

Innovazione e Sviluppo

Alfonso Gambardella
Università Bocconi
www.alfonsogambardella.it

30 Marzo 2010

*Progetto Fondartigianato 1/ER-3°/09-AI/F "OLTRE LA CRISI: VISIONI E STRUMENTI PER LO SVILUPPO"
Percorso 4: CNA Formazione: uno sguardo sul presente per anticipare il futuro*

Di cosa vorrei parlare ...

- *L'innovazione come motore della crescita*
- *R&S e innovazione*
- *Determinanti dell'innovazione diverse dalla R&S*
- *Sperimentazione industriale alla ricerca di nuove specializzazioni*
- *Contratti e incentivi al capitale umano*
- *Conclusioni*

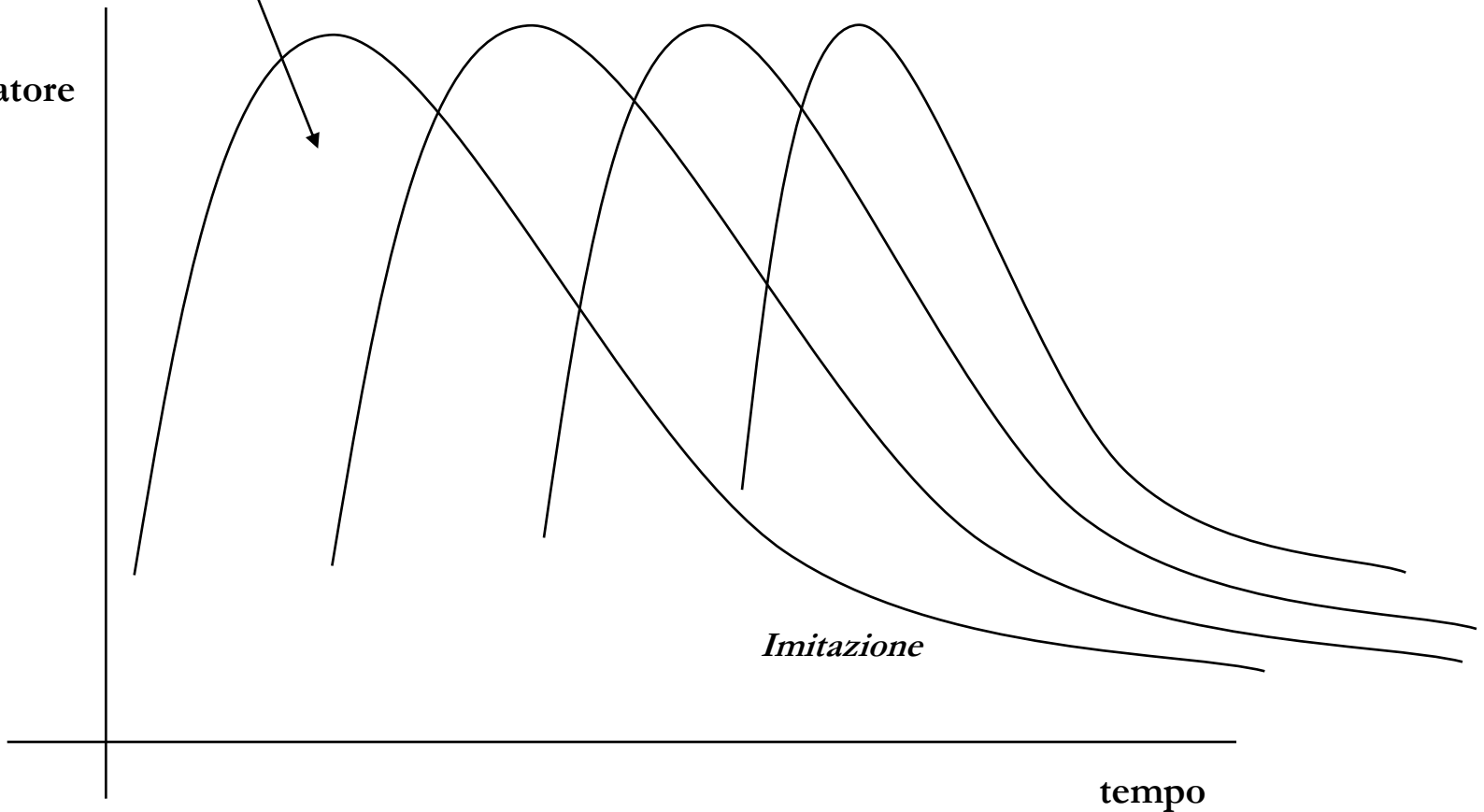
Innovazione motore della crescita

*DINAMICA
SCHUMPETERIANA*

*Monopolio temporaneo,
extra-profitti*

Nuovi innovatori, crescita

Profitti
dell'innovatore



Imitazione

Innovazione motore della crescita

- Ma gran parte dell'innovazione è “residuo non spiegato” (95%) (Abramovitz)
- Ancora oggi 50% non spiegato
- Piccoli miglioramenti cumulati

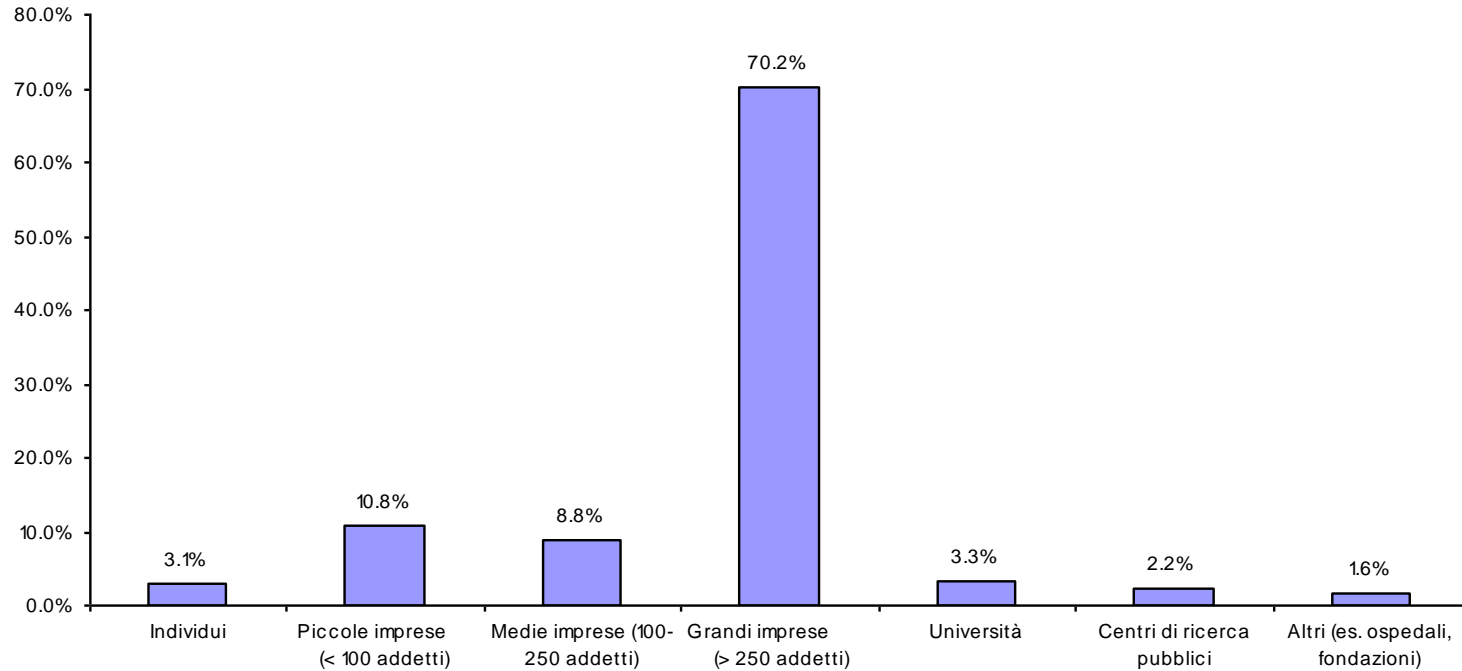
Innovazione motore della crescita

- Modelli manageriali vicini e lontani dalla frontiera
 - Lontani dalla frontiera si imita
 - Vicini alla frontiera si deve inventare perché non c'è nessuno da imitare, dunque si rischia di più

R&S e innovazione: quale contributo?

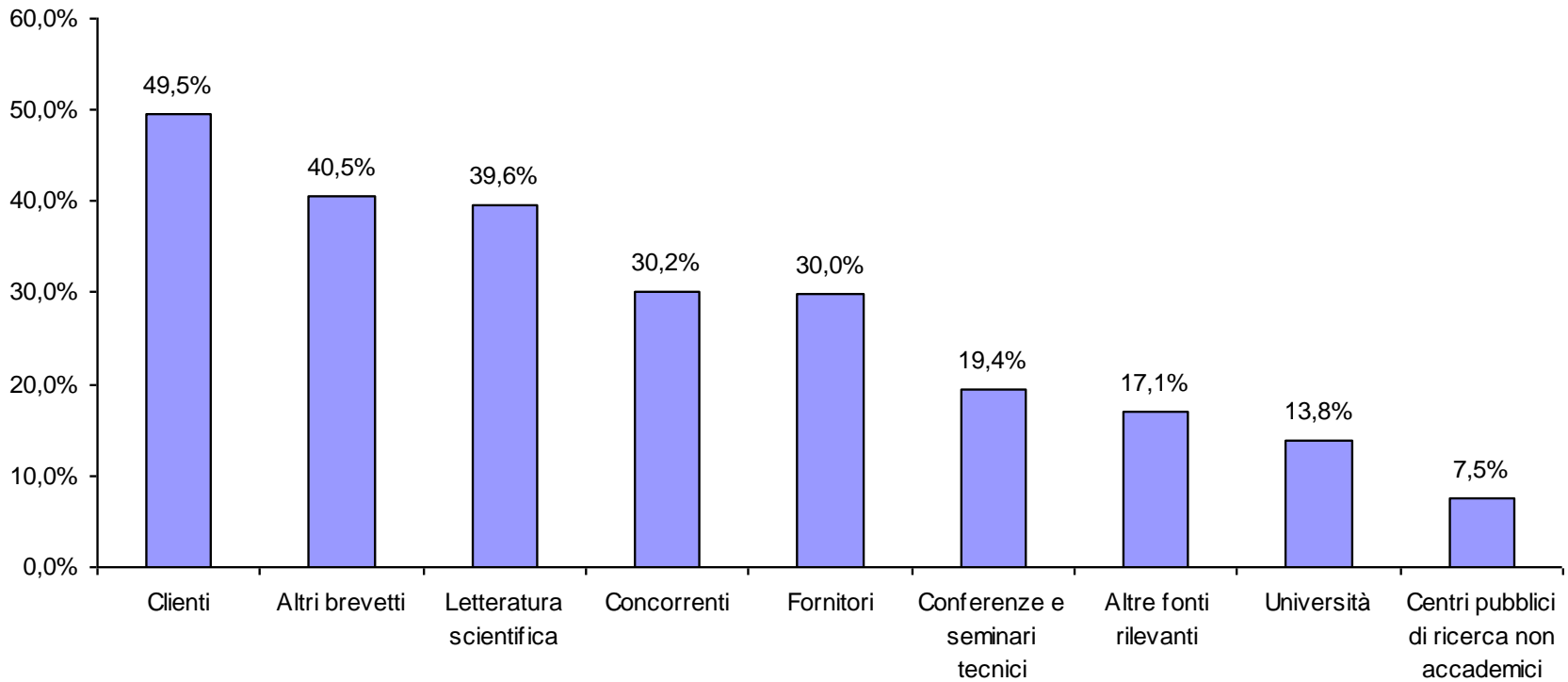
- R&S = costo non risultato in sé e per sé
- Benefici non nel territorio che la fa
- Norvegia, Giappone e Spagna
- Fonti dell'innovazione?

% brevetti per tipo di proprietario



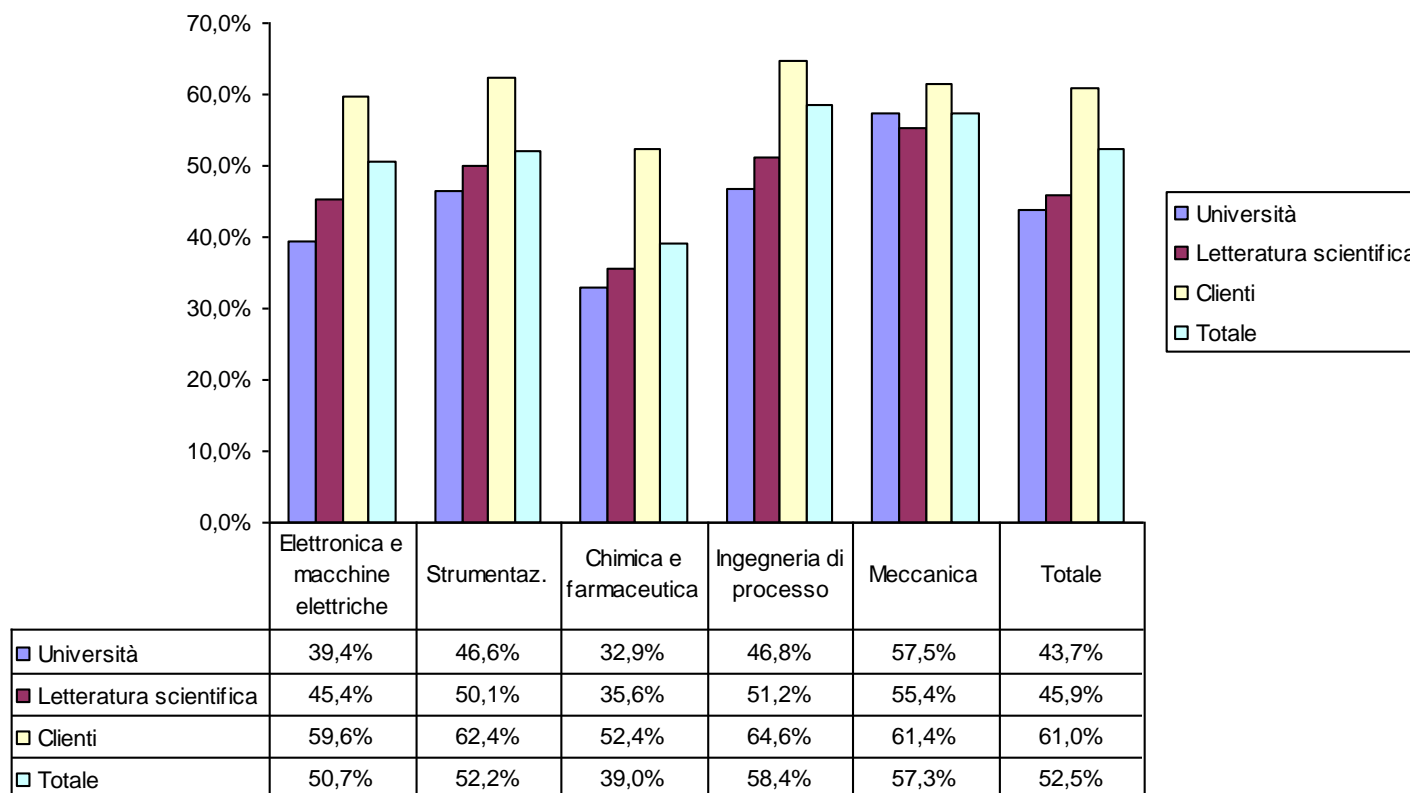
% brevetti europei (EPO). Stime su dati PatVal-EU.

Fonti di conoscenza per l'innovazione



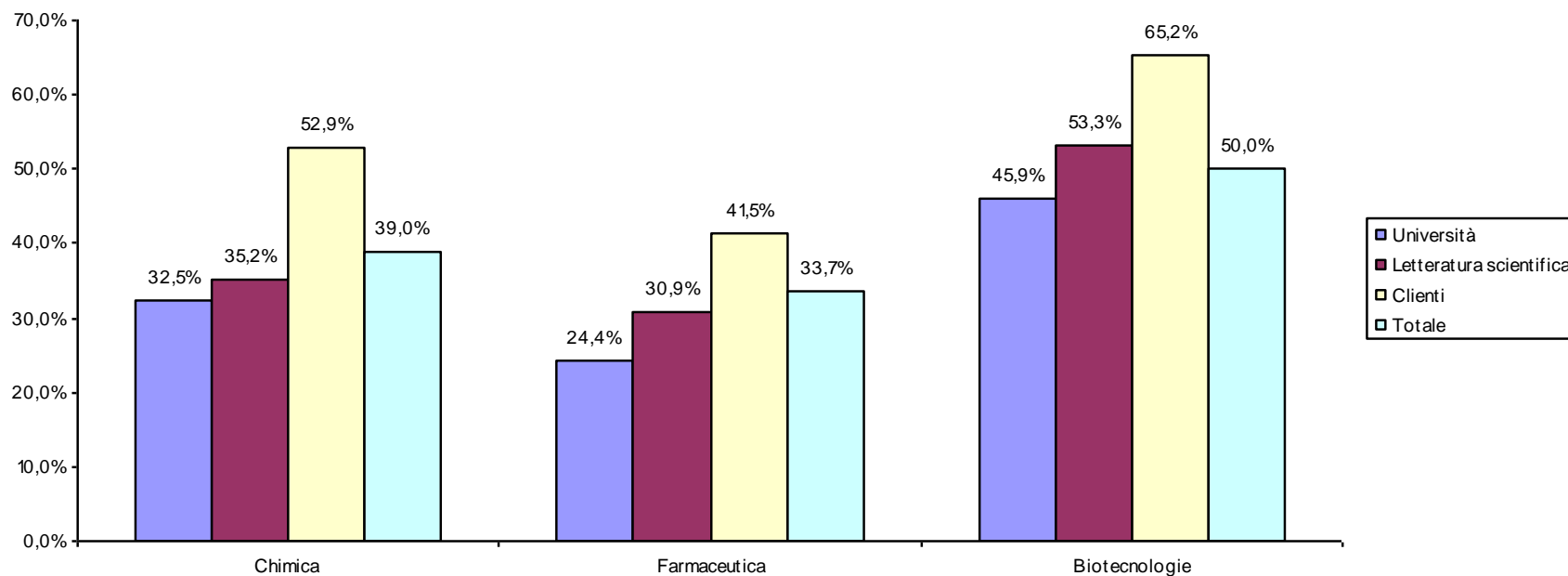
% brevetti europei (EPO) che hanno definito la fonte «importante» o «molto importante». Stime su dati PatVal-EU.

% brevetti utilizzati, per fonti di conoscenza e macro-settori



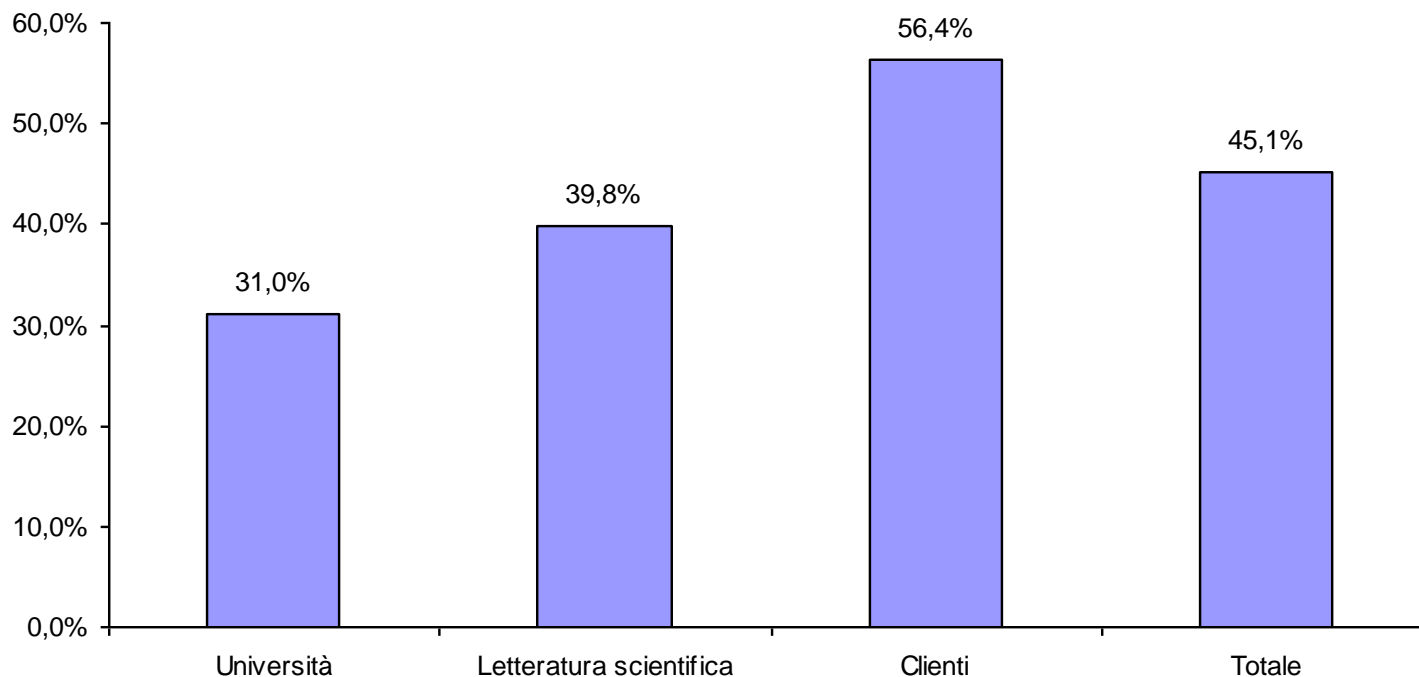
% brevetti europei (EPO) utilizzati per scopi industriali o commerciali tra quelli per i quali la fonte (università, letteratura scientifica o clienti) è «importante» o «molto importante» Stime su dati PatVal-EU.

% brevetti utilizzati, per fonti di conoscenza, chimica-farmaceutica



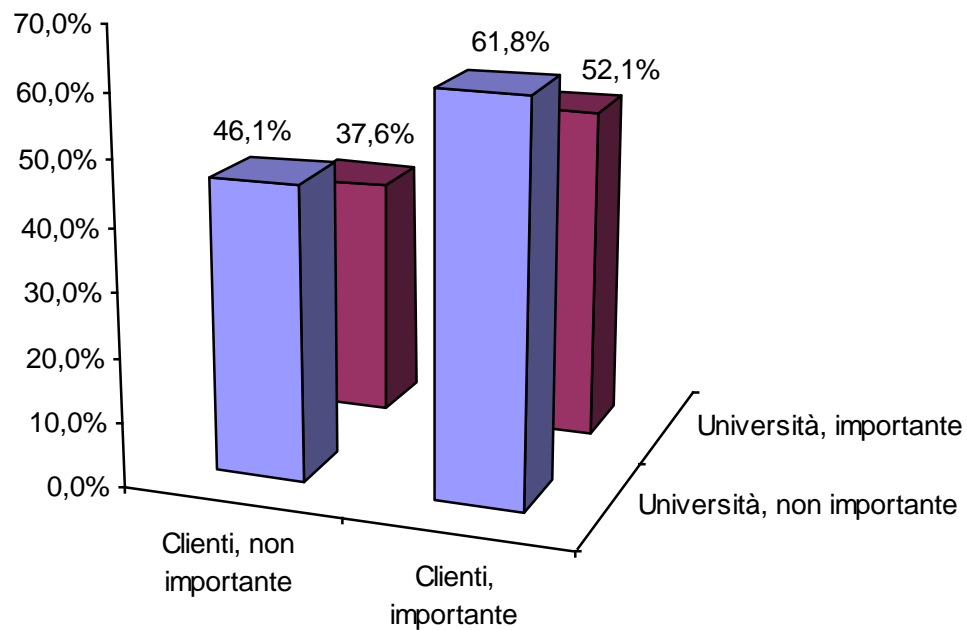
% brevetti europei (EPO) utilizzati per scopi industriali o commerciali tra quelli per i quali la fonte (università, letteratura scientifica o clienti) è «importante» o «molto importante». Stime su dati PatVal-EU.

% brevetti utilizzati, per fonti di conoscenza, elettronica e tecnologie dell'informazione (tecnologie audiovisive, telecomunicazioni, tecnologie dell'informazione, semiconduttori, ottica)



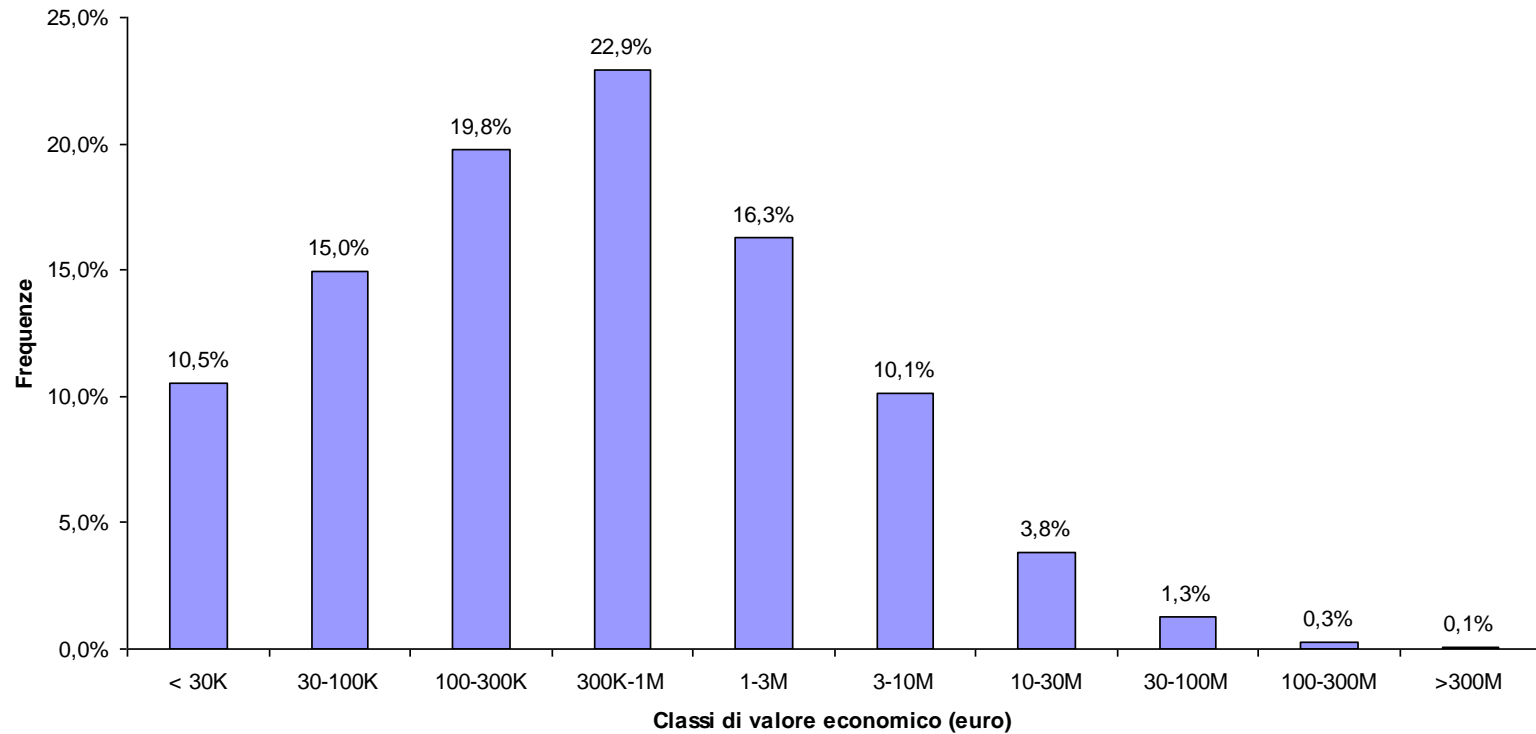
% brevetti europei (EPO) utilizzati per scopi industriali o commerciali tra quelli per i quali la fonte (università, letteratura scientifica o clienti) è «importante» o «molto importante». Stime su dati PatVal-EU.

% brevetti utilizzati, importanza clienti/università



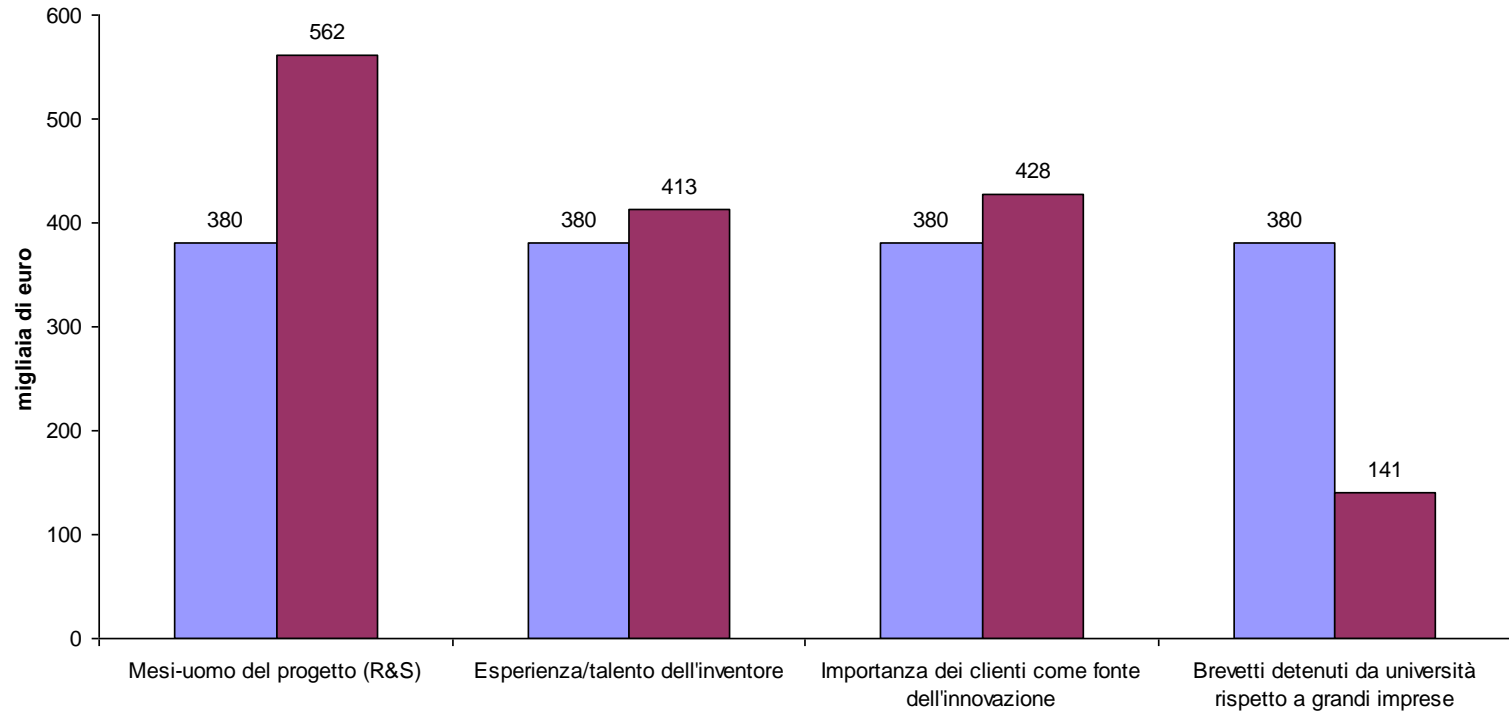
% brevetti europei (EPO) utilizzati per scopi industriali o commerciali quando la fonte clienti o università è «importante» o «molto importante», o no. Stime su dati PatVal-EU.

Valore economico dei brevetti



La distribuzione è una lognormale del valore economico dei brevetti PatVal-EU con $E[\log(X)] = 5,945$ e deviazione standard = 2,033. Media e deviazione standard stimate come indicato in Gambardella, Alfonso, Dietmar Harhoff e Bart Verspagen (2008), op.cit, Tabella 7. Poiché le classi di valore economico sono in scala logaritmica, la distribuzione è quella di $\log(X)$.

Determinanti del valore economico dei brevetti

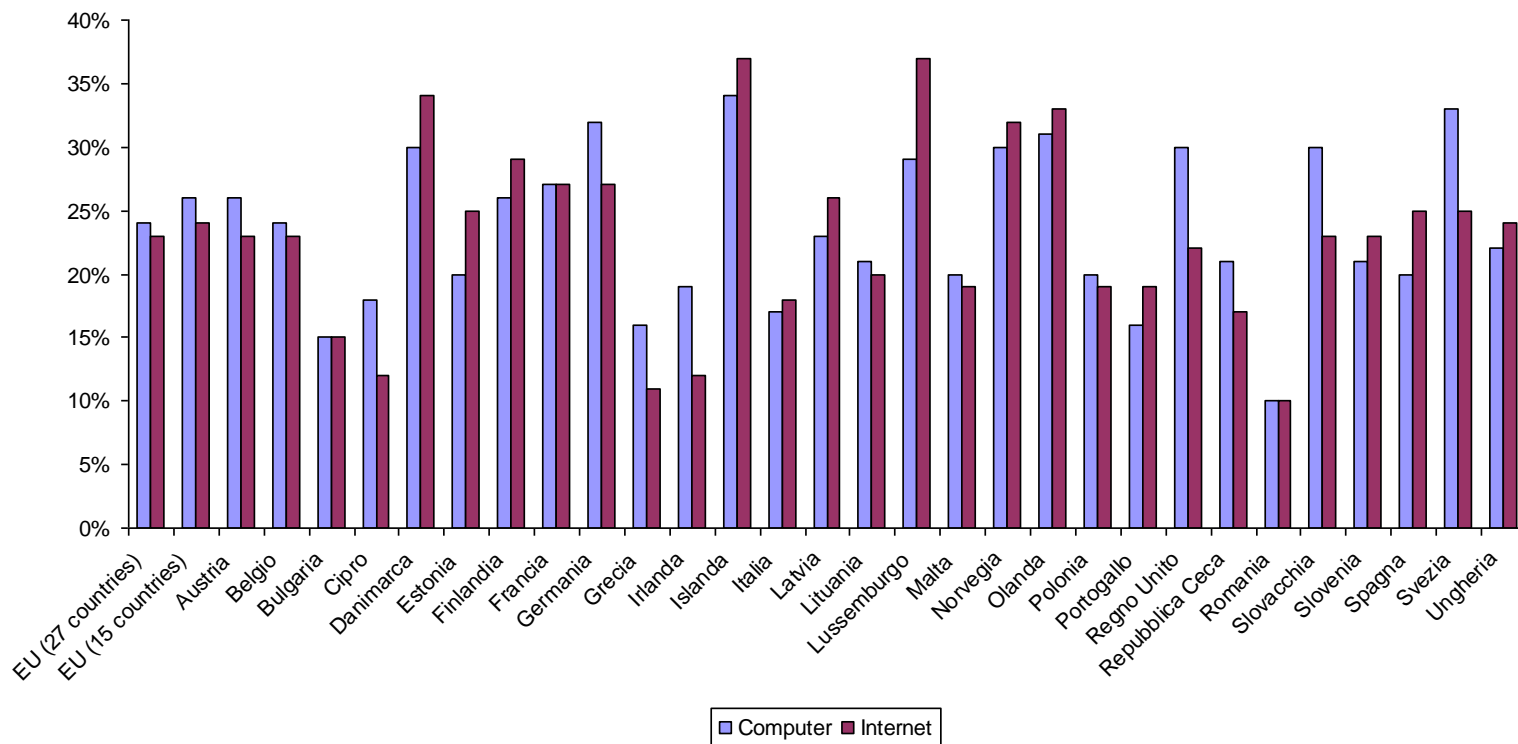


Stime della variazione del valore mediano dei brevetti PatVal-EU detenuto da una grande impresa (380K euro) al variare delle seguenti variabili: Mesi-uomo = da 4,5 a 18; Inventore = da 5-10 a 10-20 brevetti ottenuti in passato; Clienti = da «non importanti» a «importanti» o «molto importanti» come fonte di conoscenza; Università = brevetto detenuto da università anziché grande impresa. Le variazioni di R&S e inventore sono variazioni dalla mediana al 75° percentile delle distribuzioni PatVal-EU dei mesi uomo e delle classi di brevetti passati dell'inventore.

Determinanti dell'innovazione diverse dalla R&S

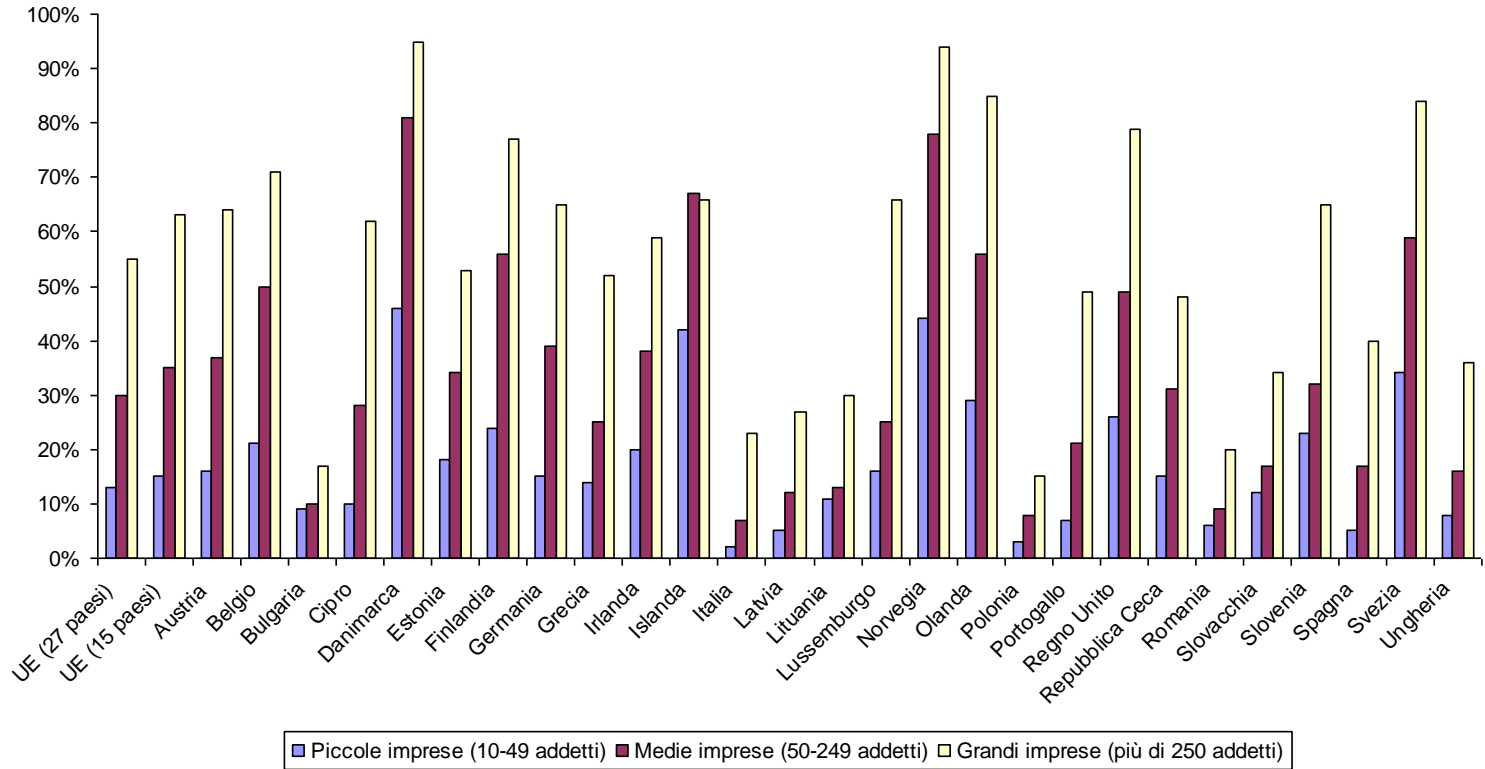
- Complementarità
 - Computer ed elettricità
- Domanda
 - Sinergie dal lato della domanda
- Apertura internazionale
- Generalità della tecnologia

Familiarità con l'uso dei computer e di internet (2007)



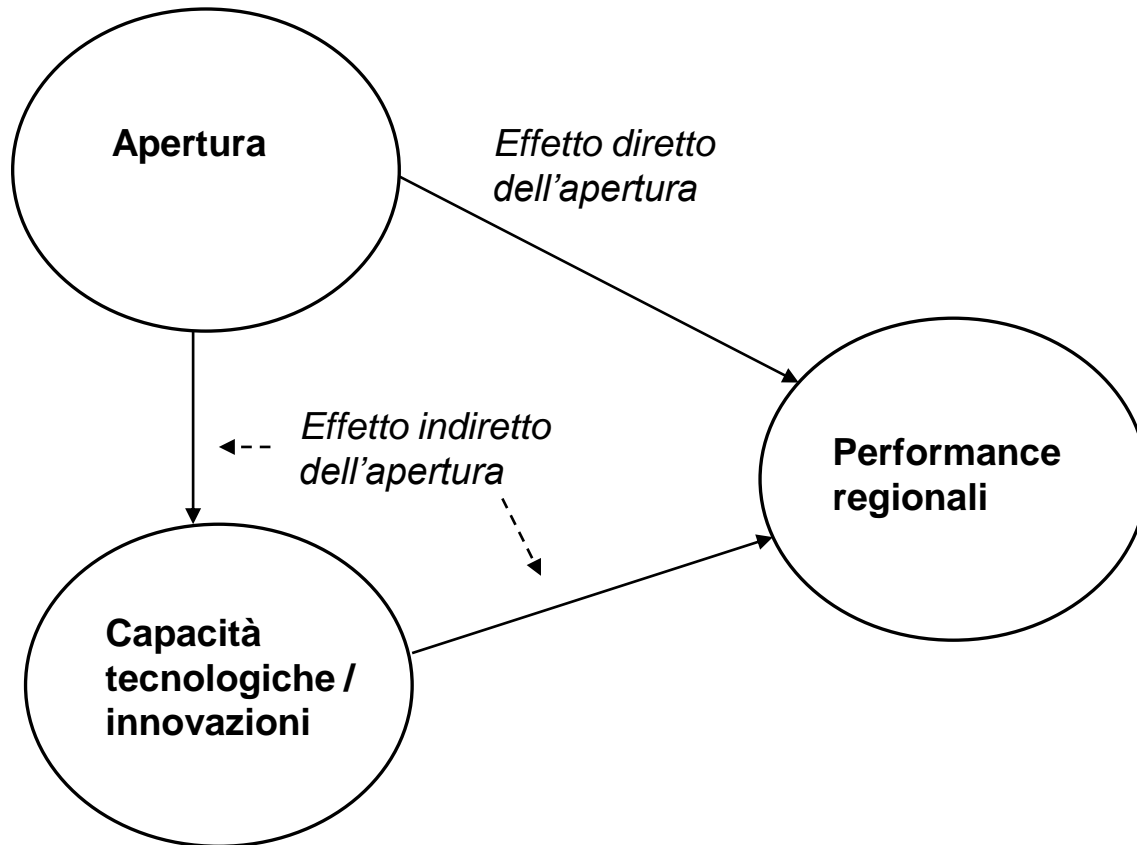
Percentuale della popolazione in grado di svolgere 3 o 4 operazioni su 6 riguardanti l'uso dei computer o la rete internet. L'esperimento fatto dall'Eurostat è impiegato per distinguere livelli di competenze basse (1-2 operazioni), medie (3-4), alte (5-6). Nel grafico delle competenze basse o alte la posizione relativa dei paesi è simile. Fonte: Eurostat.

% imprese che praticano il telelavoro (2006)

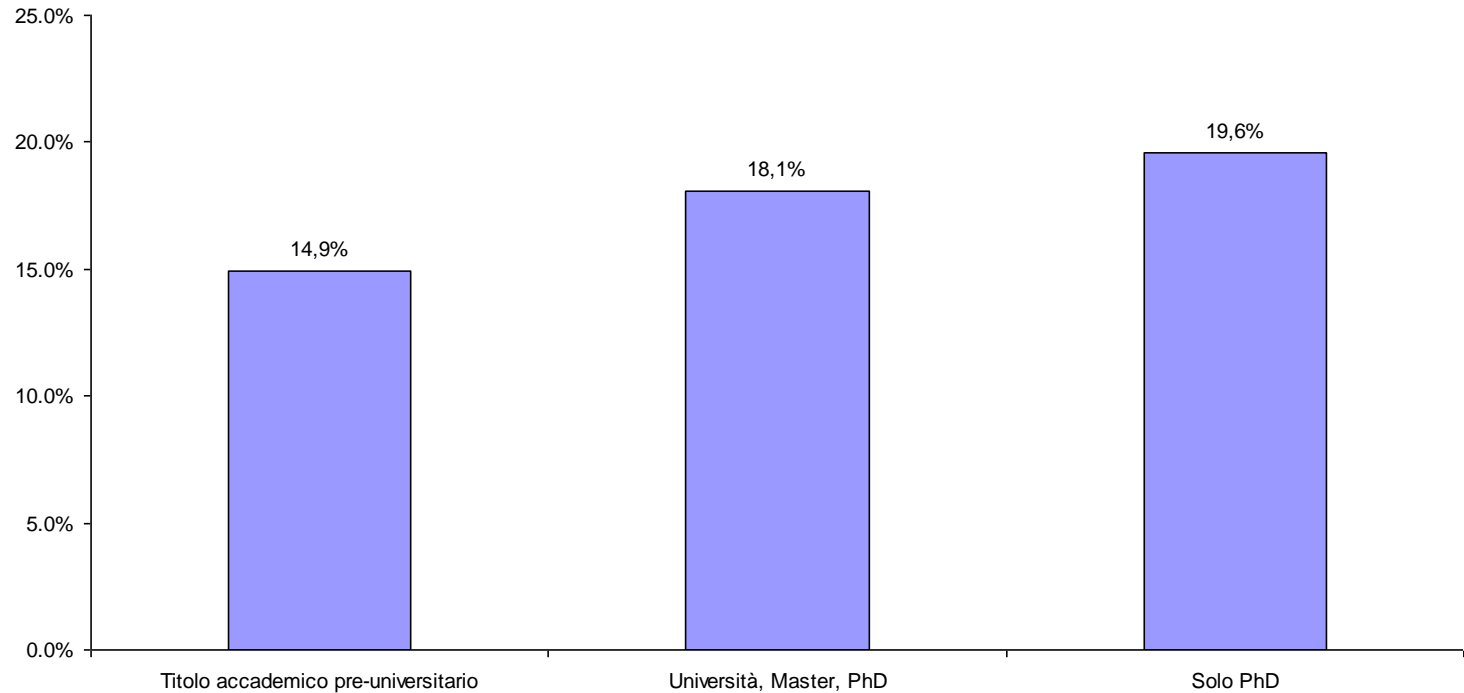


Imprese con persone impiegate che lavorano regolarmente parte del loro tempo (mezza giornata alla settimana o più) lontano dal luogo di lavoro tipico dell'impresa (a casa) avendo accesso al sistema informatico dell'azienda. Copre tutte le imprese con 10 o più addetti a tempo pieno che hanno la loro attività principale nei settori delle sezioni NACE D, F, G, H (gruppi 55.1 - 55.2), I, K, O (gruppi 92.1 - 92.2). Fonte: Eurostat.

Effetto diretto e indiretto dell'«apertura»

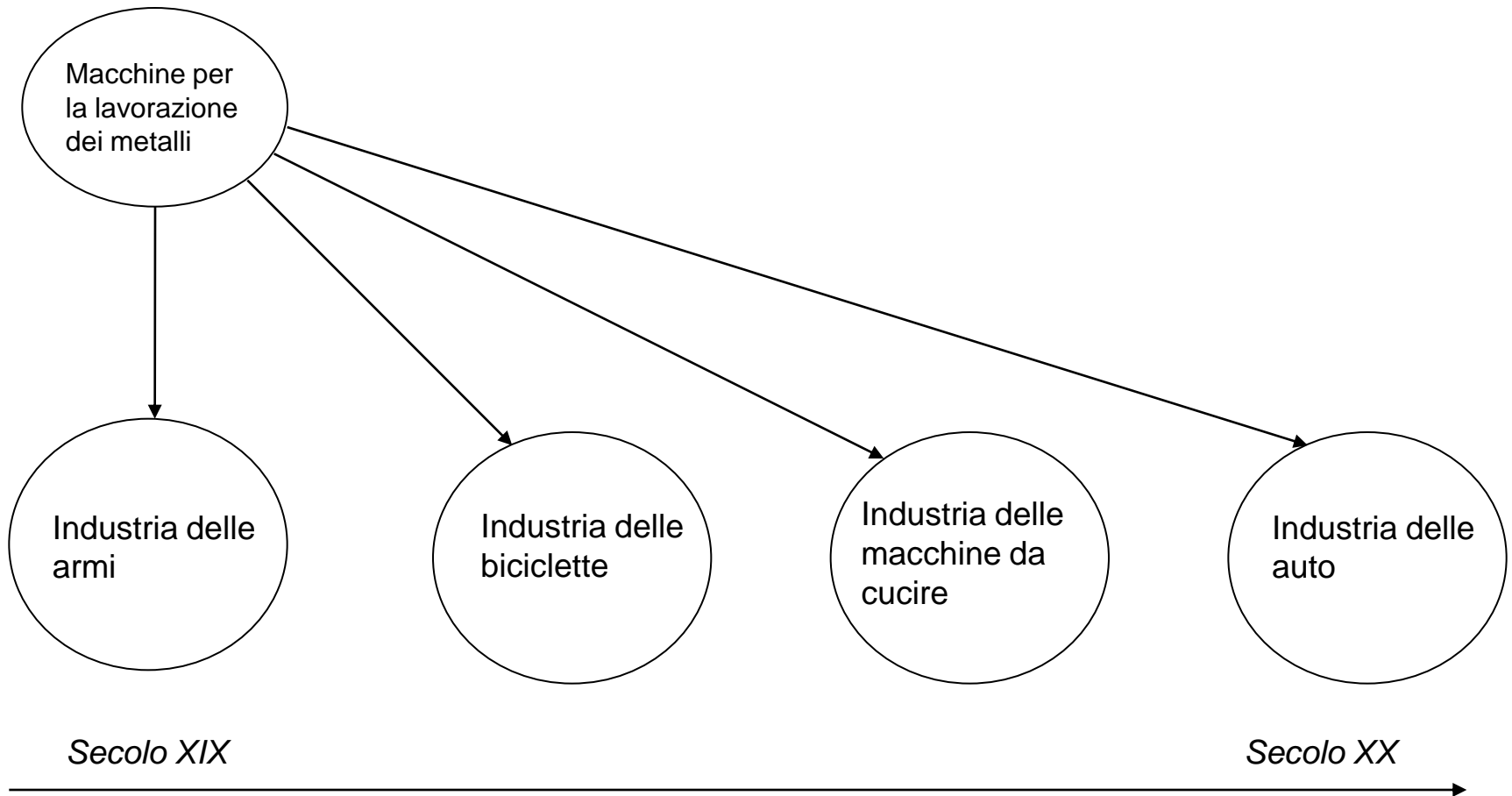


Relazione tra «apertura» e capitale umano



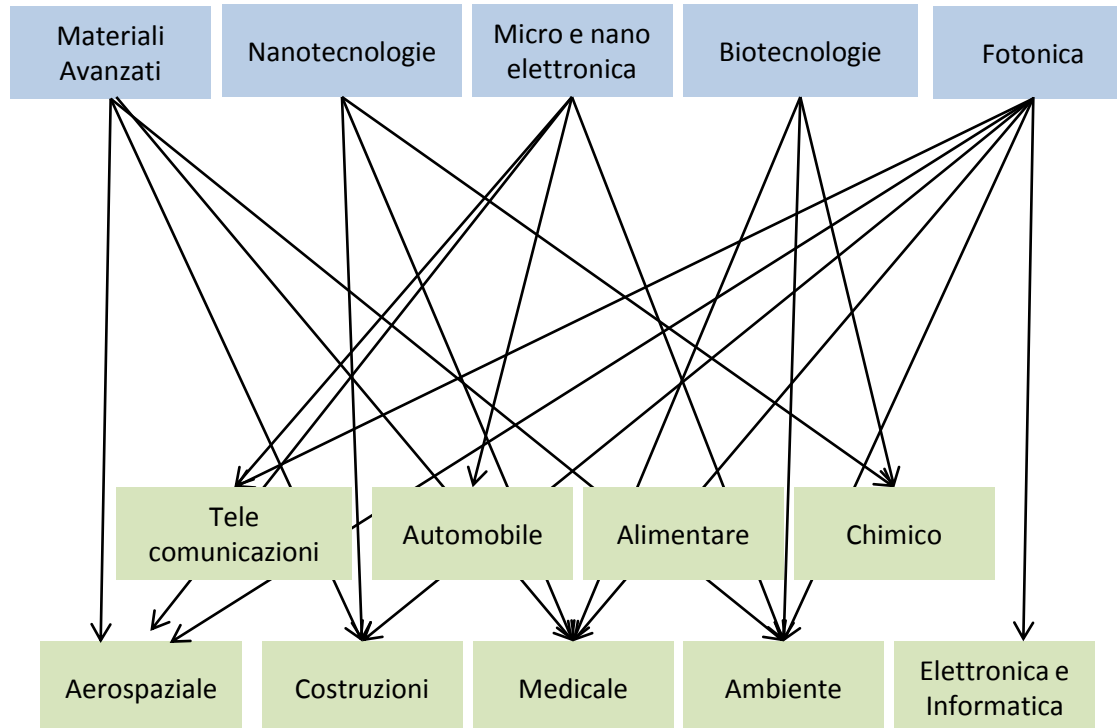
% brevetti europei (EPO) in cui l'inventore dichiara che nel produrre l'innovazione le relazioni con soggetti o organizzazioni esterne al suo datore di lavoro e lontane più di un'ora di viaggio sono «importanti» o «molto importanti» (4-5 su scala risposte 1-5). Stime su dati PatVal-EU.

Le macchine per la lavorazione dei metalli come tecnologia «generale»



Fonte: Rosenberg, Nathan (1986), op.cit.

... la novità di oggi è lo sviluppo delle “tecnologie pervasive”



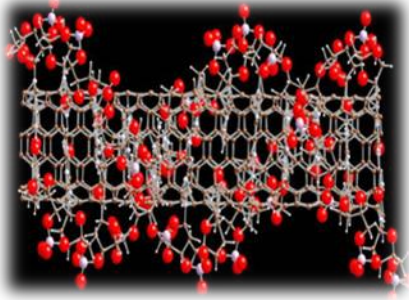
Communication of the CEC (30/9/2009): 1) *Preparing for our future: Developing a common strategy for **key enabling technologies** in the EU*; 2) *Current situation of key enabling technologies in Europe*

Cosa significa?

- Valore = nuovi usi della tecnologia
- *Strozzatura degli usi*
 - R&S nei settori a valle
 - analisi bisogni/domanda/ applicazioni

Qualche esempio

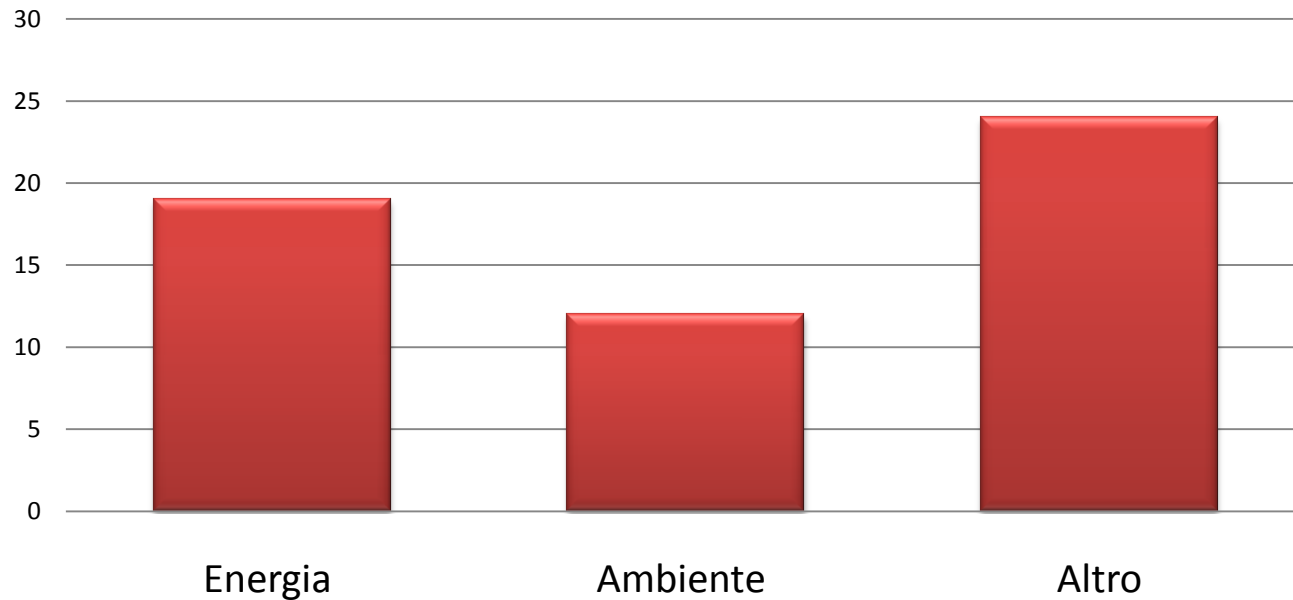
- **Hyperion Catalysis**
 - Applicazioni nano (fullereni)
 - Cerca sistematicamente usi di nuovi materiali via alleanze con imprese nell'auto, spazio, energia.
 - Oggi commercializza diversi prodotti in questi tre settori
- **Cambridge Display Technology**
 - Light emitting polymers
 - Licenze e alleanze per applicazioni nei semiconduttori, elettronica di consumo, altre industrie
- **Echelon**
 - Tecnologia generale di controllo elettrico per applicazioni in edifici, manifattura, ecc.
 - Grandi sforzi per trovare applicazioni.
- **Yogitech (Pisa)**
 - Software per controllo del funzionamento dei semiconduttori.
 - Prime applicazioni auto.
 - Oggi cerca altre applicazioni (medicale)
- **Certicom, ECI Biotech, ERP, ...**



Materiali avanzati

sintesi e caratterizzazione di materiali innovativi

Mercato UE (2015): 55 mdi euro^[1]:



(Altro = Sanitario, Trasporto, Tecnologie della comunicazione)

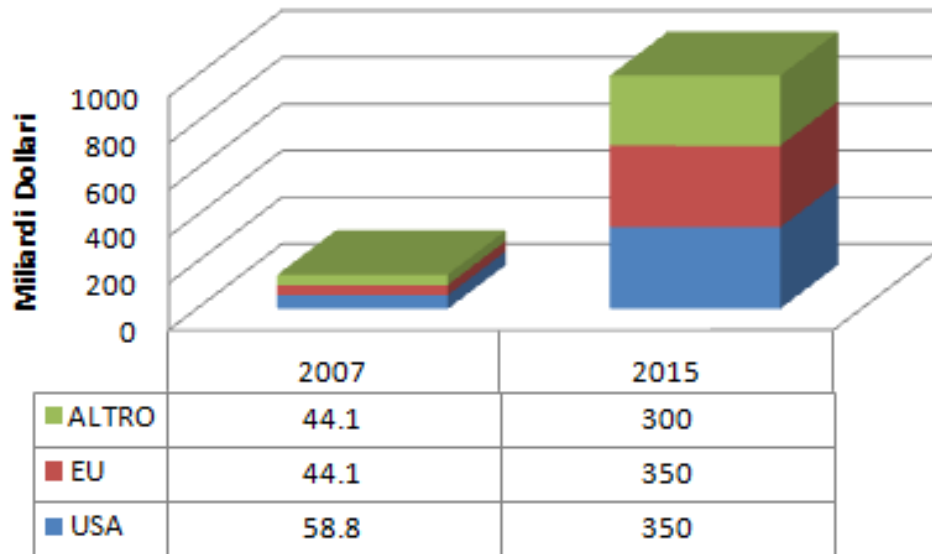
^[1] European Technology Platform on Sustainable Chemistry (2008).



Nanotecnologie

Controllo materia su scala inferiore al micrometro (in genere tra 1 e 100 nanometri)

Mercato Mondiale



•Applicazioni:

- Produzione e i materiali;
- Elettronica e informatica;
- Materiali avanzati (rivestimenti e ingegneria delle superfici);
- Medico (Protesi mediche e sanitarie; diagnostica molecolare; somministrazione di farmaci);
- Energia (Risparmio energetico, conversione e produzione di energia, accumulo di energia)

^[i] LuxResearch (2009): "Nanomaterials of the Market Q1 2009: Cleantech's Dollar Investments, Penny Returns"

^[ii] LuxResearch (2009).

^[iii] Conseil Economique et Social – France (2008) : "Les nanotechnologies" and AFSSET (2008): "Les nanomatériaux: sécurité au travail".



Micro e nanoelettronica

Progettazione e realizzazione di sistemi elettronici con miniaturizzazione dei componenti

- **Mercato mondiale (2008): 261 miliardi di dollari** ^[i]

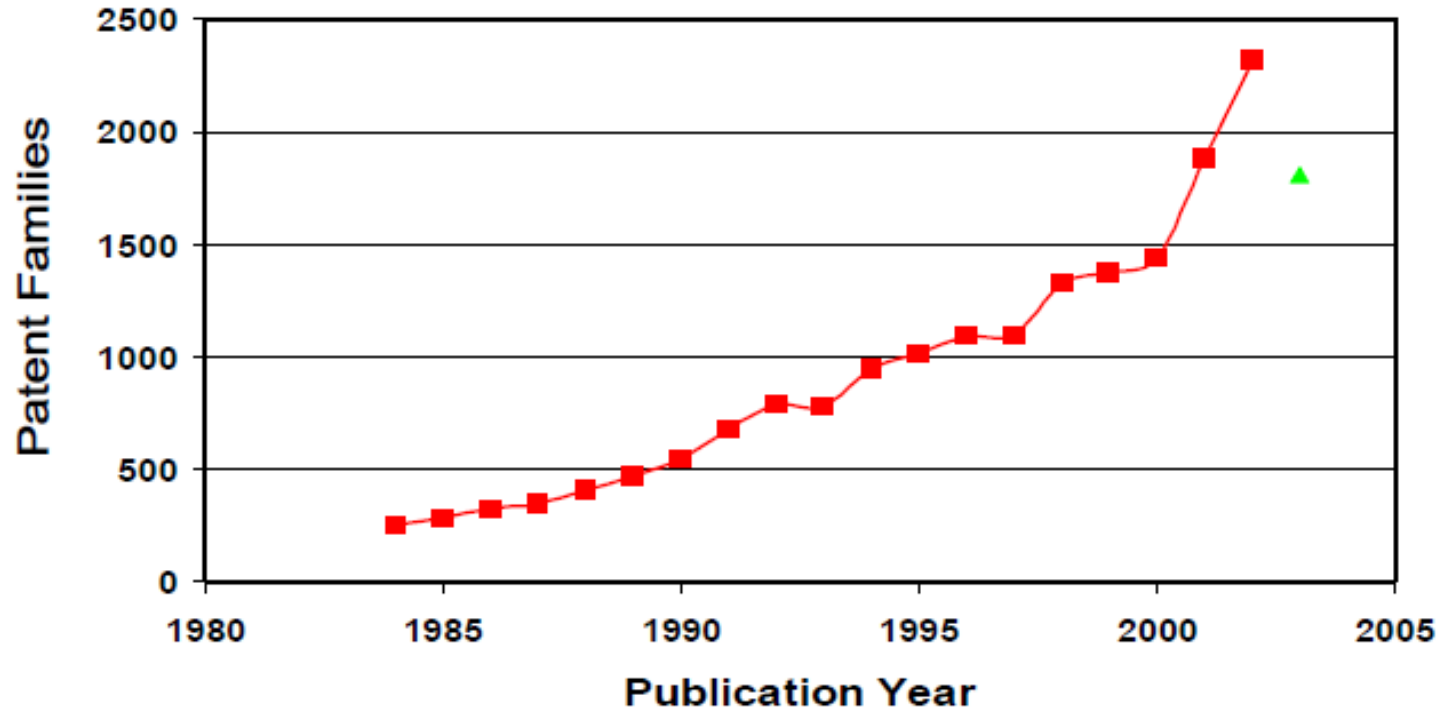
- **Applicazioni:**

- Elaborazione elettronica dati
- Telecomunicazioni
- Automobilistico
- Medica
- Industriale

^[i] OECD (2009): "OECD Information Technology Outlook 2008".

Nanotechnology Patents

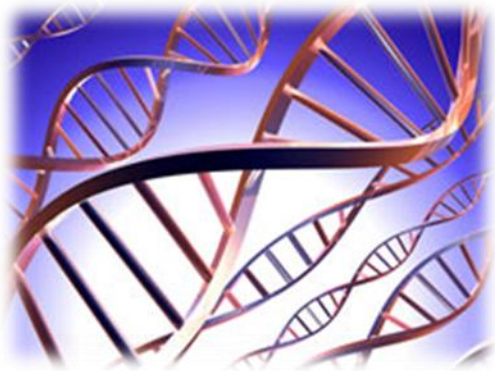
Expert Tagging as of Oct 2004



31 % Nanoelectronics/Information Processing

27 % Nanobiotech/Pharmacy

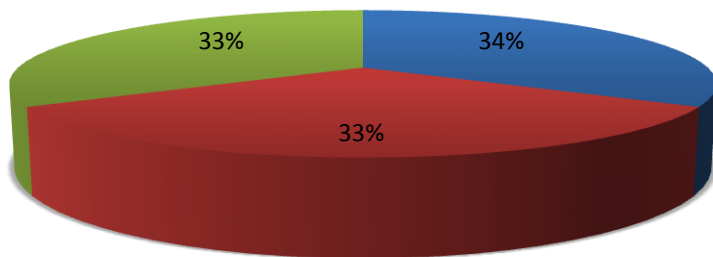
15 % Materials



Biotecnologie industriali

Sistemi biologici per produrre o modificare prodotti o processi

Mercato mondiale enzimi industriali (2008) Totale 2.1 miliardi di euro



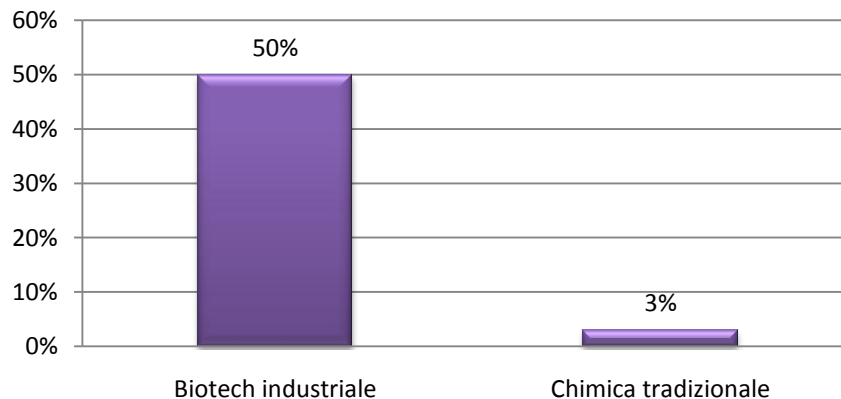
- Enzimi per detersivi
- Enzimi per alimenti
- Altro

• Applicazioni:

- Produzione di prodotti chimici (biodetergenti, biocarburanti)
- Produzione di materiali
- Produzione di biocombustibili
- Produzione di alimenti

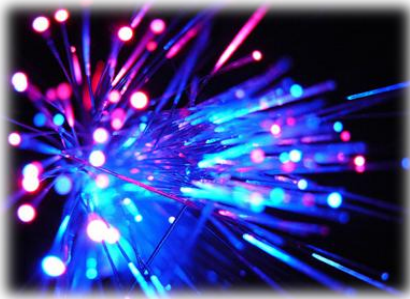
(Europa leader mondiale^[iii])

Tasso di crescita annuale previsto



^[i] The Bioeconomy to 2030, Designing a Policy Agenda, OECD 2009.

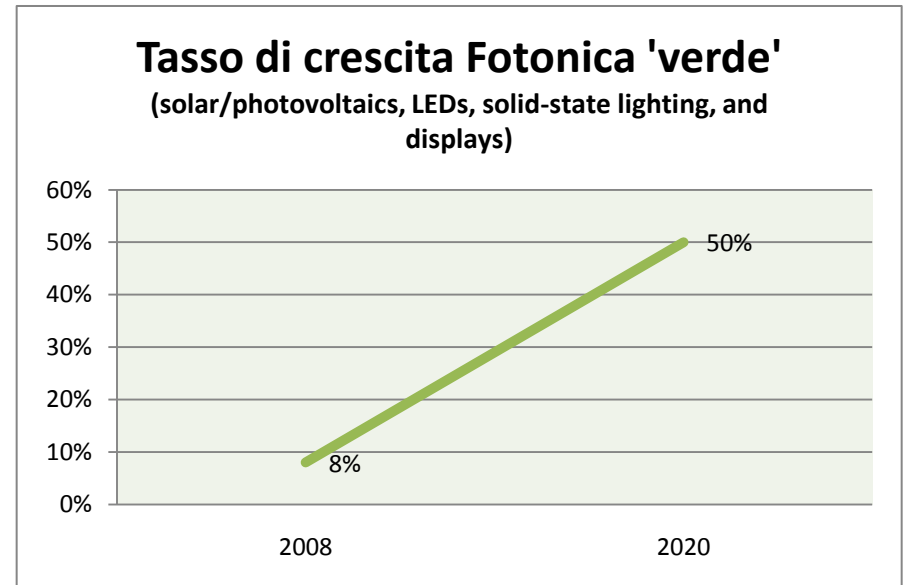
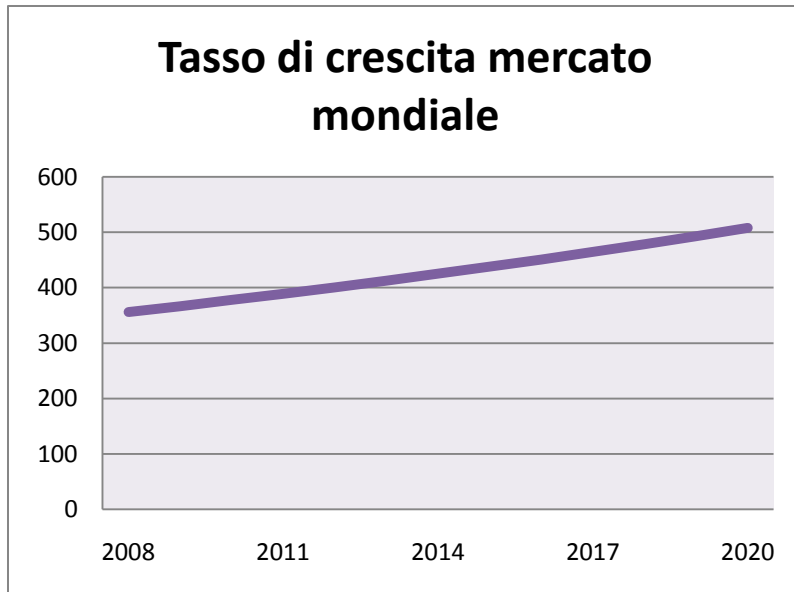
^[ii] The Bio4EU Analysis report (European Communities 2008).



Fotonica

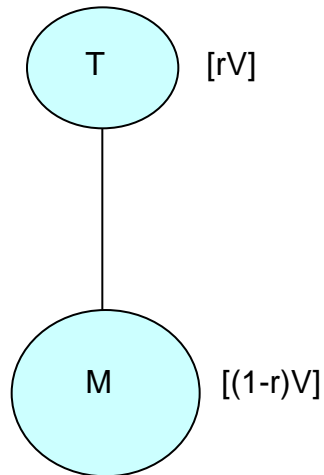
Tecnologie per generare e controllare la propagazione della luce e altre forme di energia basate sull'unità quantica del fotone

- **Mercato mondiale componenti optoelettronici (2008): 356 miliardi** di dollari:
- **Mercato mondiale Europa fotonica: 49 miliardi** di euro (2006), 5000 imprese, 246.000 persone.

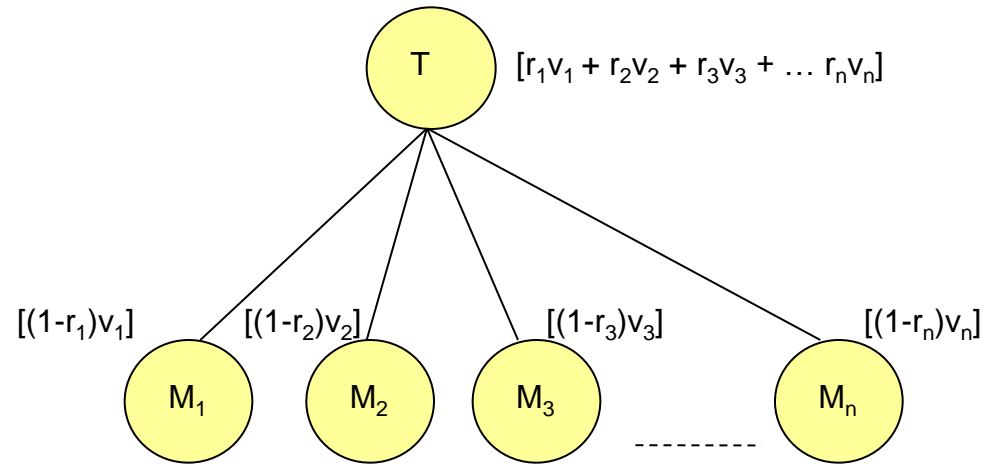


Tecnologie dedicate e generali: divisione dei ritorni tra imprese a monte e a valle

Tecnologia dedicata [ritorni]



Tecnologia generale [ritorni]



V = Valore totale nella catena verticale
 r = Quota che va all'impresa tecnologica

$v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$ = Valore totale in ciascuna catena verticale
 $r_1, r_2, r_3, \dots, r_n$ = Quota che va all'impresa tecnologica

T = Imprese tecnologiche. $M, M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$ = Imprese manifatturiere

La figura mostra che con una tecnologia dedicata i ritorni dell'impresa T dipendono solo dal suo potere contrattuale (r), che non controlla. Con le tecnologie generali dipende anche dalla sua capacità di trovare nuovi usi (imprese manifatturiere), che riesce a controllare (tecnologie migliori, investimenti in relazioni e alleanze a valle).

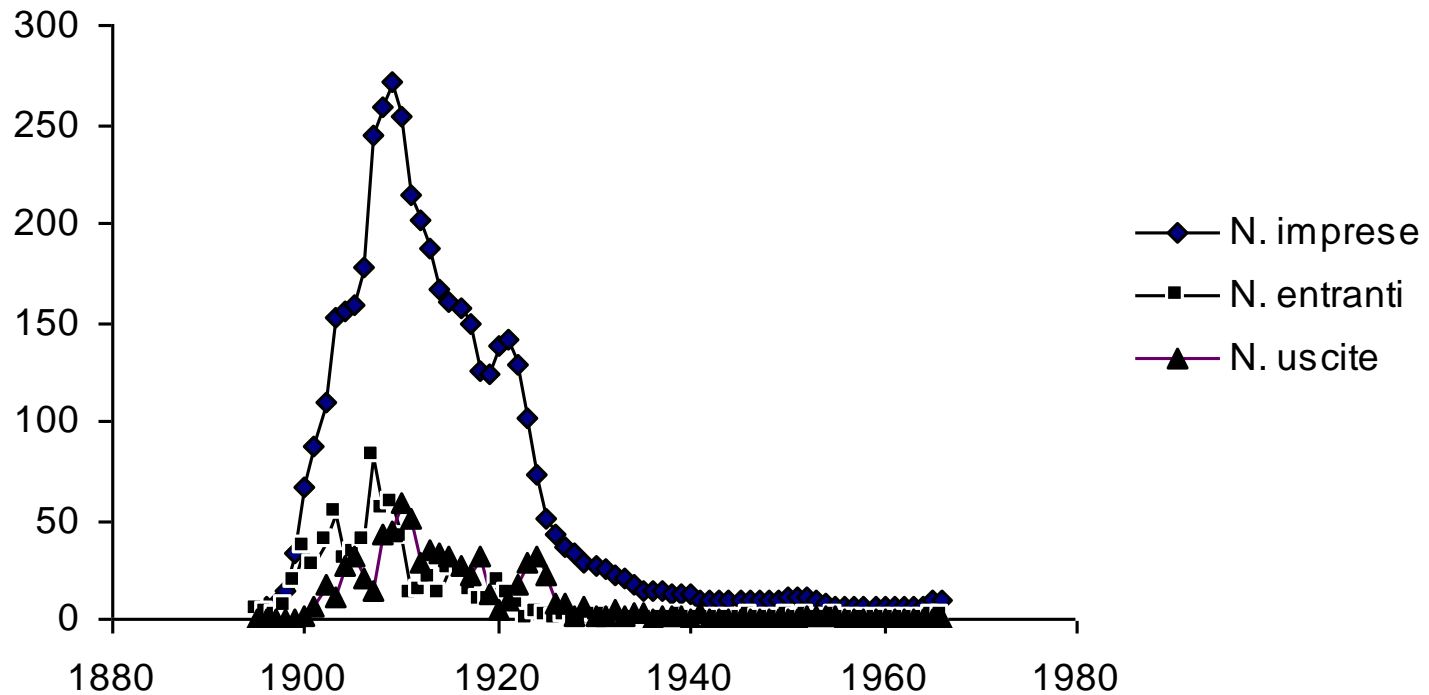
Sperimentazione Industriale

- Verso un capitalismo di sperimentazione ...
 - Ci sono fasi in cui bisogna sperimentare e fasi in cui bisogna consolidare
 - Questa è una fase in cui bisogna sperimentare più del solito perché siamo alla ricerca di nuove specializzazioni

Da dove vengono le nuove specializzazioni?

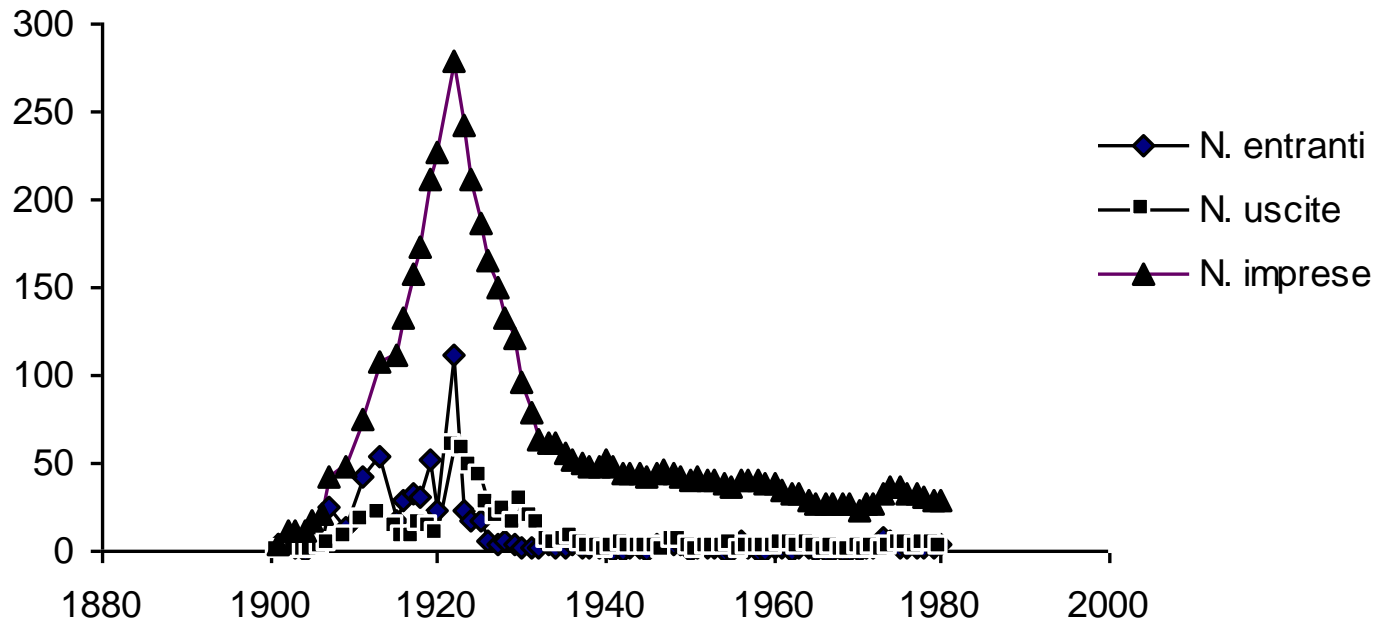
- Dalle competenze migliori nei settori esistenti che producono nuove specializzazioni per diversificazione correlata (spesso via spinoff)
- Nuove imprese, imprenditorialità, corporate Spinoff
- Es. (Klepper)
 - Dei 14 produttori leader di TV negli USA 13 erano produttori di radio
 - Cadillac, Ford, Buick erano spinoff di Olds Motor Work che assieme hanno creato 41 spinoff tra cui 11 dei produttori di auto che hanno creato i modelli di auto più importanti agli inizi del '900

Entrata, uscita e numero di produttori nell'industria USA dell'auto, 1895-1966



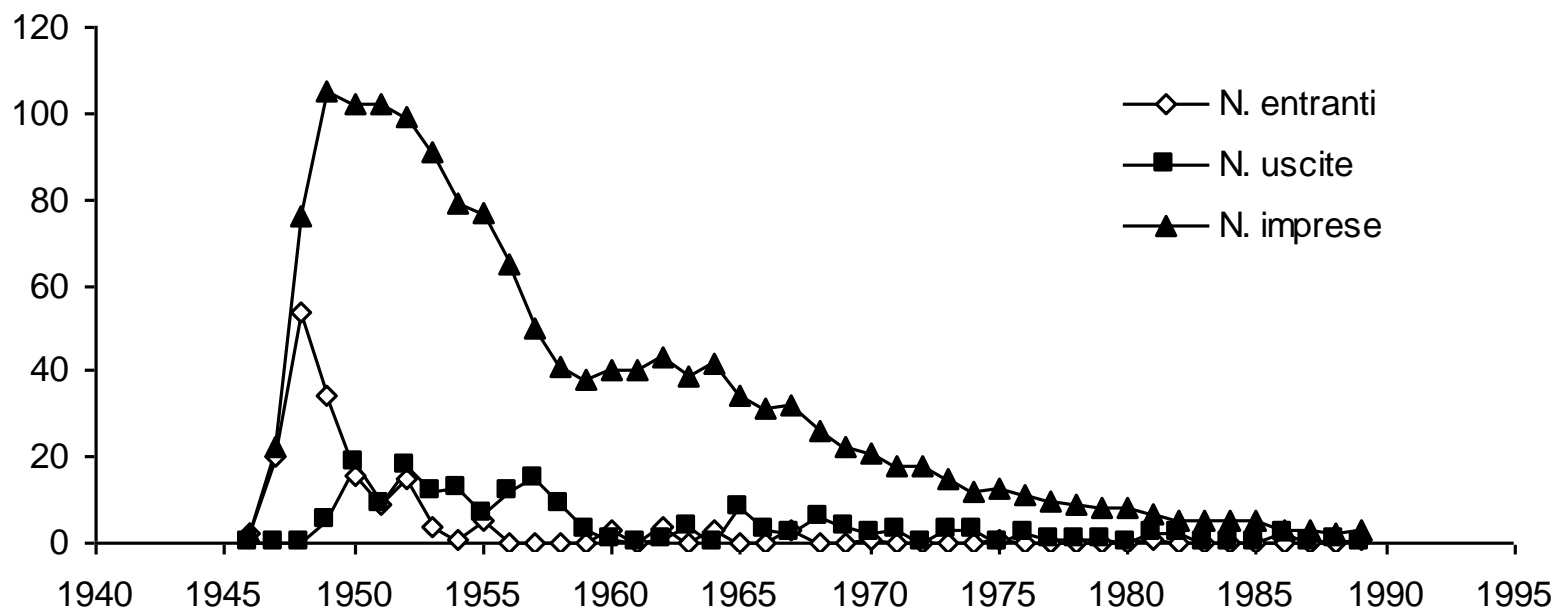
Fonte: Arora, Ashish, Alfonso Gambardella e Steve Klepper (2005) op. cit.

Entrata, uscita e numero di produttori nell'industria USA dei pneumatici, 1901-1980



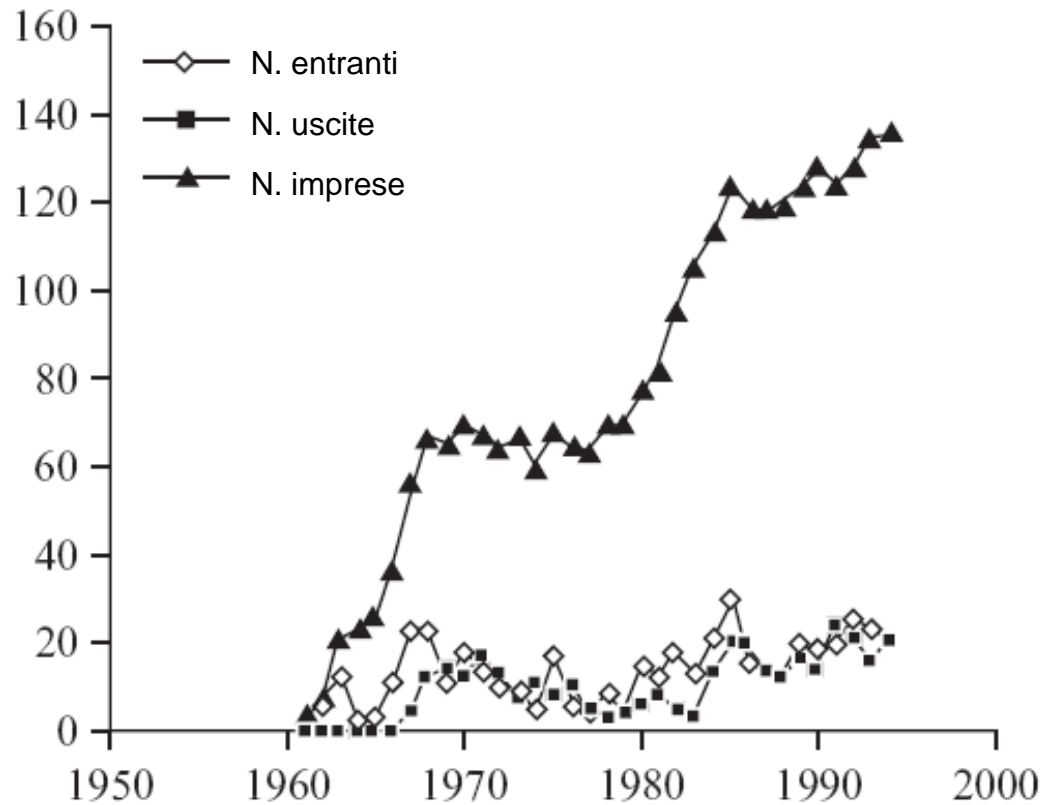
Fonte: Arora, Ashish, Alfonso Gambardella e Steve Klepper (2005) op. cit.

Entrata, uscita e numero di produttori nell'industria USA delle apparecchiature TV, 1946-1989



Fonte: Arora, Ashish, Alfonso Gambardella e Steve Klepper (2005) op. cit.

Entrata, uscita e numero di produttori nell'industria USA del laser, 1961-1994



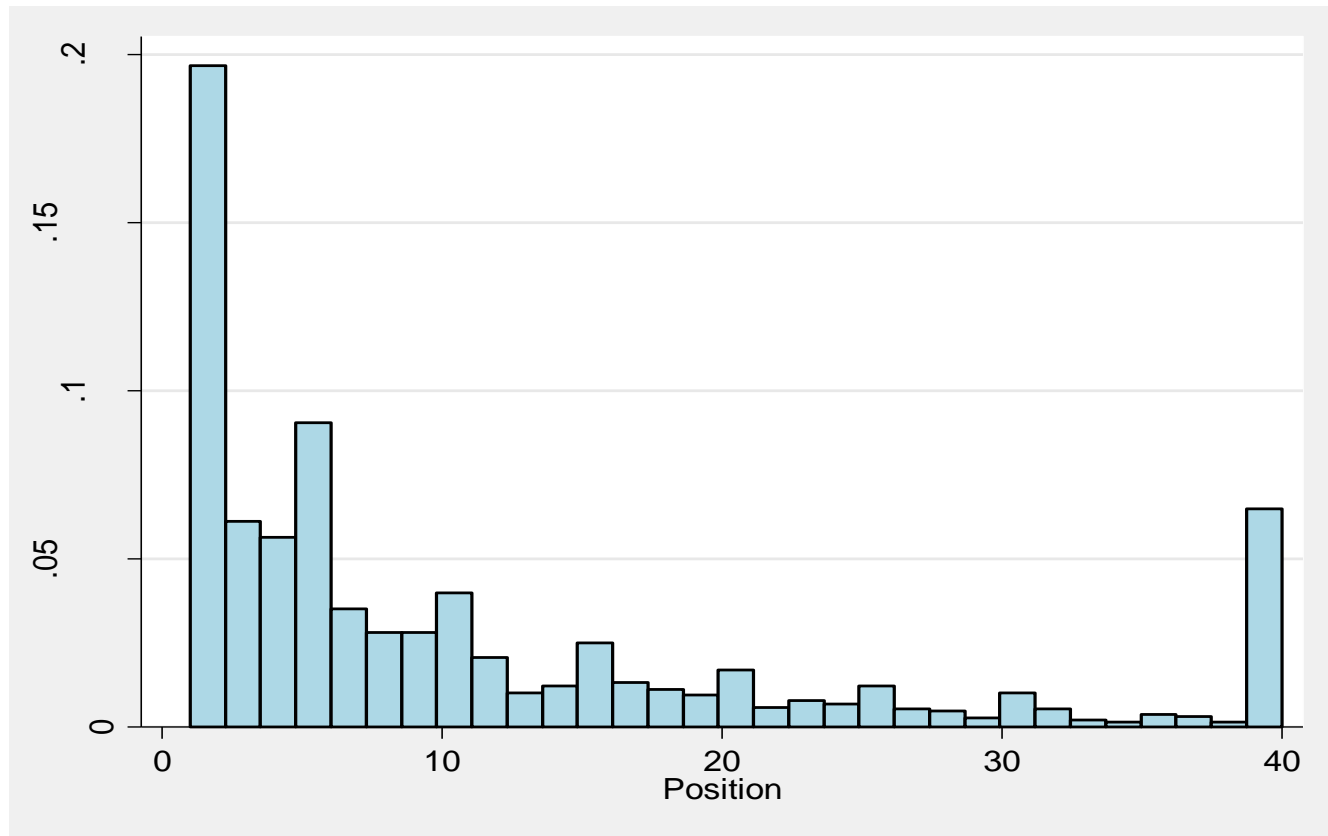
Fonte: Arora, Ashish, Alfonso Gambardella e Steve Klepper (2005) op. cit.

... anche a livello di individui

- In uno studio recente su oltre 6000 inventori europei abbiamo trovato che
 - Gli inventori meno esperti hanno > probabilità di fare un'innovazione radicale
 - Gli inventori più esperti fanno più innovazioni in un dato intervallo di tempo
 - Gli inventori più esperti hanno > probabilità di fare un'innovazione radicale in un dato intervallo di tempo

Probabilità di innovazione radicale dopo n innovazioni

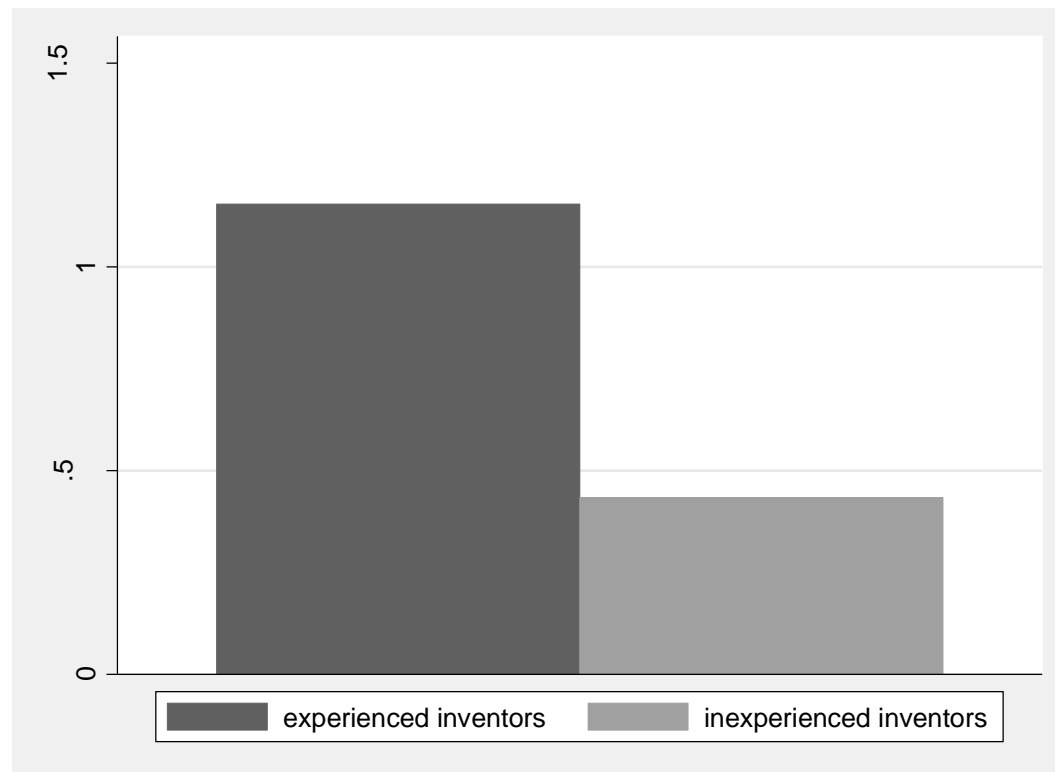
Figure 1. Breakthroughs position



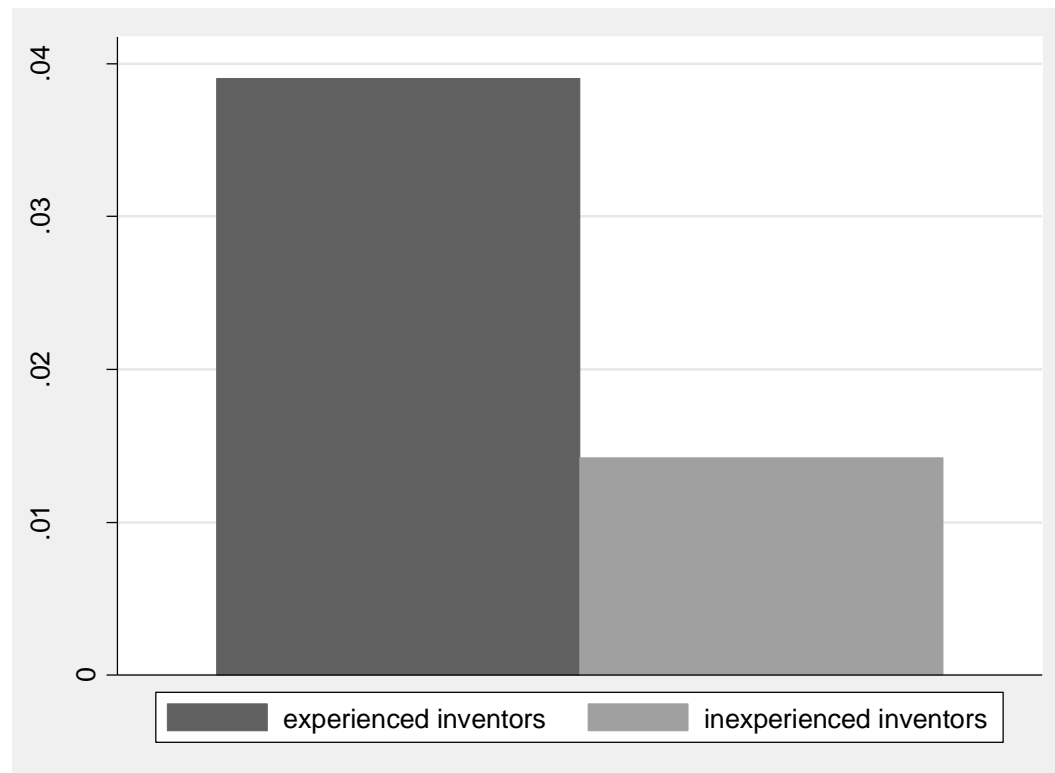
Notes: Breakthroughs coming after the 39th inventions are grouped together.

medio innovazioni esperti e non esperti in un anno

Figure 2. Difference in productivity between experienced (number of past patents > median number of past patents) and inexperienced (number of past patents < median number of past patents) inventors



innovazioni radicali in un anno, inventori esperti e non esperti



Game Changer



- [Shell.com](#) |
- [Accessibility](#) |
- [Help](#) |
- [Contact Us](#)

You are here: [Home](#) > [Innovation](#) > [Bright ideas](#) > [GameChanger](#)



Are you a GameChanger?



We believe some people cannot stop dreaming up ideas to make things better. However, dreaming is not enough to show an idea will work. For lack of money, a few connections, and perhaps a bit of guidance, many great ideas never get off the ground.

- [Responsible Energy](#)
- [Innovation](#)
- [Bright Ideas](#)
- **GameChanger**
- [What is GameChanger?](#)
- [What can we do for you?](#)
- [Submit your idea](#)
- [GameChanger stranded gas ideas](#)
- [Products & Services](#)
- [About Shell](#)

In this section

What is GameChanger?

Shell GameChanger is designed to provide funds, introduce you to the right people, and perhaps provide some useful advice.

• [What is GameChanger?](#)

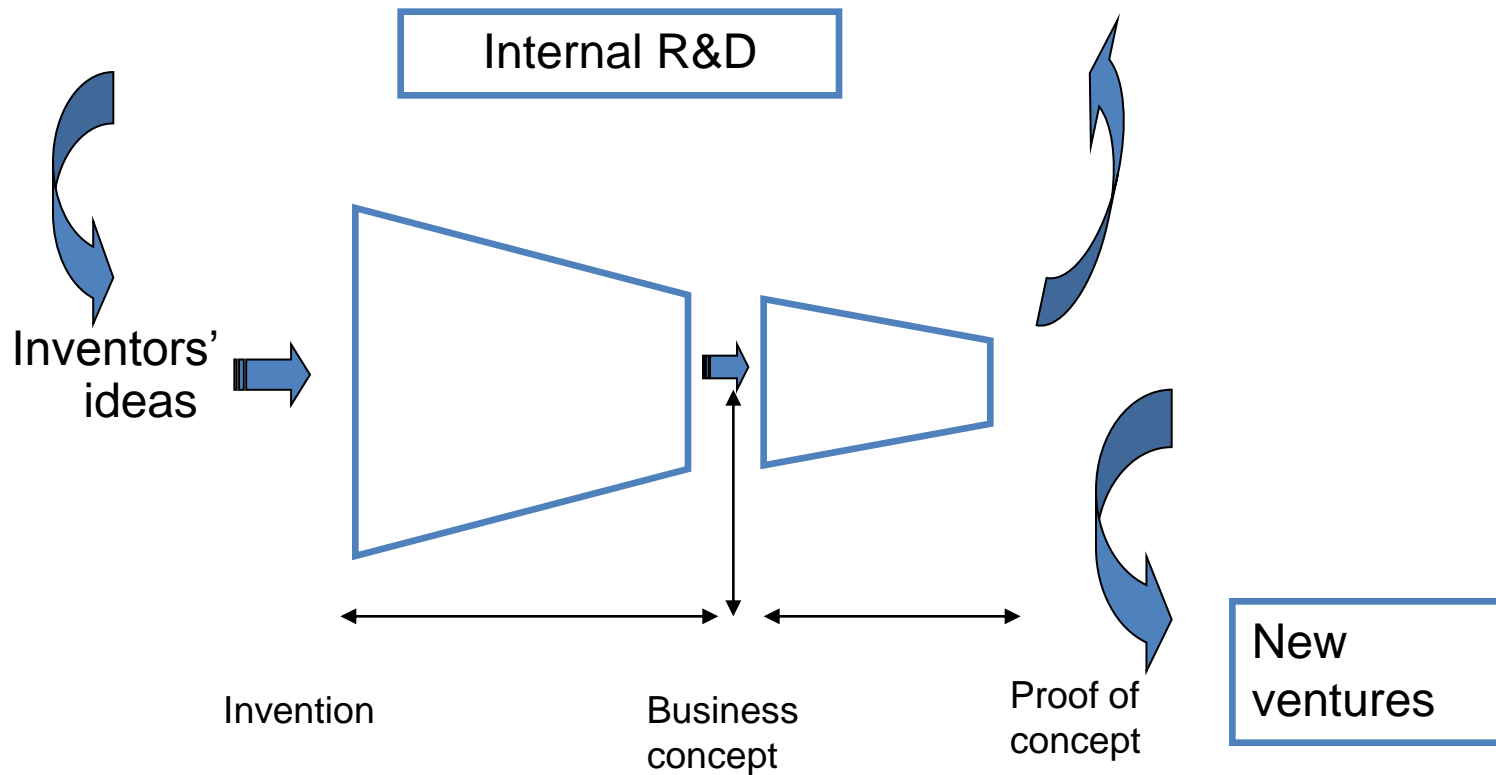


What can we do for you?

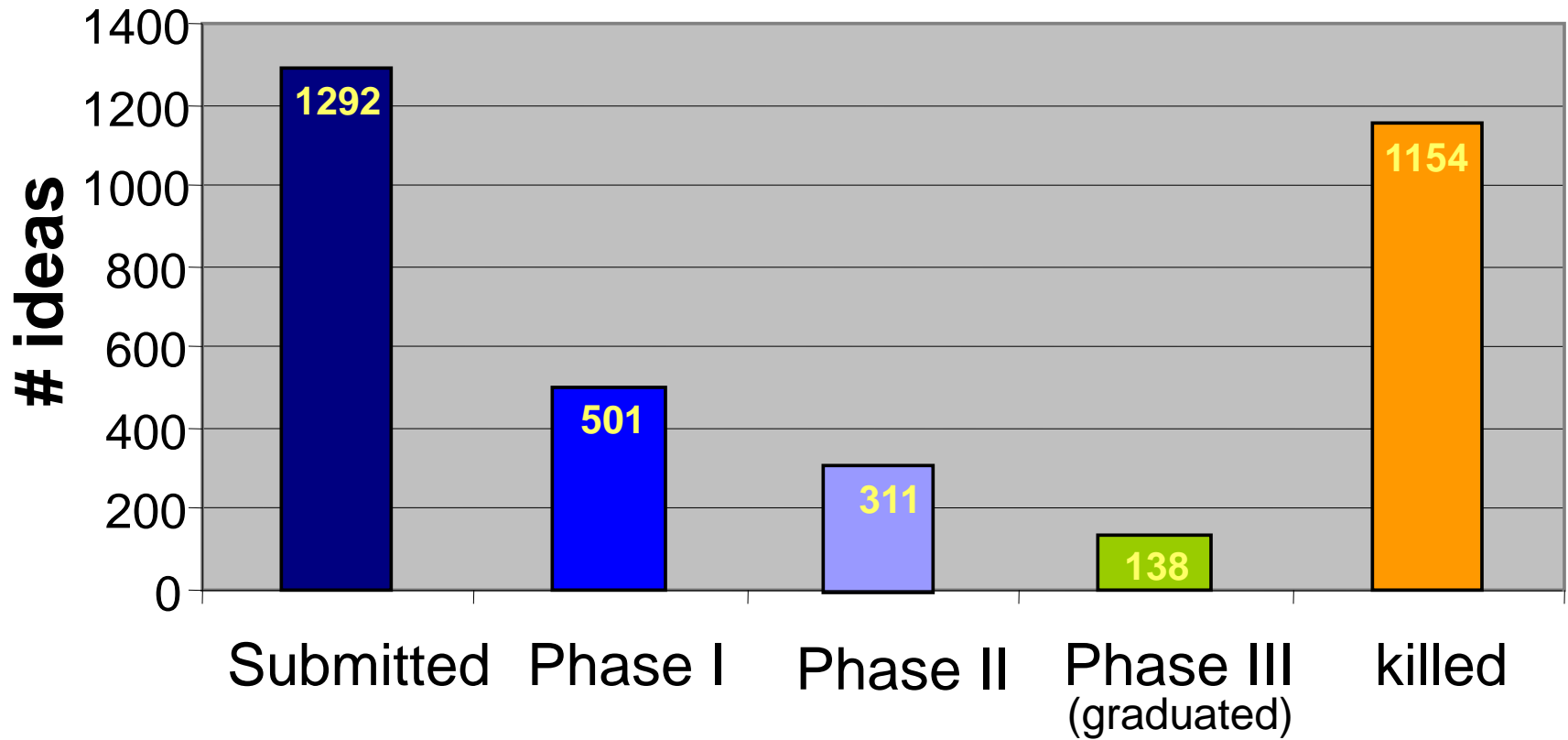
[Submit your idea](#)

[GameChanger stranded gas ideas](#)

Il processo di Game Changer



Game Changer – 10 anni di idee



Ma in Italia dobbiamo anche aggregare ... (scala, collaborazione)

- **Aggregare ...**
 - piattaforme tecnologiche
 - focalizzazione fondi pubblici su obiettivi specifici (es. energia, sostenibilità, made in Italy)
 - promuovere collaborazioni (tra imprese, con università)
 - associazioni industriali, collaborazioni, reti
 - Programma Industria 2015 e PNR 2009-13
- **... e ri-disaggregare**
 - domanda pubblica
 - credito d'imposta per start-up e spinoff **per gli usi** che nascono dalle aggregazioni di cui sopra
 - progetti *Game Changer* o *Working Capital* (Telecom) su larga scala (grandi imprese, associazioni, investimenti pubblici)

- La “buona notizia” per un paese come il nostro è dunque che si possono fare salti di qualità ...
 - ... usando le tecnologie generali
 - ... senza cambiare (o cambiando poco) le specializzazioni esistenti (es. made in Italy) – oppure partendo e facendo leva sulle specializzazioni esistenti

Ma come si trovano le nuove specializzazioni?

Lanciando progetti di sperimentazione industriale su larga scala alla ricerca di nuove specializzazioni, via ...

Imprenditorialità tecnologica

Corporate Venturing (es., Shell: *Game Changer*, Telecom: *Working Capital*)

Focus sugli usi

Contratti e incentivi al capitale umano

- Alla gente brava va data autonomia
 - Consumano lavorando
 - Difficoltà a misurarne le performance
- L'autonomia come strumento per la sperimentazione industriale
 - Diritti di controllo vs diritti di proprietà (Google)
 - Xerox, Thermo Electron

Conclusioni

- Aspettative decrescenti ... rivitalizzare gli *animal spirit*
- Politica pubblica della domanda
- Perché premiare il merito (una nuova disuguaglianza o una grande opportunità)?
- L'Italia deve fare collaborazione e sistema (un nuovo sistema di valori)

