

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Scienza e Tecnologia in cifre
Statistiche sulla ricerca e sull'innovazione



2007
CERIS

ISTITUTO DI RICERCA SULL'IMPRESA E LO SVILUPPO



Proprietà Letteraria Riservata
© 2007 - Consiglio Nazionale delle Ricerche - Roma

Volume realizzato dall'Ufficio Pubblicazioni e Informazioni Scientifiche del CNR
Direttore: Dr. Mario Apice

Alla realizzazione di questa pubblicazione hanno contribuito, in varia misura, i ricercatori afferenti alla Commessa "Istituzioni e politiche per la scienza e la tecnologia" della sede di Roma del Ceris: R. Azzaro, C. Basili, M. De Marchi, E. Lorenzetti, B.M. Potì, E. Reale, M. Rocchi.

In particolare, Anna Maria Scarda (associata al Ceris), oltre all'attività di supervisione, ha provveduto con Mario De Marchi all'impostazione del lavoro e alla selezione e costruzione degli indicatori più significativi. Tutto ciò ha trovato nel rilevante e faticoso impegno di Cinzia Spaziani, che ha curato la raccolta e l'elaborazione dei dati nonché la predisposizione di grafici e tabelle, il giusto completamento. A tutti loro va il sentito ringraziamento dei colleghi.



Prefazione

Sono lieto di presentare questa pubblicazione di carattere statistico con dati sulla scienza e la tecnologia in Italia nel contesto internazionale.

Si tratta di uno strumento d'informazione e di lavoro. Per tale motivo presenta, ove possibile, dati recenti sulle risorse umane e finanziarie impegnate senza compiere elaborazioni più approfondite, così da poterli analizzare sotto diversi aspetti e utilizzare con diverse modalità. A completamento del quadro quantitativo sulla ricerca, la pubblicazione presenta altri indicatori, quali le domande di brevetto depositate e rilasciate, l'interscambio della bilancia dei pagamenti della tecnologia e dei prodotti ad alta tecnologia, le pubblicazioni scientifiche nelle più importanti riviste internazionali, gli strumenti finanziari attivati, le caratteristiche principali delle imprese manifatturiere innovatrici in Italia.

L'insieme delle informazioni sulla dimensione, le caratteristiche e l'evoluzione della scienza e tecnologia mostrano l'impegno del paese in un settore che è di estrema importanza per lo sviluppo sociale ed economico e costituisce la base per dare avvio e sostegno ad un fruttuoso dibattito.

Angelo Guerrini
Direttore Generale del CNR

Natura e rilevanza degli indicatori su ricerca e innovazione

Lo studio degli indicatori sulla scienza e la tecnologia costituisce uno dei filoni di ricerca tradizionali della sede di Roma dell'Istituto di ricerca sull'impresa e lo sviluppo (Ceris), fin da quando il gruppo di ricerca era ancora parte dell'Istituto di studi sulla ricerca e la documentazione scientifica (Isrds).

E proprio una pubblicazione dell'Isrds – datata ormai 1997 e che riportava in forma sintetica informazioni sulla scienza e la tecnologia – ha ispirato questa pubblicazione ed è stata utilizzata come base teorica. La sede di Roma del Ceris, infatti, ha ripreso l'attività di documentazione ed elaborazione dei dati sul settore, di cui da più parti si avvertiva la mancanza. Il Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr) in accordo con il Ministero dell'università e della ricerca (Mur) ha ritenuto opportuno riproporre questa pubblicazione, arricchita - rispetto alla versione 1997 - di nuovi indicatori e aggiornata con i dati disponibili alla metà del 2007.

4

In questa pubblicazione è raccolto un insieme selezionato dei principali indicatori tradizionalmente usati per descrivere l'impegno di un paese in attività di ricerca. Tale selezione è frutto di convenzioni consolidate e di scelte metodologiche, che riguardano principalmente la natura della ricerca e sviluppo (R&S), la classificazione delle spese per R&S e la dimensione delle potenzialità economiche di una nazione.

Per la misurazione di tali fattori sono stati elaborati – in particolare da organismi come l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (Ocse) – precisi criteri che sono uniformemente adottati dai paesi membri dell'Ocse, nonché da nazioni esterne ad essa. Tale uniformità garantisce la comparabilità delle informazioni statistiche relative alla ricerca.

Secondo il Manuale di Frascati¹ il termine “ricerca” indica il “lavoro creativo intrapreso su basi sistematiche allo scopo di accrescere il fondo di conoscenze, e l'uso di tale fondo per escogitare nuove applicazioni”. Questa definizione onnicomprensiva è sufficiente in prima analisi per caratterizzare le attività che determinano il

progresso scientifico e che sono, nel lungo periodo, alla base di gran parte dello sviluppo e del cambiamento tecnologico.

La spesa complessiva per la R&S svolta al proprio interno da un'unità statistica - sia tale unità un paese, un settore economico o un'azienda - è un indicatore utile per valutare la dimensione e le potenzialità dell'impegno in ricerca. I valori assoluti della spesa per R&S sono qui riportati anche in termini costanti, cioè deflazionati in base a indici relativi a determinati anni base. Per ragioni di semplicità e controllabilità ciò viene fatto di solito, e in particolare verrà fatto in questa sede, ricorrendo allo stesso deflatore usato per il prodotto interno lordo.

Per quanto riguarda i confronti internazionali fra volumi globali di spesa, al problema dell'inflazione o della deflazione dei valori monetari all'interno di ciascun paese si aggiunge quello della differenza, spesso cospicua, fra i rapporti di cambio di mercato fra valute (che dipendono anche dalla mutevole evoluzione della speculazione sui cambi) e i rapporti fra i loro effettivi poteri di acquisto. Questo problema viene risolto calcolando rapporti di cambio ideali in base all'effettivo potere di acquisto della valuta di ciascun paese su un paniere di beni uguale per tutti.

Per valutare realisticamente ed equamente l'entità dello sforzo sostenuto da un paese per la ricerca si deve tenere conto della dimensione economica e delle potenzialità del paese su cui tale sforzo grava. Fra le varie misure del potenziale economico di una nazione proposte dagli economisti, quella che appare più adatta a ponderare la spesa per R&S in modo da passare da un valore assoluto d'impegno in ricerca a uno di intensità relativa è, per giudizio diffuso degli esperti, il prodotto interno lordo.

¹ Oecd, *Frascati Manual*, Oecd, Paris, 2002. Le rilevazioni statistiche sulla R&S sono state avviate per la prima volta in Italia nel 1963, quando l'Istat lanciò una rilevazione basata sulle raccomandazioni metodologiche dell'Ocse contenute nella prima edizione del cosiddetto "Manuale di Frascati". Il Manuale di Frascati è il documento di riferimento a livello internazionale (adottato anche dall'Eurostat) per l'armonizzazione delle metodologie di rilevazione statistica delle attività di R&S.

A livello di sistema, le fonti di finanziamento e i settori d'esecuzione della ricerca sono molteplici, generando un complesso intreccio di flussi in entrata e in uscita fra i gruppi di operatori del sistema di ricerca. Si ricorre, pertanto, alla convenzionale schematizzazione delle fonti di finanziamento nelle seguenti categorie: amministrazione pubblica centrale e locale, settore delle imprese, settore non profit, estero.

La serie di indicatori qui presentata include alcune grandezze che misurano attività tendenzialmente a valle della R&S, relative alle innovazioni tecnologiche e alle spese sostenute dalle imprese per introdurle. Infine, poiché la tecnologia è oggetto di scambio internazionale sempre più intenso, nelle moderne economie basate sulla conoscenza le informazioni sulla bilancia dei pagamenti che la riguardano sono opportunamente affiancate a quelle sulla sua produzione endogena.

Maurizio Rocchi

Responsabile della Commessa

“Istituzioni e politiche per la scienza e la tecnologia”

Note esplicative

Per ricerca e sviluppo sperimentale (R&S) si intende l'attività creativa intrapresa su base sistematica allo scopo di accrescere il patrimonio conoscitivo – comprese le conoscenze relative all'uomo, alla cultura ed alla società – e di utilizzare queste conoscenze per realizzare nuove applicazioni.

Ricerca di base è considerata l'attività sperimentale o teorica intrapresa allo scopo di ampliare la conoscenza dei fondamenti sottostanti i fenomeni ed i fatti osservabili, di cui non si prevede una specifica applicazione o utilizzazione.

Ricerca applicata è quella ricerca originale svolta al fine di acquisire nuove conoscenze, ma orientata principalmente verso una pratica e specifica applicazione.

7

Sviluppo sperimentale consiste in un'attività sistematica basata sulle conoscenze esistenti acquisite attraverso l'applicazione e l'utilizzazione dei risultati della ricerca e dell'esperienza pratica, destinata a completare, sviluppare o perfezionare materiali, prodotti e processi produttivi, sistemi e servizi.

Le spese per R&S si riferiscono all'insieme delle spese sostenute per l'attività di ricerca e sviluppo effettuata all'interno di una unità di R&S, in un periodo di tempo determinato, qualunque sia l'origine dei fondi. Esse comprendono sia le spese correnti sia quelle in conto capitale.

Il finanziamento pubblico della R&S consiste nel finanziamento dello Stato all'attività di ricerca e sviluppo effettuata nelle università, negli organismi pubblici di ricerca, negli enti che dipendono direttamente dall'amministrazione statale, nelle altre amministrazioni pubbliche, nelle istituzioni non profit, nelle imprese pubbliche e private, all'estero e presso gli organismi internazionali per un periodo di tempo determinato.

Gli stanziamenti per R&S si riferiscono all'insieme dei fondi preventivamente destinati da una amministrazione

pubblica ad attività di R&S da effettuarsi, sia intramuros sia extramuros, in un determinato periodo di tempo.

Il *personale di ricerca* è composto da tre categorie: ricercatori, tecnici e altro personale.

- I *ricercatori* sono impegnati nella concezione o creazione di nuove conoscenze. Di questa categoria fanno parte: i docenti e i ricercatori universitari; i ricercatori dell'amministrazione dello Stato, degli enti pubblici, delle istituzioni senza fini di lucro, delle imprese.
- I *tecnici* partecipano a progetti di ricerca eseguendo compiti di carattere scientifico e tecnico, normalmente sotto la supervisione dei ricercatori.
- Nella voce *altro personale* è incluso il personale (di amministrazione o di segreteria, operaio, ecc.) che partecipa a vario titolo a progetti di ricerca in attività di supporto.

Equivalente tempo pieno (etp): il numero di persone che effettuano attività di R&S a tempo parziale è ridotto in equivalente tempo pieno in base ad appositi coefficienti.

Le *risorse umane nella scienza e tecnologia (rust)* identificano l'insieme delle persone occupate o qualificate per accedere ad una eventuale occupazione nella R&S, nella quale sia necessario un titolo di studio post-secondario o terziario.

Amministrazione pubblica. Tra gli enti dell'amministrazione pubblica sono compresi:

- ministeri ed enti che dipendono direttamente dall'amministrazione dello Stato;
- enti pubblici di ricerca con bilancio autonomo;
- enti che a vario titolo effettuano o finanziano ricerca, quali le amministrazioni regionali e locali.

Il numero dei docenti, degli studenti universitari e dei dottorandi in Italia è riferito sempre ad un *anno accademico (a.a.)*, il numero riportato dall'Ocse e da altre organizzazioni internazionali all'anno solare.

Sono considerate *piccole e medie imprese (pmi)* le imprese che impiegano fino a 249 dipendenti e rispondono a determinati parametri finanziari.

Pubblicazioni scientifiche: le basi dati usate dalla National Science Foundation statunitense riguardano gli articoli scientifici e tecnici pubblicati nelle riviste scientifiche e tecnologiche coperte dallo Science Citation Index (SCI) e dal Social Science Citation Index (SSCI) del Thomson ISI (Institute of Scientific Information).

I *brevetti per invenzione industriale* rappresentano il diritto – riconosciuto dallo Stato – dell'inventore alla esclusiva sull'utilizzazione industriale e commerciale per una durata limitata e su un paese stabilito.

La *bilancia dei pagamenti della tecnologia (bpt)* misura le transazioni di tecnologia non incorporata in beni fisici della bilancia dei pagamenti di un paese che riguardano l'acquisto e la vendita di conoscenze e di informazioni di natura tecnologica. I dati riguardano le transazioni per brevetti, licenze, know-how, marchi di fabbrica, disegni industriali, servizi di ricerca e sviluppo, assistenza tecnica connessa a brevetti e licenze.

I dati sull'*innovazione tecnologica* si riferiscono alle imprese italiane che hanno introdotto, nel periodo 2002-2004, prodotti e/o processi tecnologicamente nuovi o significativamente migliorati. Per prodotti e processi tecnologicamente nuovi o migliorati si intendono quelli la cui introduzione richiede cambiamenti o avanzamenti della tecnologia impiegata. La *tecnologia* viene definita come il complesso di conoscenze, competenze, capacità imprenditoriali, attrezzature, procedure e soluzioni tecniche necessarie per la realizzazione di un prodotto.

Il *prodotto interno lordo (pil)* corrisponde alla produzione totale di beni e di servizi dell'economia del paese nell'anno considerato, diminuita dei consumi intermedi e aumentata delle imposte indirette sulle importazioni.

Il *deflatore del pil* è il rapporto tra il pil a prezzi correnti e il corrispondente pil a prezzi costanti. I valori relativi ai vari indicatori della scienza e della tecnologia, riportati a prezzi 2000 sono stati deflazionati con questo deflatore.

Le *parità di potere d'acquisto (ppa)* sono tassi di cambio che misurano il rapporto fra il potere d'acquisto delle monete dei vari paesi e il dollaro, in base ad un paniere di beni e servizi. L'Ocse utilizza le ppa in quanto esse solitamente sono più stabili dei tassi di cambio effettivi delle monete.

I paesi dell'Europa dei 15 sono i seguenti: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Italia, Irlanda, Lussemburgo, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia.

Ai paesi dell'Ocse selezionati per effettuare le comparazioni sono stati talvolta aggiunti la Cina, che mostra uno sviluppo particolarmente significativo nelle attività scientifiche, e Israele, che da anni investe in ricerca una quota ingente del suo reddito.

SIGLE

Cnr	Consiglio nazionale delle ricerche
Cnvsu	Comitato nazionale per la valutazione del sistema universitario
Epo	European Patent Office
Esa	European Space Agency
Eurostat	Istituto statistico delle comunità europee
Evca	European Private Equity & Venture Capital Association
Istat	Istituto nazionale di statistica
Jpo	Japanese Patent Office
Miur	Ministero dell'università e della ricerca (la sigla diventa Mur a partire dal 18 maggio 2006)
Nsf	National Science Foundation
Ocse	Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico
Ue	Unione europea
Uic	Ufficio italiano dei cambi
Uspto	United States Patent and Trademark Office

INDICE DELLE TAVOLE E DELLE FIGURE

1. Dati generali sulla R&S

Tab. 1.1	La spesa per R&S in Italia, 1975-2006
Tab. 1.2	La spesa per R&S per fonte di finanziamento in Italia 1997-2004
Fig. 1.1	La spesa per R&S in rapporto percentuale al prodotto interno lordo in Italia, 1980-2004
Fig. 1.2	La spesa per R&S per settore istituzionale di spesa in rapporto al prodotto interno lordo in Italia, 1995-2004
Fig. 1.3a	La spesa per R&S dell'amministrazione pubblica per tipo di ricerca in Italia, 1980-2004
Fig. 1.3b	La spesa per R&S delle imprese per tipo di ricerca in Italia, 1980-2004
Fig. 1.4	La spesa per R&S per settore istituzionale di esecuzione e regione in Italia, 2004
Fig. 1.5	L'evoluzione della spesa per R&S dell'amministrazione pubblica e delle imprese per regione in Italia, 1997-2004
Fig. 1.6a	La spesa per R&S per grande settore istituzionale e regione in Italia, 2004
Fig. 1.6b	Il personale di ricerca per grande settore istituzionale e regione in Italia, 2004
Tab. 1.3	La spesa per R&S in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 1981-2005
Fig. 1.7	La spesa per R&S in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004
Fig. 1.8	La spesa per R&S per settore istituzionale di esecuzione in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004
Fig. 1.9	La spesa per R&S per settore istituzionale di finanziamento in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004

- Fig. 1.10 La spesa per R&S in rapporto percentuale al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004
- Fig. 1.11 Il personale di ricerca in rapporto alla forza lavoro in alcuni paesi dell'Ocse e in Cina, 2004
- Tab. 1.4 Alcuni indicatori di performance relativi all'economia e al sapere in Italia e in altri paesi europei, 2002-2003
- Fig. 1.12 L'investimento nella creazione di sapere scientifico e tecnologico originale in rapporto al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, 2002

2. Amministrazioni pubbliche

13

- Fig. 2.1 Gli stanziamenti pubblici per R&S per obiettivi socio-economici in Italia, 2005 e 2006
- Fig. 2.2 Gli stanziamenti pubblici per R&S in rapporto al bilancio civile per grandi obiettivi socio-economici in alcuni paesi dell'Ocse, 2005
- Fig. 2.3 Gli stanziamenti pubblici per R&S nella difesa in rapporto agli stanziamenti totali pubblici in alcuni paesi dell'Ocse, 2005
- Fig. 2.4 La spesa per R&S delle amministrazioni pubbliche in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004
- Fig. 2.5 La spesa per R&S delle amministrazioni pubbliche in rapporto percentuale al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004
- Fig. 2.6 Il personale ricercatore delle amministrazioni pubbliche in rapporto agli occupati in alcuni paesi dell'Ocse e in Cina, 2004

3. Università

- Fig. 3.1 Il personale docente e di ricerca delle università per facoltà in Italia, a.a. 2004-2005
- Fig. 3.2 Gli studenti universitari iscritti e laureati del vecchio ordinamento per gruppo di corsi in Italia, a.a. 2004-2005
- Fig. 3.3 Gli studenti universitari iscritti e laureati ai nuovi corsi di laurea triennali per gruppo di corsi in Italia, a.a. 2004-2005
- Fig. 3.4 Gli studenti universitari iscritti e laureati ai corsi di laurea specialistica e specialistica a ciclo unico per gruppo di corsi in Italia, a.a. 2004-2005
- Fig. 3.5 Gli studenti universitari stranieri iscritti in Italia per area geografica di provenienza, a.a. 2004-2005
- Fig. 3.6 Gli iscritti al dottorato di ricerca (XV-XX ciclo) per area disciplinare in Italia, a.a. 2004-2005
- Tab. 3.1 Le entrate delle università in Italia, 2001-2003
- Fig. 3.7 Gli studenti laureati nelle scienze e nell'ingegneria in alcuni paesi dell'Europa, 2004
- Fig. 3.8 I dottorati di ricerca conseguiti in alcuni paesi dell'Ocse, 2002
- Fig. 3.9 Gli studiosi stranieri negli Stati Uniti per paese d'origine, 2003-2004
- Fig. 3.10 La spesa per R&S delle università in rapporto percentuale al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004
- Fig. 3.11 Il personale ricercatore delle università in rapporto agli occupati in alcuni paesi dell'Ocse e in Cina, 2004

4. Settore delle imprese

- Fig. 4.1 La spesa per R&S delle imprese per grandi gruppi di attività economiche in Italia, 1995-2004
- Fig. 4.2 L'evoluzione della spesa per R&S delle imprese per alcune attività economiche in Italia, 1995-2004
- Fig. 4.3 Le fonti di finanziamento per R&S delle imprese in Italia, 1995-2004
- Fig. 4.4 La spesa per R&S intra-muros delle imprese per classe di addetti in Italia, 1997 e 2004
- Fig. 4.5 Il finanziamento alla R&S delle imprese in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004
- Fig. 4.6 La spesa per R&S delle imprese in rapporto al valore aggiunto dell'industria in alcuni paesi dell'Ocse e Israele, 2004
- Fig. 4.7 La spesa per R&S delle imprese in settori ad alta intensità di ricerca in rapporto alla spesa totale delle imprese in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004
- Fig. 4.8 La spesa per R&S delle imprese in rapporto percentuale al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004
- Fig. 4.9 Il personale ricercatore delle imprese in rapporto agli occupati in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004
- Fig. 4.10 La spesa per R&S delle pmi in rapporto alla spesa totale delle imprese manifatturiere in alcuni paesi dell'Ocse, 2002
- Fig. 4.11 Il finanziamento pubblico alla R&S delle pmi in rapporto alla spesa totale delle imprese manifatturiere in alcuni paesi dell'Ocse, 2002

- Fig. 4.12 La spesa per R&S delle filiali estere delle imprese in rapporto alla spesa totale delle imprese in alcuni paesi dell'Ocse, 2004
- Fig. 4.13 La spesa per R&S delle imprese manifatturiere nel settore delle telecomunicazioni in rapporto al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, 1995 e 2002
- Tab. 4.1 Le imprese che accedono a internet in rapporto al totale delle imprese in vari paesi dell'Unione europea, 2005

5. Interventi per la scienza e la tecnologia in Italia

- Tab. 5.1 Gli strumenti finanziari per la R&S attivi in Italia, 2002 e 2003
- Tab. 5.2 La partecipazione finanziaria italiana ai programmi di ricerca del VI Programma quadro dell'Unione europea (2002-2006) secondo la tipologia dei partecipanti
- Tab. 5.3 La partecipazione italiana ai programmi di ricerca del V e del VI Programma quadro dell'Unione europea per grandi programmi
- Tab. 5.4 Sintesi degli investimenti in R&S previsti da alcuni paesi dell'Ocse e Israele, 2003 e 2004
- Fig. 5.1a La distribuzione del *venture capital* in alcuni paesi dell'Europa: fondi raccolti, 2004
- Fig. 5.1b La distribuzione del *venture capital* in alcuni paesi dell'Europa: fondi investiti, 2004

6. Personale addetto alla R&S

- Tab. 6.1 Il personale addetto alla R&S in Italia, 1980-2004
- Fig. 6.1 Il personale addetto alla R&S per settore istituzionale in Italia, 1980-2004

- Fig. 6.2 Il personale addetto alla R&S nelle imprese in alcuni settori di attività economica in Italia, 2004
- Fig. 6.3 I ricercatori in alcuni paesi dell'Ocse e in Cina, 2004
- Fig. 6.4 Le ricercatrici per settore di impiego in rapporto al totale dei ricercatori in alcuni paesi dell'Ocse, 2003
- Fig. 6.5 I ricercatori in rapporto a 1000 occupati in alcuni paesi dell'Ocse e in Cina, 2004
- Fig. 6.6 Le risorse umane nella scienza e nella tecnologia (25-64 anni) in rapporto alla forza lavoro in alcuni paesi dell'Europa, 2005
- Fig. 6.7 La mobilità internazionale di personale altamente qualificato tra alcuni paesi dell'Ocse, 2001

7. Brevetti

- Fig. 7.1 I brevetti domandati all'Epo, dei quali nei settori dell'ict e delle biotecnologie, in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2003
- Fig. 7.2 I brevetti rilasciati dall'Uspto, dei quali nei settori dell'ict e delle biotecnologie, in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2000
- Fig. 7.3 Le terne di brevetti domandati (Epo, Jpo) o rilasciati (Uspto) in alcuni paesi dell'Ocse in rapporto al totale Ocse, 2003
- Fig. 7.4 La collaborazione internazionale e quella con gli Stati Uniti nei brevetti depositati all'Epo, 1999-2001

Fig. 7.5 I brevetti rilasciati dagli Stati Uniti che citano letteratura scientifica secondo la nazionalità dell'inventore, 2001

8. Pubblicazioni

Fig. 8.1 Le pubblicazioni scientifiche di autori italiani nelle più importanti riviste internazionali, 1988-2003

Fig. 8.2 Le pubblicazioni scientifiche di autori italiani in alcuni settori disciplinari apparse nelle più importanti riviste internazionali, 2003

Fig. 8.3 Le pubblicazioni scientifiche di autori di paesi dell'Unione europea, Stati Uniti e Giappone per milione di abitanti, 2003

Fig. 8.4 Le pubblicazioni scientifiche di autori di paesi dell'Unione europea, Stati Uniti e Giappone in rapporto al totale mondiale, 2003

Fig. 8.5 Gli articoli scientifici scritti da scienziati di alcuni paesi in collaborazione con scienziati degli Stati Uniti e di paesi dell'Unione europea (15) in rapporto al totale delle collaborazioni internazionali, 2003

Fig. 8.6 Le citazioni di articoli scientifici nelle pubblicazioni scientifiche di alcuni paesi dell'Ocse e della Cina in rapporto al totale mondiale, 1992 e 2003

9. Bilancia dei pagamenti della tecnologia

Fig. 9.1 La bilancia dei pagamenti della tecnologia in Italia, 1992-2005

Tab. 9.1	La bilancia dei pagamenti della tecnologia suddivisa per diverse voci in Italia, 2005
Fig. 9.2	Il saldo della bilancia dei pagamenti della tecnologia suddivisa per diverse voci in Italia, 1995 e 2005
Tab. 9.2	I pagamenti per acquisto di tecnologia in rapporto alla spesa per R&S in Italia, 1992 e 2004
Fig. 9.3	Il saldo della bilancia della tecnologia in rapporto alla spesa per R&S in Italia, 1992 e 2004
Fig. 9.4	La bilancia dei pagamenti della tecnologia dell'Italia con i maggiori paesi partner, 2005
Fig. 9.5	I pagamenti della bilancia della tecnologia in rapporto alla spesa per R&S in alcuni paesi dell'Ocse, 1992 e 2004
Fig. 9.6	Il saldo della bilancia della tecnologia in alcuni paesi dell'Ocse, 1992 e 2004

10. Commercio di prodotti ad alta tecnologia

Fig. 10.1	L'interscambio commerciale dell'Italia per alcuni gruppi di manufatti ad alta tecnologia, 2000 e 2004
Fig. 10.2	Le esportazioni dell'Italia in alcuni settori manifatturieri ad alta tecnologia in rapporto al totale delle esportazioni dei paesi Ocse, 1981-2004
Fig. 10.3	Le esportazioni delle industrie manifatturiere ad alta tecnologia in rapporto al totale delle esportazioni delle industrie manifatturiere in alcuni paesi dell'Ocse, 2003
Fig. 10.4	L'evoluzione delle quote di mercato sulle esportazioni mondiali delle industrie manifatturiere ad alta tecnologia in alcuni paesi dell'Ocse, 1997-2002

11. Innovazione

- Prosp. 11.1 I principali indicatori di innovazione nelle imprese italiane, 2002-2004
- Tab. 11.1 La spesa per l'innovazione delle industrie manifatturiere innovatrici per ramo di attività economica in Italia, 2004
- Fig. 11.1 La spesa per l'innovazione delle industrie manifatturiere innovatrici per gruppi di imprese e tipo di attività innovativa in Italia, 2004
- Fig. 11.2 La spesa per l'innovazione delle industrie manifatturiere innovatrici suddivise per numero di addetti in Italia, 2004
- Fig. 11.3 La spesa per l'innovazione delle industrie manifatturiere innovatrici suddivise per numero di addetti e tipo di attività innovativa in Italia, 2004

1. Dati generali sulla R&S

I dati presentati in questa sezione sono indispensabili per poter conoscere le dimensioni quantitative dell'attività di R&S nel paese e collocarla nel contesto internazionale; la fonte è l'Istat per l'Italia, l'Ocse per i confronti internazionali. A partire dal 2002 l'Istituto nazionale di statistica ha dato evidenza anche al settore delle istituzioni private non profit, affiancandolo agli altri settori istituzionali costituiti dall'amministrazione pubblica, dall'università, dalle imprese.

In questa sezione si è voluto dare rilievo non soltanto ai settori istituzionali di spesa per R&S (tab. 1.1), ma allo stesso modo alle fonti di finanziamento (tab. 1.2). Inoltre, la figura 1.1 consente di seguire l'andamento della spesa per R&S nel suo ammontare complessivo e in rapporto al prodotto interno lordo del paese fin dal 1980. La figura 1.2 presenta l'evoluzione della spesa dell'ultimo decennio, ripartita nei grandi settori istituzionali di spesa; la figura 1.3 la ripartizione degli investimenti dei diversi settori istituzionali tra ricerca di base, ricerca applicata e sviluppo sperimentale. Sono anche evidenziate le risorse finanziarie e umane investite dalle diverse regioni italiane nell'attività scientifica (figg. 1.4, 1.5 e 1.6).

Il rapporto con il prodotto interno lordo offre l'ordine di grandezza della spesa per R&S in relazione alla ricchezza prodotta da un paese nell'anno considerato; esso costituisce l'indicatore più utilizzato nei raffronti internazionali (tab. 1.3).

Anche nelle comparazioni internazionali si è fatto riferimento sia al settore istituzionale di esecuzione della spesa per R&S (tab. 1.3, figg. 1.7 e 1.8) sia ai settori che finanziano l'attività scientifica (fig. 1.9). Le figure 1.10

e 1.11 offrono la situazione del 2004 sulle risorse finanziarie (rapportate al prodotto interno lordo) e umane (in relazione alla forza lavoro), che diversi paesi hanno investito nell'attività di ricerca e sviluppo.

La tabella 1.4 presenta una serie di indicatori di performance relativi all'economia e al sapere in Italia e negli altri grandi paesi europei, utili per comparare la loro evoluzione tecnico-economica in un recente periodo.

La figura 1.12 mostra le spese per R&S, istruzione superiore e software (calcolate al netto delle duplicazioni) sostenute in alcuni paesi dell'Ocse. Queste spese sono considerate fondamentali per la crescita economica, la creazione di posti di lavoro e il raggiungimento di un più elevato livello di vita.

Tab. 1.1 – La spesa per R&S in Italia, 1975-2006

	(milioni di euro correnti)															
<i>Settori istituzionali</i>	1975	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005(a)	2006(a)
Amministrazioni pubbliche	135	372	1.126	1.839	1.949	1.976	2.093	2.316	2.213	2.356	2.493	2.565	2.582	2.722	2.738	2.869
Enti di ricerca					1.618	1.618	1.675	1.863	1.757	1.886	1.923	2.115	2.113	-	-	-
Altre istituzioni pubbliche					331	358	418	453	456	470	570	450	469	-	-	-
Università	132	241	904	1.821	2.349	2.625	3.319	3.595	3.627	3.865	4.418	4.792	5.000	5.004	-	-
Istituzioni private non profit												186	208	233	282	304
Imprese	336	883	2.686	5.120	4.928	5.292	5.377	5.533	5.684	6.239	6.661	7.057	6.979	7.293	7.806	8.101
Totale	603	1.496	4.717	8.780	9.226	9.893	10.789	11.444	11.524	12.460	13.572	14.600	14.769	15.252	-	-
Totale a prezzi 2000	5.257	5.900	9.571	12.738	10.555	10.758	11.441	11.829	11.754	12.460	13.178	13.714	13.461	13.507	-	-

Note: Dal 1995 la spesa per ricerca è esclusivamente quella intra-muros. (a) Stima Istat su dati di previsione forniti di imprese, istituzioni pubbliche e istituzioni private.

Fonte: Istat

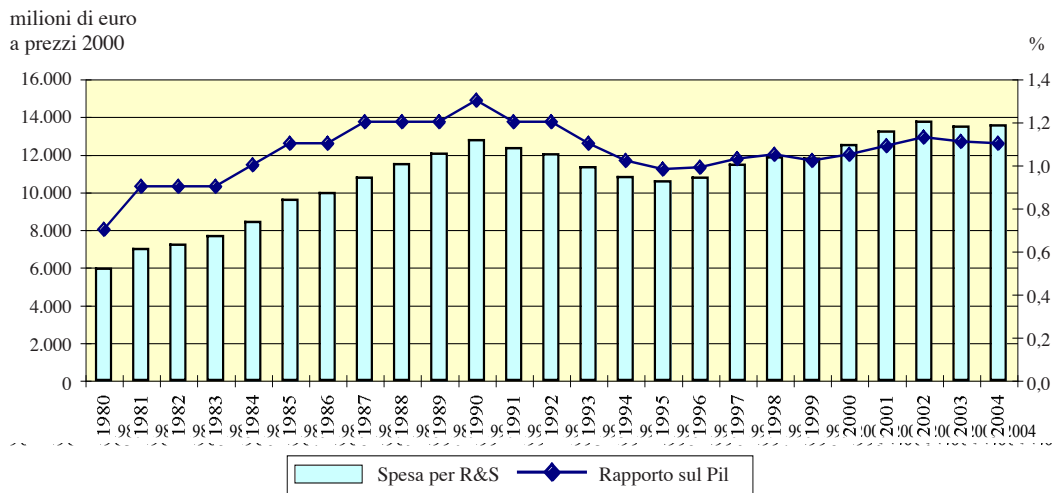
Tab. 1.2 - La spesa per R&S per fonte di finanziamento in Italia, 1997-2004

	(percentuale)							
<i>Fonte di finanziamento</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>
<i>Spesa dell'Amministrazione pubblica</i>								
Imprese	1,4	1,1	1,1	1,7	3,5	3,4	1,2	2,9
Amministrazioni pubbliche	93,3	94,6	94,8	93,3	87,0	90,5	92,2	88,2
Università	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1
Istituzioni private non profit	2,7	1,2	1,3	1,1	5,2	1,6	1,7	3,0
Estero	2,5	3,0	2,8	3,8	4,0	4,3	4,9	5,8
Totale in milioni di euro a prezzi 2000	2.220	2.394	2.258	2.356	2.421	2.409	2.353	2.411
<i>Spesa delle Imprese</i>								
Imprese	77,5	80,8	78,7	80,5	78,2	77,4	76,1	75,1
Amministrazioni pubbliche	13,1	11,0	13,0	11,0	14,9	12,2	14,1	13,8
Università	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Istituzioni private non profit	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
Estero	9,0	8,1	8,1	8,2	6,6	10,3	9,6	11,0
Totale in milioni di euro a prezzi 2000	5.702	5.719	5.799	6.239	6.468	6.629	6.361	6.459
<i>Spesa delle Istituzioni private non profit</i>								
Imprese	-	-	-	-	-	12,7	9,5	9,7
Amministrazioni pubbliche	-	-	-	-	-	44,1	36,0	34,5
Università	-	-	-	-	-	0,5	0,3	0,2
Istituzioni private non profit	-	-	-	-	-	36,8	48,2	48,8
Estero	-	-	-	-	-	5,9	6,0	6,8
Totale in milioni di euro a prezzi 2000						175	190	206

Nota: I dati relativi al settore privato non profit sono disponibili a partire dall'anno 2002. I dati relativi alle università non sono disponibili secondo tale disaggregazione.

Fonte: Istat

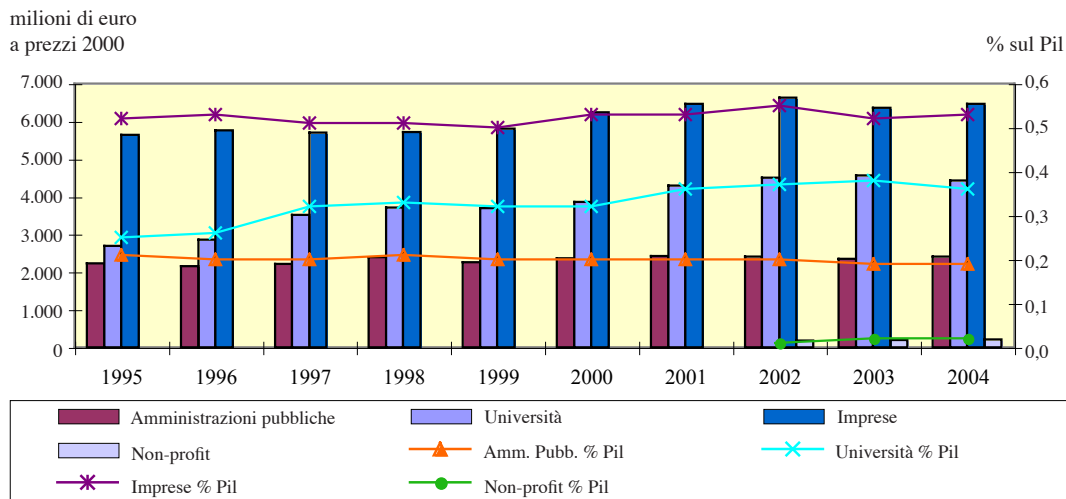
Fig. 1.1 - La spesa per R&S in rapporto percentuale al prodotto interno lordo in Italia, 1980-2004



Nota: Dal 1995 la spesa per R&S è esclusivamente quella intramuros.

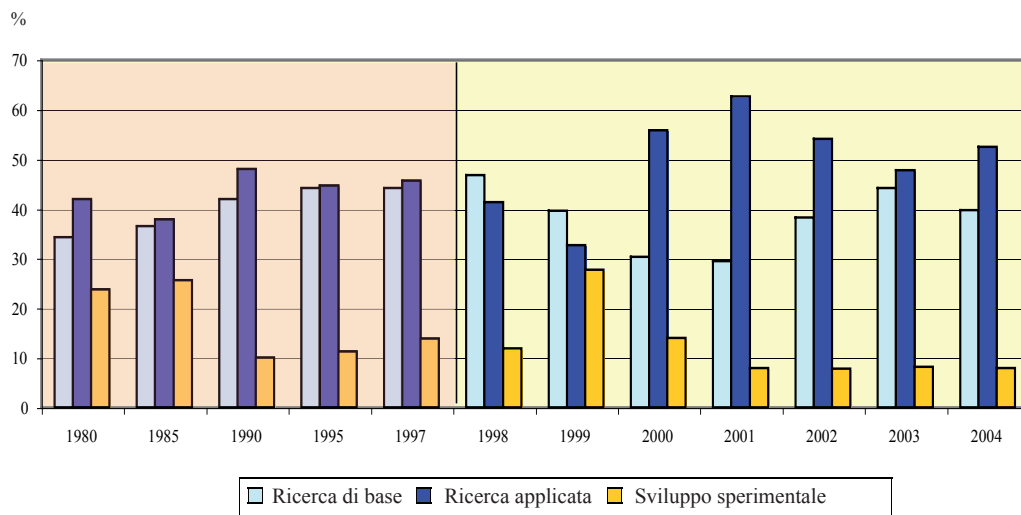
Fonte: Elaborazione del Ceris-Cnr su dati Istat

Fig. 1.2 - La spesa per R&S per settore istituzionale di spesa in rapporto al prodotto interno lordo in Italia, 1995-2004



Fonte: Elaborazione del Ceris-Cnr su dati Istat

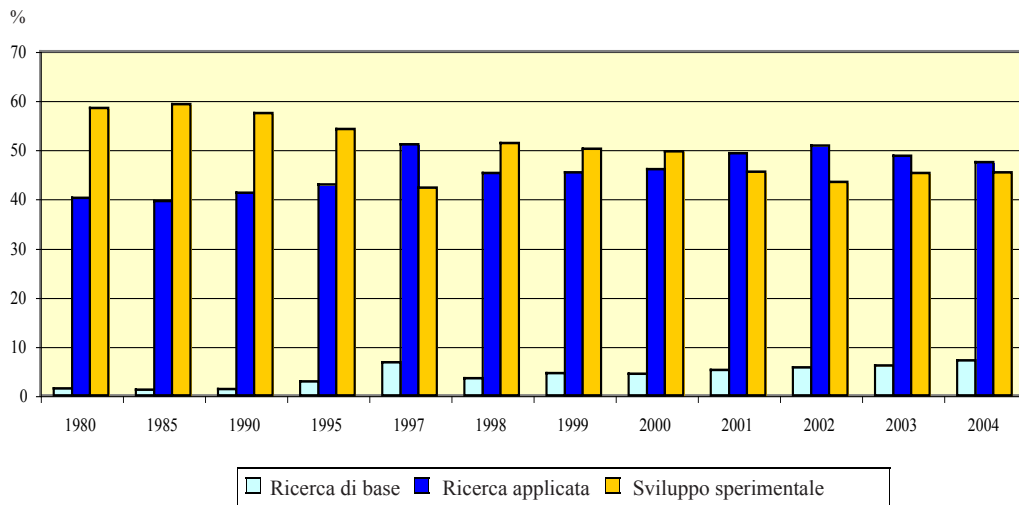
Fig. 1.3a - La spesa per R&S dell'amministrazione pubblica per tipo di ricerca in Italia, 1980-2004



Nota: Nel periodo 1980-1997 è compresa anche la spesa per R&S dell'università. I valori non sono perciò comparabili con quelli successivi.

Fonte: Elaborazione del Ceris-Cnr su dati Istat

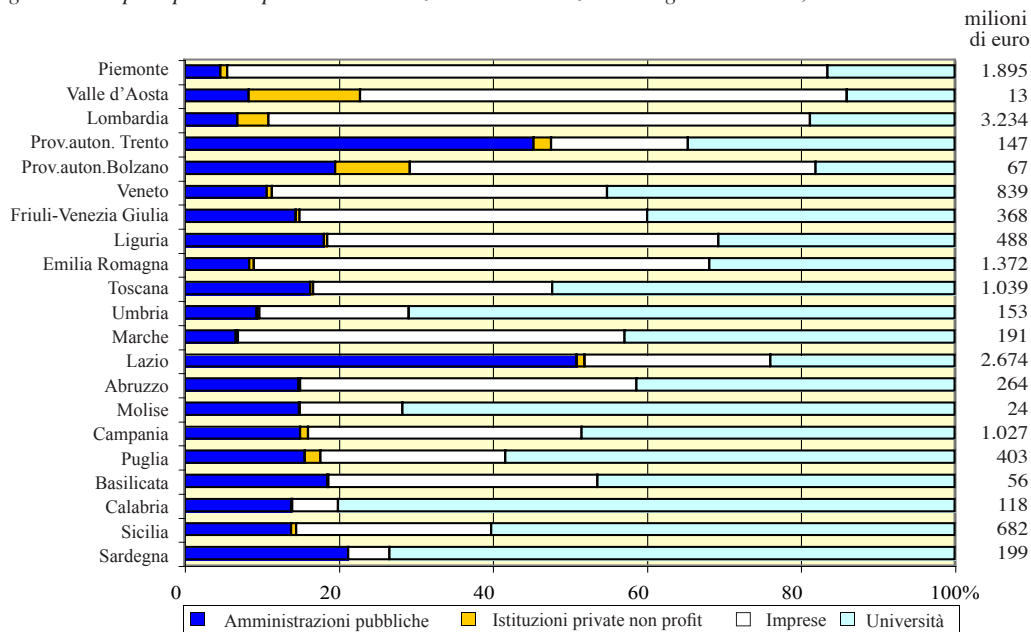
Fig. 1.3b - La spesa per R&S delle imprese per tipo di ricerca in Italia, 1980-2004



Nota: Dal 2002 il settore delle imprese comprende la spesa per R&S sostenuta dalle Istituzioni private non profit.

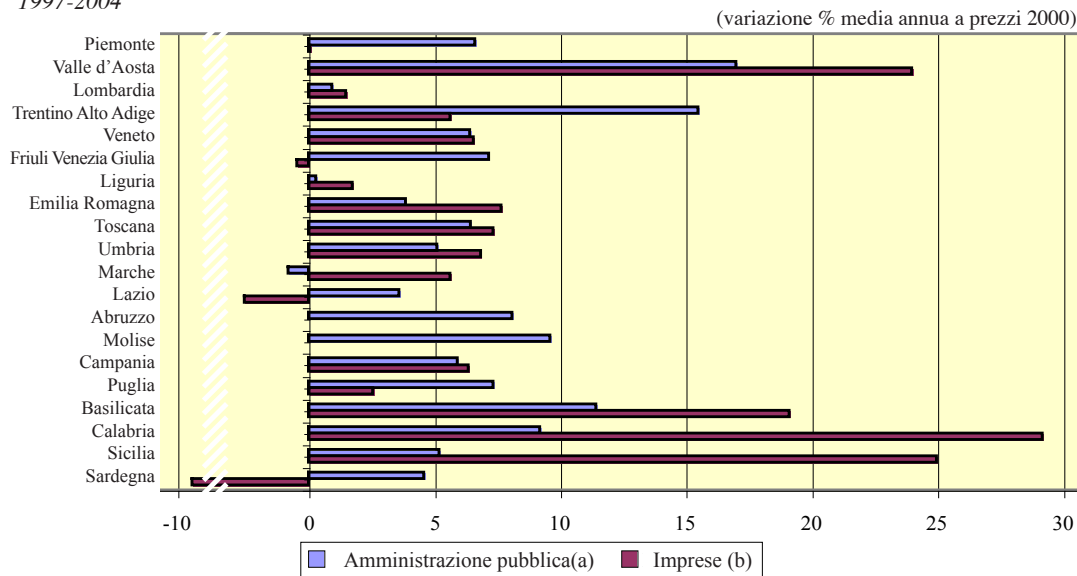
Fonte: Elaborazione del Ceris-Cnr su dati Istat

Fig. 1.4 - La spesa per R&S per settore istituzionale di esecuzione e regione in Italia, 2004



Fonte: Istat

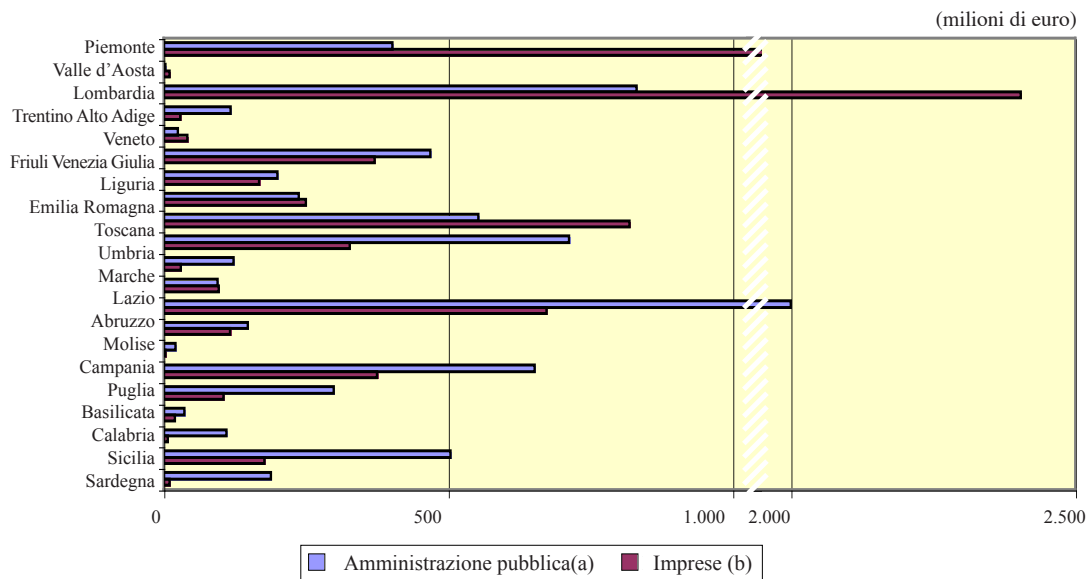
Fig. 1.5 - L'evoluzione della spesa per R&S dell'amministrazione pubblica e delle imprese per regione in Italia, 1997-2004



Note: (a) somma di amministrazioni pubbliche e università; (b) somma di imprese e istituzioni private non profit.

Fonte: Elaborazione del Ceris-Cnr su dati Istat

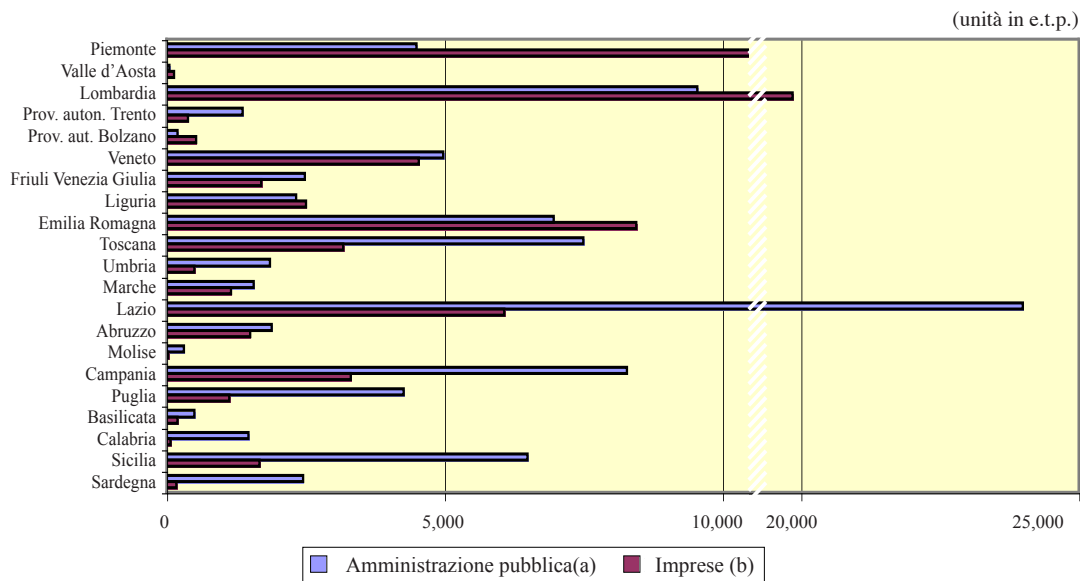
Fig. 1.6a - La spesa per R&S per grande settore istituzionale e regione in Italia, 2004



Note: (a) somma di amministrazioni pubbliche e università; (b) somma di imprese e istituzioni private non profit.

Fonte: Istat

Fig. 1.6b - Il personale di ricerca per grande settore istituzionale e regione in Italia, 2004



Note: (a) somma di amministrazioni pubbliche e università; (b) somma di imprese e istituzioni private non profit.

Fonte: Istat

Tab. 1.3 - La spesa per R&S in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 1981-2005

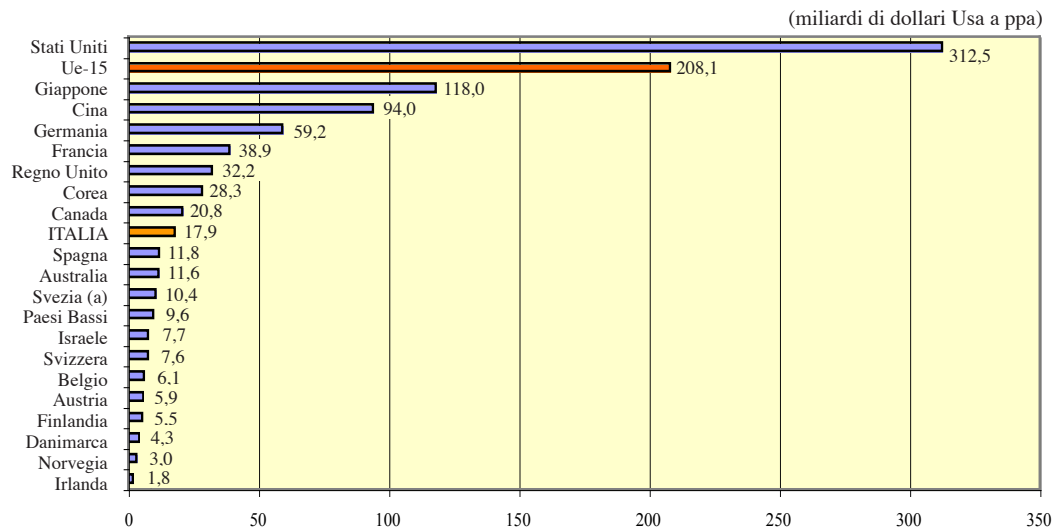
(milioni di dollari Usa a prezzi 2000 e a ppa)

	1981	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005(a)
Australia	2.589	..	4.704	..	7.931	..	9.491	..	10.585	..
Austria	1.573	1.863	2.436	3.063	4.404	4.719	4.961	5.223	5.392	5.833
Belgio	..	2.999	..	3.994	5.383	5.726	5.442	5.328	5.383	5.343
Canada	6.286	8.067	9.874	12.094	16.724	18.570	18.666	18.671	19.371	19.613
Corea	..	..	..	14.679	18.387	20.659	21.607	23.151	26.228	28.686
Danimarca	999	1.316	1.840	2.430	..	3.697	3.902	4.010	3.964	4.016
Finlandia	968	1.447	2.049	2.422	4.514	4.576	4.725	4.916	5.130	5.311
Francia	19.266	23.655	30.040	31.327	33.800	35.214	36.111	35.488	35.880	36.076
Germania	29.551	34.827	41.004	41.621	51.543	52.323	52.941	53.547	53.751	54.525
Giappone	42.795	58.297	80.360	83.546	98.804	101.599	103.280	105.807	107.719	..
Irlanda	266	331	449	871	1.232	1.276	1.359	1.484	1.614	1.770
ITALIA	8.600	11.839	15.754	13.054	15.412	16.300	16.961	16.649	16.708	..
Norvegia	1.071	1.520	..	2.015	..	2.621	2.685	2.812	2.809	2.856
Paesi Bassi	4.718	5.593	6.846	7.289	8.241	8.303	7.942	8.118	8.393	..
Regno Unito	21.470	22.637	25.466	25.092	27.991	28.237	28.762	28.846	28.819	..
Spagna	1.929	2.689	5.164	5.509	7.700	8.046	8.911	9.769	10.233	11.098
Stati Uniti	123.164	165.392	186.741	199.884	267.768	271.286	265.122	274.791	285.575	..
Svezia	3.519	4.837	..	6.819	..	10.356	..	9.977	..	10.386
Svizzera	3.463	..	..	..	5.622	..	..	..	6.633	..
Ue-15	96.330	114.738	141.066	145.053	175.885	181.915	185.237	186.464	189.221	192.286
Cina	..	..	..	18.895	44.775	51.066	62.706	73.072	87.290	104.661
Israele	..	..	..	3.258	6.996	7.440	7.434	7.010	7.279	8.154

Nota: (a) previsione.

Fonte: Ocse

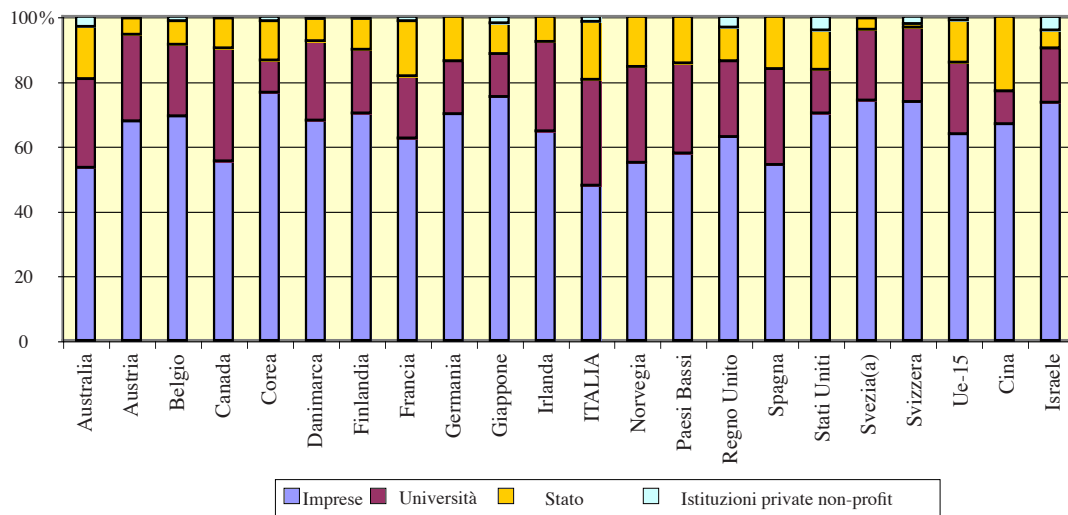
Fig. 1.7 - La spesa per R&S in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Nota: (a) 2003.

Fonte: Ocse

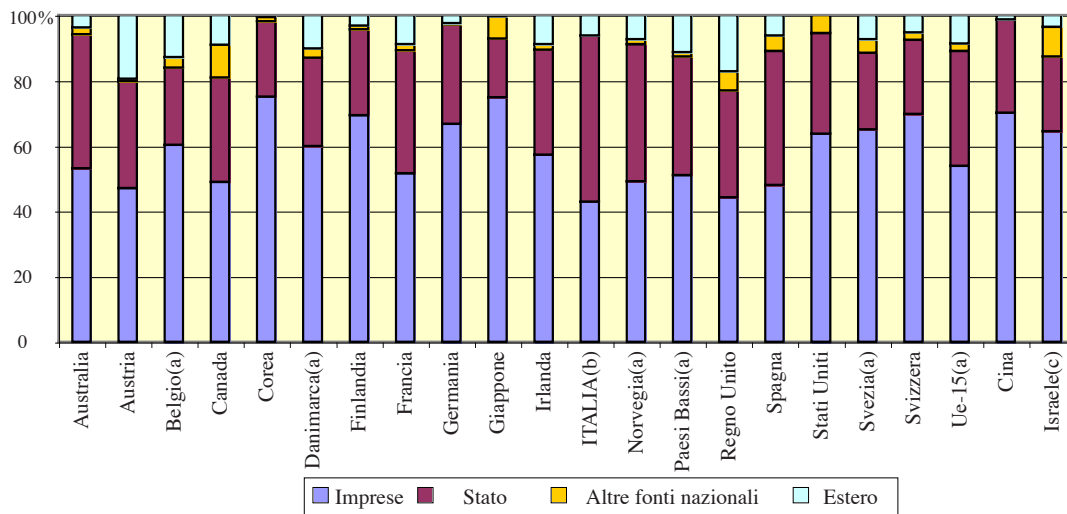
Fig. 1.8 - La spesa per R&S per settore istituzionale di esecuzione in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Nota: (a) 2003.

Fonte: Ocse

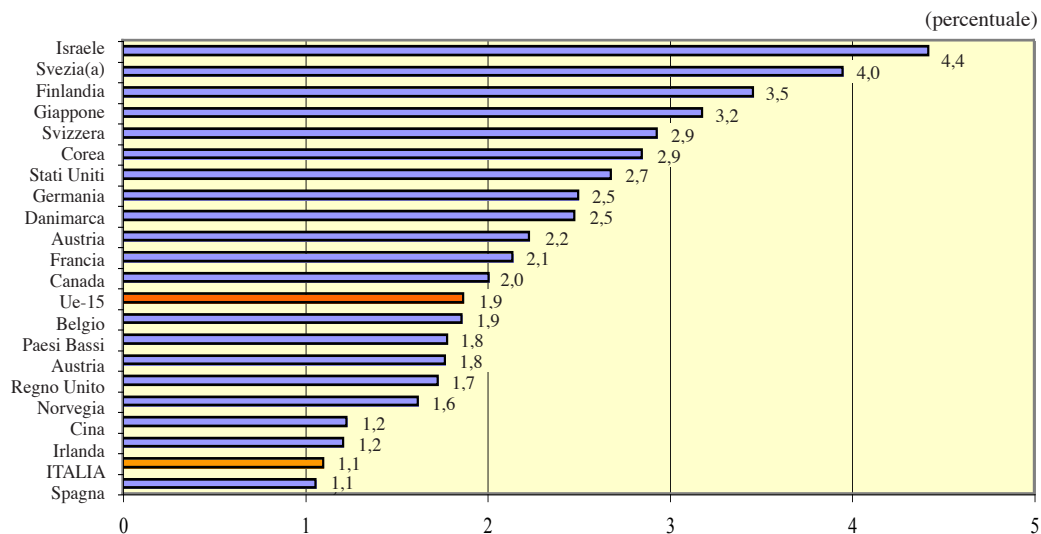
Fig. 1.9 - La spesa per R&S per settore istituzionale di finanziamento in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Nota:(a) 2003; (b) 1996; (c) 2002.

Fonte: Ocse

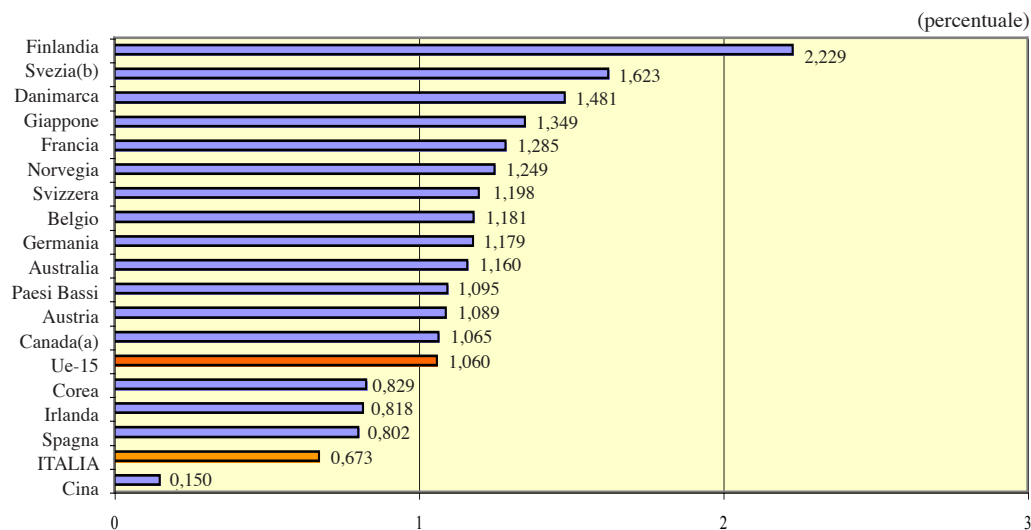
Fig. 1.10 - La spesa per R&S in rapporto percentuale al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Nota: (a) 2003.

Fonte: Ocse

Fig. 1.11 - Il personale di ricerca in rapporto alla forza lavoro in alcuni paesi dell'Ocse e in Cina, 2004



Note: (a) 2002; (b) 2003.

Fonte: Elaborazione del Ceris-Cnr su dati Ocse

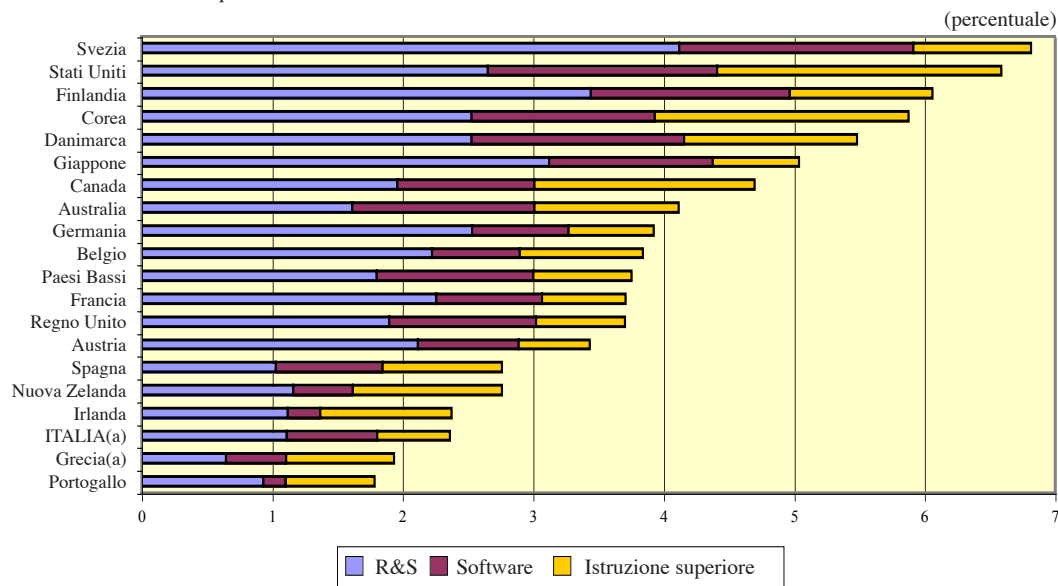
Tab. 1.4 - Alcuni indicatori di performance relativi all'economia e al sapere in Italia e in altri paesi europei, 2002-2003

Indicatori	Anni	ITALIA	Francia	Germania	Spagna	Regno Unito
<i>Performance</i>						
Pil pro-capite a ppa (Ue15=100)	2003	98,4	103,5	99,3	87,3	108,7
Produttività del lavoro (Ue15=100)	2003	106,0	113,6	95,7	95,7	97,0
Livello di istruzione (20-24 anni) (%) (a)	2003	69,9	81,1	73,3	63,4	78,2
Spesa per R&S (% sul Pil)	2002	1,1	2,2	2,5	1,0	1,8
Investimenti nell'industria (% sul Pil)	2002	17,8	16,4	16,9	21,8	15,0
<i>Variazione % media annua</i>						
Pil pro-capite (b)	1999-2003	1,2	1,3	0,8	2,1	2,5
Produttività del lavoro (b)	1999-2003	-0,1	0,4	0,8	0,6	1,7
Livello di istruzione (20-24 anni) (a)	1999-2003	0,9	0,3	-0,3	-0,4	0,7
Spesa per R&S	1999-2002	0,03	0,01	0,02	0,04	0,00
Investimenti nell'industria	1999-2002	0,40	0,07	-0,90	0,33	-0,33

Note: (b) % di diplomati nella scuola secondaria tra i 20 e i 24 anni; (b) tasso di variazione a prezzi costanti.

Fonte: Commissione delle Comunità europee, Doc. COM (2004) 29 definitivo/2

Fig. 1.12 - L'investimento nella creazione di sapere scientifico e tecnologico originale in rapporto al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, 2002



Nota: (a) 2001.

Fonte: Oecd Science, Technology and Industry Scoreboard 2005

2. Amministrazioni pubbliche

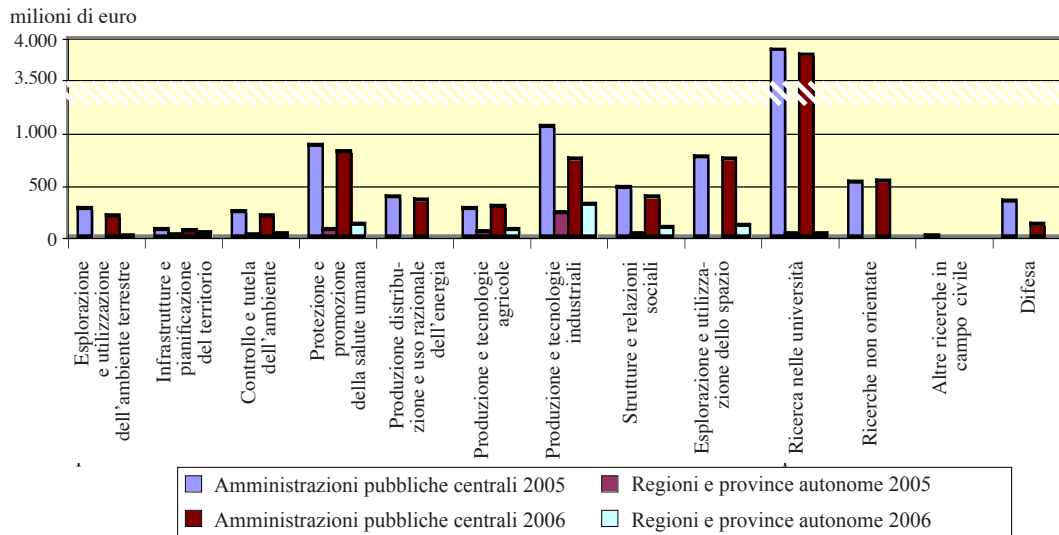
Questa sezione è dedicata sia agli stanziamenti delle amministrazioni pubbliche sia alla loro spesa.

La fonte dei dati è l'Istat per quanto riguarda la prima tabella, l'Ocse per le altre. La figura 2.1 ripartisce gli stanziamenti pubblici dell'Italia per obiettivi socio-economici nel 2005 e 2006; le due figure successive allargano la prospettiva a vari paesi industrializzati secondo una analoga ripartizione adottata dall'Ocse. La figura 2.2 fa riferimento agli stanziamenti civili e consente di cogliere le notevoli differenze nella destinazione degli investimenti pubblici dei vari paesi; la figura 2.3 mette in risalto l'incidenza della R&S per la difesa, di nuovo in rapporto al totale degli stanziamenti pubblici dei vari paesi.

41

Le altre figure descrivono la situazione degli investimenti in ricerca delle amministrazioni pubbliche: la figura 2.4 presenta la spesa per R&S delle amministrazioni pubbliche di paesi industrializzati; le figure 2.5 e 2.6 mettono in evidenza sia le risorse finanziarie rapportate al prodotto interno lordo sia il personale ricercatore in percentuale degli occupati nei diversi paesi indicati.

Fig. 2.1 - Gli stanziamenti pubblici per R&S per obiettivi socio-economici in Italia, 2005 e 2006



Nota: Dati da bilancio assestato. Non sono disponibili i dati degli anni precedenti per la rottura della serie storica.
 Fonte: Istat

Fig. 2.2 - Gli stanziamenti pubblici per R&S in rapporto al bilancio civile per grandi obiettivi socio-economici in alcuni paesi dell'Ocse, 2005

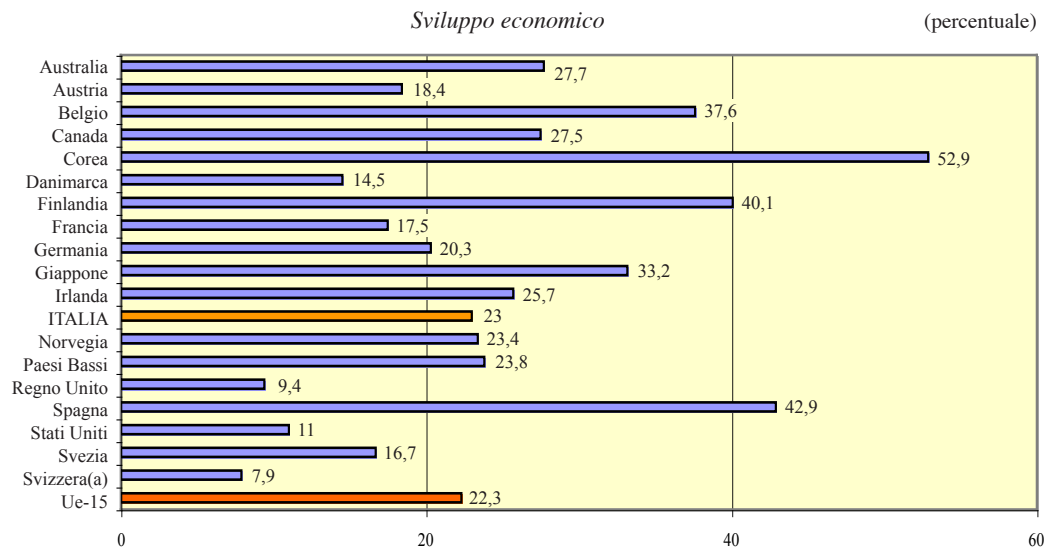


Fig. 2.2 (segue) - Gli stanziamenti pubblici per R&S in rapporto al bilancio civile per grandi obiettivi socio-economici in alcuni paesi dell'Ocse, 2005

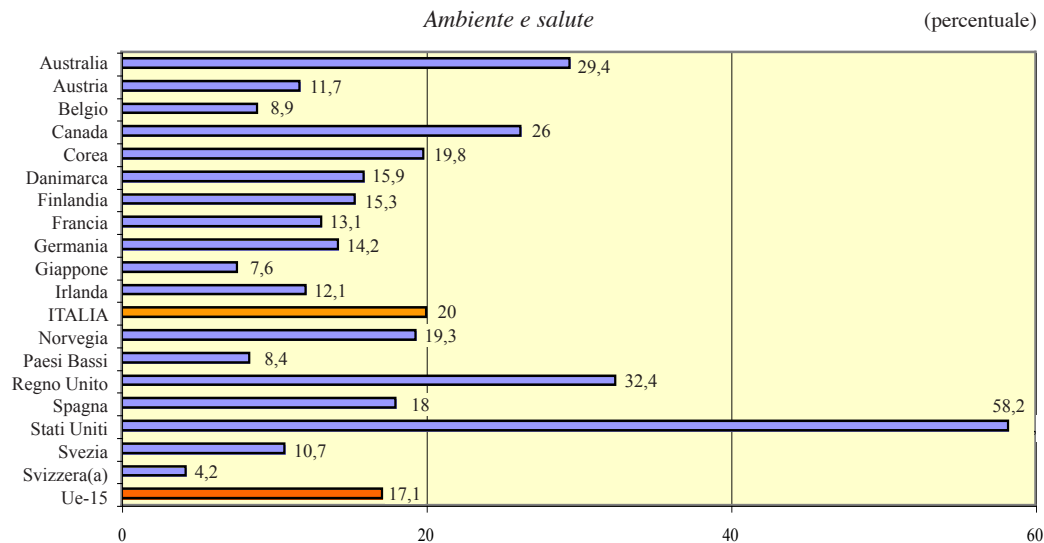


Fig. 2.2 (segue) - Gli stanziamenti pubblici per R&S in rapporto al bilancio civile per grandi obiettivi socio-economici in alcuni paesi dell'Ocse, 2005

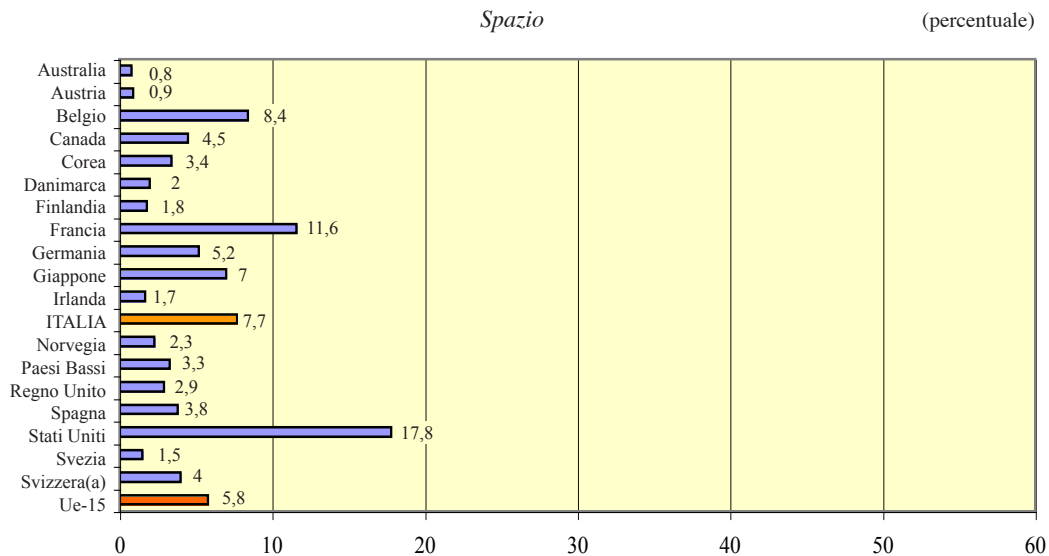


Fig. 2.2 (segue) - Gli stanziamenti pubblici per R&S in rapporto al bilancio civile per grandi obiettivi socio-economici in alcuni paesi dell'Ocse, 2005

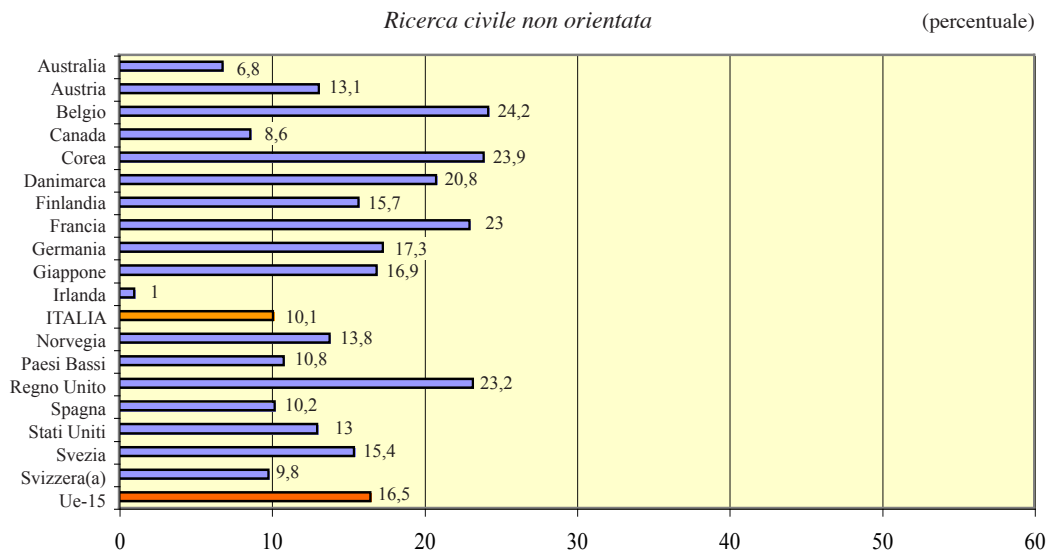
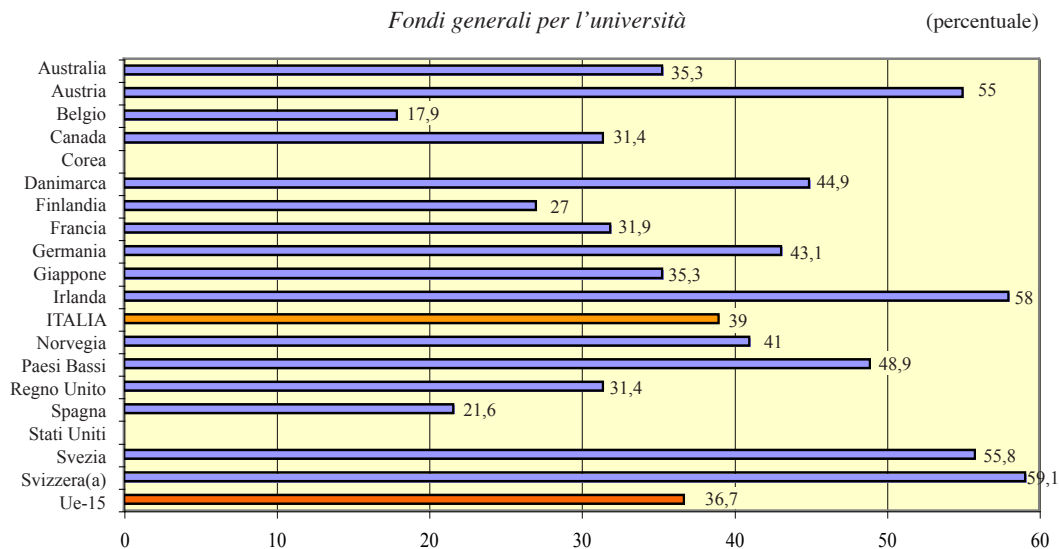


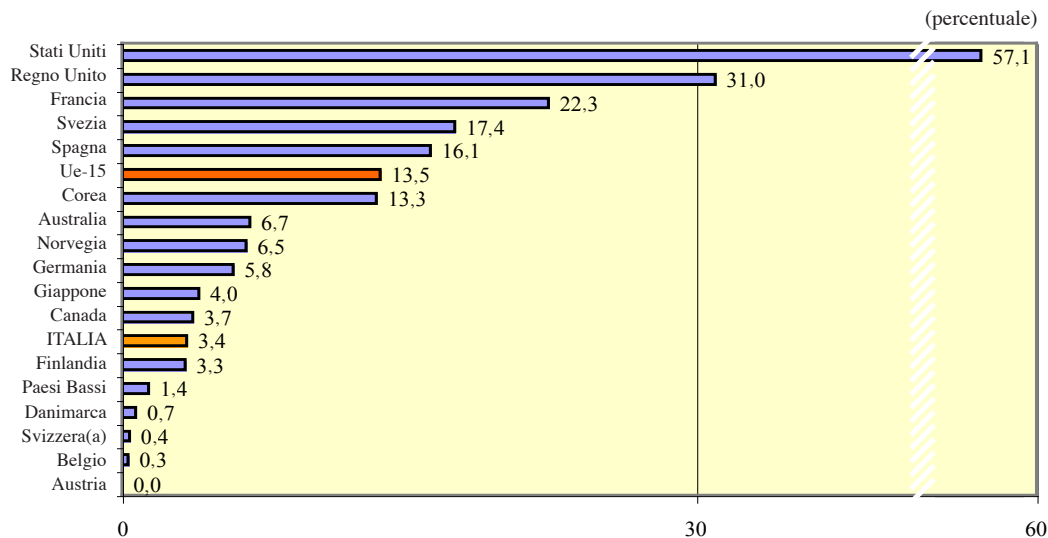
Fig. 2.2 (segue) - Gli stanziamenti pubblici per R&S in rapporto al bilancio civile per grandi obiettivi socio-economici in alcuni paesi dell'Ocse, 2005



Nota: (a) 2004.

Fonte: Ocse

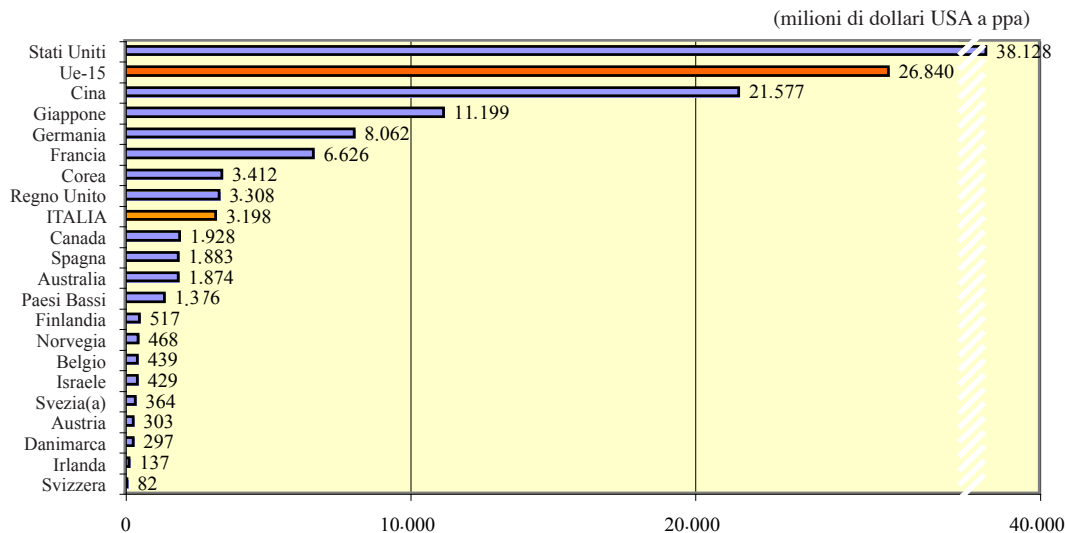
Fig. 2.3 - Gli stanziamenti pubblici per R&S nella difesa in rapporto agli stanziamenti totali pubblici in alcuni paesi dell'Ocse, 2005



Nota: (a) 2004.

Fonte: Ocse

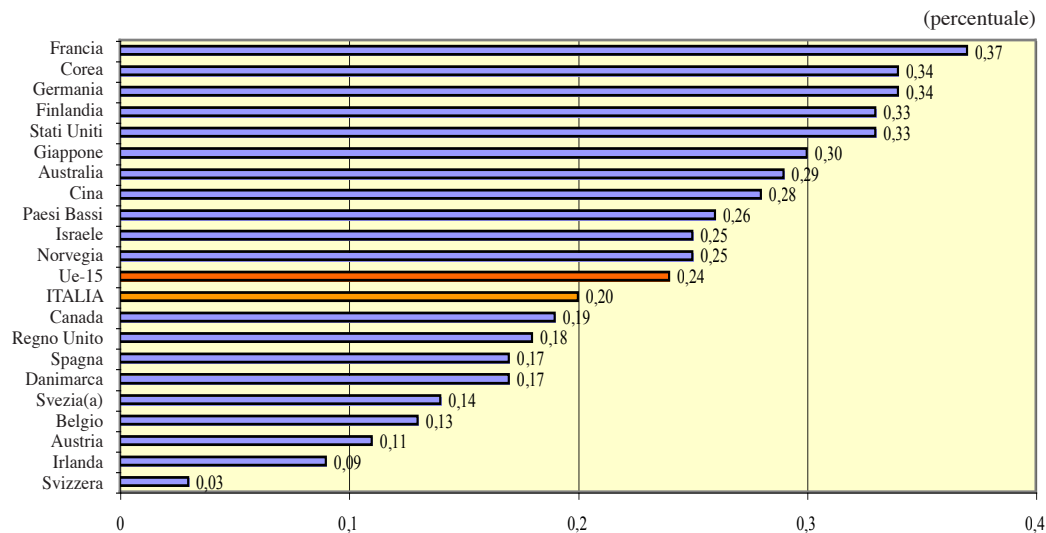
Fig. 2.4 - La spesa per R&S delle amministrazioni pubbliche in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Nota: (a) 2003.

Fonte: Ocse

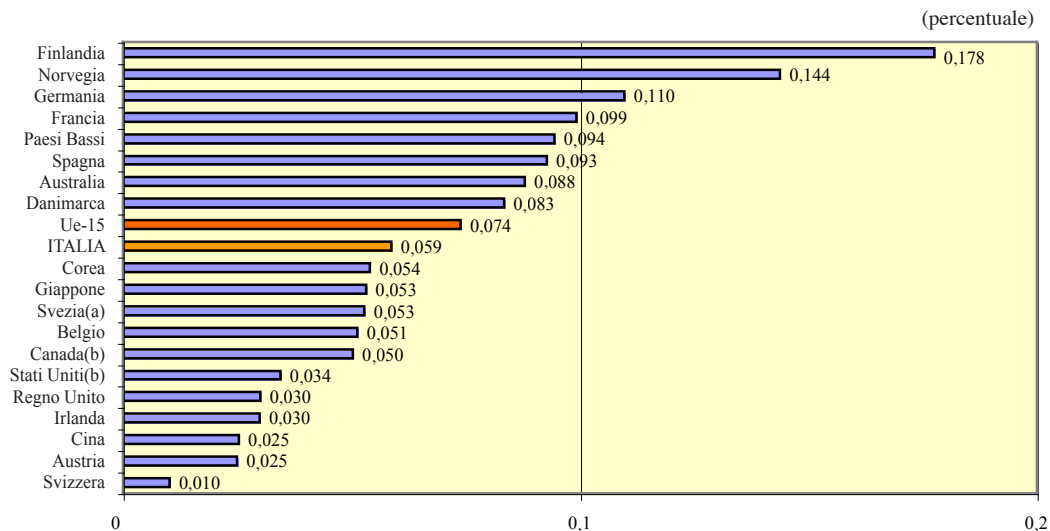
Fig. 2.5 - La spesa per R&S delle amministrazioni pubbliche in rapporto percentuale al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Nota: (a) 2003.

Fonte: Ocse

Fig. 2.6 - Il personale ricercatore delle amministrazioni pubbliche in rapporto agli occupati in alcuni paesi dell'Ocse e in Cina, 2004



Note: (a) 2003; (b) 2002.

Fonte: Elaborazione del Ceris-Cnr su dati Ocse

3. Università

La sezione presenta vari dati di input e output del sistema universitario nazionale (docenti, studenti, laureati, dottori di ricerca), tra cui alcuni indicatori sulla spesa per ricerca accademica.

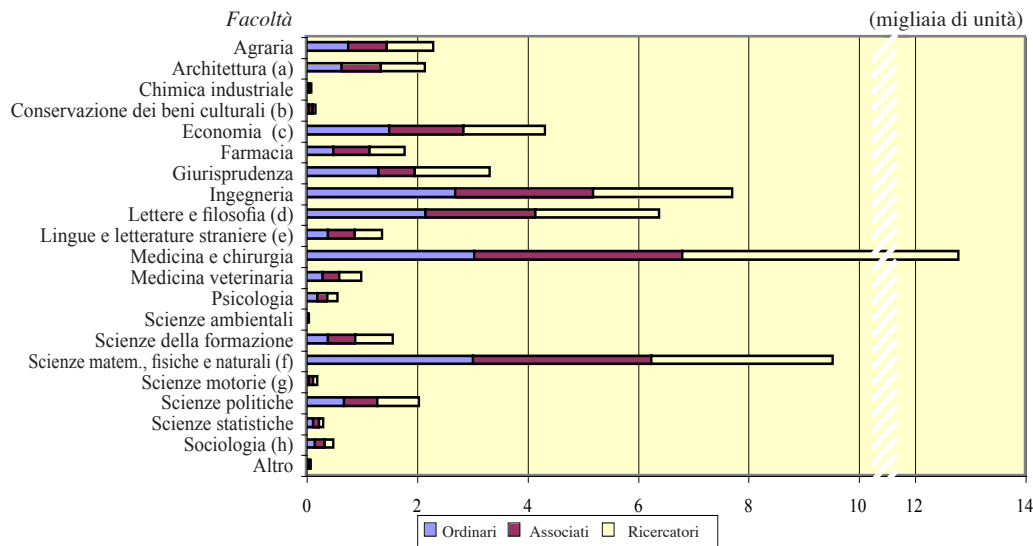
I dati sono tratti dalle statistiche nazionali sull'istruzione (Istat), dalle statistiche Ocse ed Eurostat per i confronti internazionali; quelli sulla situazione finanziaria dell'università dal Consiglio nazionale per la valutazione del sistema universitario (Cnvsu).

La figura 3.1 presenta il personale docente e ricercatore distinto per facoltà e qualifica. Nelle figure da 3.2 a 3.4 sono contenuti i dati riguardanti gli studenti universitari e i laureati in Italia, secondo la nuova organizzazione didattica entrata a regime nell'anno accademico 2001-2002. Sono quindi riportati i numeri degli studenti dei corsi di laurea del vecchio ordinamento, quelli di primo livello (di durata triennale), dei corsi di laurea specialistica e di quelli a ciclo unico (che rilasciano un titolo equipollente alla laurea specialistica di secondo livello).

La figura 3.5 presenta i dati sugli studenti universitari stranieri per area geografica di provenienza, la figura 3.6 quelli sugli iscritti al dottorato di ricerca, utili entrambi per misurare la capacità di attrazione degli atenei italiani, evidenziandola in varie discipline scientifiche. Per quanto riguarda la spesa per ricerca delle università italiane, la tabella 3.1 presenta il dato delle entrate, distinte per fonti di finanziamento relativamente agli anni 2001-2003.

La figura 3.7 segnala la partecipazione femminile nelle lauree in materie scientifiche e tecnologiche in alcuni paesi europei. Per l'Italia e altri paesi dell'area Ocse la figura 3.8 presenta l'indicatore relativo alla numerosità dei dottori di ricerca rispetto alla popolazione di età corrispondente nell'anno indicato, consentendo di valutare la capacità di assorbimento, sviluppo e diffusione delle conoscenze nel nostro paese, nonché la disponibilità di personale altamente qualificato nel mercato del lavoro. La figura 3.9 evidenzia, a titolo di esempio, la capacità di attrazione di studiosi stranieri da parte delle università americane. Le figure 3.10 e 3.11 consentono una comparazione con altri paesi dell'investimento complessivo per ricerca (risorse finanziarie e umane) delle nostre università rispetto alla ricchezza prodotta, da una parte, e agli occupati, dall'altra.

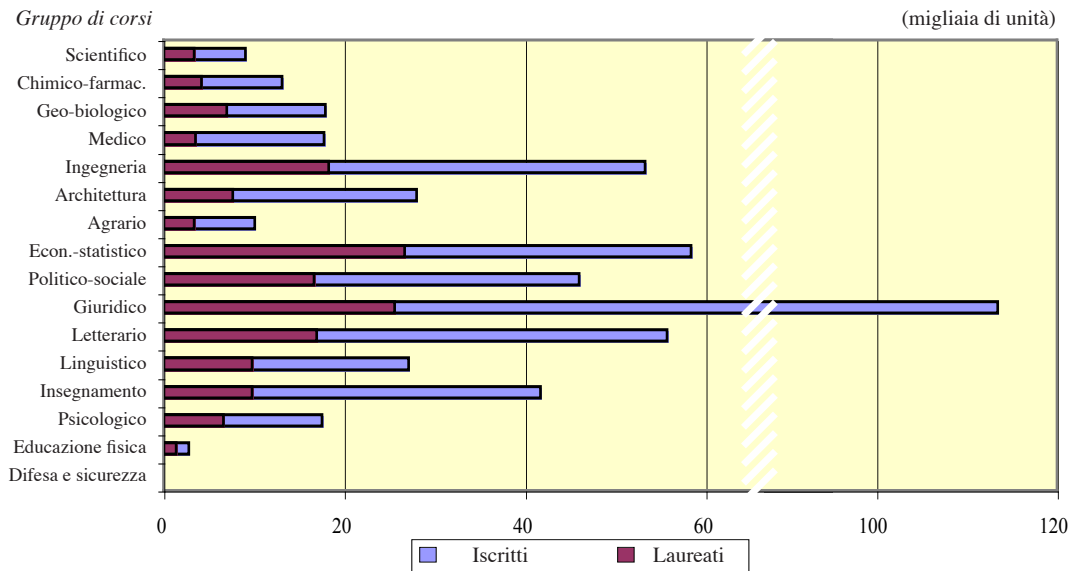
Fig. 3.1 - Il personale docente e di ricerca delle università per facoltà in Italia, a.a. 2004-2005



Note: Le diverse Facoltà comprendono anche: (a) Design e arte; (b) Beni culturali; (c) Scienze bancarie, finanziarie e assicurative; (d) Scuola superiore studi islamici, Lingua e cultura italiana, Filosofia, Scienze umanistiche, Studi orientali, Studi arabo-islamici e del Mediterraneo, Musicologia; (e) Lingue e letterature straniere moderne, Scuola superiore di lingue moderne per interpreti, Lingue, letterature e culture moderne; (f) Scienze biotecnologiche, Scienze e tecnologie; (g) Scienze del benessere; (h) Scienze umane e sociali, Scienze della comunicazione e dello spettacolo, Scienze sociali.

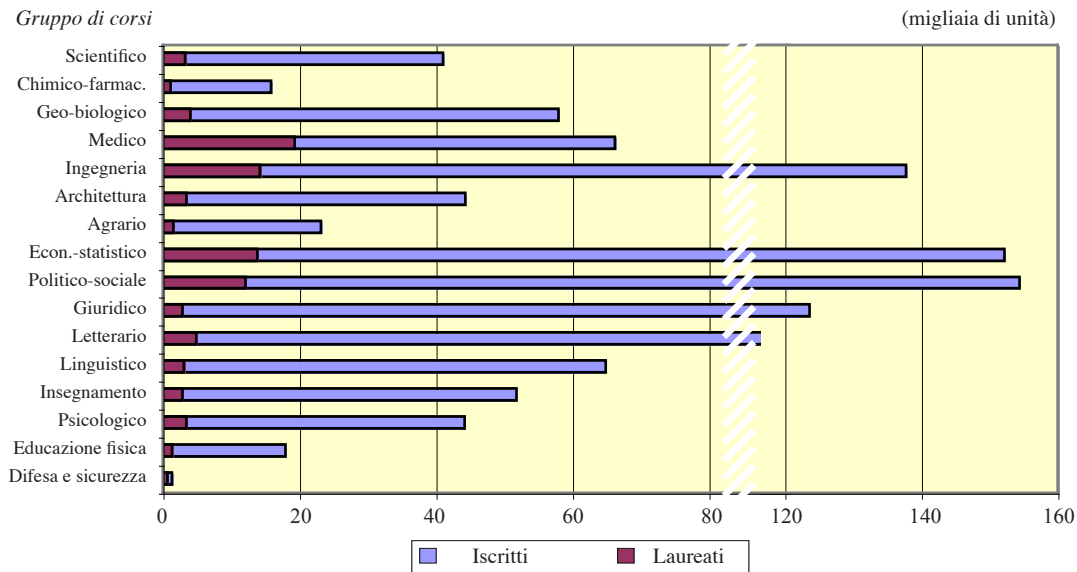
Fonte: Istat

Fig. 3.2 - Gli studenti universitari iscritti e laureati del vecchio ordinamento per gruppo di corsi in Italia, a.a. 2004-2005



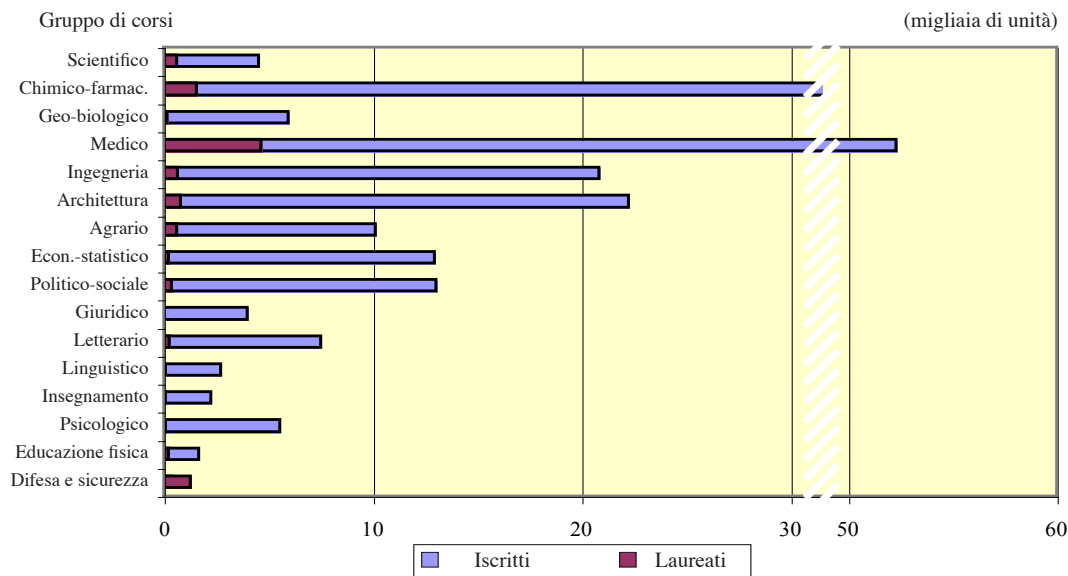
Fonte: Istat

Fig. 3.3 - Gli studenti universitari iscritti e laureati ai nuovi corsi di laurea triennali per gruppo di corsi in Italia, a.a. 2004-2005



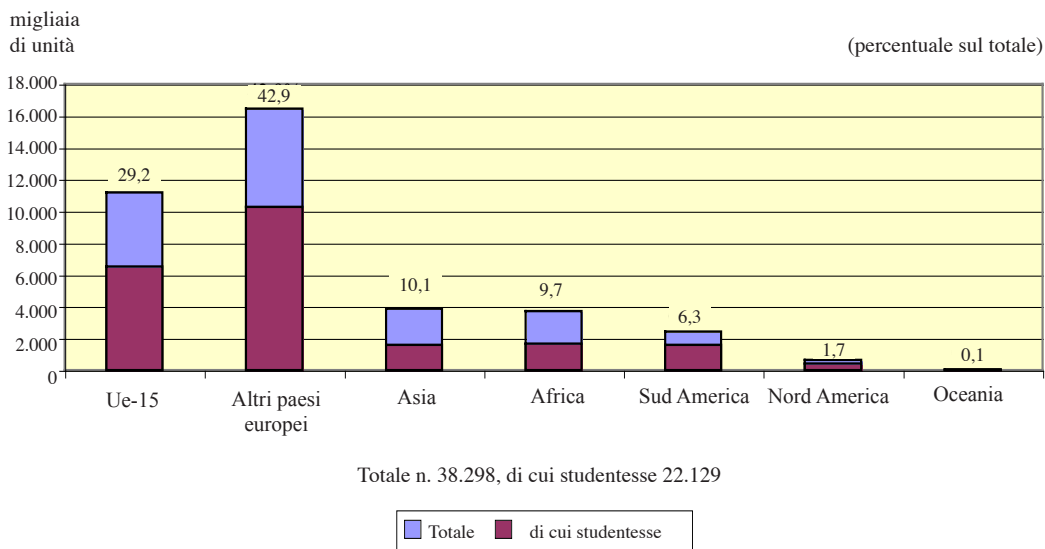
Fonte: Istat

Fig. 3.4 - Gli studenti universitari iscritti e laureati ai corsi di laurea specialistica e specialistica a ciclo unico per gruppo di corsi in Italia, a.a. 2004-2005



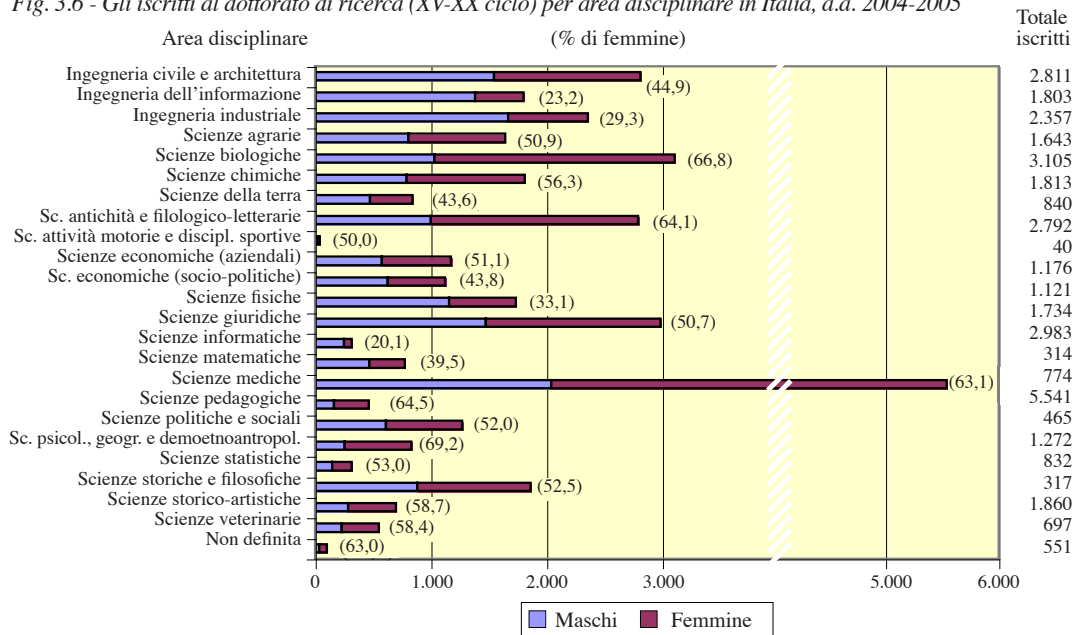
Fonte: Istat

Fig. 3.5 - Gli studenti universitari stranieri iscritti in Italia per area geografica di provenienza, a.a. 2004-2005



Fonte: Miur-Ufficio di statistica. Indagine sull'istruzione universitaria 2005

Fig. 3.6 - Gli iscritti al dottorato di ricerca (XV-XX ciclo) per area disciplinare in Italia, a.a. 2004-2005



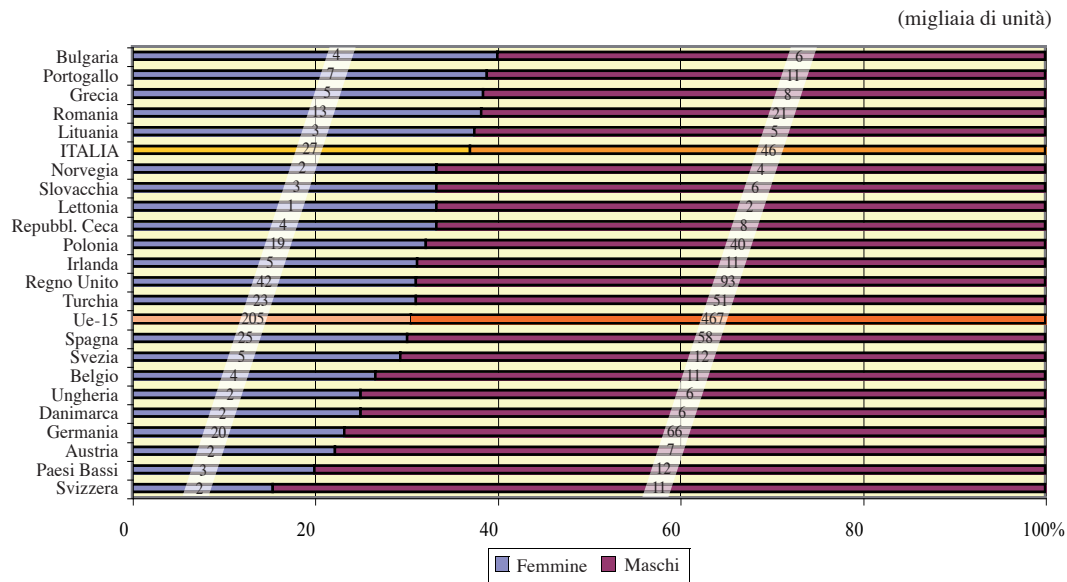
Fonte: Miur-Ufficio di statistica, Indagine sull'istruzione universitaria 2005

Tab. 3.1 - Le entrate delle università in Italia, 2001-2003

	(milioni di euro)		
	2001	2002	2003
Miur, Fondo ordinario	6.011	6.210	6.268
Miur, Entrate finalizzate per progetti diversi	537	390	429
Entrate finalizzate da altri soggetti (convenzioni, contratti, vendita di servizi)	731	829	862
Entrate contributive (tasse, ecc.)	1.044	1.143	1.269
Altre entrate	1.442	1.813	1.646
Totale	9.765	10.386	10.474

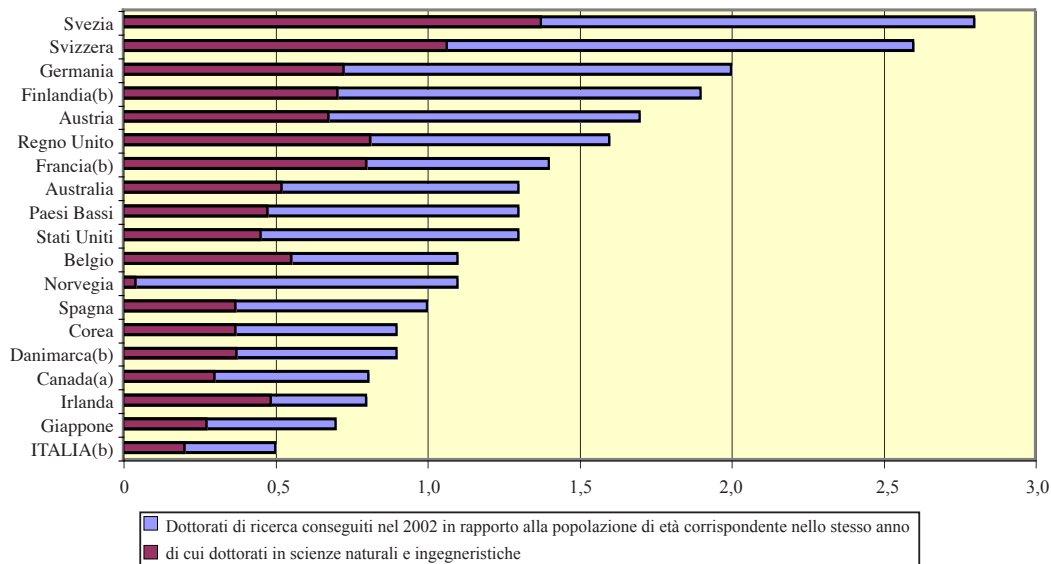
Fonte: Cnvsu

Fig. 3.7 - Gli studenti laureati nelle scienze e nell'ingegneria in alcuni paesi dell'Europa, 2004



Fonte: Eurostat, Science, Technology and Innovation in Europe, 2007

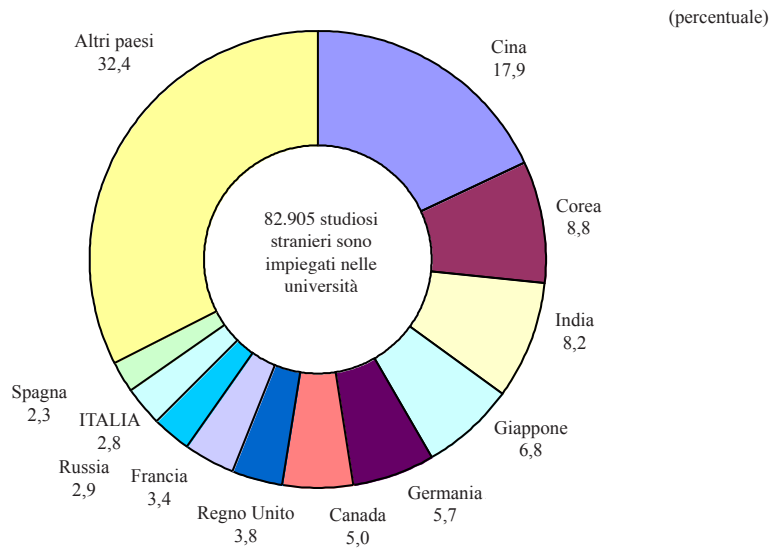
Fig. 3.8 - I dottorati di ricerca conseguiti in alcuni paesi dell'Ocse, 2002



Note: (a) 2000; (b) 2001.

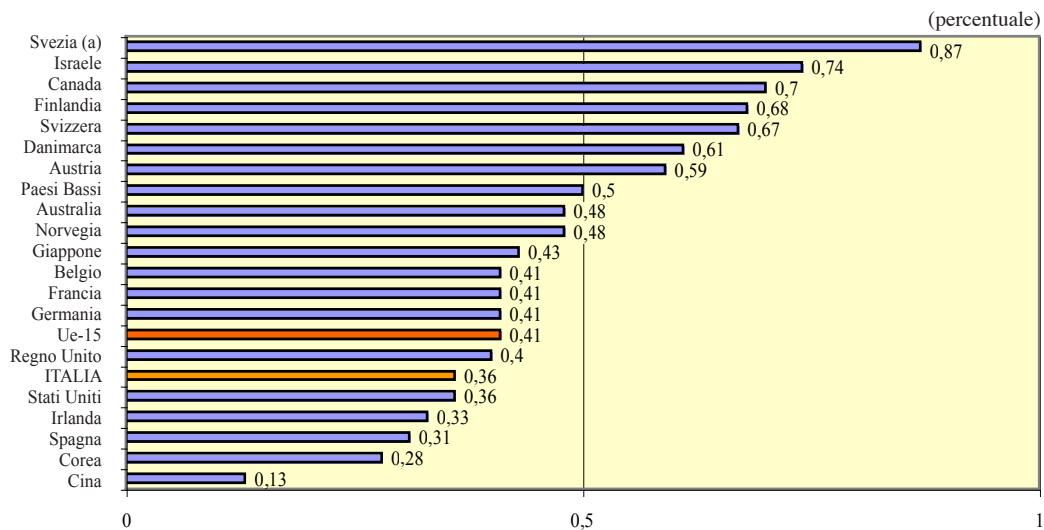
Fonte: Ocse, Science, Technology and Industry Scoreboard 2005

Fig. 3.9 - Gli studiosi stranieri negli Stati Uniti per paese d'origine, 2003-2004



Fonte: Ocse, Science, Technology and Industry Scoreboard 2005

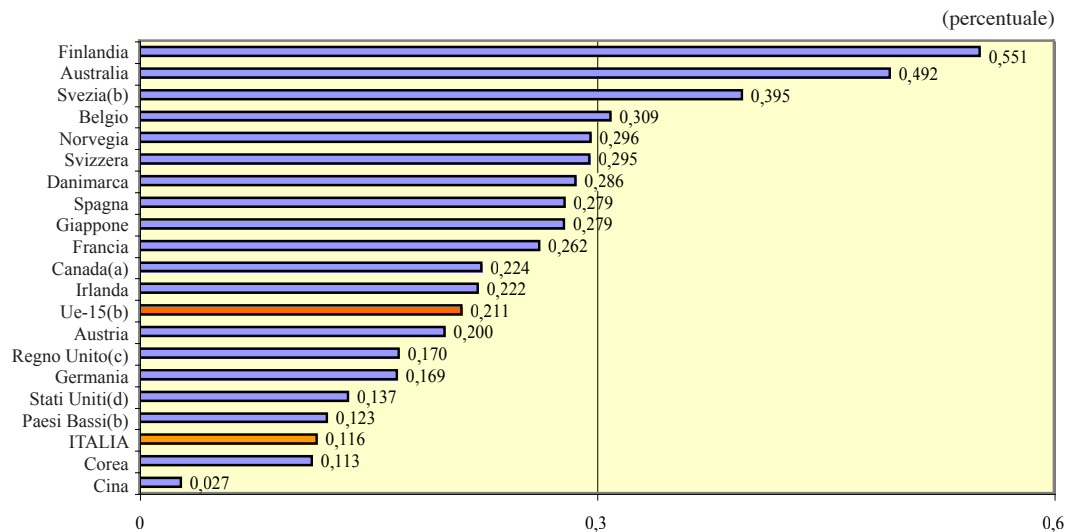
Fig. 3.10 - La spesa per R&S delle università in rapporto percentuale al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Nota: (a) 2003.

Fonte: Ocse

Fig. 3.11 - Il personale ricercatore delle università in rapporto agli occupati in alcuni paesi dell'Ocse e in Cina, 2004



Note: (a) 2002; (b) 2003; (c) 1998; (d) 1999.

Fonte: Elaborazione del Ceris-Cnr su dati Ocse

4. Settore delle imprese

L'Istat è la fonte delle figure con dati sulla situazione in Italia (figg. 4.1 – 4.4), l'Ocse per le altre. Eurostat è la fonte della tabella 4.1.

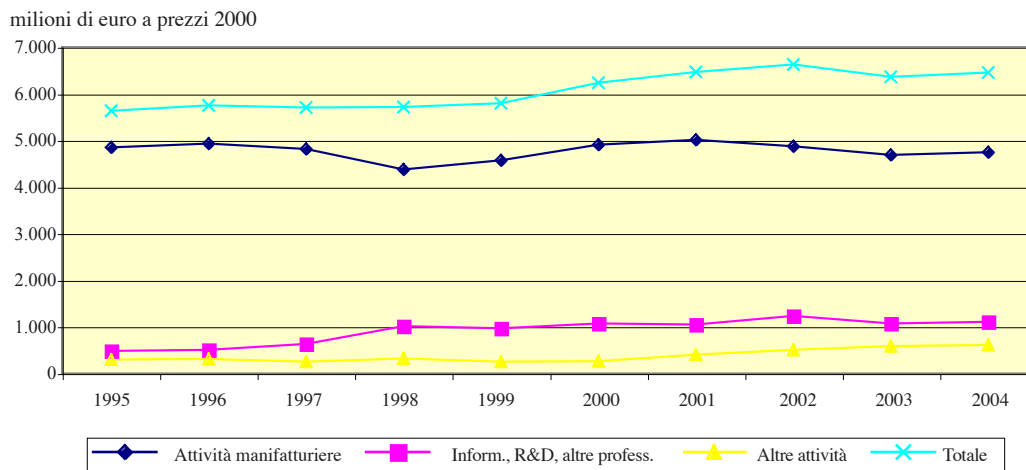
Le informazioni quantitative sulle imprese in Italia si riferiscono alla ricerca svolta in diverse attività economiche in un decennio (figg. 4.1 e 4.2). Sono riportate inoltre le fonti di finanziamento (fig. 4.3) e la spesa, ripartita secondo la dimensione aziendale (fig. 4.4). Le figure successive permettono raffronti con gli altri paesi: finanziamento della R&S delle imprese (fig. 4.5); rapporto della spesa per R&S con il valore aggiunto in una data industria (utile per misurare l'intensità della spesa industriale e dell'impegno ad allocare le risorse disponibili in tale direzione) (fig. 4.6); attività scientifica e tecnologica effettuata in settori ad alta intensità di ricerca e di eccellenza della tecnologia (fig. 4.7).

65

Le figure 4.8 e 4.9 presentano in parallelo due rapporti: quello tra spesa per ricerca e prodotto interno lordo da un lato, quello tra consistenza numerica del personale ricercatore e totale degli occupati dall'altro. Il rapporto tra spesa totale di un paese in R&S e il suo prodotto interno lordo è un indicatore chiave dell'orientamento di un paese verso la ricerca e dà la misura di tale impegno. Le figure 4.10 e 4.11 sono centrate sull'analisi descrittiva di piccole e medie imprese (pmi, così definite in relazione al numero di addetti, meno di 250, e a parametri finanziari nelle industrie) manifatturiere dei paesi dell'Ocse: sono quindi di particolare importanza per l'Italia, paese caratterizzato da una fortissima componente di pmi.

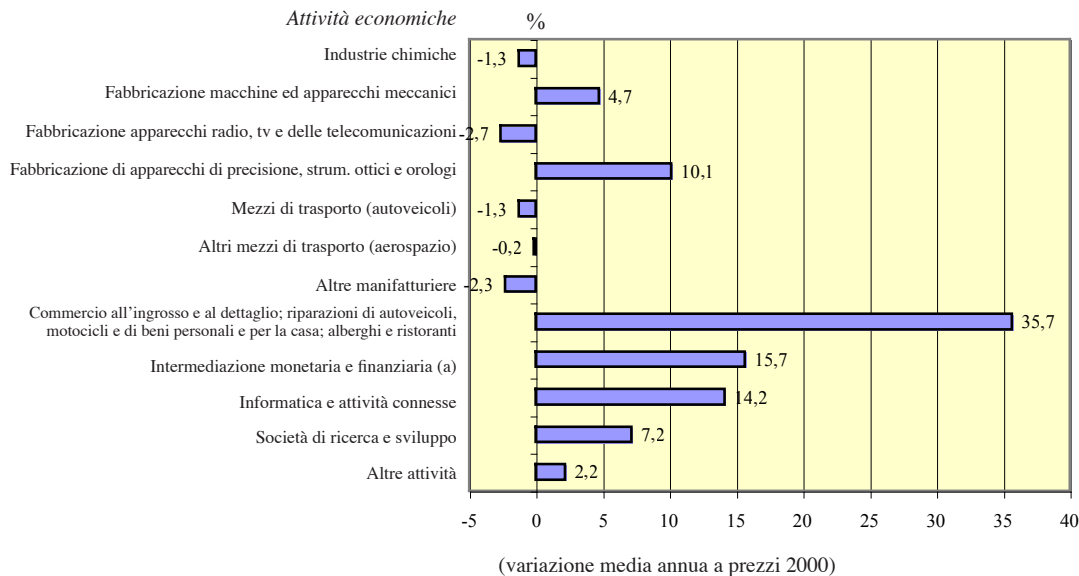
La spesa per R&S delle filiali estere di aziende con sede nei paesi industrializzati (fig. 4.12) in rapporto alla spesa totale per ricerca delle imprese in un paese è un indicatore di quanto siano internazionalizzati gli investimenti in R&S. A complemento del panorama sullo stato della ricerca nelle imprese, si presentano le figure 4.13 e 4.14. La prima evidenzia l'evoluzione dell'incidenza della spesa industriale per R&S sul pil nel settore delle telecomunicazioni; la seconda la posizione delle imprese di paesi europei riguardo l'accesso a internet.

Fig. 4.1 - La spesa per R&S delle imprese per grandi gruppi di attività economiche in Italia, 1995-2004



Fonte: Istat

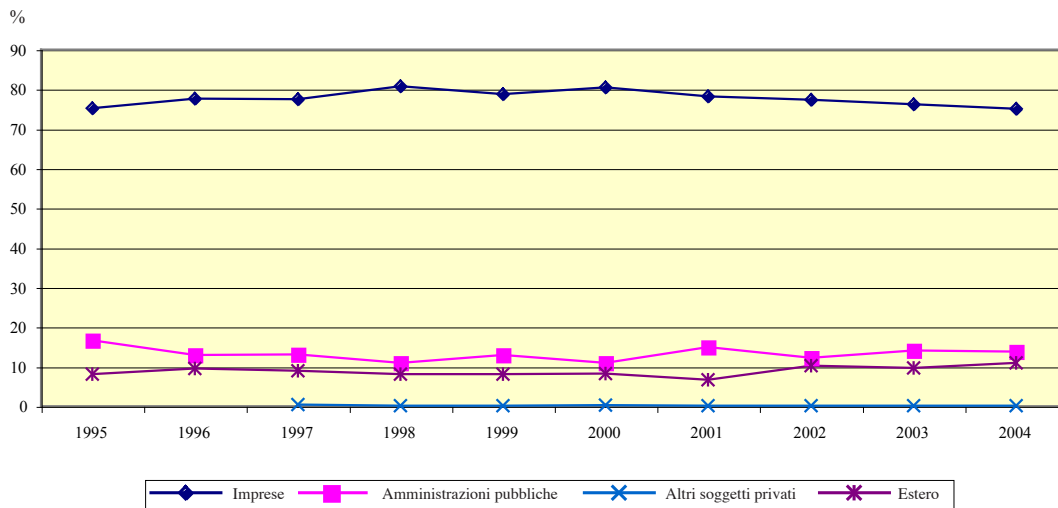
Fig. 4.2 - L'evoluzione della spesa per R&S delle imprese per alcune attività economiche in Italia, 1995-2004



Nota: (a) la variazione riguarda il 1997-2004.

Fonte: Elaborazione del Ceris-Cnr su dati Istat

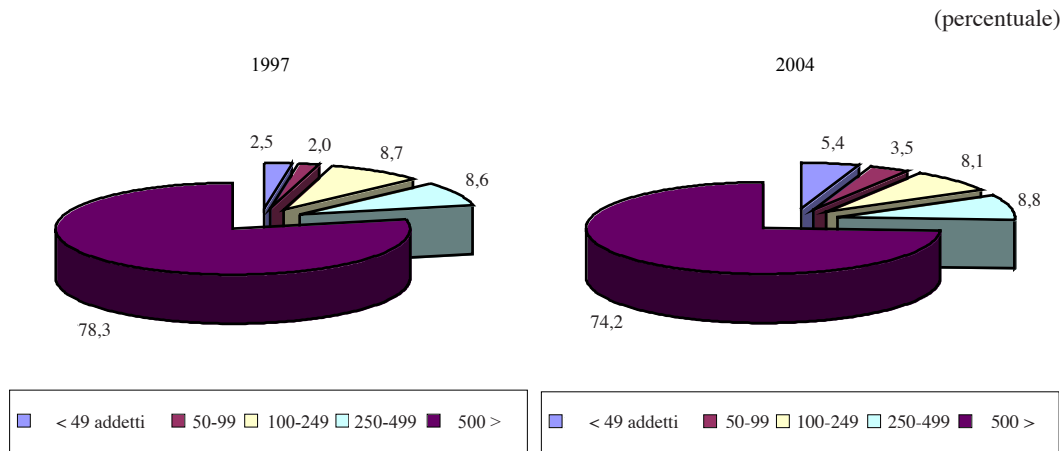
Fig. 4.3 - Le fonti di finanziamento per R&S delle imprese in Italia, 1995-2004



Nota: I dati relativi all'università non sono disponibili.

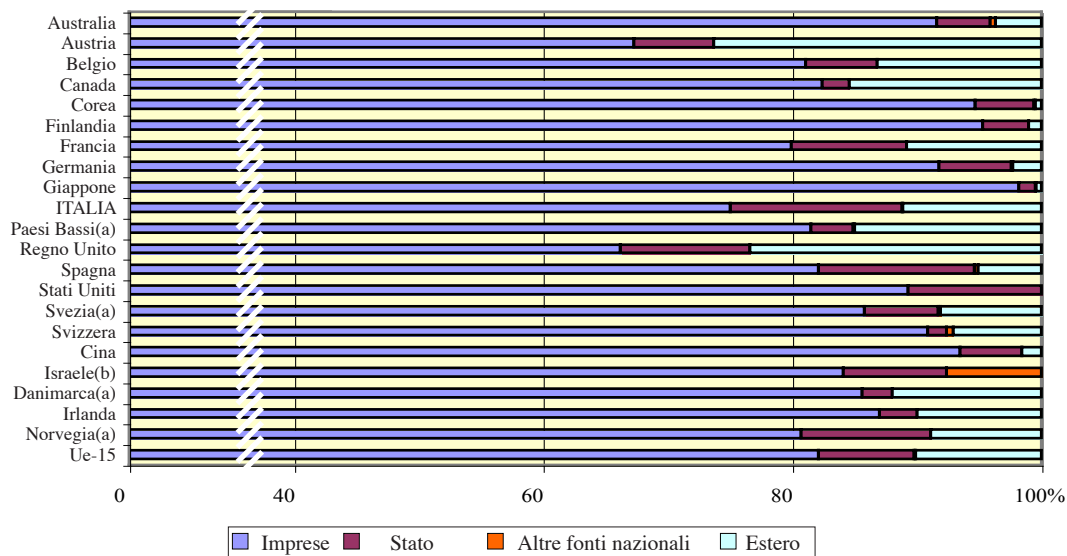
Fonte: Istat

Fig. 4.4 - La spesa per R&S intra-muros delle imprese per classe di addetti in Italia, 1997 e 2004



Fonte: Istat

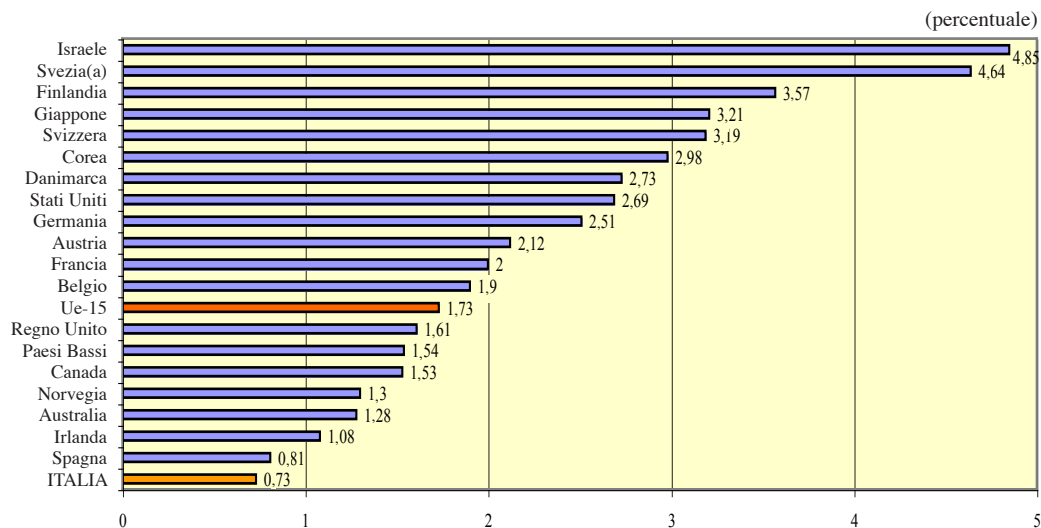
Fig. 4.5 - Il finanziamento alla R&S delle imprese in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Note: (a) 2003; (b) 2002.

Fonte: Ocse

Fig. 4.6 - La spesa per R&S delle imprese in rapporto al valore aggiunto dell'industria in alcuni paesi dell'Ocse e Israele, 2004



Nota: (a) 2003.

Fonte: Ocse

Fig. 4.7 - La spesa per R&S delle imprese in settori ad alta intensità di ricerca in rapporto alla spesa totale delle imprese in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004

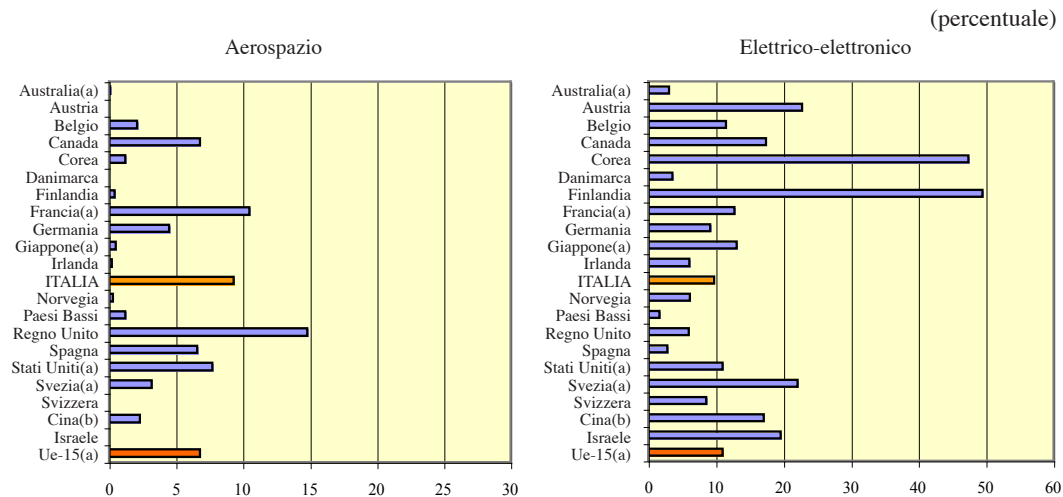


Fig. 4.7 (segue) - La spesa per R&S delle imprese in settori ad alta intensità di ricerca in rapporto alla spesa totale delle imprese in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004

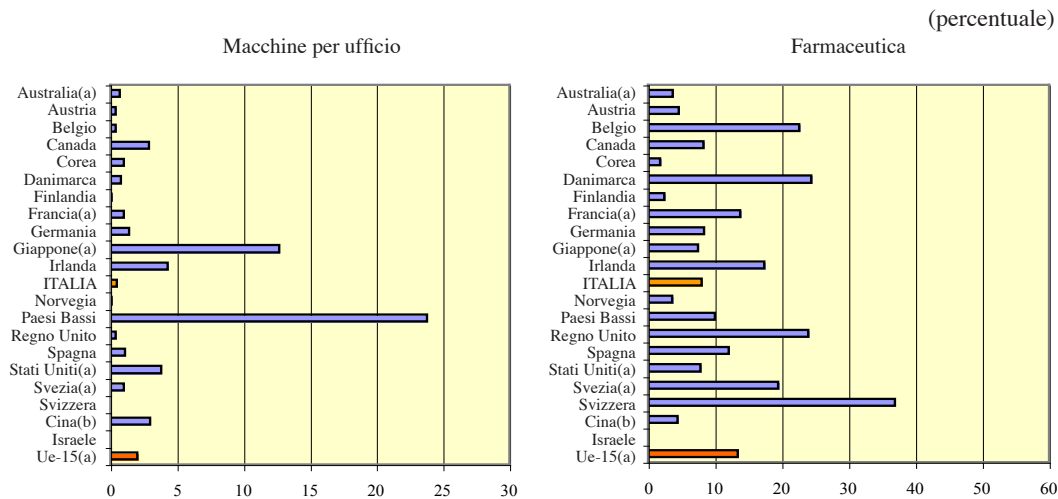
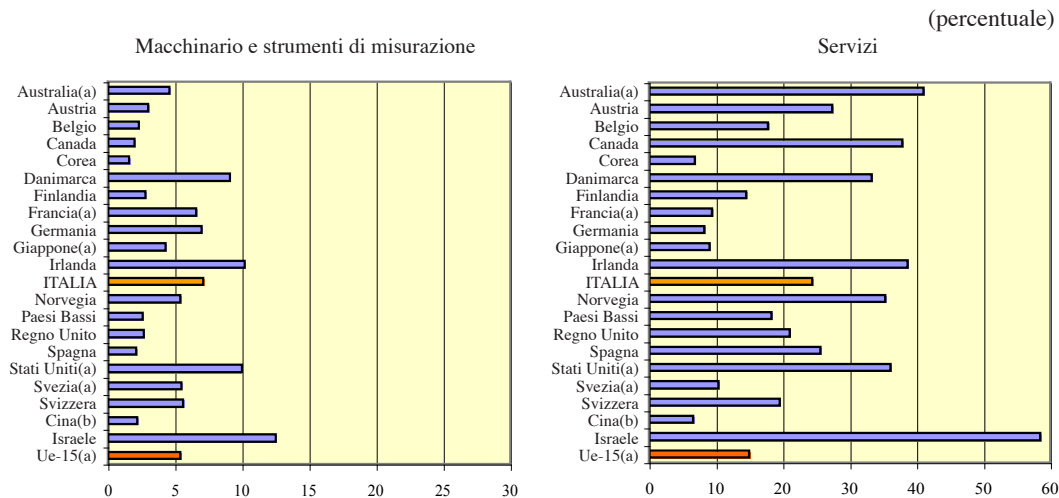


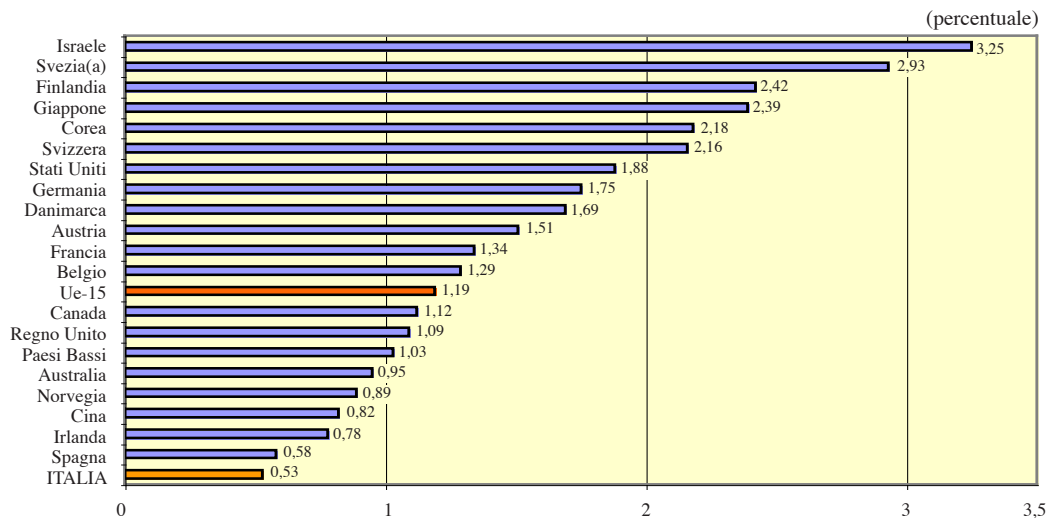
Fig. 4.7 (segue) - La spesa per R&S delle imprese in settori ad alta intensità di ricerca in rapporto alla spesa totale delle imprese in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Note: (a) 2003; (b) 2000.

Fonte: Ocse

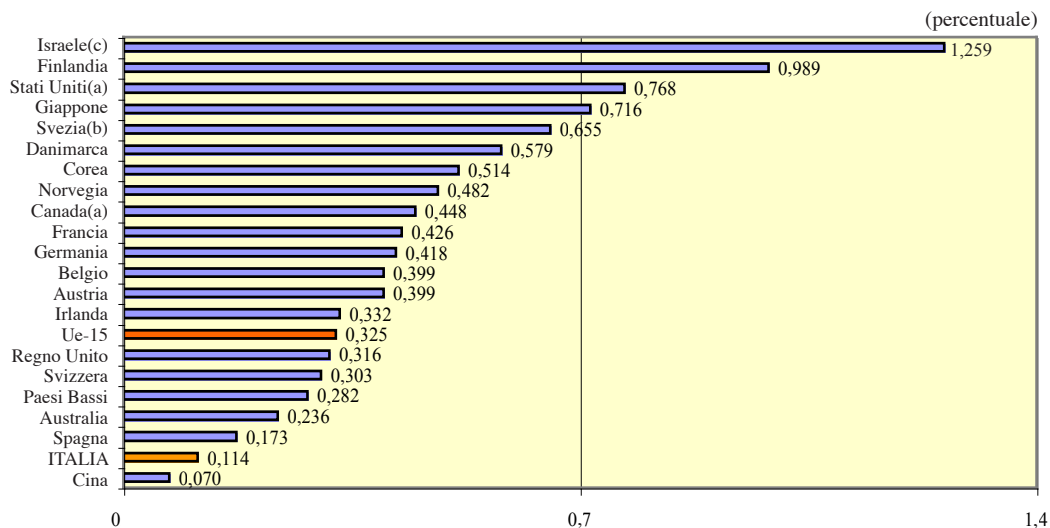
Fig. 4.8 - La spesa per R&S delle imprese in rapporto percentuale al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Nota: (a) 2003.

Fonte: Ocse

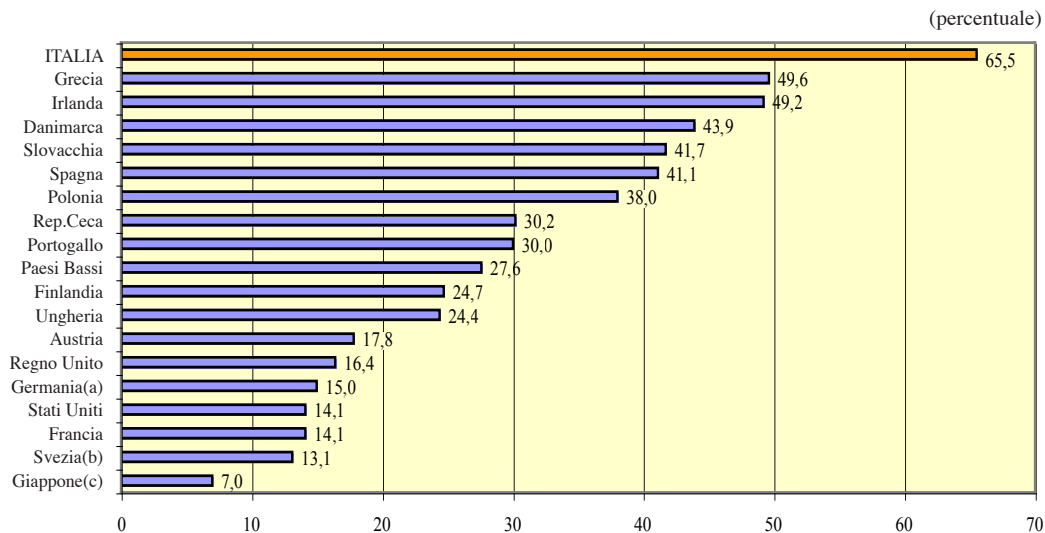
Fig. 4.9 - Il personale ricercatore delle imprese in rapporto agli occupati in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2004



Note:(a) 2002; (b) 2003; (c) 1999.

Fonte: Elaborazione del Ceris-Cnr su dati Ocse

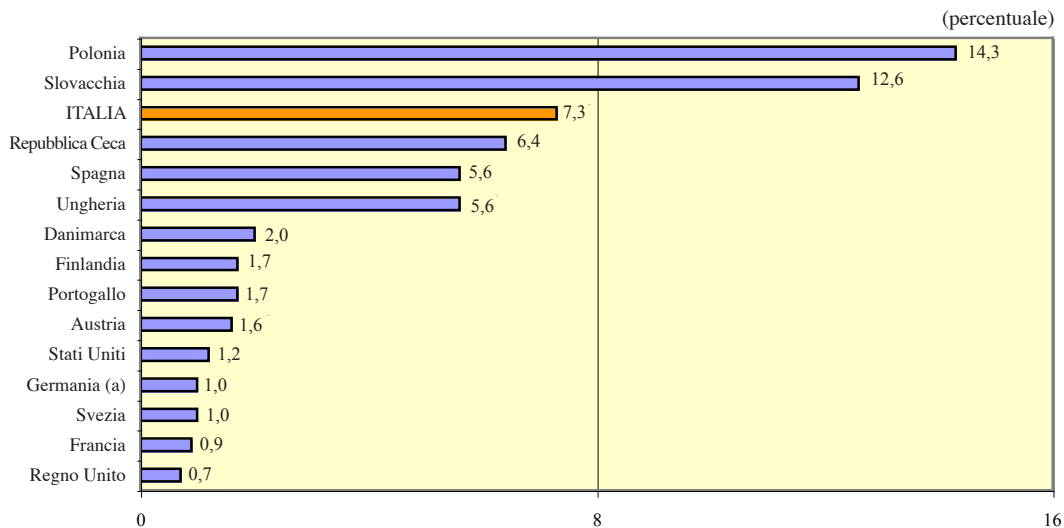
Fig. 4.10 - La spesa per R&S delle pmi in rapporto alla spesa totale delle imprese manifatturiere in alcuni paesi dell'Ocse, 2002



Note: I dati si riferiscono al 2002 o all'ultimo anno disponibile. (a) I centri di ricerca per le imprese non sono inclusi; (b) 50-249 addetti; (c) meno di 300 addetti.

Fonte: Eurostat, Key Figures 2005

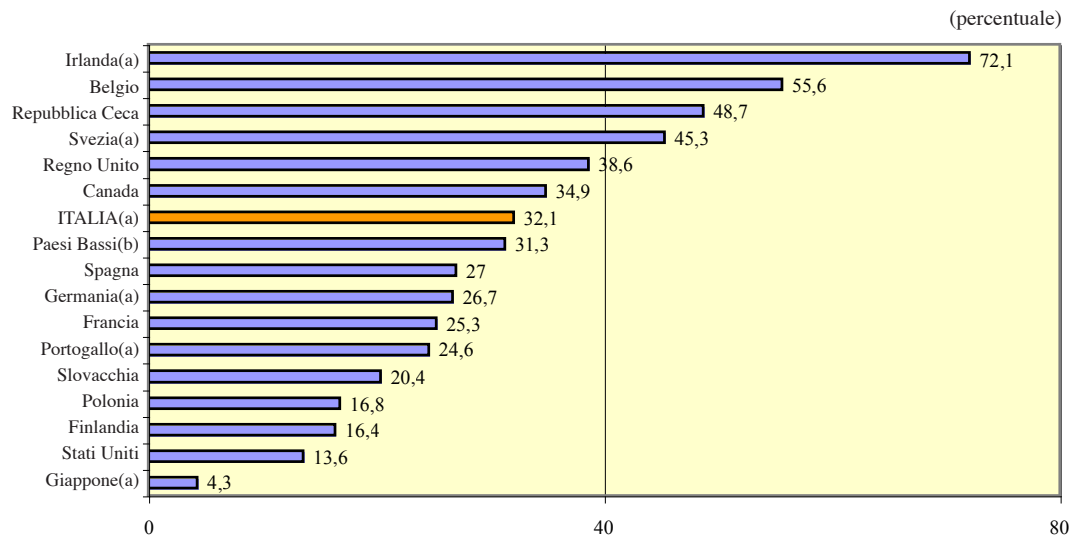
Fig. 4.11 - Il finanziamento pubblico alla R&S delle pmi in rapporto alla spesa totale delle imprese manifatturiere in alcuni paesi dell'Ocse, 2002



Note: I dati si riferiscono al 2002 o all'ultimo anno disponibile. (a) I centri di ricerca delle imprese non sono inclusi.

Fonte: Eurostat, Key Figures 2005

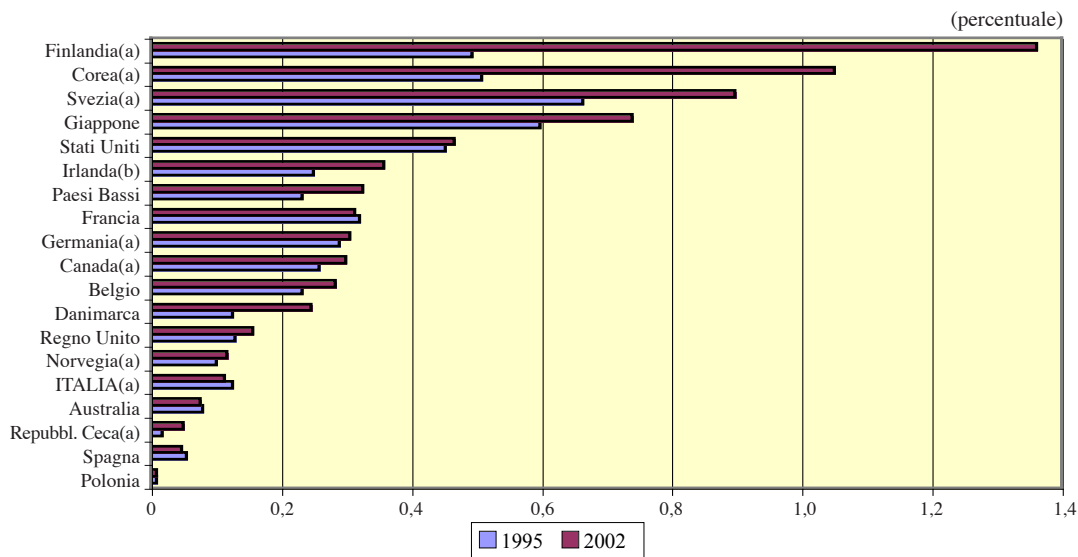
Fig. 4.12 - La spesa per R&S delle filiali estere delle imprese in rapporto alla spesa totale delle imprese in alcuni paesi dell'Ocse, 2004



Note: (a) 2003; (b) 2002.

Fonte: Ocse

Fig. 4.13 - La spesa per R&S delle imprese manifatturiere nel settore delle telecomunicazioni in rapporto al prodotto interno lordo in alcuni paesi dell'Ocse, 1995 e 2002



Note: Per gli Stati Uniti il dato comprende anche le Poste (circa 2-3% del totale dei due settori). (a) 2003; (b) 2001.

Fonte: Oecd Science, Technology and Industry Scoreboard 2005

Tab. 4.1 - Le imprese che accedono a internet in rapporto al totale delle imprese in vari paesi dell'Unione europea, 2005

	(percentuale)		
	Accesso a Internet	Accesso a Internet attraverso una connessione a banda larga	Imprese con home-page o siti web
Belgio	95	78	65
Repubblica Ceca	92	52	67
Danimarca	97	82	82
Germania	94	62	72
Estonia	90	67	53
Grecia	92	44	56
Spagna	90	76	43
Francia	83	49	26
Irlanda	92	48	60
ITALIA	92	57	54
Lettonia	75	48	29
Lituania	86	57	41
Ungheria	78	48	40
Paesi Bassi	91	71	72
Austria	95	61	70
Polonia	87	43	49
Portogallo	81	63	37
Slovenia	96	74	59
Slovacchia	92	48	61
Finlandia	98	81	76
Svezia	96	83	85
Regno Unito	90	65	74
Norvegia	93	78	67

Nota: Comprende tutte le imprese con 10 persone e oltre.

Fonte: Eurostat, KeyFigures on Europe: Statistical Pocketbook 2006. Data 1995-2006

5. Interventi per la scienza e la tecnologia in Italia

Uno degli elementi che caratterizzano le politiche per la scienza e la tecnologia è l'aumento e la diversificazione delle fonti di finanziamento, a livello nazionale e internazionale. La sezione presenta alcuni dati e indicatori sui principali interventi realizzati in Italia e alcune comparazioni con altri paesi.

Le fonti di questa sezione sono costituite dal Ministero dell'università e della ricerca (tabb. 5.1, 5.2 e 5.3), dalla Commissione europea (tab. 5.4), dall'*European Private Equity & Venture Capital Association* (Evca).

La tabella 5.1 mostra per gli anni 2002 e 2003 i dati del finanziamento pubblico alla ricerca e sviluppo attraverso specifici strumenti competitivi, destinati a beneficiari pubblici e privati (cd. Project Funding¹). Nel prospetto sono indicati l'amministrazione che eroga il finanziamento, il tipo prevalente di ricerca finanziata, secondo tre categorie: ricerca finalizzata (Policy), se lo strumento è diretto a sostenere ricerche coerenti con determinati obiettivi di politica scientifica; ricerca accademica (Academic), se si tratta di finanziamenti prevalentemente destinati a ricerca *curiosity-driven*; innovazione (Innovation), se si tratta di finanziamenti a progetti di ricerca pre-competitiva finalizzata a innovazione di processo o di prodotto.

Un ulteriore strumento di finanziamento della ricerca è costituito dai programmi quadro europei. Le tabelle 5.2 e 5.3 rappresentano la partecipazione italiana al V e al VI Programma quadro per tipologia di partecipanti e per grandi programmi.

La tabella 5.4 presenta una sintesi degli investimenti in R&S dei paesi industrializzati per gli anni 2002 e 2003. Nei limiti della disponibilità dei dati vengono indicati anche gli incentivi indiretti, quali quelli provenienti da misure fiscali di finanziamento.

¹ Questo indicatore è stato sviluppato dal Ceris-Cnr nell'ambito delle attività di ricerca della rete europea di eccellenza Prime

Infine, due figure (5.1a e 5.1b) sono dedicate ai flussi del capitale di rischio (*venture capital*) in entrata e in uscita da alcuni paesi dell'Europa. Il *venture capital* è lo strumento che consente di finanziare imprese soggette a rischi molto elevati che difficilmente possono essere coperti con i tradizionali strumenti di credito. Il *venture capital* è quindi diretto a coprire il costo di impresa nella fase iniziale di sviluppo, ovvero imprese ad alto tasso di innovazione, ovvero imprese che presentano forti potenziali di crescita. Per tali caratteristiche, questo tipo di capitale rappresenta una modalità di finanziamento particolarmente adatta a giovani imprese operanti in settori ad alta tecnologia.

Tab. 5.1 - Gli strumenti finanziari per la R&S attivi in Italia, 2002 e 2003

(milioni di euro)

Soggetto finanziatore	Strumenti finanziari	Tipo di ricerca	Finanziamento	
			2002	2003
Miur	Far, Fondo per le agevolazioni alla ricerca	Innovazione	72,0	-
Miur	L. 488/92, provvedimenti per il Mezzogiorno	Innovazione	265,0	-
Miur	Pon, finanziamento alla R&S nel Mezzogiorno	Ricerca finalizzata	110,8	110,0
Miur	Cofin, programma di ricerche cofinanziate	Ricerca accademica	133,9	137,2
Miur	Pus, diffusione della conoscenza scientifica	Ricerca finalizzata	10,4	8,6
Miur	Fisr, Fondo integrativo speciale per la ricerca	Ricerca finalizzata	12,5	12,5
Miur	Firb, Fondo per la ricerca di base	Ricerca accademica	375,1	-
Mis	Ricerca finalizzata	Ricerca finalizzata	72,7	66,9
Map	Fit, Fondo per l'innovazione tecnologica	Ricerca precompetitiva	1.324,0	635,0
Maf	Ricerca finalizzata	Ricerca finalizzata	308,5	-
Cnr	Progetti strategici	Ricerca finalizzata	0,8	0,0
Cnr	Progetti finalizzati	Ricerca finalizzata	4,5	0,0
Asi	Contratti e contributi	Innovazione	177,5	-
Estero	Eufp, finanziamenti europei	Ricerca precompetitiva	239,2	-
Estero	Esa, finanziamenti esteri	Innovazione	240,1	379,5
	Totale		3.346,9	1.349,7

Fonte: Progetto "Project Funding", rete di eccellenza Prime - Ue

Tab. 5.2 - La partecipazione finanziaria italiana ai programmi di ricerca del VI Programma quadro dell'Unione europea (2002-2006) secondo la tipologia dei partecipanti

(percentuale)

Settori tematici		Università	Centri di ricerca	Grandi imprese	Pmi	Pmi non industriali	Altre tipologie
1	Scienze della vita, genomica e biotecnologie per la salute	46,0	41,0	2,2	6,9	0,9	3,0
2	Tecnologie per la società dell'informazione	34,0	19,3	28,6	8,1	3,3	6,6
3	Nanotecnologie e nanoscienze	36,2	30,6	13,6	11,8	1,3	6,5
4	Aeronautica e spazio	17,2	17,7	47,0	3,6	0,5	14,0
5	Sicurezza e qualità dei prodotti alimentari	36,0	36,6	2,7	3,2	1,5	20,0
6	Sviluppo sostenibile, cambiamento globale e ecosistemi	26,6	37,1	20,9	6,5	3,2	5,7
7	Cittadini e <i>governance</i> nella società della conoscenza	67,6	28,7	0,0	0,1	1,2	2,4
8	Ricerca per il supporto alle politiche ed anticipazione dei bisogni scientifici e tecnologici	40,1	42,0	0,9	1,7	1,5	13,7
9	Attività specifiche per le pmi	16,1	22,1	6,7	29,5	11,1	14,6
10	Misure specifiche a sostegno della cooperazione internazionale	47,1	51,9	1,0	0,0	0,0	0,0
11	Ricerca e innovazione	8,1	19,8	1,2	10,6	32,2	28,1
12	Supporto per il coordinamento delle attività di ricerca	13,4	21,0	0,3	0,0	0,7	73,6
13	Euratom	17,8	57,6	6,5	6,2	2,5	9,5
	<i>Media italiana</i>	29,8	32,3	20,9	8,8	2,0	6,3
	<i>Media VI Pq</i>	33,5	29,5	18,1	8,1	2,5	8,2

Fonte: Miur, VI Programma quadro di ricerca e sviluppo della Unione europea. Dati sulla partecipazione italiana, ottobre 2004, Relazione ing. Luigi Lombardi, tavole 21 e 22

Tab. 5.3 - La partecipazione italiana ai programmi di ricerca del V e VI Programma quadro dell'Unione europea per grandi programmi

V Programma quadro	%	VI Programma quadro	%
<i>Programmi</i>		<i>Programmi</i>	
Ambiente ed energia	7,3	Sviluppo sostenibile	8,2
Crescita competitiva e sostenibile	9,8	Nanotecnologie e nanoscienze	10,5
		Aeronautica e spazio	7,9
Tecnologie della società dell'informazione	11,6	Tecnologie della società dell'informazione	10,0
Qualità della vita	7,8	Scienze della vita	9,3
		Sicurezza e qualità e dei prodotti alimentari	7,0
Innovazione e attività specifiche pmi	11,4	Innovazione	11,6
		Attività specifiche pmi	9,3
Inco (cooperazione internazionale)	3,1	Inco (cooperazione internazionale)	3,4
Euratom (a)	11,7	Euratom	2,1
<i>Quota dell'Italia sul totale</i>	<i>9,4</i>	<i>Quota dell'Italia sul totale</i>	<i>9,2</i>
<i>Quota dell'Italia su Eu15</i>	<i>10,3</i>	<i>Quota dell'Italia su Eu15</i>	<i>10,0</i>

Nota: (a) Nel programma Euratom del V Pq sono incluse le attività di fusione (in cui l'Italia registra una marcata presenza); il dato del VI Pq non sembra quindi significativo.

Fonte: Miur, VI Programma quadro di ricerca e sviluppo della Unione europea. Dati sulla partecipazione italiana, ottobre 2004, Relazione ing. Luigi Lombardi, tavola 31

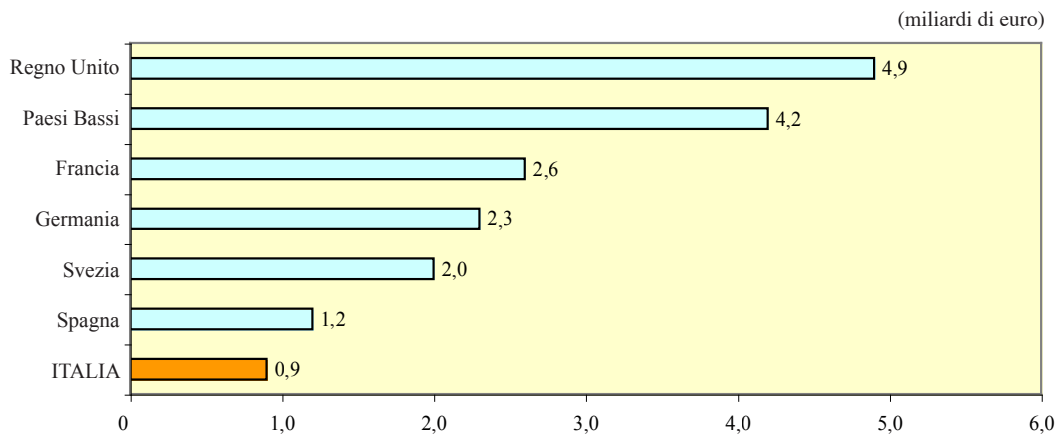
Tab. 5.4 - Sintesi degli investimenti in R&S previsti da alcuni paesi dell'Ocse e Israele, 2003 e 2004
(milioni di euro)

Paesi	Finanziamento pubblico previsto				Finanziamento privato anticipato	
	2003	Diretto 2004	Fiscale ed altre misure indirette 2003	2004	2003	2004
Belgio	1.649,6	1.740,0	-	-	4.438,7	4.794,5
Repubblica Ceca(a)	437,1	480,3	0,0	0,0	602,9	662,2
Danimarca(a)	1.405,0	1.391,6	-	-	-	-
Germania	17.101,0	16.812,0	-	-	-	-
Grecia	455,0	492,0	-	-	312,0	374,0
Spagna	4.001,0	4.402,3	264,9	416,7	3.783,8	4.166,9
Francia(b)	12.327,0	12.668,0	520,0	985,0	19.353,8	-
Irlanda	450,8	509,0	0,0	8,0	1.047,0	1.218,0
ITALIA	6.925,0	7.925,0	0,0	650,0	7.102,0	7.386,0
Ungheria	407,0	440,0	18,0	22,0	195,0	240,0
Paesi Bassi	3.188,5	3.228,2	364,0	403,0	4.446,0	4.579,0
Austria	1.768,0	2.049,0	0,0	330,0	2.575,0	-
Polonia(a)	628,2	647,6	-	-	428,1	449,5
Portogallo	847,0	896,5	-	-	-	-
Slovenia	144,9	194,1	0,0	0,0	214,7	237,1
Slovacchia	89,0	98,5	-	-	133,5	147,8
Finlandia	1.446,0	1.538,0	0,0	0,0	3.380,0	-
Svezia(a)	2.538,4	2.598,8	-	-	-	-
Regno Unito(a)	12.832,6	13.111,6	939,3	980,5	-	-
Norvegia(a)	1.548,4	1.532,4	112,5	173,7	-	-
Svizzera	1.530,0	1.643,0	-	-	-	-
Stati Uniti(a, b)	103.692,5	101.421,0	-	-	155.947,7	142.153,0
Giappone (a, b)	27.498,7	27.174,8	-	-	-	-
Israele	1.318,0	1.014,0	-	-	3.635,0	3.635,0

Note: (a) calcolato da dati in moneta nazionale; (b) è escluso il finanziamento regionale e locale.

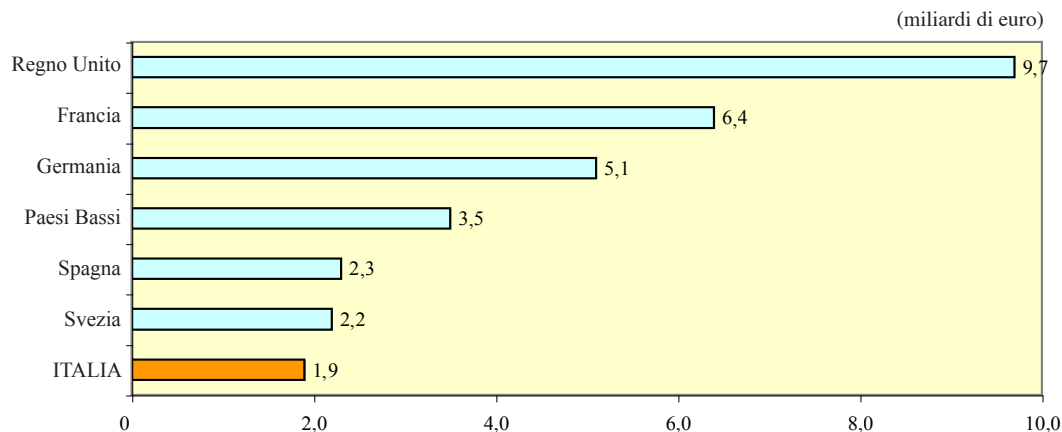
Fonte: Commissione Europea, Direktorat generale ricerca, direttorato M - Investment in research and links with other policies, 24 settembre 2004

Fig. 5.1a - La distribuzione del venture capital in alcuni paesi dell'Europa: fondi raccolti, 2004



Fonte: Elaborazione Ceris-Cnr su dati Evca, 2004 Annual European Private Equity Survey, Indagine annuale svolta per conto dell'Evca da Thomson Venture Economics and PricewaterhouseCoopers

Fig. 5.1b - La distribuzione del venture capital in alcuni paesi dell'Europa: fondi investiti, 2004



Fonte: Elaborazione Ceris-Cnr su dati Evca, 2004 Annual European Private Equity Survey, Indagine annuale svolta per conto dell'Evca da Thomson Venture Economics and PricewaterhouseCoopers

6. Personale addetto alla R&S

La tavola e le figure di questa sezione rappresentano una selezione dei dati disponibili sulla consistenza del personale: propongono indicatori in grado di evidenziare i fattori di genere, il peso dei ricercatori sulla popolazione e la mobilità degli studiosi. La fonte nazionale è data dall'Istat, quelle relative ai confronti internazionali dall'Ocse e dall'Eurostat. Il personale addetto alla R&S in Italia è presentato: per qualifica (tab. 6.1), per settore istituzionale di ricerca (fig. 6.1), per settore di attività economica (fig. 6.2).

Le figure successive propongono confronti internazionali, evidenziando il numero dei ricercatori di alcuni paesi, sia in valore assoluto (fig. 6.3), sia in rapporto agli occupati (fig. 6.5), e le ricercatrici dei differenti settori istituzionali (fig. 6.4).

La fig. 6.6 presenta le risorse umane per scienza e tecnologia (rust) rispetto alla forza lavoro di alcuni paesi europei per il 2005. In questa figura il dato fa riferimento alla nozione di rust elaborata dal Manuale di Canberra dell'Ocse: le rust identificano l'insieme delle persone occupate o qualificate per una eventuale occupazione nella ricerca, ove sia necessario un titolo di studio post-secondario o terziario. Questo indicatore misura non solo la capacità effettiva di ricerca in termini di risorse umane, ma anche il potenziale, e può risultare particolarmente utile per controllare la sostenibilità di politiche di crescita degli investimenti in ricerca e sviluppo.

La figura 6.7 mostra la complessità dei flussi internazionali di personale altamente qualificato.

Tab. 6.1 - Il personale addetto alla R&S in Italia, 1980-2004

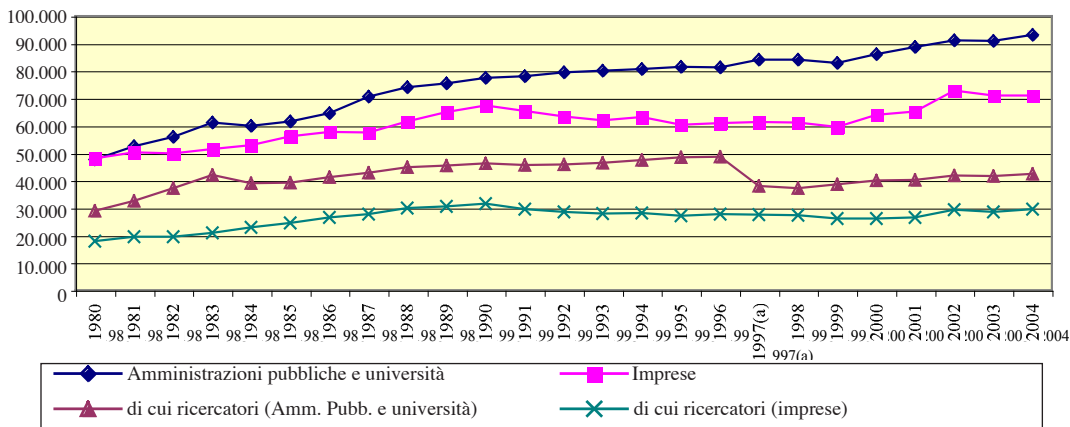
(unità in equivalente tempo pieno)

	1980		1990		2000		2001		2002		2003		2004	
Settori di ricerca	Ricercatori	Altro personale	Ricercatori	Altro personale	Ricercatori	Altro personale	Ricercatori	Altro personale	Ricercatori	Altro personale	Ricercatori	Altro personale	Ricercatori	Altro personale
Amministrazioni pubbliche	29.046	18.636	14.502	18.611	14.315	16.916	13.006	16.759	13.565	17.357	13.976	17.487	14.237	18.164
Università			31.844	12.464	25.696	29.141	27.146	31.723	28.301	31.986	27.774	31.632	28.226	32.468
Istituzioni private non profit	-	-	-	-	-	-	-	-	1.357	1.229	1.716	1.285	1.955	1.457
Imprese	17.953	30.168	31.530	35.966	26.099	37.899	26.550	38.721	28.019	42.209	26.866	41.092	27.594	39.925
Totale	46.999	48.804	77.876	67.041	66.110	83.956	66.702	87.203	71.242	92.781	70.332	91.496	72.012	92.014

Fonte: Istat

Fig. 6.1 - Il personale addetto alla R&S per settore istituzionale in Italia, 1980-2004

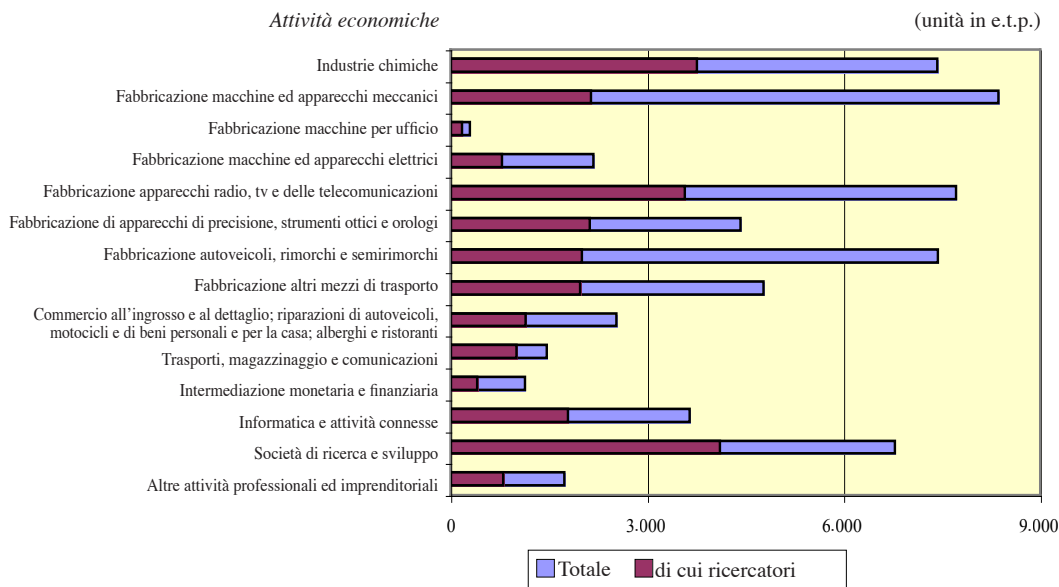
unità in e.t.p.



Nota: (a) nel 1997 è cambiata la procedura di stima dei dati sul personale per R&S nelle università.

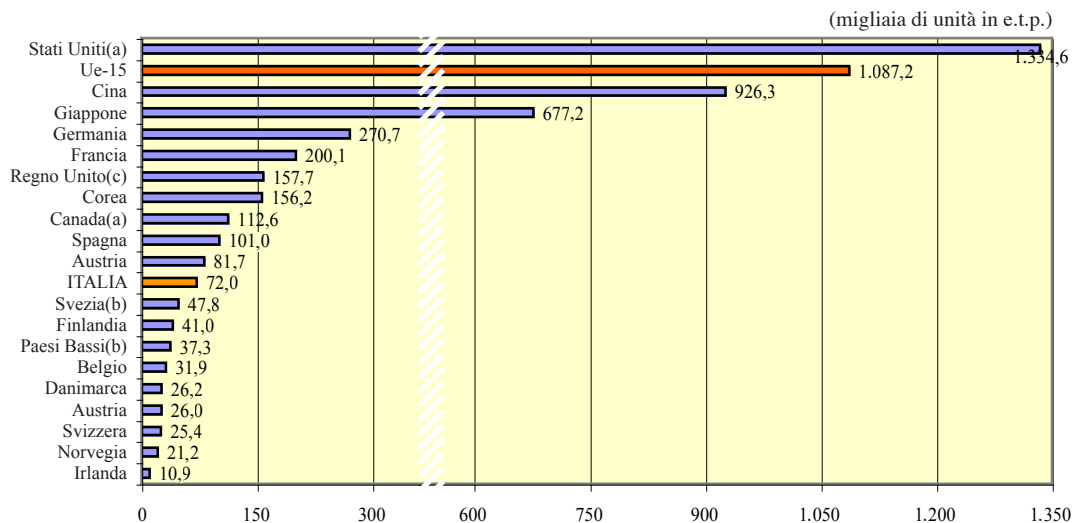
Fonte: Istat

Fig. 6.2 - Il personale addetto alla R&S nelle imprese in alcuni settori di attività economica in Italia, 2004



Fonte: Istat

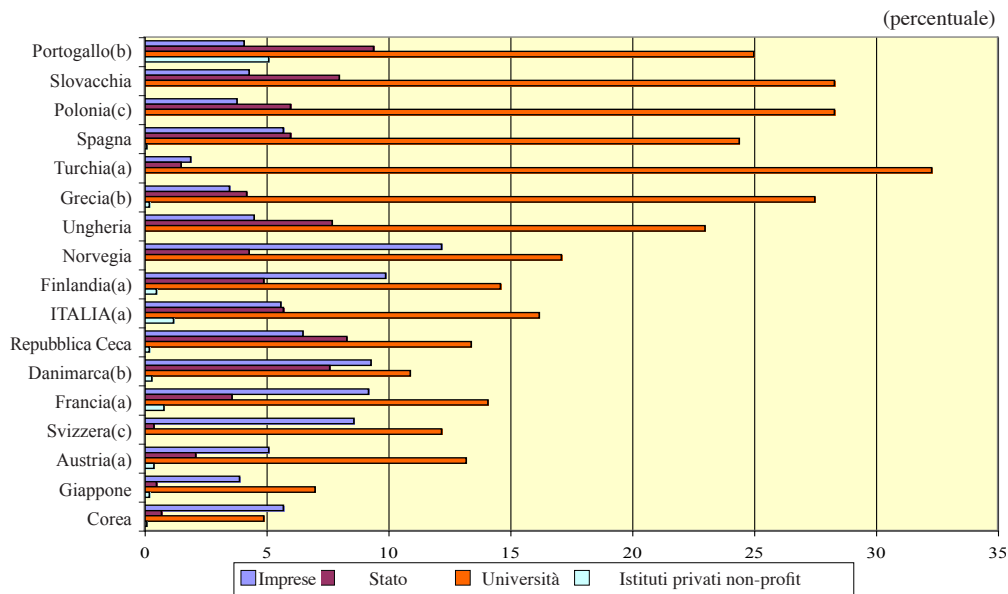
Fig. 6.3 - I ricercatori in alcuni paesi dell'Ocse e in Cina, 2004



Note: (a) 2002; (b) 2003; (c) 1998.

Fonte: Ocse

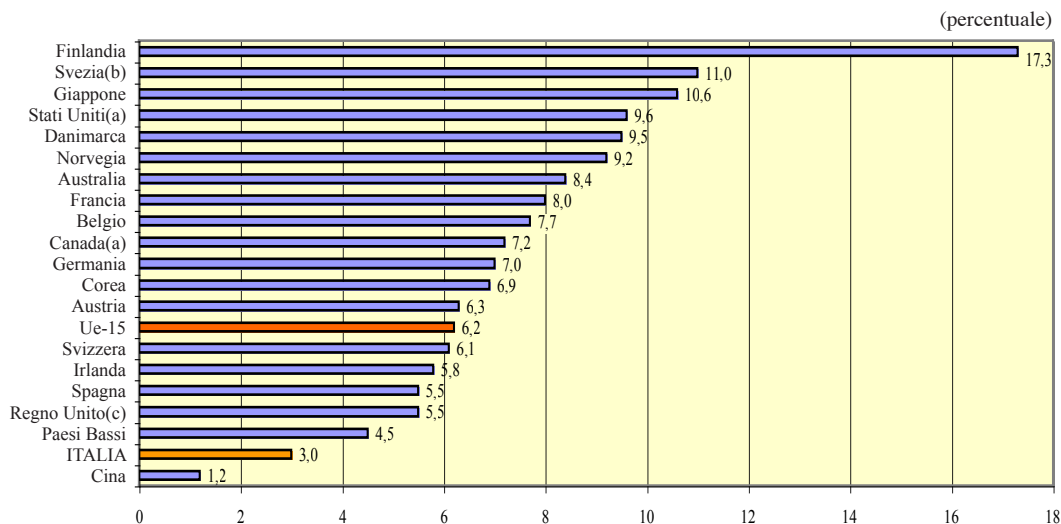
Fig. 6.4 - Le ricercatrici per settore di impiego in rapporto al totale dei ricercatori in alcuni paesi dell'Ocse, 2003



Note: (a) 2002; (b) 2001; (c) 2000.

Fonte: Oecd, Science, Technology and Industry Scoreboard 2005

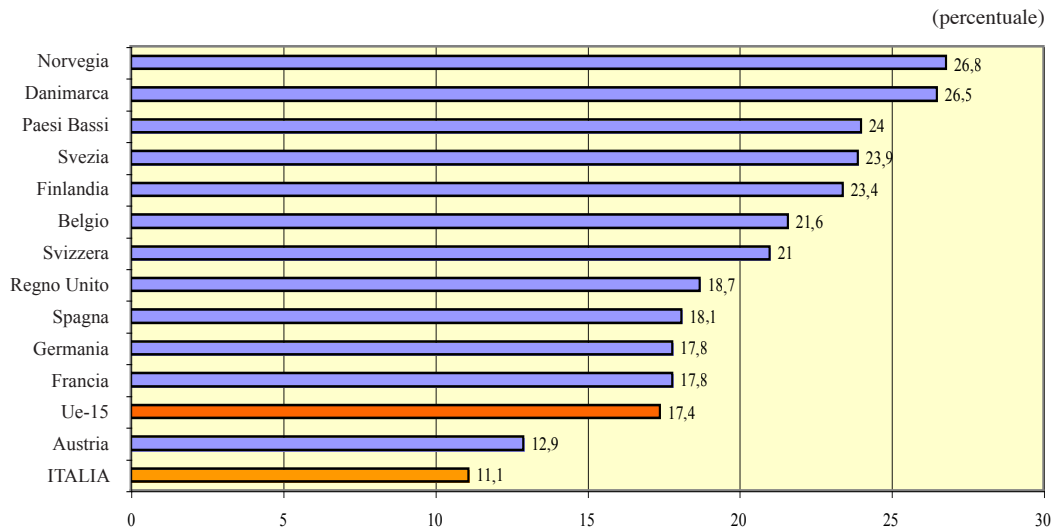
Fig. 6.5 - I ricercatori in rapporto a 1000 occupati in alcuni paesi dell'Ocse e in Cina, 2004



Note: (a) 2002; (b) 2003; (c) 1998.

Fonte: Ocse

Fig. 6.6 - Le risorse umane nella scienza e nella tecnologia (25-64 anni) in rapporto alla forza lavoro in alcuni paesi dell'Europa, 2005



Fonte: Eurostat, Pocketbooks, Science, Technology and Innovation in Europe, 2007

Fig. 6.7 - La mobilità internazionale di personale altamente qualificato tra alcuni paesi dell'Ocse, 2001

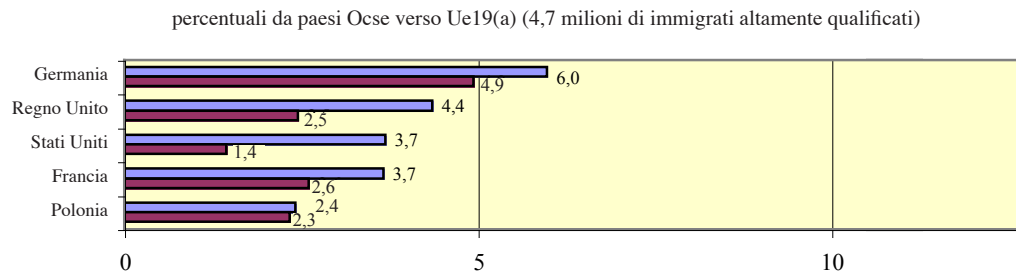
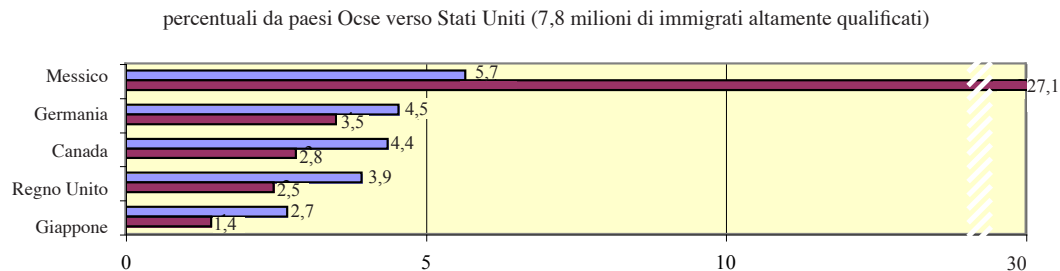
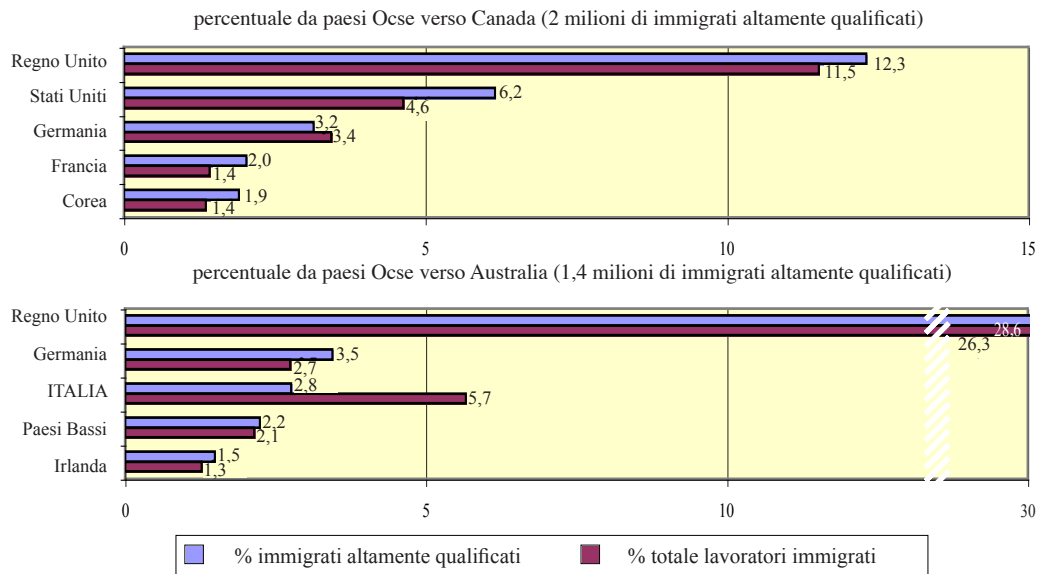


Fig. 6.7 (segue) - La mobilità internazionale di personale altamente qualificato tra alcuni paesi dell'Ocse, 2001



Nota: (a) Ai paesi dell'Ue15 sono aggiunti: Polonia, Ungheria, Slovacchia, Repubblica Ceca.

Fonte: Oecd, Science, Technology and Industry Scoreboard 2005

7. Brevetti

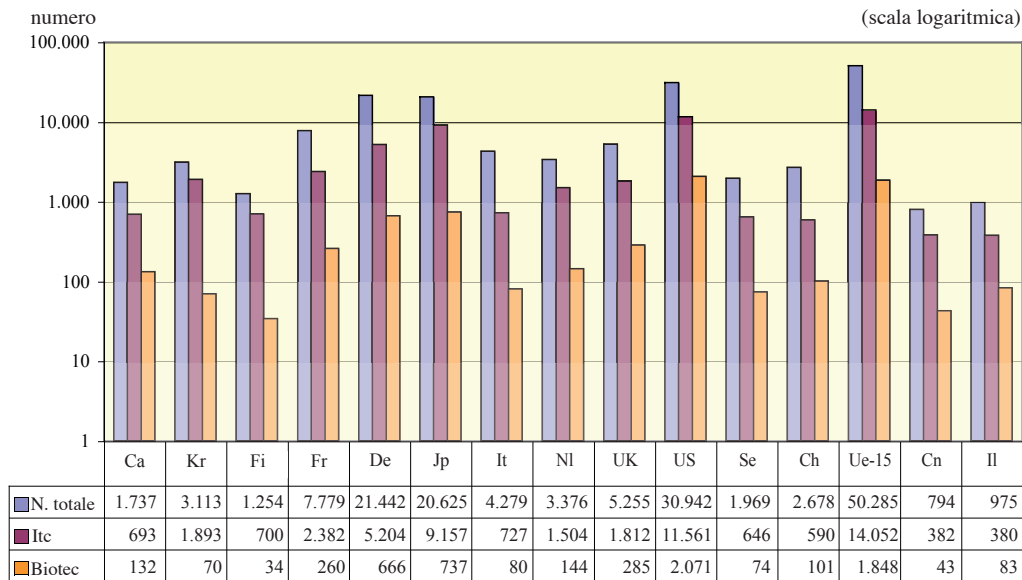
I brevetti per invenzione industriale rappresentano il diritto garantito dallo Stato all'inventore dell'esclusiva sull'utilizzazione industriale e commerciale, per una durata limitata in un paese determinato. Essi offrono una valida misura dell'attività inventiva dei ricercatori e dei laboratori situati nei diversi paesi e dei flussi di tecnologia. Va peraltro rammentato che i sistemi brevettuali dei diversi paesi non sono identici e rimangono delle differenze nelle regole e nelle procedure di brevettazione, nonostante il progredire dell'armonizzazione tramite accordi internazionali e trattati.

La fonte delle prime quattro figure è l'Ocse: le figure 7.1 e 7.2 evidenziano, fra l'altro, i brevetti depositati in due settori di particolare interesse, quello dell'informazione e delle telecomunicazioni (ict) e il settore delle biotecnologie. Le tabelle di brevetti fanno riferimento ad invenzioni brevettate presso i tre maggiori uffici brevetti, l'Ufficio europeo (Epo), quello degli Stati Uniti (Uspto) e l'Ufficio giapponese (Jpo) allo scopo di proteggere una singola invenzione (fig. 7.3) e sono ponderate sul totale delle attività di brevettazione dei paesi Ocse. E' opinione generale che la maggiore protezione garantita da questa triplice registrazione implichi più elevati ritorni commerciali. Le statistiche su questi gruppi di brevetti offrono una migliore comparabilità internazionale, perché si tiene conto di quello che l'Ocse definisce *home advantage* a favore dei brevetti nazionali, così da rendere più confrontabili i valori.

La figura 7.4 mostra la brevettazione congiunta di inventori di diversi paesi, un indicatore dell'internazionalizzazione delle attività scientifiche e tecnologiche. Gli Stati Uniti costituiscono il partner principale per l'attività brevettuale della gran parte dei paesi; ciò è dovuto sia al rilevante ammontare dell'impegno statunitense in R&S come spesa e come personale, sia a una posizione avanzata sulla frontiera tecnologica. Gli inventori di altri paesi sono quindi agevolati nel trovare ricercatori statunitensi operanti nello stesso campo di indagine e, nello stesso tempo, hanno l'opportunità di collaborare sugli sviluppi tecnologici più recenti.

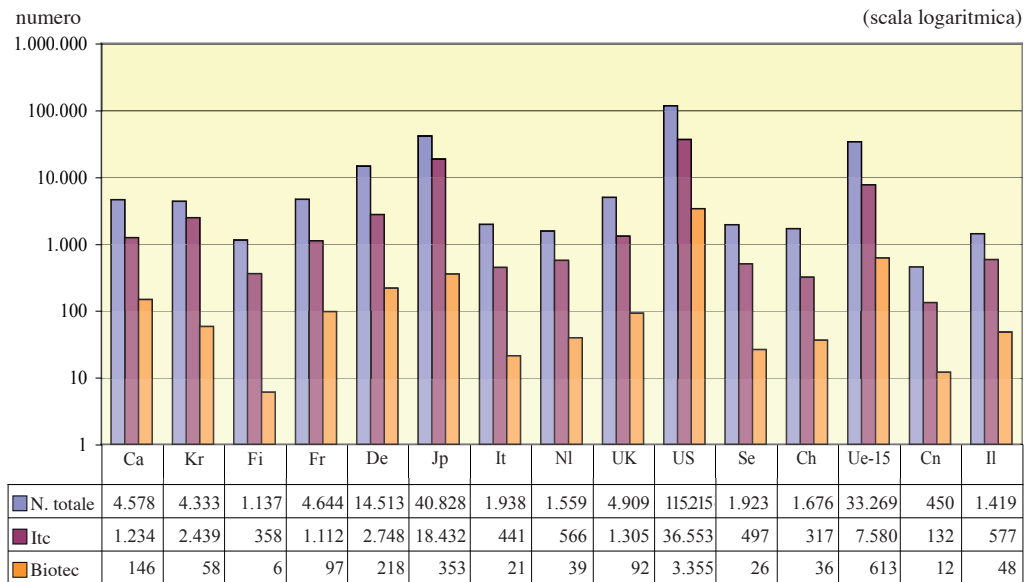
La figura 7.5 proviene dal rapporto sulla scienza e la tecnologia della National Science Foundation statunitense. Le citazioni di letteratura scientifico-tecnica nei brevetti statunitensi, sostenute da altre informazioni riguardanti il settore scientifico e tecnologico del brevetto, la nazionalità dell'inventore, la letteratura citata sono ritenute un indicatore dell'impatto che l'output della ricerca scientifica ha sulle invenzioni di origine industriale.

Fig. 7.1 - I brevetti domandati all'Epo, dei quali nei settori dell'ict e delle biotecnologie, in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2003



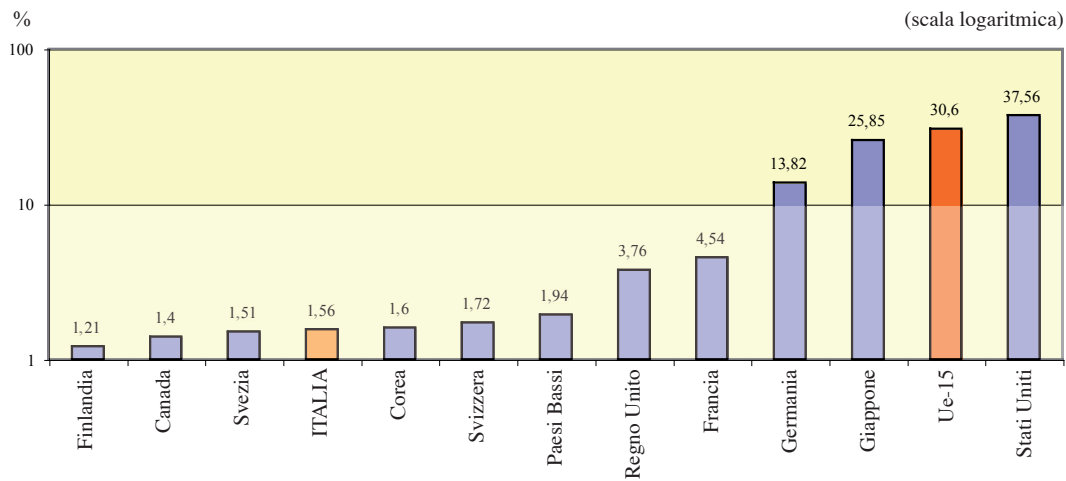
Fonte: Ocse

Fig. 7.2 - I brevetti rilasciati dall'Uspto, dei quali nei settori dell'ict e delle biotecnologie, in alcuni paesi dell'Ocse, Cina e Israele, 2000



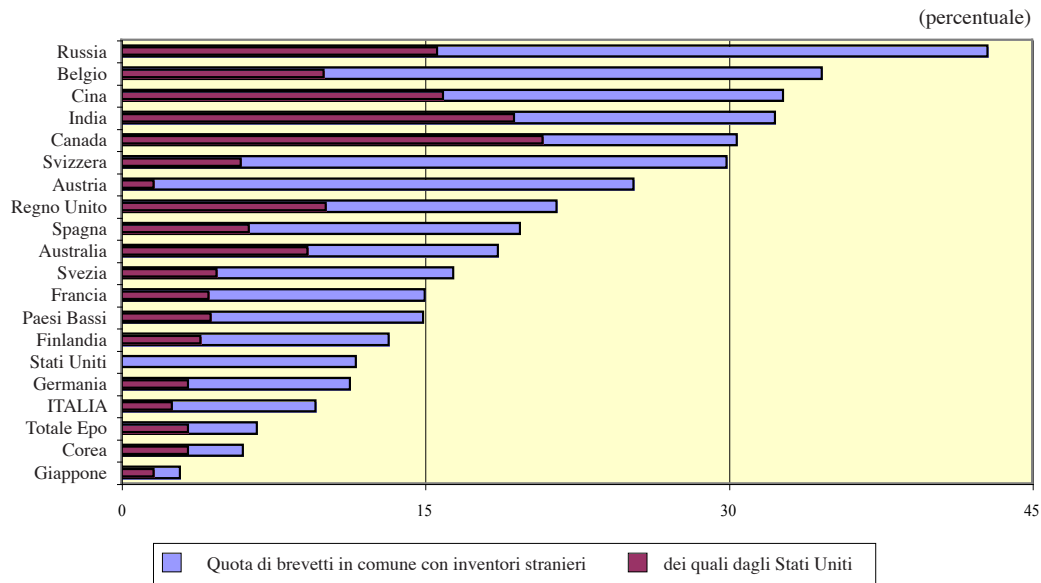
Fonte: Ocse

Fig. 7.3 - Le terne di brevetti domandati (Epo, Jpo) o rilasciati (Uspto) in alcuni paesi dell'Ocse in rapporto al totale Ocse, 2003



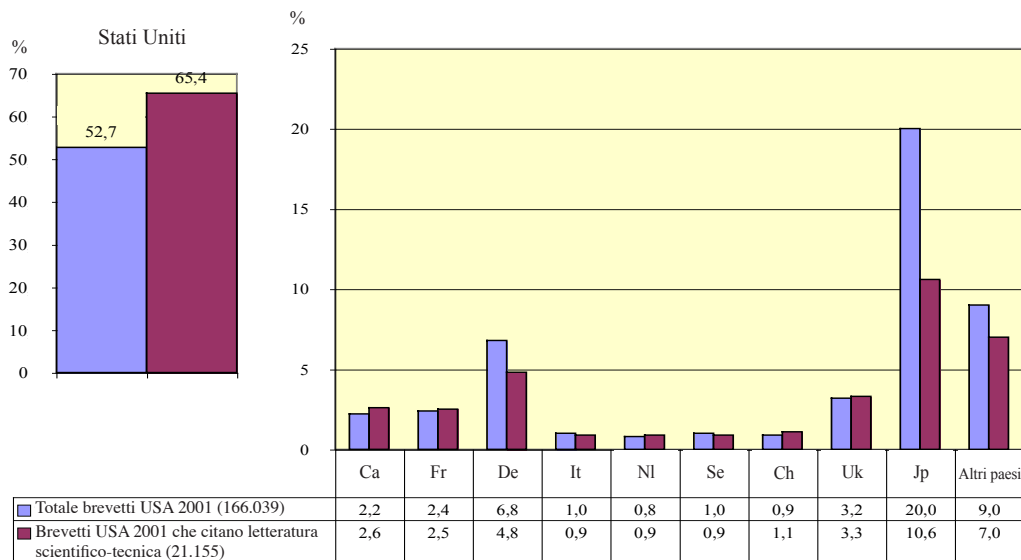
Fonte: Ocse

Fig. 7.4 - La collaborazione internazionale e quella con gli Stati Uniti nei brevetti depositati all'Epo, 1999-2001



Fonte: Elaborazione Ceris-Cnr su dati Ocse, Science, Technology and Industry Scoreboard 2005

Fig. 7.5 - I brevetti rilasciati dagli Stati Uniti che citano letteratura scientifica secondo la nazionalità dell'inventore, 2001



Fonte: National Science Foundation, Science & Engineering Indicators, 2004

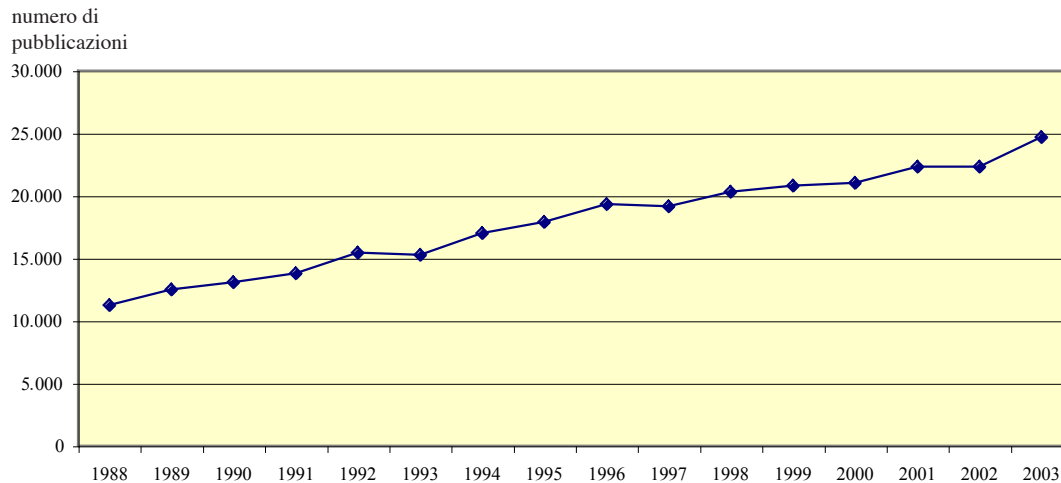
8. Pubblicazioni

I dati riguardanti il numero degli articoli, delle collaborazioni, delle citazioni riportati in questo capitolo si riferiscono ad un insieme di articoli scientifici pubblicati in un ampio numero di riviste scientifiche e tecniche selezionate dalla Thomson ISI (precedentemente Institute for Scientific Information) che effettua il monitoraggio delle riviste e gestisce lo Science Citation Index (SCI) e il Social Science Citation Index (SSCI). La fonte delle informazioni presentate nelle figure 8.1, 8.2, 8.5, 8.6 è la National Science Foundation statunitense, che utilizza dati elaborati a questo scopo da ipIQ, Inc. (precedentemente CHI Research, Inc.). Il numero delle riviste è aumentato progressivamente nel tempo, passando dalle 4.458 riviste del 1988 alle 5.315 del 2003.

I numeri di pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali rappresentano - se pure in modo imperfetto - un indicatore della produzione scientifica di un paese. Inoltre, forniscono una serie di informazioni sui contenuti e sulle priorità della ricerca scientifica di un sistema ricerca, sulle capacità di realizzare il trasferimento dei risultati della R&S alle applicazioni concrete, sulle connessioni tra settori scientifici. La figura 8.3 mette in rapporto la produzione scientifica di diversi paesi, in particolare dell'Unione europea, con il numero degli abitanti; la figura 8.4 dà rilievo al peso relativo delle pubblicazioni dei paesi industrializzati sul totale della produzione scientifica mondiale. Il numero di articoli scritti in collaborazione con scienziati di altri paesi (fig. 8.5) offre chiare indicazioni sull'interdipendenza dell'attività scientifica e sui collegamenti attivi tra ricercatori e istituzioni di diversi paesi.

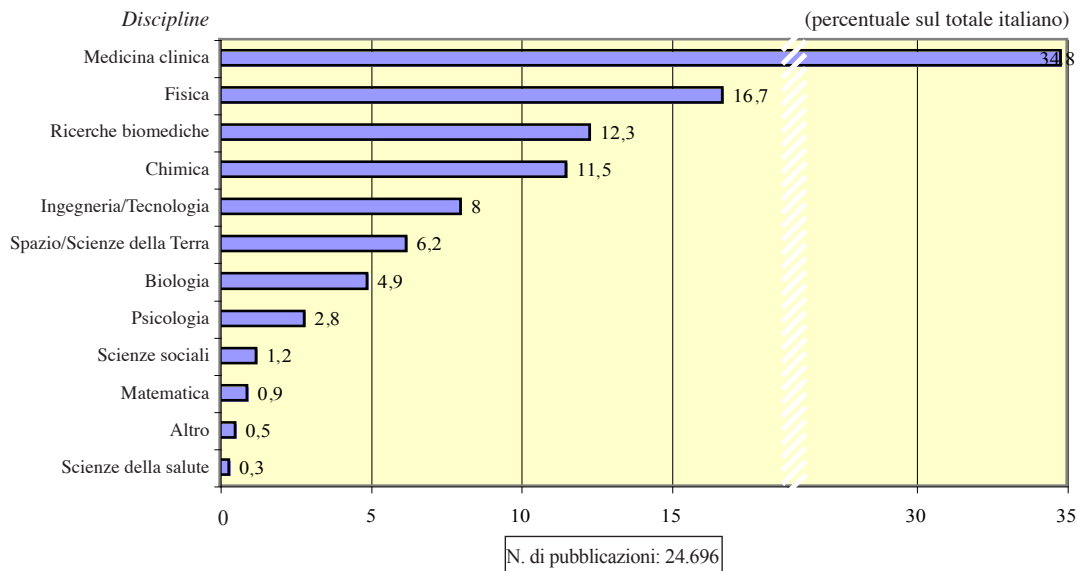
Il numero delle citazioni (fig. 8.6) è indicatore dell'impatto della pubblicazione stessa sulla comunità scientifica e dell'influenza della letteratura scientifico-tecnica al di là delle frontiere istituzionali e nazionali.

Fig. 8.1 - Le pubblicazioni scientifiche di autori italiani nelle più importanti riviste internazionali, 1988-2003



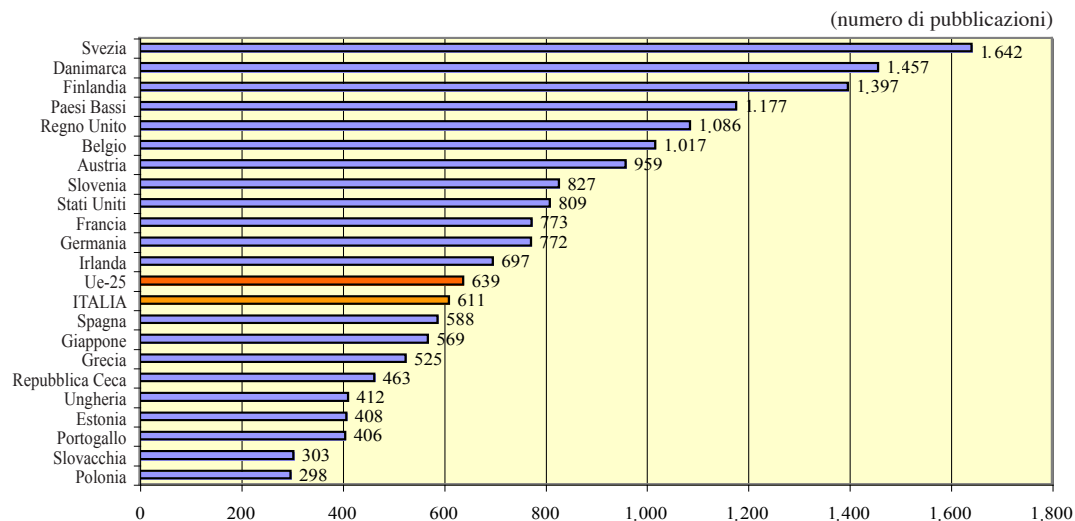
Fonte: National Science Foundation, Science & Engineering Indicators, 2006

Fig. 8.2 - Le pubblicazioni scientifiche di autori italiani in alcuni settori disciplinari apparse nelle più importanti riviste internazionali, 2003



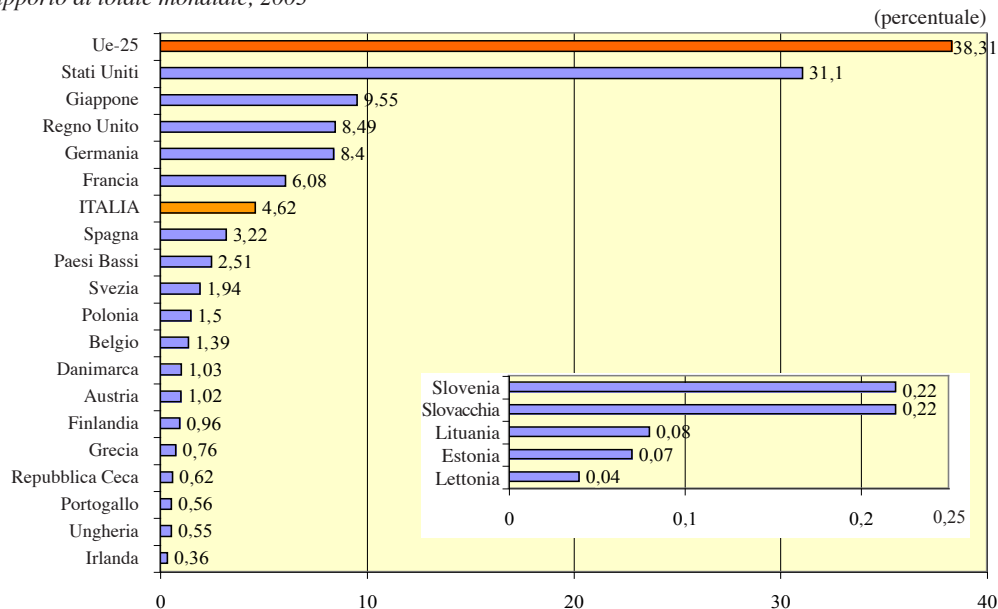
Fonte: National Science Foundation, Science & Engineering Indicators, 2006

Fig. 8.3 - Le pubblicazioni scientifiche di autori di paesi dell'Unione europea, Stati Uniti e Giappone per milione di abitanti, 2003



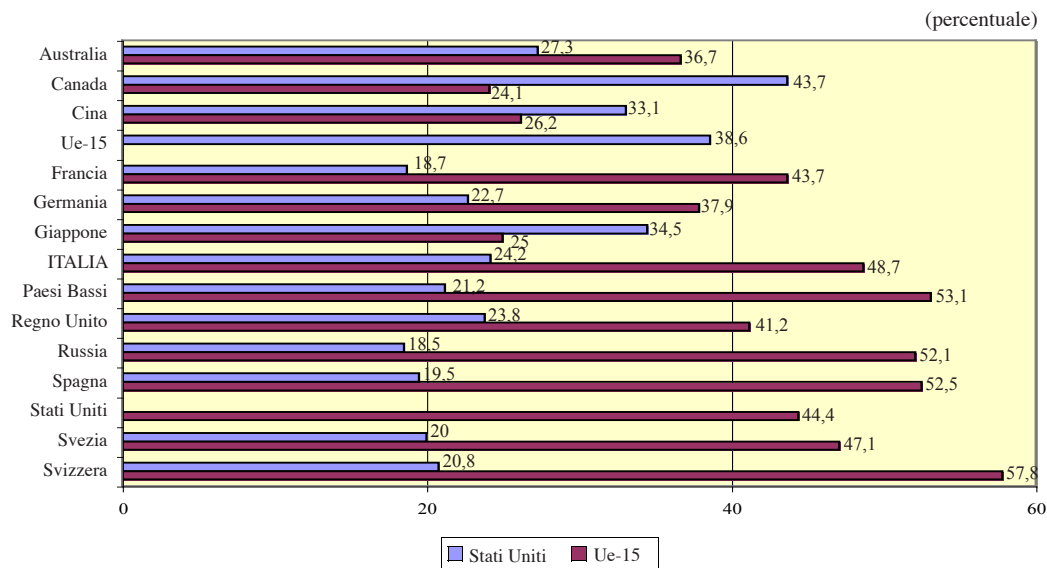
Fonte: Eurostat, Key Figures 2005

Fig. 8.4 - Le pubblicazioni scientifiche di autori di paesi dell'Unione europea, Stati Uniti e Giappone in rapporto al totale mondiale, 2003



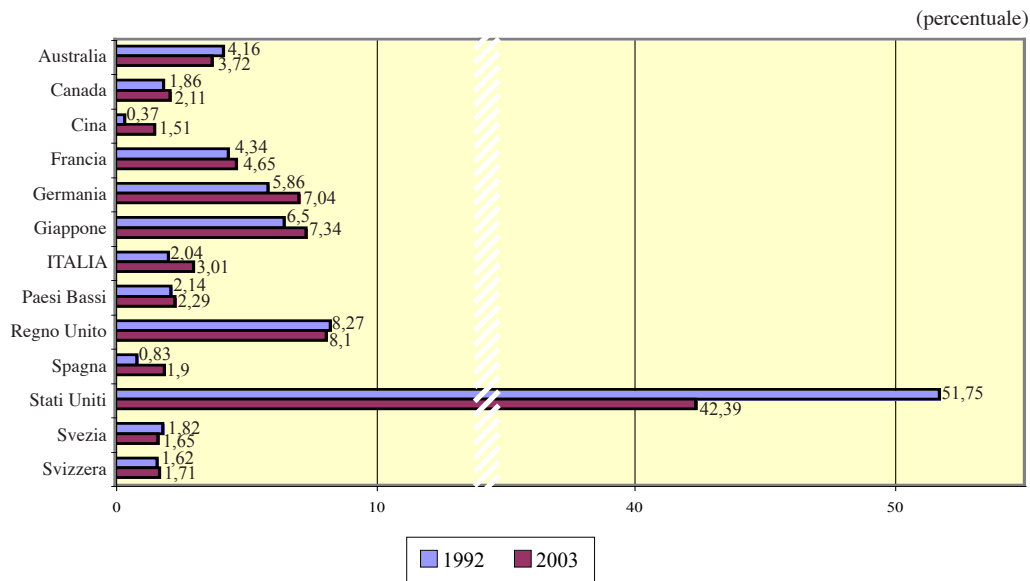
Fonte: Eurostat, Key Figures 2005

Fig. 8.5 - Gli articoli scientifici scritti da scienziati di alcuni paesi in collaborazione con scienziati degli Stati Uniti e di paesi dell'Unione europea (15) in rapporto al totale delle collaborazioni internazionali, 2003



Fonte: National Science Foundation, Science & Engineering Indicators, 2006

Fig. 8.6 - Le citazioni di articoli scientifici nelle pubblicazioni scientifiche di alcuni paesi dell'Ocse e della Cina in rapporto al totale mondiale, 1992 e 2003



Fonte: National Science Foundation, Science & Engineering Indicators, 2006

9. Bilancia dei pagamenti della tecnologia

La bilancia dei pagamenti della tecnologia (bpt) misura le transazioni invisibili della bilancia dei pagamenti di un paese riguardanti il commercio in tecnologia: brevetti, invenzioni, licenze, know how, marchi di fabbrica, modelli e disegni, servizi con contenuto tecnologico quali assistenza tecnica, quelli prestati da studi tecnici e di *engineering*, formazione del personale, invio di tecnici ed esperti, servizi di ricerca e sviluppo e, infine, altri regolamenti per tecnologia.

La fonte dei dati per l'Italia è l'Ufficio italiano dei cambi (Uic). La tabella 9.1 e le figure 9.1, 9.2, 9.4 evidenziano le caratteristiche della bpt italiana sia nella sua evoluzione temporale sia nelle sue relazioni con altri paesi.

113

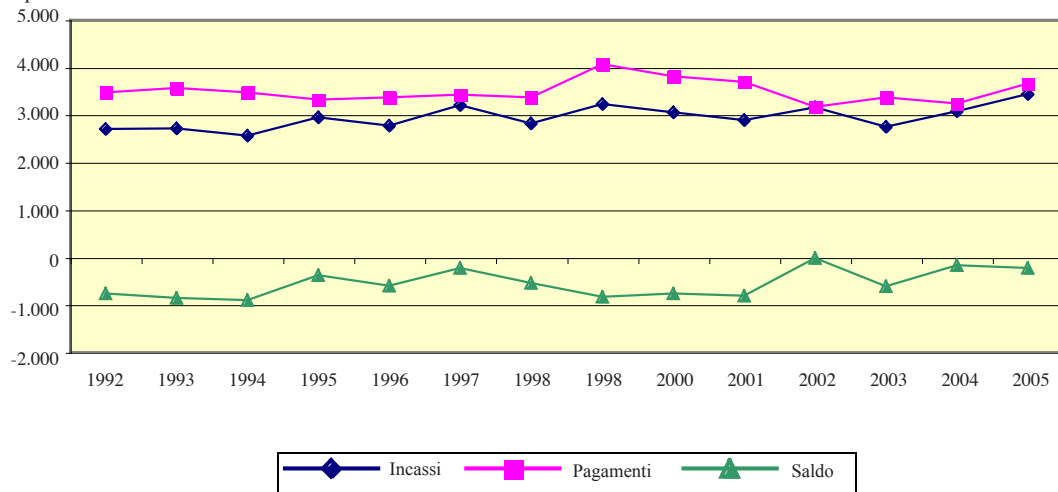
Il rapporto tra pagamenti per acquisto di tecnologia e spesa per R&S (tab. 9.2) misura il flusso della tecnologia acquistata rispetto a quella prodotta autonomamente. Il rapporto tra saldo della bilancia dei pagamenti della tecnologia e spesa per R&S (fig. 9.3) mette in evidenza la tipologia delle transazioni in cui la tecnologia di un paese è più (saldo positivo) oppure meno (saldo negativo) competitiva.

Le tabelle 9.5 e 9.6, con le comparazioni internazionali, sono di fonte Ocse.

Fig. 9.1 - La bilancia dei pagamenti della tecnologia in Italia, 1992-2005

milioni di euro

a prezzi 2000



Fonte: Uic

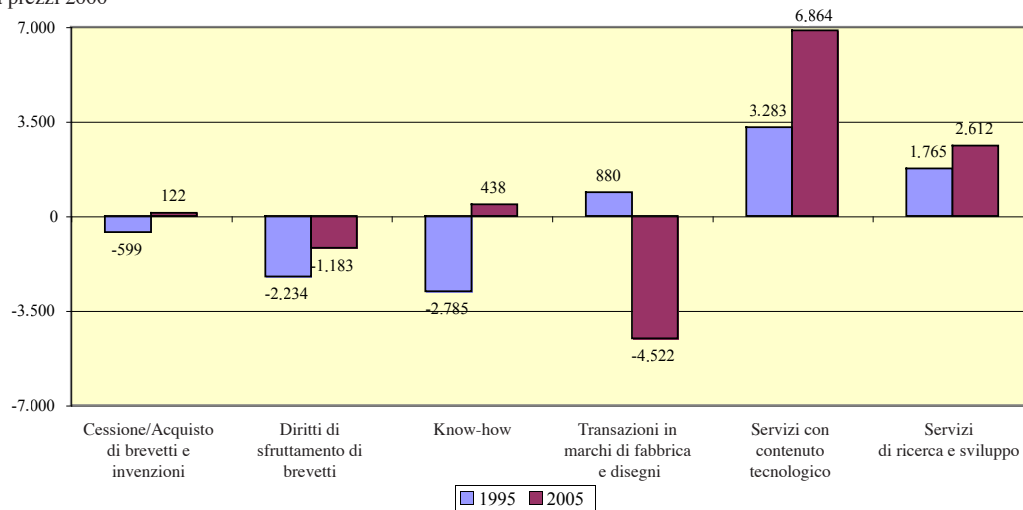
Tab. 9.1 - La bilancia dei pagamenti della tecnologia suddivisa per diverse voci in Italia, 2005

	Incassi		Pagamenti		Saldo
	milioni di euro	%	milioni di euro	%	milioni di euro
Commercio in tecnologia	393,1	11,5	464,9	12,7	-71,8
<i>Cessione/Acquisto di brevetti</i>	77,0	2,2	60,9	1,7	16,1
<i>Diritti di sfruttamento di brevetti</i>	213,6	6,2	350,0	9,6	-136,4
<i>Know how</i>	101,4	3,0	50,9	1,4	50,5
<i>Cessione/Acquisto di invenzioni</i>	1,2	0,0	3,2	0,1	-2,0
Transazioni in marchi di fabbrica e disegni	245,4	7,2	766,6	20,9	-521,2
<i>Diritto di sfruttamento di marchi di fabbrica, modelli e disegni</i>	149,2	4,4	672,9	18,4	-523,6
<i>Cessione/Acquisto di marchi di fabbrica, modelli e disegni</i>	96,2	2,8	93,7	2,6	2,5
Servizi con contenuto tecnologico	1.914,7	55,8	1.123,5	30,7	791,1
<i>Assistenza tecnica connessa a cessioni e diritti di sfruttamento</i>	362,3	10,6	374,6	10,2	-12,3
<i>Invio di tecnici ed esperti</i>	169,8	4,9	112,3	3,1	57,5
<i>Formazione del personale</i>	21,6	0,6	103,6	2,8	-82,0
<i>Studi tecnici e di engineering</i>	1.361,0	39,7	533,1	14,6	827,9
Ricerca e sviluppo finanziata da/all'estero	805,6	23,5	504,6	13,8	301,1
<i>Servizi di ricerca e sviluppo</i>	805,6	23,5	504,6	13,8	301,1
Totale	3.358,8	97,9	2.859,6	78,1	499,2
Altri regolamenti per tecnologia	70,9	2,1	801,7	21,9	-731
Totale generale	3.429,7	100,0	3.661,4	100,0	-231,6

Fonte: Uic

Fig. 9.2 - Il saldo della bilancia dei pagamenti della tecnologia suddivisa per diverse voci in Italia, 1995 e 2005

milioni di euro
a prezzi 2000



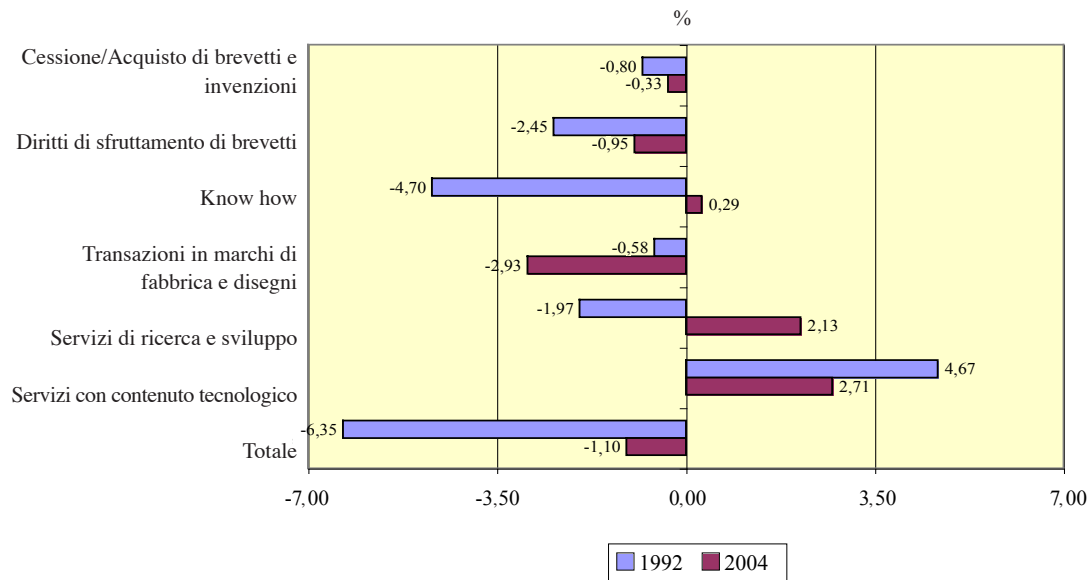
Fonte: Uic

Tab. 9.2 - I pagamenti per acquisto di tecnologia in rapporto alla spesa per R&S in Italia, 1992 e 2004

	(percentuale)	
	1992	2004
Cessione/Acquisto di brevetti e invenzioni	1,11	0,38
Diritti di sfruttamento di brevetti	3,02	1,52
Know how	0,80	0,69
Transazioni in marchi di fabbrica e disegni	1,49	1,51
Servizi di ricerca e sviluppo	3,86	5,75
Servizi con contenuto tecnologico	12,73	10,03
Totale	28,82	20,39

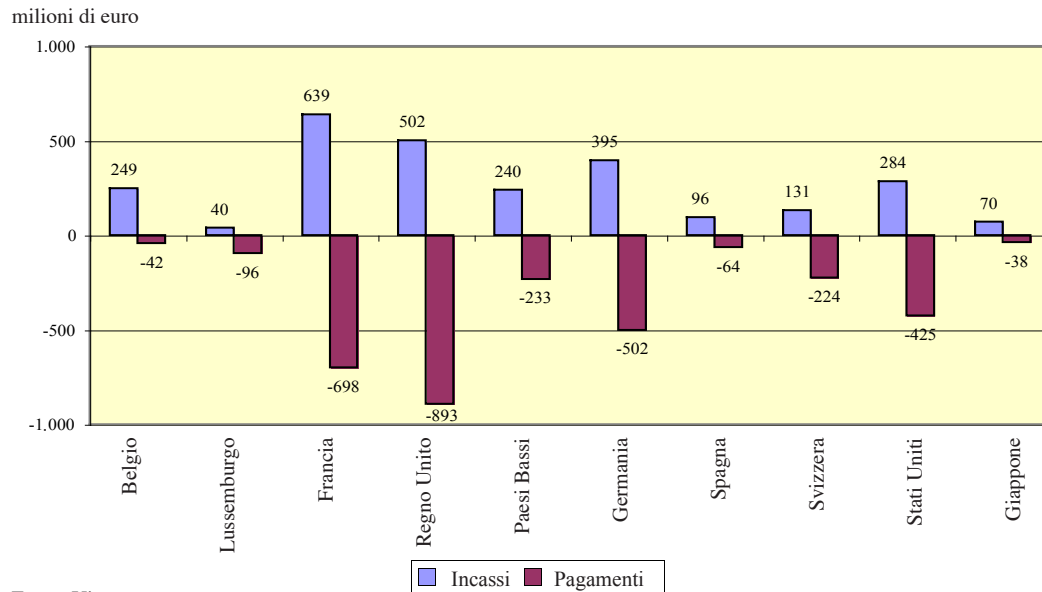
Fonte: Elaborazione Ceris-Cnr su dati Uic e Istat

Fig. 9.3 - Il saldo della bilancia della tecnologia in rapporto alla spesa per R&S in Italia, 1992 e 2004



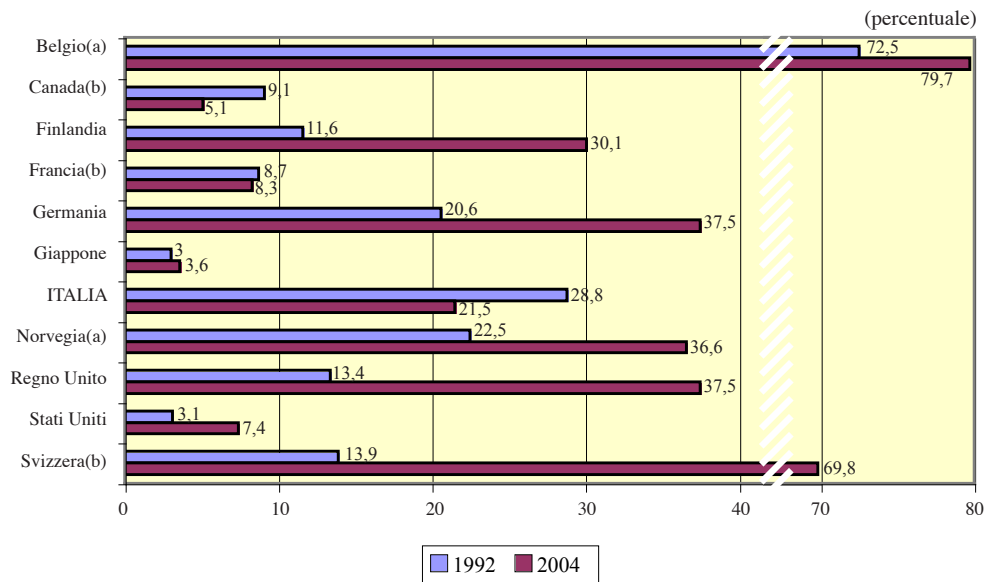
Fonte: Elaborazione Ceris-Cnr su dati Uic e Istat

Fig. 9.4 - La bilancia dei pagamenti della tecnologia dell'Italia con i maggiori paesi partner, 2005



Fonte: Uic

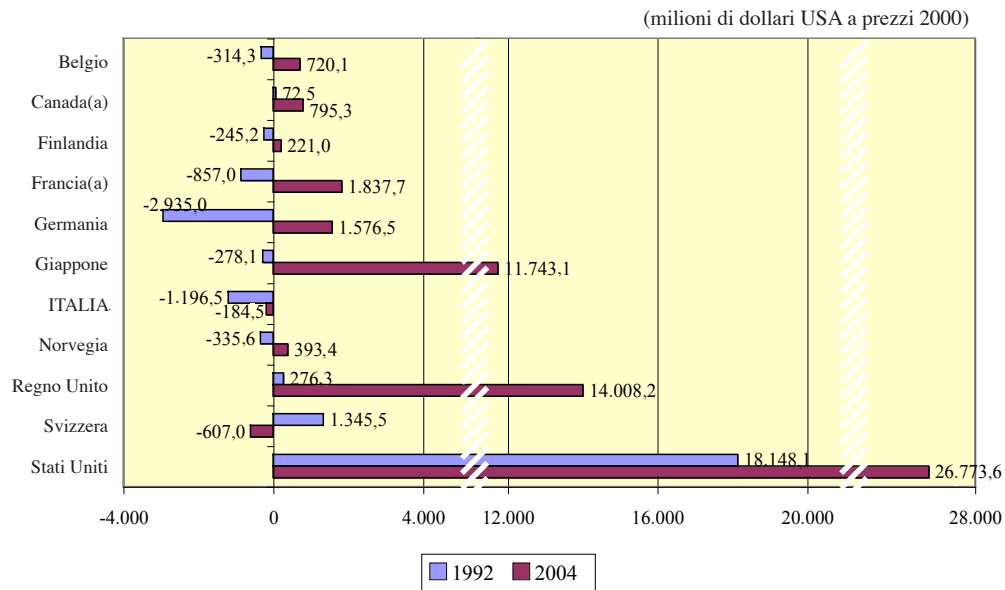
Fig. 9.5 - I pagamenti della bilancia della tecnologia in rapporto alla spesa per R&S in alcuni paesi dell'Ocse, 1992 e 2004



Note: (a) 1991; (b) 2003.

Fonte: Ocse

Fig. 9.6 - Il saldo della bilancia della tecnologia in alcuni paesi dell'Ocse, 1992 e 2004



Nota: (a) 2003.

Fonte: Ocse

10. Commercio di prodotti ad alta tecnologia

L'Istat è la fonte dei dati per l'Italia (fig. 10.1), l'Ocse e l'Eurostat per le figure che rappresentano confronti tra paesi.

Le figure 10.2, 10.3 e 10.4 presentano alcuni valori caratteristici delle industrie manifatturiere ad alta tecnologia ("alta intensità di R&S", secondo la definizione dell'Ocse, che ha elaborato una classificazione delle industrie manifatturiere basate sulla tecnologia).

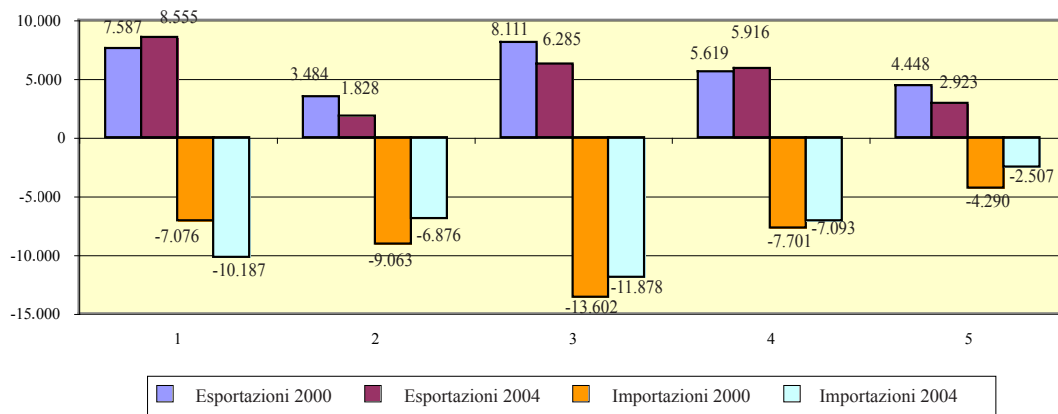
Le industrie che rientrano in questa categoria sono quelle produttrici di:

- aeromobili e veicoli spaziali,
- apparecchi radiotelevisivi e apparecchiature per le comunicazioni,
- macchine per ufficio, elaboratori e apparecchiature per sistemi informatici,
- prodotti farmaceutici,
- apparecchi medicali, apparecchi di precisione, strumenti ottici e orologi.

La capacità di produrre beni nelle suddette attività economiche e che sono particolarmente richiesti nel mercato globale, mostra la forza della parte di un sistema industriale che si situa sulla frontiera tecnologica. Quindi, la competitività delle imprese di un paese si misura anche con l'esame dell'andamento delle quote di mercato occupate nel commercio internazionale dai prodotti ad alta tecnologia; reciprocamente, i paesi che registrano le maggiori spese per attività di R&S tendono a coprire anche ampie quote di mercato nel commercio di questi beni.

Fig. 10.1 - L'interscambio commerciale per alcuni gruppi di manufatti ad alta tecnologia dell'Italia, 2000 e 2004

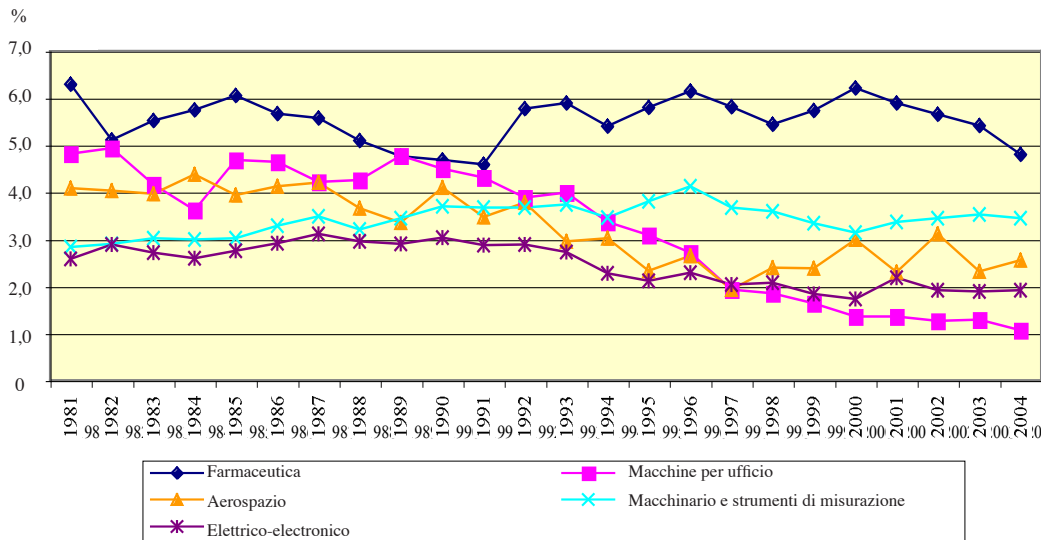
milioni di euro
a prezzi 2000



Legenda: 1) Prodotti farmaceutici e prodotti chimici e botanici per usi medicinali; 2) Macchine per ufficio, elaboratori e apparecchiature per sistemi informatici; 3) Apparecchi radiotelevisivi e apparecchiature per le comunicazioni; 4) Apparecchi medicali, apparecchi di precisione, strumenti ottici e orologi; 5) Aeromobili e veicoli spaziali.

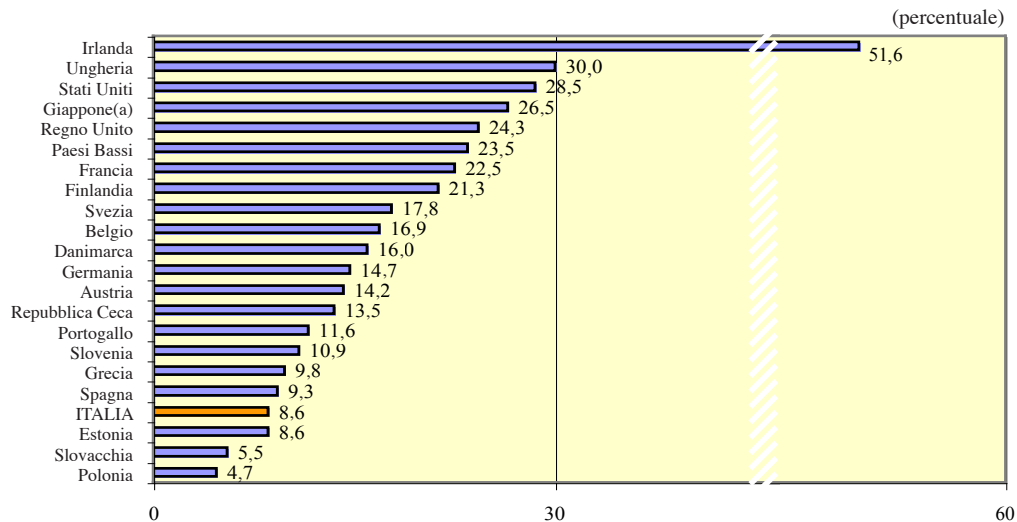
Fonte: Istat

Fig. 10.2 - Le esportazioni dell'Italia in alcuni settori manifatturieri ad alta tecnologia in rapporto al totale delle esportazioni dei paesi Ocse, 1981-2004



Fonte: Ocse

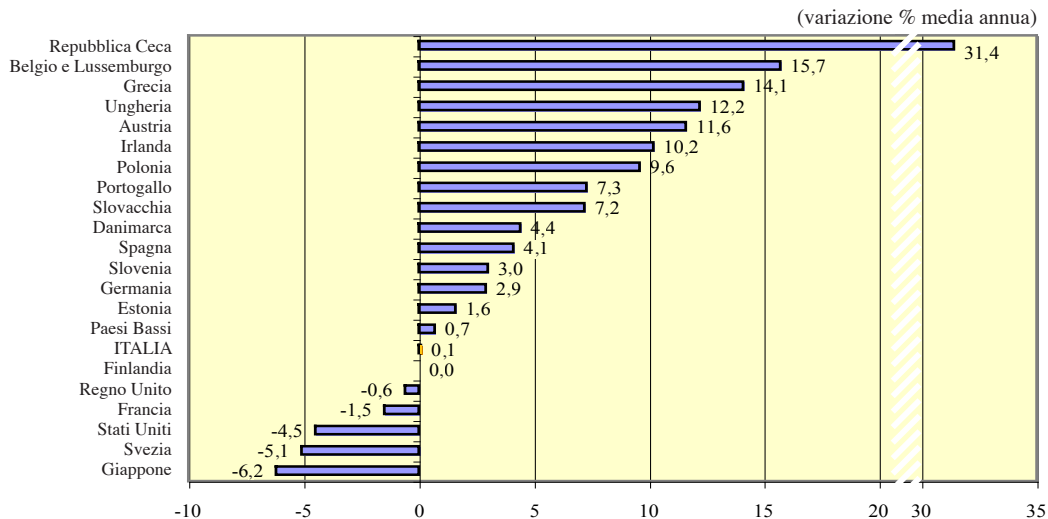
Fig. 10.3 - Le esportazioni delle industrie manifatturiere ad alta tecnologia in rapporto al totale delle esportazioni delle industrie manifatturiere in alcuni paesi dell'Ocse, 2003



Nota: (a) 2002.

Fonte: Eurostat, Key Figures 2005

Fig. 10.4 - L'evoluzione delle quote di mercato sulle esportazioni mondiali delle industrie manifatturiere ad alta tecnologia in alcuni paesi dell'Ocse, 1997-2002



Fonte: Eurostat, Key Figures 2005

11. Innovazione

Le tavole e figure sull'innovazione riportate in questa sezione sono tratte da un'indagine specifica condotta dall'Istat, sulla base di criteri definitivi e metodologie di rilevazione comuni a tutti i paesi dell'Unione europea, nell'ambito della quarta rilevazione europea sull'innovazione (*Community Innovation Survey - CIS*). Destinatario delle indagini sono state imprese italiane con almeno 10 addetti attive nell'industria e nei servizi nel periodo 2002-2004. In Italia, la rilevazione sull'innovazione è campionaria per le imprese da 10 a 249 addetti e censuaria per quelle con almeno 250 addetti.

I principali indicatori di innovazione nelle imprese italiane sono relativi al numero e alla percentuale delle imprese che hanno introdotto un'innovazione sul mercato nel triennio considerato, nel settore industriale in senso stretto e nei servizi, e alla distribuzione di queste per tipo di innovazione, di processo, di prodotto o sia di processo che di prodotto (Posp. 11.1).

La tabella 11.1 riporta i dati sulla spesa per l'innovazione sostenuta dalle imprese manifatturiere innovatrici secondo le diverse attività economiche. La spesa per l'innovazione include principalmente le spese per attività di R&S intra ed extra muros, di investimento in macchinari ed impianti innovativi e in tecnologia non incorporata in beni capitali, di progettazione, di marketing e di formazione. Nella figura 11.1 è dato rilievo alle diverse attività innovative svolte, ripartendo le imprese in quattro grandi gruppi (secondo la tassonomia di Pavitt che individua cluster di industrie principalmente sulla base della fonte di innovazione): imprese ad alta intensità di ricerca (basate sulla scienza), imprese a economia di scala, fornitori specializzati di beni capitali, imprese con attività innovativa dettata dai fornitori di macchinario. Le figure successive (11.2, 11.3) evidenziano le spese sostenute per dimensione d'impresa; la figura 11.3 riporta anche le varie componenti della spesa.

Prospetto 11.1 - I principali indicatori di innovazione nelle imprese italiane, 2002-2004

	<i>Numero</i>	
Imprese industriali	87.272	
di cui:		
Imprese innovative	32.687	
Imprese dei servizi	78.838	
di cui:		
Imprese innovative	21.771	
<i>Numero approssimativo</i>		
Imprese industriali e dei servizi intervistate	22.000	
Imprese che hanno introdotto innovazioni		<i>Percentuale</i>
di cui:		
imprese industriali		36,4
imprese dei servizi		27,1
Imprese industriali che hanno introdotto innovazioni		
di processo		17,4
di prodotto		6,3
prodotti e processi produttivi		12,7
Imprese di servizi che hanno introdotto innovazioni		
di processo		51,4
di prodotto		16,9
prodotti e processi produttivi		31,7

Nota: Indagine campionaria per le imprese da 10 a 249 addetti e censuaria per quelle con almeno 250 addetti.

Fonte: Istat, L'innovazione nelle imprese italiane. Anni 2002-2004, "Statistiche in breve", novembre 2006

Tab. 11.1 - La spesa per l'innovazione delle industrie manifatturiere innovatrici per ramo di attività economica in Italia, 2004

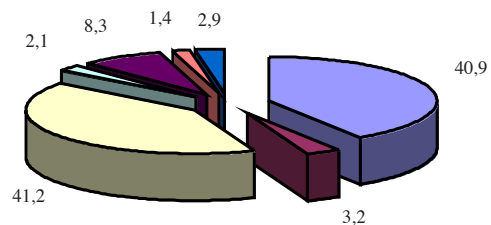
Attività economiche	Spesa totale milioni di euro	Spesa per addetto migliaia di euro
Industrie alimentari e del tabacco	1.016,2	6,9
Industrie tessili	548,5	5,6
Industrie del vestiario	127,8	3,4
Industrie del cuoio e calzature	232,7	5,9
Industrie del legno (escluso mobili)	222,2	6,9
Industria della carta e del cartone	363,6	9,1
Stampa, editoria	705,7	12,0
Raffinerie di petrolio e coke	132,4	14,0
Industrie chimiche	2.455,3	18,5
Gomma e plastica	890,0	8,8
Prodotti da minerali non metalliferi	617,2	5,9
Produzione metalli e leghe	594,5	7,2
Fabbricazione prodotti in metallo	1.694,2	7,6
Fabbricazione macchine apparecchi meccanici	2.882,3	9,0
Fabbricazione macchine per ufficio	201,6	24,1
Fabbricazione macchine e apparecchi elettrici	808,1	8,1
Fabbricazione apparecchi radio TV e telecomunicazioni	1.341,7	23,3
Fabbricazione apparecchi di precisione, ottici, orologeria	903,1	18,4
Autoveicoli, motori, carrozzeria, rimorchi	1.125,9	9,0
Fabbricazione altri mezzi di trasporto	993,4	13,1
Altre industrie manifatturiere	495,6	5,0

Fonte: Istat, L'innovazione nelle imprese italiane. Anni 2002-2004. "Statistiche in breve", novembre 2006

Fig. 11.1 - La spesa per l'innovazione delle industrie manifatturiere innovatrici per gruppi di imprese e tipo di attività innovativa in Italia, 2004

Basate sulla scienza

(percentuale)



A economia di scala

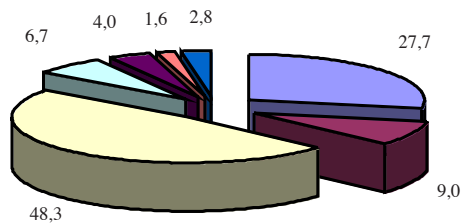
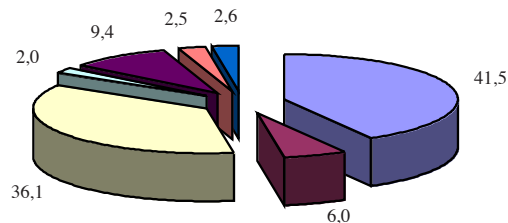
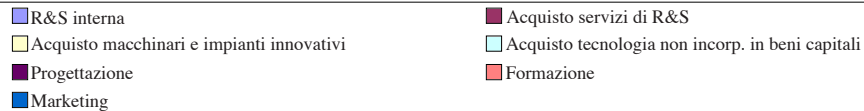
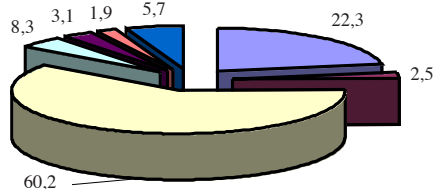


Fig. 11.1 (segue) - La spesa per l'innovazione delle industrie manifatturiere innovatrici per gruppi di imprese e tipo di attività innovativa in Italia, 2004

Fornitori specializzati

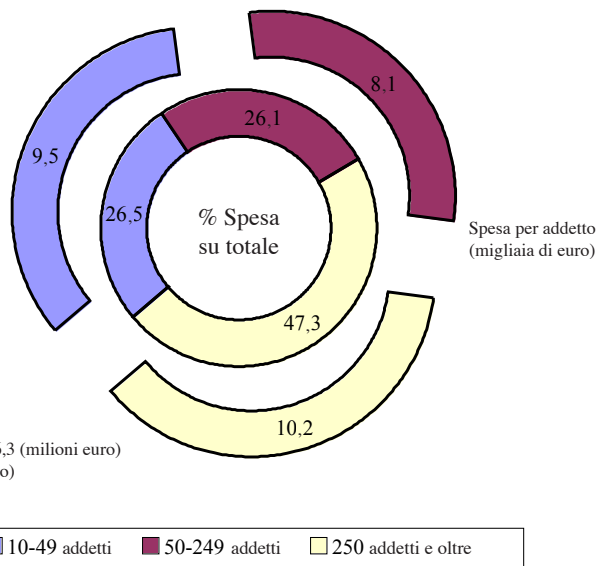


Dominate dai fornitori



Fonte: Istat, L'innovazione nelle imprese italiane. Anni 2002-2004, "Statistiche in breve", novembre 2006

Fig. 11.2 - La spesa per l'innovazione delle industrie manifatturiere innovatrici suddivise per numero di addetti in Italia, 2004

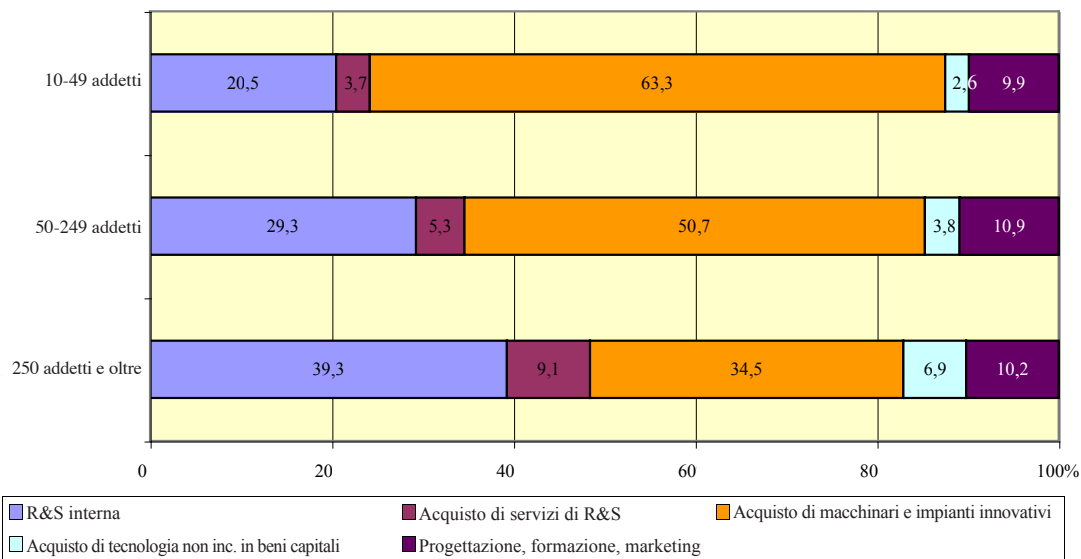


Spesa totale per l'innovazione = 19.216,3 (milioni euro)

Spesa per addetto = 9,4 (migliaia di euro)

Fonte: Istat, L'innovazione nelle imprese italiane. Anni 2002-2004, "Statistiche in breve", novembre 2006

Fig. 11.3 - La spesa per l'innovazione delle industrie manifatturiere innovatrici suddivise per numero di addetti e tipo di attività innovativa in Italia, 2004



Fonte: Istat, L'innovazione nelle imprese italiane. Anni 2002-2004, "Statistiche in breve", novembre 2006



Questa pubblicazione fornisce informazioni statistiche sulla scienza e la tecnologia in Italia basate sui dati disponibili a metà del 2007.

Vengono presentate grandezze su risorse finanziarie e umane per Ricerca e Sviluppo, pubblicazioni, brevetti, bilancia dei pagamenti della tecnologia, esportazioni e importazioni di prodotti ad alta tecnologia e innovazione nel sistema economico italiano.

Sono riportati inoltre dati sulla R&S riguardanti anche altri paesi così da rendere possibili confronti internazionali.

La pubblicazione fornisce inoltre informazioni dettagliate sulle attività di ricerca e il finanziamento del settore pubblico sia a livello centrale che locale.

Istituto di Ricerca sull'Impresa e lo Sviluppo (Ceris) del CNR

Direttore: Dott. Secondo Rolfo

Commessa "Istituzioni e politiche per la scienza e la tecnologia"

Responsabile: Dott. Maurizio Rocchi

Via dei Taurini, 19 - 00185 Roma

<http://www.ceris.cnr.it>

Per chiarimenti rivolgersi a C. Spaziani

e-mail: c.spaziani@ceris.cnr.it

Tel. 06 4993 7813







Intese Grafiche
Brescia - Roma

ISBN 978-88-8080-076-7