	53.294	850	44
Produzione gas	2.482	32	63
COMMERCIO	-	29.279	4.101
TRASPORTI E TELECOMUNICAZIONI	9.345	966	59
CREDITO	-	1.951	76
SERVIZI	845	521	539
CENTRI R & S	150.330	8.950	3.049
ALTRI	-	431	621
<b>T O T A L E</b>	<b>1.335.028</b>	<b>445.322</b>	<b>145.066</b>

PONTE : Elaborazione dell'ISREDS del CNR su dati ISTAT e ITC.

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

Tabella n. 2<sup>a</sup> - SPESA PER RAS E BP. DELLE IMPRESE PER GRUPPI DI PRODOTTI NEL 1974

(milioni di lire)

TIPICI DI PRODOTTO	SPESA PER R & S	ESBORSI	INTROITI
Prodotti industrie alimentari, bevande, tabacchi	9.310	15.390	2.496
Minerali metalliferi, non metalliferi e radioattivi	2.670	2.538	658
Carboni fossili e torbe	168	2.172	1.590
Prodotti petroliferi e bitumi	23.763	3.891	3.682
Prodotti chimici inorganici	2.120	5.558	728
Composti chimici organici e loro derivati	17.109	9.340	1.597
Prodotti chimico-farmaceutici	68.818	2.768	2.637
Specialità farmaceutiche	91.139	33.472	13.251
Concimi	4.540	496	538
Coloranti, vernici etc.	13.052	4.230	859
Oil essenziali prodotti per cosmesi	634	15.050	230
Saponi, prodotti organici tensioattivi	2.169	10.271	401
Materiali sensibili	6.415	3.625	879
Fitofarmaci	8.858	5.139	692
Altri prodotti industrie chimiche	35.254	8.228	737
Materie plastiche artificiali	46.886	6.977	24.432
Gomma naturale e sintetica	45.042	15.634	1.517
Pelli, cuoio etc. e loro prodotti	195	1.472	1.226
Legno, sughero etc.	319	623	107
Carta e cartotecnica	1.791	2.021	257
Prodotti poligrafici ed editoriali	690	13.047	12.587
Fibre tessili e naturali	598	2.146	370
Prodotti tessili, artificiali e sintetici	19.730	4.815	1.197
Manufatti tessili	410	9.337	2.082
Lavorazione minerali non metalliferi	10.216	14.421	1.414
Perle, pietre e metalli preziosi	435	798	165
Produzione di metalli ferrosi	94.654	6.322	1.011
Produzione di metalli non ferrosi	6.380	4.426	770
Utensileria ed altri lavori	624	3.926	500
Motori a scoppio	17.767	3.580	484
Altre macchine motrici, motori non elettrici, turbine	5.288	9.691	1.220
Macchine operatrici	23.572	17.176	4.702
Macchine utensili	5.077	3.460	1.587
Macchine per ufficio (non elettroniche)	8.560	1.259	460
Macchine per informatica	65.841	44.263	546
Reattori nucleari	10.702	3.494	10.508
Macchine ed apparecchi per energie elettrica	84.989	9.691	1.413
Elettrodomestici	20	152	114
Apparecchi per radiotelecomunicazioni	179.949	27.955	2.987
Tubi e componenti elettronici attivi	30.733	"	84
Cavi e conduttori	1.628	128	397
Altre macchine ed apparecchi elettrici	24.594	35.088	6.281
Veicoli e materiali per strade ferrate	2.924	194	24
Veicoli e materiali per trasporti terrestri	268.309	9.252	14.364
Veicoli e materiali per trasporti aerei e spaziali	65.297	7.118	1.158
Veicoli e materiali per trasporti marittimi e fluviali	4.951	122	491
Strumenti e apparecchiature mediche	3.040	290	49
Ottica e meccanica di precisione	17.615	9.152	3.926
Apparecchi di registrazione e riproduzione	2.296	6.582	3.093
Armi e munizioni	20.597	979	2.477
Oggetti d'arte e da collezione e altre merci e prodotti	"	51.396	9.385
TOTALE	1.299.816	405.332	145.066

tecnologia "scorporata" pertiene, nell'altro il parametro discriminante è l'attività economico-produttiva prevalente dell'impresa.

In particolare la scomposizione dei dati nei settori chimico, meccanico ed elettrico-elettronico permette di separare, nell'ambito di ampie classi merceologiche i prodotti a forte tasso innovativo da quelli più "maturi".

Va infine osservato che, mentre le cifre sulla spesa per R e S mutano la loro struttura lentamente nel tempo, nel caso della BPT si possono avere, di anno in anno, oscillazioni vistose, specialmente se l'analisi è molto dettagliata come nel caso dei gruppi di prodotti.

PAGINA BIANCA