

# L'adozione di nuove tecnologie in Europa: i fatti stilizzati e il posizionamento competitivo dell'Italia

**Maurizio Baussola,**  
*Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali*  
*Università Cattolica, Piacenza*  
*maurizio.baussola@unicatt.it*

**Abstract:** Dopo aver ripercorso i principali fatti stilizzati che caratterizzano i processi di innovazione tecnologica nei paesi Europei, evidenziamo quelle che sono tuttora le principali questioni controverse, che fanno riferimento a quattro problematiche: i) il legame fra innovazione e profittabilità, ii) la persistenza dell'attività innovativa e della profittabilità iii) gli effetti del cambiamento tecnologico sull'occupazione e sulle professioni e iv) gli effetti del cambiamento tecnologico sulla struttura organizzativa e sulle strategie delle imprese. Successivamente approfondiamo l'analisi sulle evidenze che emergono dalla più recente *Community Innovation Survey* (CIS3), che offre l'opportunità di comparare, seppur con alcune limitazioni, i diversi sistemi innovativi europei. Il quadro che emerge evidenzia ancora significative problematiche all'interno del sistema innovativo italiano, che mostra una propensione all'innovazione e allo sviluppo delle attività ad essa connesse inferiore a quello dei principali paesi europei. Questa tendenza conferma anche gli scenari che emergono dallo *European Innovation Scoreboard* ed in particolare dai risultati dell'elaborazione dell'indice sintetico di innovazione (*Summary Innovation Index SIII*). Tuttavia, pur in questo quadro problematico, vi sono alcuni timidi segnali positivi che indicano possibili spazi di interventi di *policy* e che riguardano, in particolare, una tendenza (non il livello che è sempre deficitario) più favorevole della disponibilità di capitale umano di tipo scientifico, una elevata incidenza sul fatturato d'impresa dei prodotti realmente nuovi per il mercato e la relativa disponibilità di capitale di rischio nei settori *high-tech*.

Jel Classification: O30, O40

Key words: Innovation, technological diffusion

## 1. Premessa

In questa nota ripercorriamo i principali fatti stilizzati che caratterizzano i processi di adozione delle nuove tecnologie e confrontiamo le evidenze empiriche più recenti relative ai paesi dell'Unione Europea. Questa analisi ci consente di cogliere il posizionamento competitivo dell'economia italiana e, quindi, di individuarne gli elementi di relativa debolezza suscettibili di attenzione per possibili interventi di *policy*. L'analisi si basa su una lettura della letteratura più rilevante e sulle evidenze empiriche desunte dalla terza *Community Innovation Survey* (CIS3, Eurostat 2004)). Quest'ultima rappresenta, pur con i suoi limiti, l'unico strumento per poter comparare i diversi sistemi innovativi europei e per poter verificare i mutamenti che in essi sono eventualmente intervenuti nel corso del tempo. Discutiamo, infine, il posizionamento competitivo dell'economia italiana alla luce di queste evidenze e di quelle desumibili dalla *European Innovation Scoreboard* (Commissione Europea 2003).

---

\* Contributo presentato al XXVIII Convegno Nazionale di Economia e Politica Industriale, Ancona, 24-25 settembre 2004, Sessione "Innovazioni tecnologiche e modelli organizzativi"

## 2. I fatti stilizzati

I tre aspetti principali del processo di innovazione tecnologica che sono sempre stati al centro della ricerca teorica ed empirica e che vogliamo qui richiamare, riguardano:

- i) la struttura settoriale dell'innovazione;
- ii) la caratteristiche delle imprese innovative;
- iii) la distribuzione delle opportunità tecnologiche.

Se consideriamo i risultati delle indagini sull'innovazione tecnologica ad oggi disponibili a livello europeo (*Community Innovation Survey 1 e 2* e, in parte, la terza, EUROSTAT (2004)) e le analisi ad esse seguite (si vedano fra gli altri Bartoloni e Baussola (2001), Evangelista, Sandven, Sirilli, Smith (1998)), possiamo concludere che:

- i settori con elevate opportunità tecnologiche mostrano una elevata propensione all'innovazione, misurata attraverso il rapporto fra imprese innovative e il totale delle imprese esistenti nel settore;
- l'innovazione congiunta di processo e prodotto è la modalità innovativa prevalente;
- tuttavia, si possono individuare alcune specifiche caratteristiche settoriali che indicano come nei settori “*supplier dominated*” (tessile, legno, stampa e editoria, abbigliamento pelli e scarpe) e nei settori ad elevata scala produttiva (carta, prodotti metallici e non metallici, alimentare e del tabacco) la innovazione di solo processo prevalga rispetto all'innovazione di solo prodotto. Al contrario quest'ultima prevale (rispetto alla innovazione di solo processo) nei settori definiti come “*specialized supplier*” di prodotti innovativi (strumenti ottici e di precisione, macchinari elettrici, altri mezzi di trasporto) e i settori “*science based*” come le industrie elettroniche, la chimica-farmaceutica.

Le caratteristiche delle imprese e la distribuzione delle opportunità tecnologiche mostrano, inoltre, che c'è una elevata e positiva correlazione fra la dimensione d'impresa, la propensione innovativa e l'attività ad essa connessa di Ricerca e Sviluppo. La relazione positiva fra propensione innovativa e dimensione d'impresa non necessariamente implica

una forte correlazione fra la variabile tecnologica e la concentrazione di mercato. In genere si osserva una correlazione positiva, ma bassa in valore assoluto.

L'attività di Ricerca e Sviluppo appare concentrata nelle medio grandi imprese ed in modo particolare ciò emerge dalle evidenze relative al settore manifatturiero italiano. Anche la terza e recente *Community Innovation Survey* che di seguito analizziamo più in dettaglio, conferma questo dato che, dunque, appare come strutturale.

Se si considerano, invece, altre tipologie di spese legate all'innovazione tecnologica (spese di marketing, spese per licenze e formazione del personale) la loro concentrazione appare meno accentuata rispetto a quella relativa alla spesa in Ricerca e Sviluppo. Anche in questo caso l'evidenza è confermata a livello nazionale e europeo (Archibugi et al. (1996), Evangelista, Sandven, Sirilli, Smith (1998), Bartoloni e Baussola (2001)).

I risultati dell'analisi di tipo descrittivo sono stati, poi, confermati anche sul piano della verifica empirica di tipo econometrico. Bartoloni e Baussola (2001) usano un modello *logit* per individuare le variabili che determinano l'adozione di nuove tecnologie. Lo schema empirico di riferimento è quello che mira a classificare le variabili a seconda degli effetti che esse tendono a riassumere (Karshenas e Stoneman 1993). In generale, in letteratura si fa riferimento a quattro principali effetti:

- i) l'effetto rango;
- ii) l'effetto stock;
- iii) l'effetto ordinamento;
- iv) l'effetto epidemico.

Nell'ambito del primo effetto le imprese sono ordinate secondo alcune caratteristiche che le differenziano e influiscono sulla probabilità di adottare una nuova tecnologia. Fra le caratteristiche d'impresa, la dimensione, l'attività di R&S, la dotazione di capitale umano, la redditività, rappresentano, tipicamente, quelle più utilizzate nelle verifiche empiriche.

Le argomentazioni che si rifanno all'effetto stock suggeriscono che i benefici dall'adozione della nuova tecnologia dipendano dallo stock di utilizzatori in ogni momento del sentiero di diffusione. L'ipotesi di fondo è che quando una impresa introduce un nuovo processo produttivo, questo influenzi i costi di produzione, riducendoli. La riduzione dei costi può condurre a una riduzione dei prezzi del prodotto, variando nel contempo il volume di

output. I benefici attesi (la profittabilità) dall'innovazione dipenderanno crucialmente anche dal comportamento delle altre imprese e, quindi, dalla quantità di output da esse prodotta. La probabilità di adozione dipende, allora, negativamente dal numero di utilizzatori. L'effetto stock può essere spiegato attraverso approcci teorici differenti. Reinganum (1981) segue un approccio *game theoretic* e assume che prima dell'introduzione dell'innovazione tutte le imprese siano uguali in termini di dimensione, costi e informazioni sulla tecnologia. Lungo il sentiero di diffusione al crescere del numero di utilizzatori il prezzo dell'output diminuisce nel corso del tempo. Due altre cose accadono. I profitti degli utilizzatori della nuova tecnologia declinano; non solo, questi profitti declinano più velocemente di quanto non diminuiscano i profitti dei non utilizzatori, cosicché la differenza fra i profitti degli utilizzatori e dei non utilizzatori tende a diminuire essa stessa nel corso del tempo. Il numero di imprese che adottano è, quindi, limitato dalla comparazione dei profitti derivanti dall'adozione e i costi ad essa relativi. Questo modello di diffusione ha di fatto dei paralleli con le argomentazioni Schumpeteriane (Schumpeter (1934)). In sintesi, questa impostazione ipotizza che un imprenditore osservi le opportunità di profitto che derivano dalla nuova tecnologia. L'innovazione conduce all'ottenimento di extra profitti che inducono altri imprenditori innovatori a perseguire il medesimo obiettivo adottando l'innovazione. In mercati in cui gli input sono scarsi e limitati nell'offerta, se l'output si espande e cresce la domanda di input, i prezzi di quest'ultimi tendono a crescere. Ciò induce a una riduzione dei profitti sia degli utilizzatori che dei non utilizzatori della nuova tecnologia. Questa riduzione di profitti induce i non innovatori o a uscire dal mercato oppure a riconvertirsi verso la nuova tecnologia. A questa tipologia di approccio si ricollega anche l'analisi della scuola evolutiva (Metcalf (1995)).

L'effetto ordine implica che le imprese abbiano un forte incentivo ad essere i primi innovatori poiché ottengono, in questo modo, profitti maggiori rispetto ai concorrenti. L'innovazione è vista come una corsa in cui chi arriva prima ottiene tutti i benefici (Fudenberg- Tirole 1985).

L'effetto epidemico (Mansfield 1968) lega l'adozione e la successiva diffusione all'informazione tecnologica acquisita attraverso il contatto con altre imprese innovative. Sul piano empirico ciò si traduce in una possibile relazione positiva fra il numero di imprese che hanno già adottato la tecnologia e la probabilità di adozione della generica impresa che, invece, deve ancora adottare.

In ultima analisi, questi schemi interpretativi suggeriscono che il processo di diffusione dipende dai seguenti fattori:

- l'apprendimento e la disseminazione dell'informazione
- il costo di acquisizione della nuova tecnologia e le variazioni di tale costo nel corso del tempo
- la profittabilità derivante dall'introduzione dell'innovazione
- le caratteristiche delle imprese e la loro distribuzione
- l'attitudine al rischio
- le aspettative sull'evoluzione della tecnologia e sui prezzi
- la capacità di trarre vantaggio dall'essere i primi utilizzatori

Alcune verifiche empiriche (Karshenas e Stoneman (1993)) evidenziano come l'effetto rango e l'effetto epidemico siano quelli rilevanti nell'ambito dei settori ingegneristici ed elettronici inglesi. Ciò viene confermato anche in Bartoloni e Baussola (2001) su un campione più ampio e rappresentativo di imprese del settore manifatturiero italiano. Anche altre verifiche empiriche, seppure usando un approccio interpretativo diverso, evidenziano il ruolo delle caratteristiche d'impresa e di settore nel determinare la probabilità di adozione dell'innovazione (Harris, Rogers, Siouclis (2003), Bhattacharya (2004)).

### **3. Le questioni aperte**

Malgrado i forti impulsi ricevuti dall'analisi empirica recente, restano, tuttavia, ancora aperte alcune questioni controverse relative agli impatti dell'innovazione tecnologica. In particolare, le principali questioni riguardano le relazioni fra:

- i) innovazione tecnologica e profittabilità;
- ii) la persistenza sia dell'attività innovativa che della profittabilità;
- iii) gli impatti sui livelli occupazionali e sulle professioni;
- iv) gli impatti sulla struttura organizzativa delle imprese.

### **i) innovazione tecnologica e profittabilità**

La relazione fra innovazione e profittabilità è sempre stata un elemento dibattuto e controverso al quale, tuttavia, la letteratura empirica non ha riservato gli approfondimenti necessari, non riuscendo a fornire risultati robusti sulla natura di tale relazione. Questa carenza è principalmente dovuta alla mancanza di adeguate basi dati capaci di incorporare le informazioni sia sulla propensione innovativa delle imprese che sulle loro *performance* in termini di profittabilità.

La maggior parte dell'attenzione è stata diretta al problema della misurazione della redditività dell'innovazione approssimata dagli investimenti in R&S (Mairesse e Sassenou (1991)), mentre minore attenzione è stata diretta all'analisi degli effetti diretti dell'innovazione sulla profittabilità. Tuttavia, alcuni più recenti studi (Geroski, Machin e Van Reenen (1993) e Geroski e Machin (1993)) cercano di stimare gli effetti dell'uso delle nuove tecnologie sulla profittabilità d'impresa. In entrambi gli studi l'innovazione guida la profittabilità, poichè quest'ultima dipende da un insieme di variabili esplicative che includono anche la propensione innovativa approssimata dal numero di innovazioni introdotte in un dato periodo. Conseguentemente un implicito ordine causale viene stabilito, poiché si assume che l'innovazione al tempo  $t-n$  influisca sulla profittabilità al tempo  $t$ . I risultati empirici suggeriscono che c'è un effetto positivo, seppure modesto nella dimensione, fra propensione innovativa (misurata dal numero di innovazioni introdotte) e la profittabilità delle vendite. E' sottolineato, inoltre, come sia cruciale la distinzione fra il processo innovativo in sé e il prodotto di tale processo che è l'innovazione stessa. Quest'ultimo può influenzare direttamente la profittabilità (così come mostrano le stime econometriche) con un impatto che può variare nel corso del tempo. Il primo, invece, si riferisce alla allocazione interna dell'uso delle risorse destinate all'attività innovativa, che consente alle imprese di reagire meglio e di adattarsi più celermente alle mutate condizioni del mercato e quindi di influire indirettamente sulle loro *performance*.

In un altro studio empirico relativo a un insieme di imprese americane, Audretsch (1995) stima la relazione inversa, cioè l'effetto della profittabilità sulla propensione innovativa, utilizzando un appropriato ritardo temporale. In questo altro caso, quindi, il legame causale

va dalla profittabilità verso l'innovazione. Tuttavia, questo risultato è significativo soltanto per le imprese dei settori *high-tech*, mentre le imprese dei settori tradizionali non mostrano una significativa relazione fra la loro propensione innovativa e la profittabilità.

In Bartoloni e Baussola (1999) la specificazione adottata consente di stimare, in primo luogo, la probabilità di adozione dell'innovazione delle imprese manifatturiere italiane alla luce degli effetti rango e epidemici discussi in precedenza, includendo esplicitamente la profittabilità come variabile esplicativa.

Viene testata, in secondo luogo, la relazione inversa, ovvero l'impatto dell'adozione di nuove tecnologie sulla profittabilità in periodi temporali successivi

Le stime delle probabilità condizionate (*odds ratios*) suggeriscono un impatto positivo, significativo e sufficientemente elevato della profittabilità sulla probabilità di adozione. La relazione inversa ha trovato significativi riscontri ed è interessante osservare come questo risultato aggregato sia guidato, in particolare, dal legame fra innovazione e profittabilità interno alle imprese di dimensione media o medio-piccola. Le stime indicano, inoltre, che le imprese innovative hanno, nella media, profitti operativi (misurati dal Return on Investment) che sono più elevati del 9% rispetto a quelli delle imprese non innovative.

## **ii) La persistenza sia dell'attività innovativa che della profittabilità**

Stabilito e opportunamente stimato il legame fra adozione di nuove tecnologie e profittabilità, il punto cruciale è quello della persistenza nel corso del tempo sia dell'attività innovativa che della profittabilità. In altre parole, occorre chiedersi se l'innovazione fornisca un vantaggio in termini di profittabilità perdurante nel tempo e se questo fenomeno sia pervasivo e a quali caratteristiche d'impresa o settoriali sia legato.

Alcuni lavori hanno messo in evidenza come la persistenza della propensione innovativa caratterizzi i settori dell'industria manifatturiera e come questa sia legata anche alla persistenza dei profitti (Cefis (2003)). Altri lavori, (Bartoloni e Baussola (2004)) hanno evidenziato le differenze intersettoriali della persistenza dei profitti e come quest'ultima caratterizzi in modo eterogeneo le imprese innovative e quelle non innovative.

### **iii) gli impatti sui livelli occupazionali e sulle professioni**

Per quanto riguarda gli impatti occupazionali e professionali (gli *skill bias*) le risposte sono controverse. Storicamente i processi innovativi hanno comportato un iniziale riduzione dell' *input* di lavoro che, tuttavia, è stata nel medio periodo compensata dai guadagni di produttività generati dall'innovazione stessa (Salter 1966).

I più recenti lavori relativi all'economia italiana (Bratti e Matteucci (2004) e Piva e Viavarelli (2004a)) mostrano l'esistenza di uno *skill bias* nel settore manifatturiero. Tuttavia, questo opera principalmente attraverso la riduzione dei lavoratori *unskilled* e dipende anche da cambiamenti organizzativi piuttosto che tecnologici in senso stretto.

In un altro lavoro, Piva e Vivarelli (2004b) verificano una relazione positiva e significativa, seppure modesta come impatto, fra l'attitudine innovativa delle imprese manifatturiere italiane e l'occupazione. Il risultato non è, tuttavia, conclusivo poiché ulteriori verifiche sono necessarie per mettere maggiormente in evidenza, da un lato, la relazione di breve e di lungo periodo fra innovazione e occupazione e, dall'altro, per cercare di scorporare le possibili correlazioni spurie che influenzano reciprocamente queste due variabili (dinamiche cicliche).

### **iv) gli effetti sulla struttura organizzativa delle imprese.**

Gli impatti sulla struttura organizzativa sono altrettanto importanti e pervasivi. Ciò rappresenta un filone di ricerca che coinvolge economisti d'impresa e esperti aziendali allo stesso tempo. Le innovazioni portano con sé importanti cambiamenti organizzativi che possono a loro volta influenzare le performance d'impresa. In una verifica *panel* per l'economia italiana, Cristini, Gaj, Labory e Leoni (2003) hanno analizzato gli impatti dei cambiamenti organizzativi sulle performance d'impresa, mentre l'analisi di Antonioli e Pini (2004) ha anche preso in considerazione il problema dell'innovazione tecnologica e della partecipazione dei lavoratori alla struttura organizzativa, con le conseguenti stime degli effetti sulle *performance* aziendali.



#### **4. Le evidenze relative alla terza *Community Innovation Survey* (CIS3)**

Prendiamo ora in considerazione le più recenti evidenze relative alla terza *Community Innovation Survey* (Eurostat 2004) e confrontiamo gli indicatori disponibili per i principali paesi dell'Unione Europea per verificare, infine, il posizionamento competitivo del sistema innovativo italiano.

In particolare ci concentriamo su questi elementi :

- i) la propensione innovativa
- ii) le attività connesse all'innovazione e i fattori che la ostacolano
- iii) il networking
- iv) le fonti di finanziamento
- v) gli effetti dell'innovazione: cambiamenti strategici e organizzativi
- vi) il posizionamento del sistema innovativo italiano.

##### **i) La propensione innovativa**

Per quanto riguarda il confronto fra paesi e grossi macrosettori (si veda l'Appendice 1) possiamo notare come le imprese innovative rappresentino il 44% delle imprese nel complesso dell'economia dell'Unione Europea (includendo cioè sia l'industria che i servizi). La quota italiana (36%) si colloca al di sotto del dato medio europeo, che è a sua volta fortemente influenzato dalla quota della Germania (61%).

Questo differenziale si manifesta anche nel raffronto settoriale aggregato; si osserva, tuttavia, una accentuazione del gap di propensione innovativa nel settore dei servizi italiano, poiché la quota di imprese innovative scende in questo caso al 25%, rispetto ad una media europea del 40%.

La distribuzione delle imprese innovative per classe dimensionale mostra in tutti paesi una crescita di questa quota al crescere della dimensione d'impresa. Nel settore industriale la quota di imprese innovative di piccole dimensioni (10–49 addetti) nell'Unione Europea è pari al 40% delle imprese, mentre questa quota sale al 64% per le imprese di media dimensione (50-249 addetti) e all'80% per le grandi imprese (>250 addetti).

Nel settore dei servizi le quote sono rispettivamente il 36%, il 54% e il 69%. Anche in questo caso l'Italia mostra una propensione innovativa meno accentuata rispetto all'Europa; tuttavia questo gap caratterizza principalmente il settore dei servizi, mentre nell'industria la differenza più sensibile emerge dal confronto con l'economia tedesca, soprattutto con riferimento alle piccole e medie imprese. Rispetto, infatti, alle economie di Francia e Gran Bretagna, la quota di piccole e medie imprese innovative industriali risulta, anzi, maggiore nell'economia italiana che, tuttavia, ha una presenza di grandi imprese percentualmente minore. Ciò spiega il dato aggregato per il complesso del settore industriale, che vede una quota di imprese innovative comunque inferiore nell'economia italiana.

Il peso occupazionale delle imprese innovative è significativo in tutti i paesi europei; si passa dal 60% nel settore industriale italiano, al 56% in Gran Bretagna, al 73% in Francia e all'86% in Germania.

Questa distribuzione del peso occupazionale è sostanzialmente simile anche nei servizi. Viceversa, la distribuzione dell'occupazione in imprese innovative per dimensione d'impresa evidenzia una forte concentrazione nelle medio-grandi imprese.

Anche la distribuzione del fatturato mostra le caratteristiche evidenziate per l'occupazione.

E' interessante notare come, in generale, predomini l'innovazione congiunta di processo-prodotto, che interessa, nella media europea, il 25% delle imprese del settore industriale e il 20% del settore dei servizi.

Un dato che merita attenzione e che andrà approfondito, riguarda il peso delle innovazioni di prodotto sul fatturato delle imprese. Nel complesso delle economie europee, i vecchi prodotti o quelli solo marginalmente modificati rappresentano circa il 70% del fatturato complessivo. Per l'economia italiana, tuttavia, la quota di fatturato dovuta a innovazioni più radicali (completamente nuove per il mercato) è pari al 20%, mentre la corrispondente

quota per la Francia è il 10% e in Germania è l'8%. Questo differenziale permane anche all'interno delle varie classi dimensionali, mostrando anche una accentuazione del peso dei prodotti completamente nuovi sul fatturato delle piccole imprese. Questa evidenza, che è coerente con la dinamica dei processi innovativi tipici delle economie avanzate, così come è stato precisamente descritto in Baumol (2002), merita un approfondimento, soprattutto attraverso analisi future che possano individuare più dettagliatamente le caratteristiche e gli impatti delle innovazioni effettivamente introdotte.

Il differenziale positivo che si osserva per l'Italia rispetto alle altre economie europee prese in considerazione dovrà essere oggetto, a nostro avviso, di una più approfondita indagine, anche sulla base di verifiche con dati individuali d'impresa, poiché segnala – fra i pochi – un possibile punto di forza delle nostre imprese, così come individuato anche dallo European Innovation Scoreboard (Commissione Europea 2003).

## **ii) le attività connesse con l'innovazione e i fattori che la ostacolano**

Per quanto riguarda gli input del processo innovativo, l'economia italiana mostra ancora un sensibile ritardo rispetto alla media europea. Tra le imprese italiane che hanno sostenuto spese innovative nel periodo 1998-2000, quelle che hanno sostenuto spese di R&S interne (*intramural*) rappresentano il 35% delle imprese innovative totali, rispetto al 58% della Francia e al 59% della Germania. Anche le spese per R&S *extra-mural* sono significativamente inferiori, poiché la quota di imprese che ha intrapreso questa attività è il 12% in Italia, rispetto alla corrispondente quota del 21% in Francia e del 24% in Germania.

L'acquisizione di innovazione incorporata in nuovi impianti e macchinari rappresenta, comunque, la fonte di acquisizione più rilevante in tutti i paesi e ciò conferma una evidenza ormai consolidata delle precedenti indagini comunitarie sull'innovazione tecnologica (Evangelista, Sandven, Sirilli e Smith (1998)).

Fra le attività connesse con l'innovazione, la brevettazione rappresenta un importante indicatore di output e, in generale, di opportunità tecnologica presente sul mercato. Anche in questo caso il gap delle imprese italiane appare sensibile, confermando così le evidenze che provengono da altre fonti informative che segnalano una scarsa attività brevettuale delle imprese italiane. La quota di imprese innovatrici italiane che brevettano è il 13%, rispetto

ad una media dei paesi europei pari al 17%; in particolare, la corrispondente quota è pari al 17% in Francia e al 21% in Germania. Questo gap è particolarmente sensibile fra le imprese di piccola dimensione, mentre tende a ridursi fra le grandi imprese.

Gli ostacoli all'introduzione dell'innovazione che le imprese riconoscono come i più rilevanti sono quelli legati al costo e al rischio, unitamente ai problemi di finanziamento dell'innovazione. Questo è un dato comune a tutti i paesi europei, con un'accentuazione, tuttavia, in Francia e in Germania dei primi due fattori rispetto all'Italia.

C'è un'altra peculiarità che è importante evidenziare e riguarda il ruolo del capitale umano. La scarsità di capitale umano qualificato è percepita come rilevante da circa un quarto delle imprese tedesche e dal 13% di quelle francesi. In Italia questa quota scende al 9%. Questo differenziale si accentua ulteriormente se si considera il solo settore industriale e le imprese di piccole e medie dimensioni. Questi dati, se incrociati con le evidenze che mostrano come il tessuto industriale italiano stenti a mantenere quote di mercato nei settori a più alto valore aggiunto, sottolineano, ancor più, la criticità del capitale umano qualificato nell'ambito delle possibili evoluzioni del sistema economico e più in particolare del sistema industriale italiano.

### **iii) networking**

La capacità di stipulare accordi di cooperazione fra le imprese è un elemento centrale per sviluppare la capacità competitiva di un'impresa e, più in generale, di un'economia. Questa capacità di *networking* appare insufficiente nell'ambito dell'economia italiana, dove la quota di imprese che hanno stipulato accordi di cooperazioni nazionali o internazionali appare sensibilmente inferiore rispetto alla media europea e, ancor più, rispetto ai paesi forti dell'Unione (Francia, Germania, Gran Bretagna). Questa scarsa attitudine alle relazioni inter-imprese diminuisce, come atteso, al crescere della dimensione aziendale. Nell'ambito della grande impresa il gap con i paesi europei è praticamente annullato; tuttavia, poiché il peso della grande impresa in Italia è limitato, ne consegue che la carenza di *networking* pervada l'intero sistema economico italiano.

#### **iv) finanziamenti pubblici**

Un dato interessante che pone, tuttavia, alcuni interrogativi riguarda l'utilizzo di fonti di finanziamento pubblico. La quota di imprese innovatrici italiane che utilizzano finanziamenti pubblici (nazionali, europei, regionali) è sensibilmente più elevata rispetto alla media europea.

Se, da un lato, ciò può segnalare la adeguata disponibilità di finanziamenti pubblici per le imprese italiane, dall'altro, pone un problema di efficacia, poiché, comunque, la propensione innovativa italiana appare ancora insufficiente se comparata con gli standard internazionali.

Anche in questo caso le analisi sui microdati potranno aiutare a rispondere a questa questione che al momento è ancora aperta.

#### **v) effetti dell'innovazione: i cambiamenti strategici e organizzativi**

Come abbiamo discusso precedentemente, uno degli elementi su cui si va arricchendo la letteratura teorica ed empirica è il legame fra innovazione, performance d'impresa e cambiamenti organizzativi.

In questo ambito le imprese innovative italiane hanno una propensione al cambiamento organizzativo (52%) superiore alla media europea (36%) e allineata con quella della Gran Bretagna (53%), ma inferiore alla Germania (71%) .

L'innovazione tecnologica implica anche mutamenti nelle strategie, nel management, nelle politiche di marketing e nella presentazione stessa dei prodotti. Questo ultimo elemento caratterizza in particolare le imprese industriali italiane per le quali l'innovazione comporta, in oltre la metà delle imprese, un cambiamento nell'estetica del prodotto.

## vi) Il posizionamento del sistema innovativo italiano

L'analisi che abbiamo sviluppato nei paragrafi precedenti ha consentito di delineare il posizionamento competitivo del sistema innovativo italiano. Il quadro che emerge trova ulteriore conferma se analizzato congiuntamente al più generale sistema innovativo europeo nell'ambito delle evidenze suggerite dai monitoraggi periodici condotti dalla Commissione Europea. Come è noto, infatti, il Consiglio Europeo di Lisbona del 2000 ha lanciato il programma decennale per fare dell'Unione Europea l'area mondiale più competitiva, innovativa e a forte predominanza dell'economia della conoscenza. Per verificare i progressi indicati dal Consiglio Europeo, è stato elaborato lo *European Innovation Scoreboard* (Commissione Europea 2003) che rappresenta una raccolta degli indicatori ritenuti più idonei e significativi per evidenziare la distanza dell'Unione Europea e dei singoli stati membri rispetto agli obiettivi prefissati.

Gli indicatori utilizzati sono divisi in quattro categorie e provengono da diverse fonti informative. La *Community Innovation Survey* rappresenta un'importante fonte poiché consente di ottenere indicatori tecnologici qualitativi e quantitativi altrimenti difficilmente acquisibili. Gli indicatori nel complesso vengono raggruppati in quattro categorie:

- risorse umane
- creazione di nuova conoscenza
- trasmissione della conoscenza
- finanziamento dell'innovazione, prodotti e mercati.

Complessivamente si tratta di 20 indicatori principali che consentono di individuare i punti di forza e debolezza delle singole economie europee e dell'Unione nel suo insieme. In aggiunta a questi indicatori vengono elaborati anche quattro diversi indici compositi che sintetizzano i contenuti informativi di tutti gli indicatori precedentemente considerati.

Vengono anche costruiti indici di trend, che rappresentano variazioni percentuali fra l'ultimo dato disponibile e la media degli ultimi tre anni. A conferma dei risultati precedentemente discussi, la posizione del sistema innovativo italiano appare debole nel

contesto internazionale. Se consideriamo l'indicatore sintetico costruito sulla base di tutti gli indicatori dello *European Innovation Scoreboard (SII-1)* e per i 15 paesi dell'Unione Europea (con l'aggiunta di Islanda, Norvegia e Svizzera), si nota come l'economia italiana venga a trovarsi in una posizione svantaggiata, tanto che viene classificata come economia in fase di arretramento (*falling behind*, Figura in Appendice 1).

Tuttavia, pur in questo quadro che non appare incoraggiante, vi sono alcuni elementi di potenziale forza che probabilmente occorrerebbe sfruttare per modificare la posizione relativa dell'economia italiana.

- il trend della disponibilità di capitale umano qualificato nei settori della scienza e ingegneria (SE) (il dato assoluto è ancora inadeguato) e il trend della quota di popolazione in età fra 25 e 65 anni con una istruzione superiore (laurea e assimilati).
- la disponibilità di capitale di rischio nei settori *high tech*
- la quota di fatturato delle imprese dei servizi e del manifatturiero dovuta a prodotti nuovi per il mercato

Quest'ultimo elemento, seppure espresso in termini di quota d'impresе, è stato da noi evidenziato nei paragrafi precedenti.

Fra i punti di debolezza, i principali individuati dallo *European Innovation Scoreboard* sono:

- la tendenza e il dato corrente dell'attività di brevettazione
- il networking nell'attività innovativa

Anche questi elementi problematici sono stati individuati precedentemente attraverso l'analisi della *Community Innovation Survey* e sottolineano alcuni fra gli aspetti più critici del sistema innovativo italiano.

## **5. Conclusioni**

Abbiamo ripercorso, in primo luogo, i principali fatti stilizzati che caratterizzano il processo innovativo, evidenziando sia i risultati empirici finora disponibili, sia i riferimenti teorici su cui questi risultati si fondano.

Sono state anche evidenziate quelle che a nostro avviso sono le principali questioni controverse dell'analisi sul cambiamento tecnologico. In particolare, riteniamo che vi siano quattro problematiche che richiedano un ulteriore approfondimento, soprattutto sul piano della verifica empirica:

- il legame fra innovazione e profittabilità;
- la persistenza dell'attività innovativa e della profittabilità;
- gli effetti del cambiamento tecnologico sull'occupazione e sulle professioni;
- gli effetti del cambiamento tecnologico sulla struttura organizzativa e sulle strategie delle imprese.

In secondo luogo, abbiamo approfondito le evidenze che emergono dalla più recente *Community Innovation Survey* (CIS3), che offre l'opportunità di comparare, seppur con alcune limitazioni, i diversi sistemi innovativi europei. Il quadro che emerge evidenzia ancora significative problematiche all'interno del sistema innovativo italiano, che mostra una propensione all'innovazione e allo sviluppo delle attività ad essa connesse inferiore a quello dei principali paesi europei. Questa tendenza conferma anche gli scenari che emergono dallo *European Innovation Scoreboard* ed in particolare dai risultati dell'elaborazione dell'indice sintetico di innovazione (*Summary Innovation Index SIII*).

Tuttavia, pur in questo quadro problematico, vi sono alcuni timidi segnali positivi che indicano possibili spazi di interventi di *policy* e che riguardano, in particolare, una tendenza (non il livello che è sempre deficitario) più favorevole della disponibilità di capitale umano di tipo scientifico, una elevata incidenza sul fatturato d'impresa dei prodotti realmente nuovi per il mercato e la relativa disponibilità di capitale di rischio nei settori *high-tech*.



## Bibliografia

ANTONIOLI D., PINI P., (2004), "Dinamiche Innovative e performance d'impresa: analisi cluster per un sistema industriale locale", *Istituzioni e Sviluppo Economico*, (di prossima pubblicazione)

ARCHIBUGI D. et al. (1996), "L'innovazione nelle imprese italiane: un'analisi dai risultati dell'indagine ISTAT", *Economia e Politica Industriale*, 89, 147-185.

AUDRETSCH D. (1995), Firm Profitability, Growth and Innovation, *Review of Industrial Organization*, 10, 579-588

BARTOLONI E., BAUSSOLA M. (1999), "Profitability and Innovation: An Empirical Investigation" *Statistics Nederland, CAED'99, The Hague*.

----- (2001), "The determinants of Technology Adoption in Italian Manufacturing Industries", *Review of Industrial Organization*, 19, 305-328.

----- (2004), "The Persistence of Profits, Sectoral Heterogeneity and Innovation", *Quaderni del Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali, N. 16, Università Cattolica, Piacenza*.

BAUMOL J. W. , (2002), "The Free Market Innovation Machine" *Princeton University Press, Princeton, NJ*

BHATTACHARYA M. – H. BLOCH, (2004), "Determinants of Innovation" , *Small Business Economics*, 22, 155-162.

BRATTI M., - MATTEUCCI N., (2004) "Is There Skill-Biased Technological Change in Italian Manufacturing ? Evidence From Firm Level Data", *Quaderni di Ricerca, N. 202, Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Economia, Ancona*.

CEFIS E. (2003), "Persistence of Innovation and Profitability", *Rivista Internazionale di Scienze Sociali*, 1, 19-37.

COMMISSIONE EUROPEA (2003) "European Innovation Scoreboard – Technical Paper N. 2 – Novembre.

CRISTINI A., GAJ A., LABORY S, LEONI R., (2003), "Flat Hierarchical Structure, Bundles of New Work Practices and Firms Performance", *Rivista Italiana degli Economisti*, 2, 313-

EUOSTAT (2004) ,"Innovation in Europe – Results for the EU, Iceland and Norway – Data 1998-2000", *Theme 9, Science and Technology*.

EVANGELISTA R., SANDVEN T., SIRILLI G., SMITH K., (1998), "Measuring Innovation in European Industry", *International Journal of the Economics of Business*, 5, 3, 311-333.

FUDENBERG D., TIROLE J. (1985), "Pre-emption and Rent Equalization in the Adoption of New Technologies", *Review of Economic Studies*, 52, 383-401.

GEROSKI P. AND MACHIN S. (1993), "Innovation Profitability and Growth over the Business Cycle" *Empirica*, 20 35-50.

GEROSKI P., MACHIN S., VAN REENEN J. (1993), The "Profitability of Innovating Firms", *Rand Journal of Economics*, 24, 198-211.

HARRIS M., ROGERS M., SIOUCLIS A, (2003), "Modelling Firm Innovation Using Panel Probit Estimators", *Applied Economics Letters*, 10, 683-686.

KARSHENAS M. , STONEMAN P. (1993), "Rank, Stock, Order and Epidemic Effects in the Diffusion of New Process Technologies: an Empirical Model", *Rand Journal of Economics*, 24, 503-528.

MAIRESSE J.- SASSENOU M. (1991), "R&D and Productivity: A Survey of Econometric Studies at the Firm Level", *STI Review*, 8, 9-43, *OECD, Paris*.

MANSFIELD E. (1968), "Industrial Research and Technological Innovation", *Norton Company, New York*.

METCALFE J.S. (1995),"The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives", in *P. Stoneman (ed), Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change, Oxford, Balckwell, 409-512*.

PIVA M.C. – VIVARELLI M. (2004a) "The Determinants of the Skill Bias in Italy: R&D, Organisation or Globalisation?", *Economics of Innovation & New Technology*, 13, 4, 329-347.

------(2004b), "Technological Change and Employment: Some Micro Evidence from Italy", *Applied Economics Letters*, 11, 373-376.

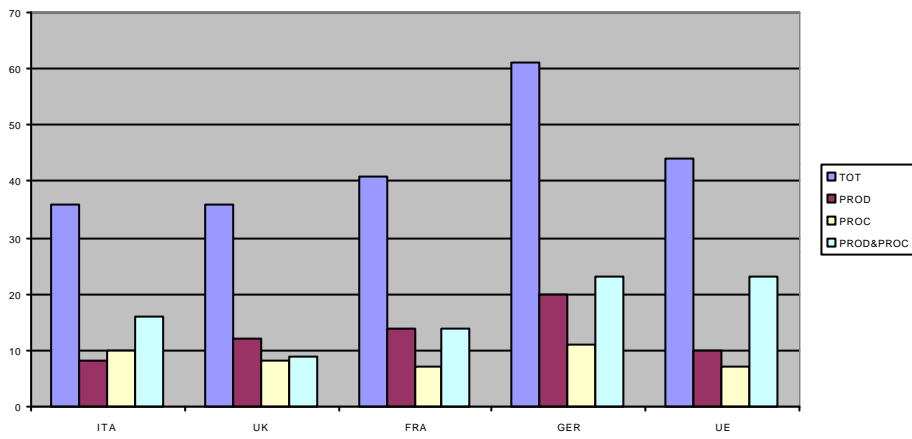
REINGANUM J. (1981), "Market Structure and the Diffusion of New Technologies", *Bell Journal of Economics*, 12, 618-624.

SALTER W.E.G., (1966), "Productivity and Technical Change", *Cambridge University Press. Cambridge, MA*.

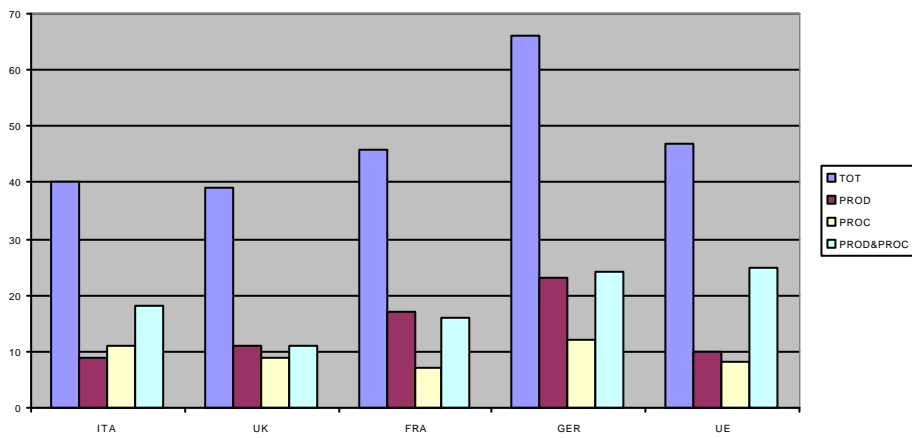
SCHUMPETER J. (1934), "The Theory of Economic Development", *Harvard University Press, Cambridge*,

## APPENDICE 1

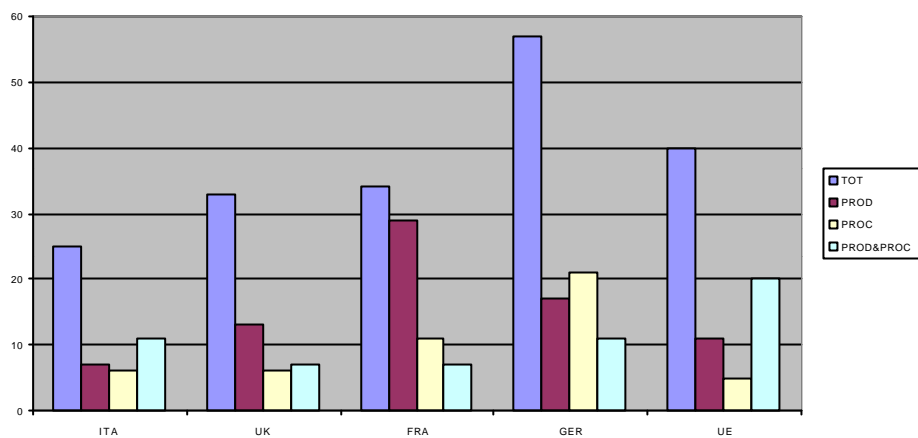
### QUOTA DI IMPRESE INNOVATRICI - TOTALE



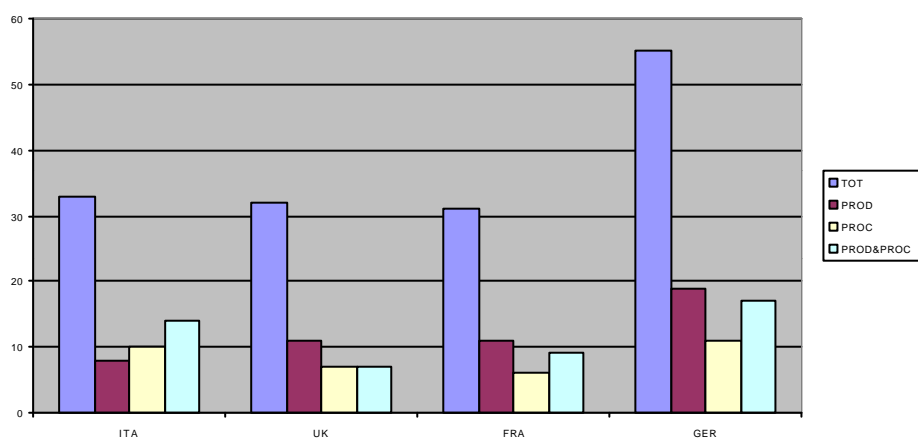
### QUOTA DI IMPRESE INNOVATRICI - INDUSTRIA



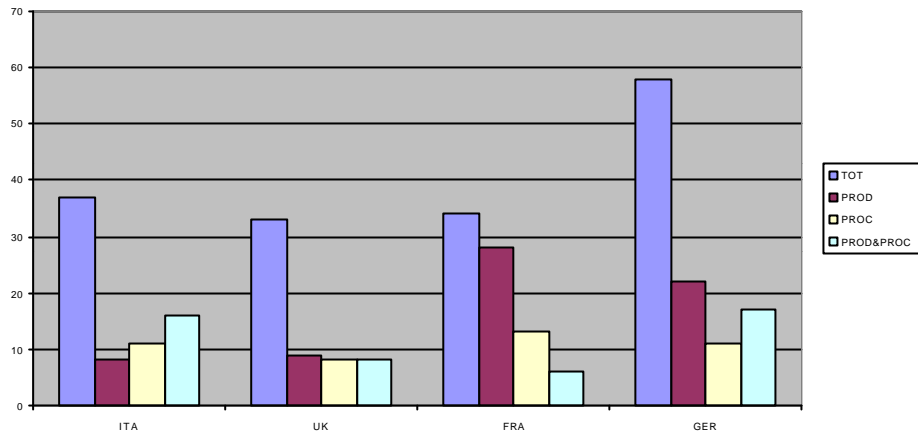
### QUOTA DI IMPRESE INNOVATRICI - SERVIZI



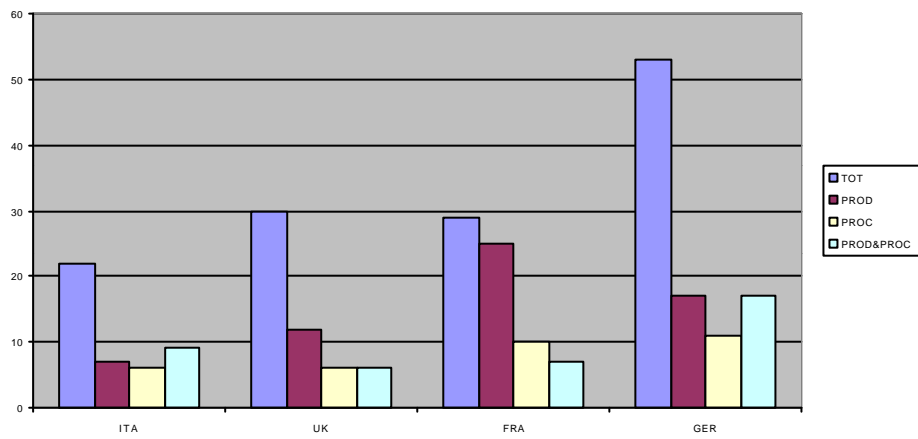
### QUOTA DI PICCOLE IMPRESE INNOVATRICI - TOTALE



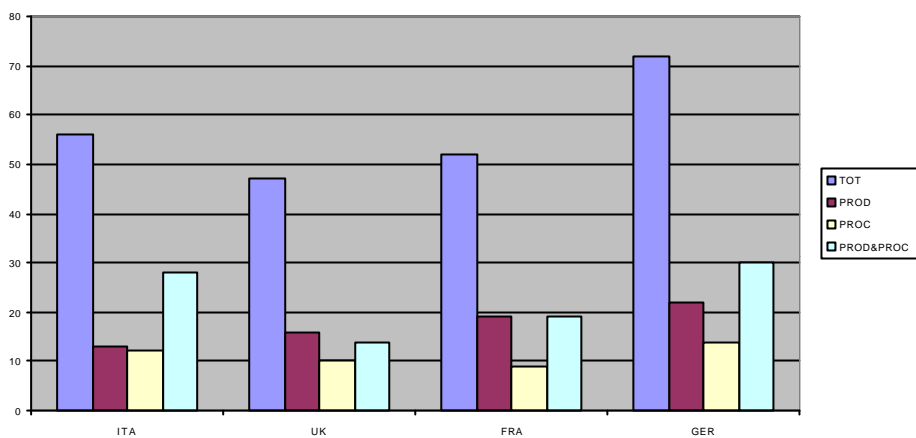
### QUOTA DI PICCOLE IMPRESE INNOVATRICI - INDUSTRIA



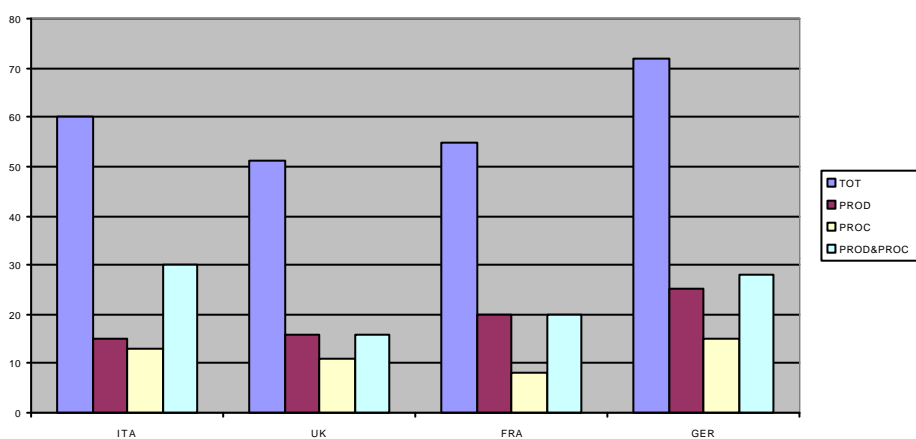
### QUOTA DI PICCOLE IMPRESE INNOVATRICI - SERVIZI



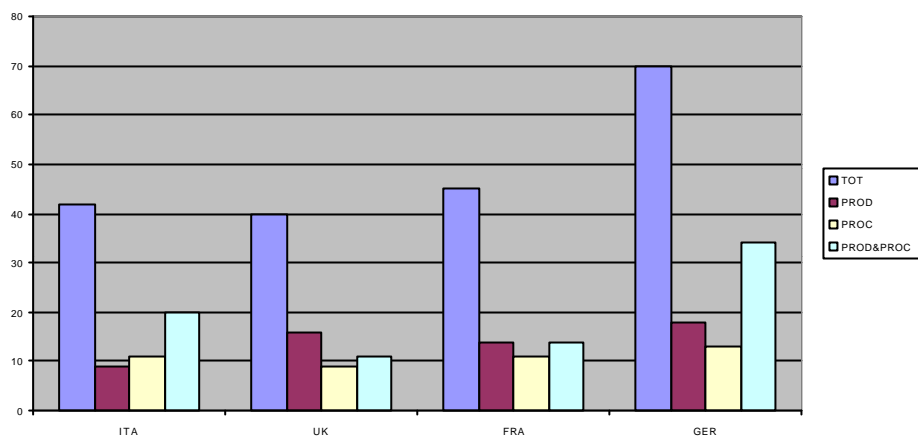
### QUOTA DI MEDIE IMPRESE INNOVATRICI - TOTALE



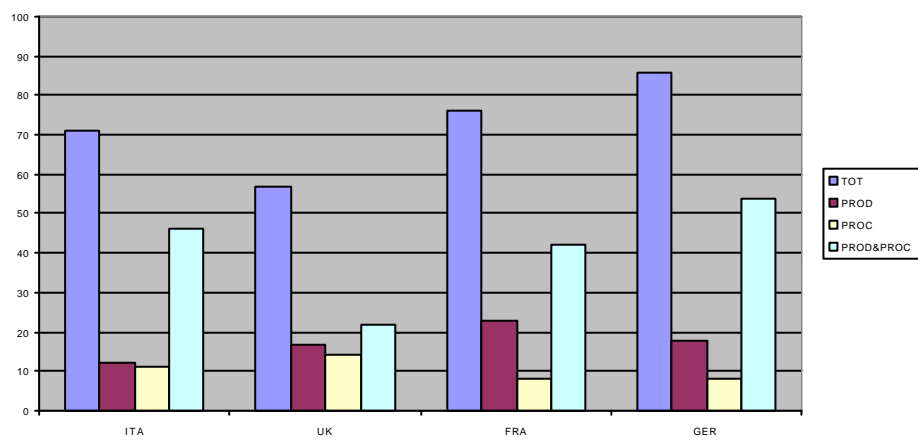
### QUOTA DI MEDIE IMPRESE INNOVATRICI - INDUSTRIA



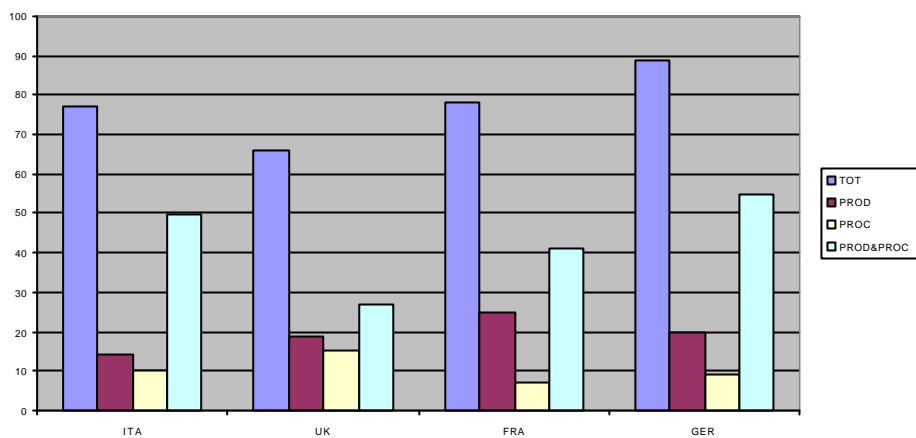
### QUOTA DI MEDIE IMPRESE INNOVATRICI - SERVIZI



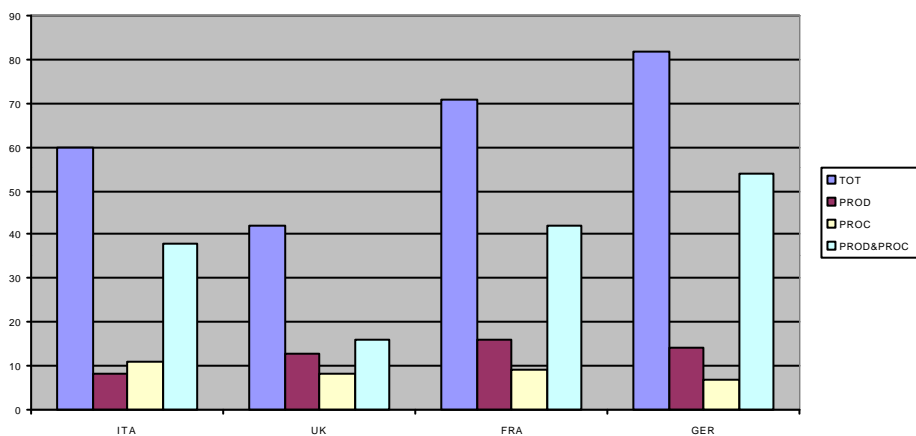
### QUOTA DI GRANDI IMPRESE INNOVATRICI - TOTALE



### QUOTA DI GRANDI IMPRESE INNOVATRICI -INDUSTRIA

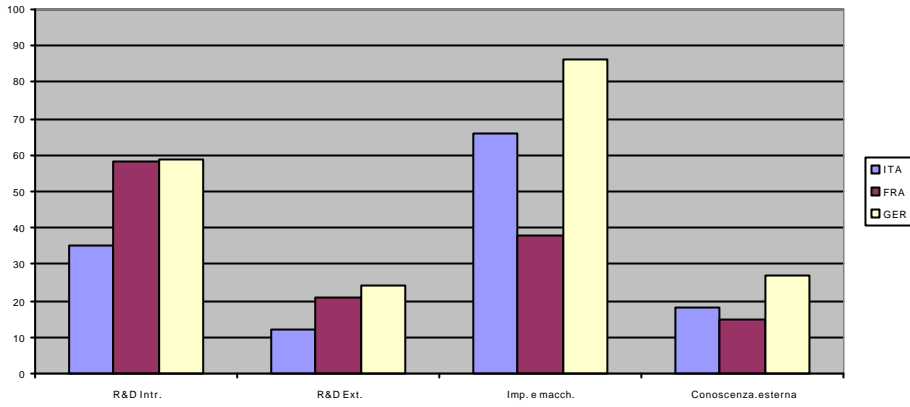


### QUOTA DI GRANDI IMPRESE INNOVATRICI -SERVIZI

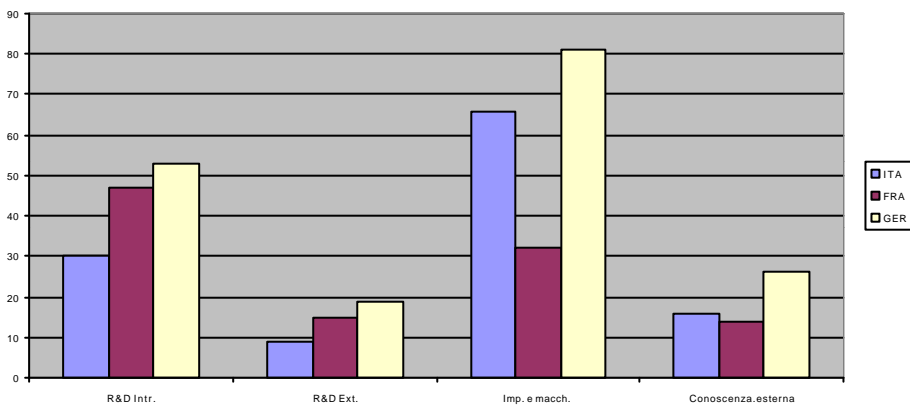




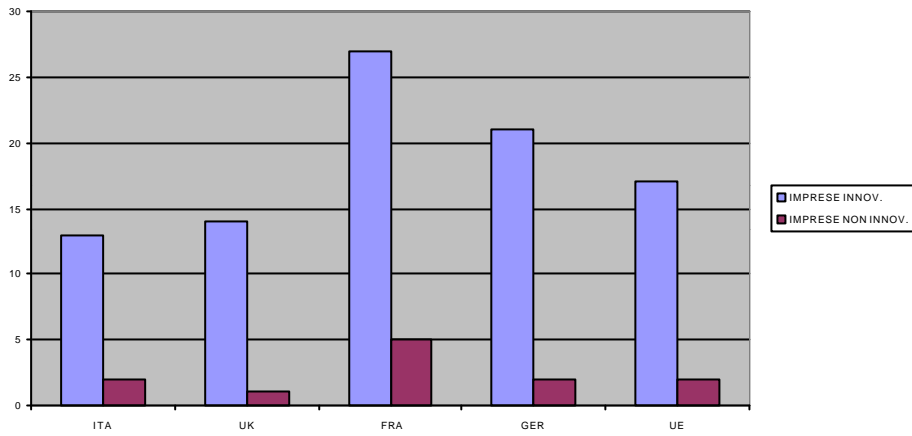
**QUOTA DI IMPRESE INNOVATIVE CHE SVOLGONO SPECIFICHE ATTIVITA' INNOVATIVE**



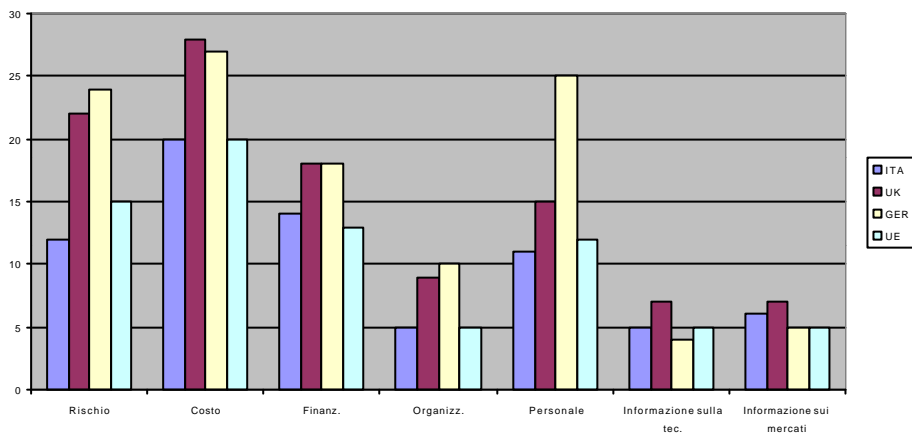
**QUOTA DI IMPRESE CHE SVOLGONO SPECIFICHE ATTIVITA' INNOVATIVE -PICCOLE IMPRESE**



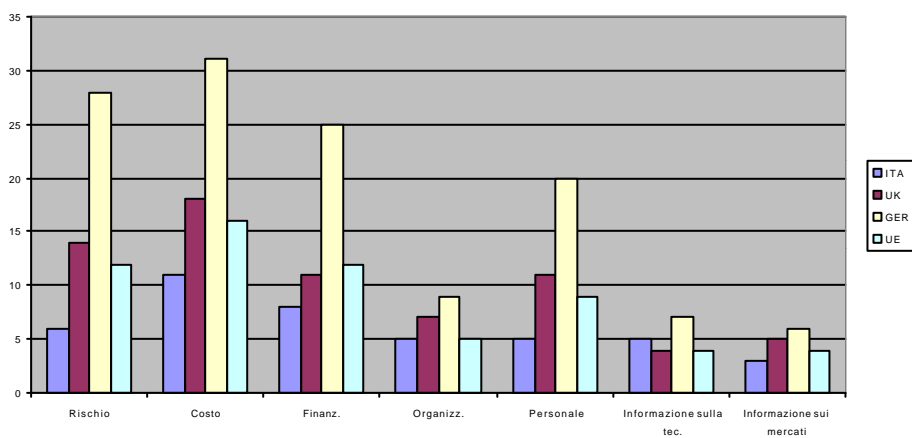
### QUOTA DI IMPRESE CHE BREVETTANO



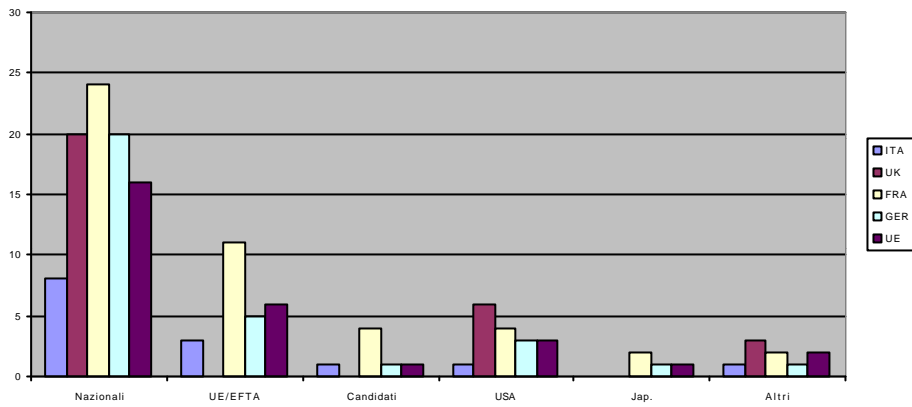
### I FATTORI CHE OSTACOLANO L'INNOVAZIONE - IMPRESE INDUSTRIALI



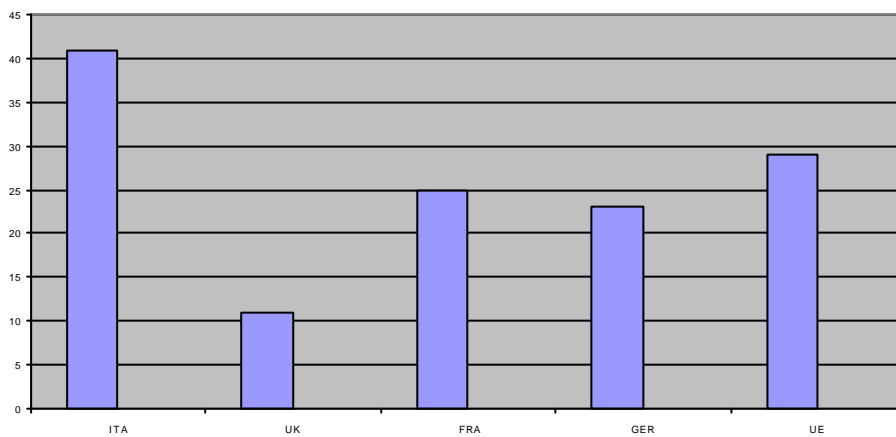
### I FATTORI CHE OSTACOLANO L'INNOVAZIONE - IMPRESE DEI SERVIZI



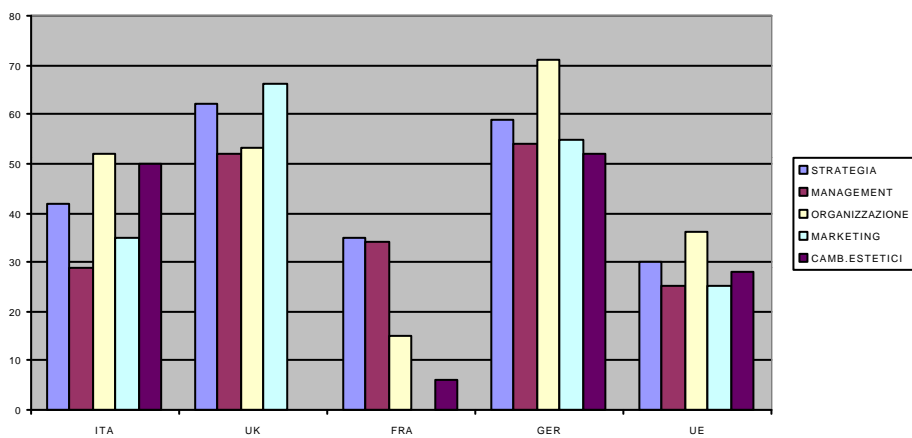
**QUOTA DI IMPRESE INNOVATIVE CON ACCORDI DI COOPERAZIONE PER AREA GEOGRAFICA**



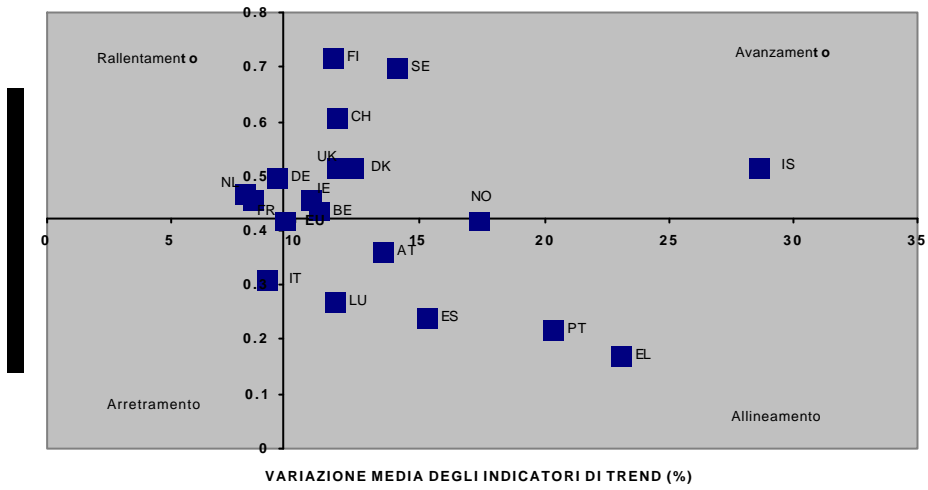
**QUOTA DI IMPRESE INNOVATRICI CHE UTILIZZANO FONDI PUBBLICI**



**I CAMBIAMENTI ATTUATI**



### TREND E LIVELLO DELL'INDICE TECNOLOGICO COMPOSITO



Fonte: Commissione Europea