

# RICERCA, CAPITALE UMANO E STRUTTURA PRODUTTIVA NELL'ECONOMIA ITALIANA

di Giovanni Foresti

*In Italia si investe poco in ricerca. Questo dato di fatto riflette sia le caratteristiche strutturali della nostra economia (elevato peso dei settori tradizionali e, simmetricamente, scarso peso di quelli ad alta tecnologia), sia le insufficienze della ricerca pubblica di base. A ben vedere, i due aspetti sono strettamente legati in quanto l'inadeguata ricerca di base comporta in ultima istanza un'offerta nazionale insufficiente di capitale umano e tecnologico e contribuisce quindi a plasmare il peculiare modello di specializzazione dell'Italia. In assenza di un innalzamento soprattutto qualitativo dell'investimento in ricerca di Università ed Enti pubblici, la pur necessaria (e in alcuni casi ben funzionante) politica degli incentivi alla ricerca delle imprese non sembra in grado di modificare in modo sostanziale il quadro italiano.*

## **Le risorse dedicate alla ricerca in Italia**

Nel 1997 in Italia la spesa *intra-muros*, vale a dire la spesa in ricerca e sviluppo (R&S) effettuata dalle imprese e dagli Enti pubblici con personale e attrezzature propri, è stata pari a 19.582 miliardi di lire con un incremento del 2,2% rispetto al 1996: tale aumento si traduce in una lieve diminuzione considerando la spesa a prezzi costanti. Oltre la metà dell'attività di R&S (53,2%) è stata svolta all'interno delle imprese; il restante 46,8% è stato effettuato dal settore pubblico, cioè presso l'Università (26,1%), gli Enti pubblici di ricerca (16,6%) e le altre istituzioni pubbliche (4,1). Una larga parte della R&S è concentrata nell'Italia settentrionale e centrale (92%, e in particolare il 33,7% nella sola Lombardia e il 23,1% nel solo Piemonte); nel Mezzogiorno il settore privato ha speso solamente l'8% dell'ammontare nazionale totale. Queste differenze territoriali risultano meno evidenti nel settore delle istituzioni pubbliche, ed in particolare nelle Università; in questo caso, il contributo del Mezzogiorno è pari al 22,6%.

## **Confronti internazionali**

Volendo realizzare un confronto internazionale notiamo che nel 1994<sup>2</sup> la spesa in R&S in percentuale del PIL in Italia è stata pari all'1,06% mentre nell'Unione Europea è stata dell'1,87%. In paesi come la Francia, la Germania, il Giappone, il Regno Unito e gli Stati Uniti (tabella 1) la quota del PIL investita in ricerca è almeno il doppio di quella italiana.

Per capire le ragioni di queste differenze è utile scomporre il dato sulla spesa in R&S in quattro componenti: la percentuale del PIL investita in ricerca dalle imprese, dagli Enti pubblici (Enti pubblici di ricerca e altre istituzioni pubbliche), dalle Università e dalle società non-profit. I dati (tab. 1) mostrano che in Italia tutti e quattro i soggetti considerati investono in ricerca una minor quota del PIL<sup>3</sup>. In particolare notiamo che:

1. le società non-profit non rivestono un ruolo marginale solo in Giappone e negli Stati Uniti;

2. in Italia, Enti pubblici e Università insieme investono in ricerca solo lo 0,5% del PIL mentre negli altri paesi queste istituzioni spendono in R&S percentuali del PIL che vanno dallo 0,65% degli USA allo 0,87% della Francia;
3. nel nostro paese le imprese investono solo lo 0,56% del PIL in R&S a fronte di percentuali che negli altri paesi vanno dall'1,38% del Regno Unito all'1,87% del Giappone.

**Tabella1: R&S per settore istituzionale esecutore in % PIL anno 1994**

Paesi	R&S totale	Imprese	Enti pubblici	Università	Società non-profit
Francia	2,38	1,47	0,49	0,38	0,03
Germania (a)	2,31	1,53	0,36	0,42	n.d.
Italia	1,06	0,56	0,23	0,27	n.d.
Giappone	2,84	1,87	0,26	0,57	0,13
Regno Unito	2,11	1,38	0,31	0,39	0,03
USA	2,52	1,78	0,25	0,40	0,09
(a) 1995					

Fonte: elaborazioni su dati OCSE

**Tabella 2: R&S realizzata dalle imprese per fonte di finanziamento (a), anno 1994**

Paesi	R&S realizzata dalle imprese	Settore istituzionale finanziatore		
		Imprese	Pubblica amministrazione	Estero
Francia	1,47	1,11	0,19	0,16
Germania (b)	1,53	1,37	0,13	0,03
Italia	0,56	0,45	0,06	0,05
Giappone	1,87	1,85	0,02	0,00
Regno Unito	1,38	1,00	0,16	0,22
USA	1,78	1,44	0,33	0,00
(a) in % PIL				
(b) 1995				

Fonte: elaborazioni su dati OCSE

Tabella 3: R&S realizzata dalle imprese per macrosettore economico in % del PIL,

anno 1994

Paesi	R&S realizzata dalle imprese	manifatturiero	non manifatturiero
Francia	1,47	1,30	0,17
Germania (a)	1,53	1,45	0,08
Italia	0,56	0,50	0,07
Giappone	1,87	1,75	0,13
Regno Unito	1,38	1,08	0,30
USA	1,78	1,35	0,43

Fonte: elaborazioni su dati OCSE

Con riferimento a quest'ultimo punto è interessante vedere l'influenza dei finanziamenti dello Stato sulla ricerca realizzata dalle imprese.

La tabella 2 mostra che l'Italia, dopo il Giappone, è il paese dove gli incentivi dello Stato alla R&S in percentuale del PIL sono più bassi: lo 0,06% contro lo 0,13% della Germania o lo 0,33% degli USA. Di fatto però questa situazione è in buona parte determinata dalla legislazione comunitaria che vincola l'incentivo dello Stato a non superare determinate percentuali dell'investimento realizzato. In effetti in Italia la percentuale della spesa in ricerca realizzata dalle imprese e finanziata dallo Stato è intorno all'11% e non si discosta di molto dai livelli registrati negli altri paesi in esame: solo negli USA questa percentuale è a livelli decisamente superiori (circa il 19%)<sup>5</sup>. In effetti si può notare come permangano grosse differenze tra l'Italia e il resto dei paesi anche considerando solo la R&S realizzata dalle imprese e, al tempo stesso, finanziata dalle stesse (tabella 2): a fronte dello 0,45% del PIL investito in ricerca in Italia, nel resto dei paesi questa variabile assume valori che vanno dall'1% del Regno Unito all'1,85% del Giappone.

A questo punto è bene capire l'influenza della struttura del sistema produttivo sulla minore propensione ad investire in ricerca delle imprese italiane.

In primo luogo si è scomposta la spesa in R&S fatta dalle imprese manifatturiere da quelle che non lo sono<sup>6</sup>. È evidente (tabella 3) che in generale l'Italia si colloca su valori inferiori in entrambi i casi<sup>7</sup>.

In secondo luogo si è scomposto l'investimento in R&S delle imprese manifatturiere per settore di appartenenza.

L'analisi mostra che è possibile individuare tre tipologie di settori (tabella 4a per Francia, Germania, Italia e 4b per Gran Bretagna, Usa e Giappone rispettivamente):

1. settori per i quali in Italia l'ammontare degli investimenti in R&S realizzato dalle imprese in percentuale del PIL è simile agli altri paesi: tessile-abbigliamento, legno e prodotti in legno, carta e settore navale;

2. settori in cui il nostro paese mostra lievi differenze negative: alimentari, raffinazione petrolio, plastica e gomma, lavorazione dei minerali non metalliferi, metalli ferrosi e non, metalli fabbricati (esclusi i macchinari), computer e macchine per ufficio;

3. settori nei quali l'Italia registra forti differenze negative: chimica industriale, farmaceutica, macchinari non elettrici, macchinari elettrici, dispositivi per comunicazione e semiconduttori, strumentazione scientifica, veicoli a motore e aerospazio.

È evidente che gran parte della differenza fra l'importo del PIL investito in R&S dall'industria italiana e quello investito nei paesi osservati deriva dai settori che si trovano all'interno della terza classe (tabella 4a e b).

Un ulteriore approfondimento all'analisi fin qui realizzata consiste nel capire le motivazioni per cui questi settori denotano tali differenze negative. In effetti la spesa in R&S in percentuale del PIL<sub>s</sub> non è altro che il prodotto di due fattori: il peso che un determinato settore economico ha nell'economia e il rapporto fra la R&S e il valore aggiunto realizzati in quel settore.

In altre parole:

dove  $j$  indica il settore  $j$  e  $VA_j$  è il valore aggiunto dello stesso.

La scomposizione delle influenze di questi due fattori mostra che le ragioni delle grosse differenze negative registrate nei settori di cui sopra hanno origini diverse.

1. Nei settori della chimica industriale, della farmaceutica e dei veicoli a motore il peso nell'economia e l'intensità della ricerca sono entrambi più bassi nel nostro paese.
2. Nei settori dei macchinari non elettrici, dei macchinari elettrici e della strumentazione scientifica è solo la più bassa intensità di ricerca a giocare un ruolo determinante.
3. Nel settore dei dispositivi per comunicazione e semiconduttori la più alta intensità di ricerca non riesce a controbilanciare il più basso peso di questo settore nell'economia italiana.
4. Infine nel settore dell'aerospazio è il più basso peso che lo stesso ricopre nell'economia l'unica ragione delle differenze negative.

Tabella 4a: R&S realizzata dalle imprese per settore economico in % del valore aggiunto settoriale e del PIL e peso % dei settori economici nell'economia.

Anno 1994, Francia, Germania, Italia

Settori industriali	Francia			Germania (a)			Italia		
	R&Sj/	VAj/	R&Sj/	R&Sj/	VAj/	R&Sj/	R&Sj/	VAj/	R&Sj/
	PIL	PIL	VAj	PIL	PIL	VAj	PIL	PIL	VAj
totale manifatturiero	1,30	19,26	6,77	1,45	22,19	6,54	0,50	20,25	2,45

<b>1</b>	tessile-abbigliamento	0,01	1,06	0,91	0,01	0,60	1,53	0,003	3,25	0,11
	legno e prodotti in legno	0,001	0,62	0,13	0,01	0,81	0,88	0,003	1,13	0,23
	carta	0,01	1,57	0,34	0,01	1,01	0,59	0,001	1,27	0,06
	settore navale	0,002	0,04	4,46	0,004	0,07	6,31	0,004	0,05	7,62
<b>2</b>	Alimentari	0,03	2,78	0,92	0,01	2,39	0,52	0,01	2,39	0,32
	raffinazione petrolio	0,02	1,23	1,55	0,004	1,42	0,26	0,004	0,23	1,61
	plastica e gomma	0,03	0,76	3,71	0,02	0,97	2,31	0,01	1,03	1,04
	lavorazione minerali non metalliferi	0,02	0,77	2,07	0,02	0,96	1,63	0,002	1,41	0,18
	metalli di base (b)	0,02	0,85	2,93	0,02	1,49	1,03	0,01	0,90	0,82
	metalli fabbricati (esclusi macchinari)	0,02	1,51	1,23	0,02	1,97	1,11	0,01	1,84	0,43
	computers, macchine per ufficio	0,04	0,39	11,32	0,06	0,22	27,04	0,03	0,20	13,82
<b>3 a</b>	chimica industriale	0,09	1,33	6,51	0,20	1,75	11,70	0,03	1,08	2,93
	farmaceutica	0,17	0,43	39,11	0,07	0,39	18,24	0,06	0,38	14,62
	veicoli a motore	0,19	1,53	12,61	0,33	2,92	11,15	0,08	0,81	9,23
<b>b</b>	macchinari elettrici	0,05	1,10	4,61	0,11	1,21	9,15	0,03	0,95	2,82
	macchinari non elettrici	0,08	1,13	6,88	0,17	1,83	9,52	0,04	1,75	2,03
	strumentazione scientifica	0,16	0,31	51,67	0,09	0,49	18,91	0,01	0,42	1,32
<b>c</b>	dispositivi per comunicazione e semiconduttori	0,17	0,91	18,32	0,15	1,35	11,43	0,12	0,51	22,99
<b>d</b>	aerospazio	0,20	0,52	37,61	0,12	0,14	86,24	0,06	0,19	32,85

1. 1995

2. metalli ferrosi e non

Fonte: elaborazioni su dati OCSE

**Tabella 4b: R&S realizzata dalle imprese per settore economico in % del valore aggiunto settoriale e del PIL e peso % dei settori economici nell'economia.**

**Anno 1994, Giappone, Regno Unito, USA**

		Giappone			Regno Unito			USA		
		R&Sj/ PIL	VAj/ PIL	R&Sj/ VAj	R&Sj/ PIL	VAj/ PIL	R&Sj/ VAj	R&Sj/ PIL	VAj/ PIL	R&Sj/ VAj
Settori industriali										
totale manifatturiero		1,75	24,47	7,13	1,08	18,60	5,81	1,35	18,09	7,46
1	tessile-abbigliamento	0,02	0,99	1,62	0,003	1,06	0,31	0,001	0,87	0,07
	legno e prodotti in legno	0,01	0,59	1,13	n.d.	0,55	n.d.	0,001	0,85	0,08
	carta	0,02	1,96	0,78	n.d.	2,26	n.d.	0,005	2,04	0,23
	settore navale	0,03	0,22	15,03	0,003	0,19	1,38	n.d.	0,09	n.d.
2	Alimentari	0,05	2,85	1,71	0,03	2,73	1,25	0,02	1,87	1,17
	raffinazione petrolio	0,02	0,28	5,87	0,05	0,22	24,35	0,03	0,45	6,42
	plastica e gomma	0,05	1,02	5,10	0,01	0,93	1,16	n.d.	0,66	n.d.
	lavorazione minerali non metalliferi	0,04	0,91	4,20	0,01	0,65	1,30	0,01	0,43	2,05
	metalli di base (a)	0,08	1,71	4,62	0,01	0,74	1,35	0,01	0,69	1,49
	metalli fabbricati (esclusi macchinari)	0,02	1,44	1,62	0,01	1,00	1,08	0,02	1,25	1,32
	computers, macchine per ufficio	n.d.	0,67	n.d.	0,02	0,33	6,05	0,06	0,36	17,20
3 a	chimica industriale	0,19	1,50	12,73	0,10	1,51	6,86	n.d.	1,46	n.d.
	farmaceutica	0,13	0,65	20,28	0,27	0,76	35,90	0,14	0,63	22,77
	veicoli a motore	0,21	2,05	10,37	0,10	1,05	9,55	0,19	1,30	14,88
b	macchinari elettrici	0,21	1,75	12,01	0,09	0,76	11,19	n.d.	0,69	n.d.
	macchinari non elettrici	0,15	2,11	6,88	0,10	1,79	5,77	0,06	1,46	4,07

	strumentazione scientifica	0,07	0,37	18,98	0,04	0,31	13,18	0,17	0,72	23,48
c	dispositivi per comunicazione e semiconduttori	0,43	2,02	21,27	0,08	0,85	9,08	0,23	1,29	17,75
d	aerospazio	0,0004	0,07	0,59	0,13	0,58	22,22	0,21	0,61	34,78

### 1. metalli ferrosi e non

Fonte: elaborazioni su dati OCSE

Se si tiene conto del fatto che questi settori, insieme a quello dei computer e delle macchine di ufficio<sup>9</sup>, sono anche quelli a più alta intensità di ricerca, si capisce perché siano essi a determinare gran parte della differenza negativa tra la spesa in R&S sul PIL realizzata dall'industria italiana e quella effettuata dai paesi in esame. Settori come quelli del tessile-abbigliamento, del legno e dei prodotti in legno, della lavorazione dei minerali non metalliferi<sup>10</sup>, che nell'economia italiana ricoprono un peso maggiore, sono caratterizzati da una bassa intensità di R&S. Conseguentemente non possono svolgere un ruolo determinante nella determinazione della variabile in esame. Inoltre, va sottolineato che le spese per R&S costituiscono un indicatore della ricerca più formalizzata, in particolare quella che ha luogo nei laboratori di ricerca delle imprese, negli istituti di ricerca pubblica e nelle Università. Il contributo dell'attività di ricerca alla generazione di nuove tecnologie e nuovi prodotti è verificato per i settori ad alta tecnologia e per le imprese di dimensioni maggiori.

In altri settori, in particolare quelli caratterizzati da elevate economie di scala o da bassa intensità tecnologica (settori tradizionali), la ricerca formalizzata costituisce solo una parte del complesso delle attività innovative che incidono sulla competitività tecnologica e sulla capacità di introdurre nuovi prodotti. In alcuni settori queste attività, generalmente non formalizzate e quindi difficilmente misurabili, possono ricoprire un ruolo più importante della ricerca in laboratorio.

Il riferimento è qui alle attività di design, progettazione, ingegnerizzazione, organizzazione, agli investimenti in macchinari tecnologicamente avanzati, all'acquisto di brevetti e licenze e all'attività di imitazione. Ognuna di queste attività innovative ha un impatto diverso sulla competitività dei vari settori o della singola impresa e, a volte, possono rappresentare forme di investimento alternative alla ricerca formalizzata.

In sintesi ne emerge che la più bassa quota di PIL investita in ricerca nell'industria italiana è in generale dovuta o al più basso peso che i settori ad alta intensità di ricerca hanno nell'economia italiana (dispositivi per comunicazione e semiconduttori, aerospazio, computer e macchine d'ufficio), o alla più bassa intensità di ricerca presente negli stessi in Italia (macchinari elettrici, macchinari non elettrici, strumentazione scientifica), o all'azione combinata di entrambe le cause (chimica industriale, farmaceutica, veicoli a motore).

Le implicazioni del discorso appena realizzato sono di due tipi:

1. le differenze negli investimenti in R&S tra il nostro paese e il resto dei paesi studiati sono in parte dovute alla specializzazione produttiva dell'Italia notevolmente diversa da quella degli altri maggiori paesi industriali.
2. In alcuni settori ad alta tecnologia in cui l'Italia è relativamente despecializzata, l'intensità della R&S è più bassa nel nostro paese.

Evidentemente solo il secondo fattore può essere modificato nel breve periodo utilizzando, tra gli altri, gli incentivi statali<sup>11</sup>. Il primo elemento può subire variazioni solo attraverso un cambiamento strutturale della nostra economia. Ciò può realizzarsi solo qualora vengano rimosse le cause della particolare specializzazione italiana. Si tratta di cause strutturali che attengono al lungo periodo e in particolare esse sono la dotazione di fattori produttivi dell'Italia (scarsità relativa di capitale umano e scientifico, ma anche finanziario a causa dell'assenza per lungo tempo di istituzioni di mercato che consentissero un'efficiente allocazione di capitali e diritti di proprietà) e le caratteristiche istituzionali del paese (elevata pressione fiscale e rigide relazioni industriali che hanno incoraggiato il nanismo delle imprese e scoraggiato l'espansione di settori dove la dimensione "conta" e sono quindi maggiormente sopportabili gli ampi costi fissi in ricerca).

In conclusione si può affermare che esiste un profondo legame tra l'ammontare di ricerca realizzata nell'industria italiana, la specializzazione produttiva del nostro paese, la capacità delle Università e degli Enti pubblici di realizzare ricerca di elevata qualità<sup>12</sup> e di fornire adeguato capitale umano e tecnologico al sistema produttivo, la presenza di un adeguato sistema istituzionale.

In Italia gli ostacoli all'innalzamento del livello di efficienza degli Enti pubblici di ricerca e delle Università rappresentano una delle maggiori cause della qualità media non eccelsa della ricerca di base (fatta eccezione ovviamente per nicchie di eccellenza che pure esistono)<sup>13</sup>. Ciò contribuisce a determinare la situazione di debolezza strutturale della base scientifica del nostro paese. Una misura per quanto approssimativa della qualità della ricerca realizzata nelle Università e negli Enti pubblici è data dal numero delle pubblicazioni di articoli su riviste scientifiche. In Italia nel 1995 vi sono state 22.949 pubblicazioni (40 ogni 100.000 persone). In USA, nel Regno Unito, in Giappone, in Germania e in Francia vi sono state rispettivamente 203.164, 54.781, 52.599, 45.903 e 36.607 pubblicazioni (rispettivamente 77, 93, 42, 56 e 63 ogni 100.000 persone). Questi confronti mostrano che l'Italia non solo investe meno in ricerca di base, ma soprattutto è il paese dove la qualità della stessa è più bassa. A tutto ciò va aggiunta la scarsa interazione fra Università e imprese che molto spesso deriva dall'eccessiva burocrazia e dall'inefficienza del sistema di ricerca<sup>14</sup>. L'incapacità delle Università e degli Enti pubblici a realizzare ricerca di elevata qualità, ad avere relazioni con il sistema produttivo italiano e a fornire adeguato capitale umano e tecnologico<sup>15</sup> alle imprese ha contribuito, insieme alle particolari caratteristiche istituzionali del nostro paese, alla specializzazione produttiva dell'Italia. La diretta conseguenza di questa situazione è il minor peso nel nostro paese di settori ad alta intensità di ricerca.

Una politica industriale non intrusiva e dirigistica può contribuire ad affrontare questi problemi.

In particolare, dal punto di vista della ricerca, è essenziale che vi sia un innalzamento qualitativo dell'investimento in ricerca di Università ed Enti pubblici. Tale intervento deve essere accompagnato da una maggiore capacità, da parte di queste istituzioni, a rendere disponibile al sistema produttivo sia le conoscenze tecnologiche che il capitale umano.

Da parte sua il finanziamento pubblico alla R&S riveste una grande importanza in quanto può contribuire alla creazione di investimenti aggiuntivi, dall'elevato contenuto innovativo, che le

imprese non attiverrebbero in assenza dell'agevolazione oppure realizzerebbero in ritardo o solo parzialmente a causa dell'impossibilità di appropriarsi dell'intero rendimento conseguente allo sforzo d'investimento effettuato. L'esistenza di esternalità positive legate agli investimenti in R&S e l'impossibilit