

5 POCO MANIFATTURIERO, MENO INNOVAZIONE: LA LEZIONE DEI PAESI AVANZATI

L'innovazione tecnologica, intesa come l'introduzione di nuovi prodotti o l'utilizzo di nuove tecniche, è nel lungo periodo il vero motore della crescita della produttività e, quindi, del benessere economico delle nazioni. Nonostante la diminuzione del suo peso sul totale dell'attività economica e l'importanza crescente del progresso tecnico generato da alcuni settori del terziario, l'industria manifatturiera resta il cuore del sistema innovativo dei paesi avanzati per almeno tre ragioni.

- *Il manifatturiero contribuisce più degli altri settori alla produzione di nuove conoscenze scientifiche e tecnologiche. Soprattutto le imprese attive in comparti industriali più prossimi alla scienza, infatti, finanziano e gestiscono laboratori di ricerca dove, in alcuni casi, operano scienziati di livello internazionale. I risultati delle loro ricerche, soprattutto quando sono pubblicati su riviste scientifiche o presentati in conferenze, hanno importanti esternalità positive sull'attività innovativa di altre imprese, sullo sviluppo di altri settori economici e sulla società nel suo complesso.*
- *Le imprese del manifatturiero effettuano gran parte della ricerca e sviluppo (R&S) privata, considerata il principale input dell'attività innovativa. La R&S è spesso onerosa e quasi sempre ha esiti incerti, ma favorisce la commercializzazione di nuovi prodotti e l'introduzione di nuovi processi, con effetti positivi sulla produttività sia di chi innova sia di chi li utilizza. Con la diffusione delle innovazioni il progresso tecnologico genera maggiore crescita economica.*
- *Le imprese del manifatturiero hanno una maggiore propensione a innovare, misurata dalla quota di imprese che conducono attività innovativa, rispetto a quelle attive negli altri settori produttivi. Questo non dipende solo dalla maggiore spesa in R&S, ma anche da attività di apprendimento non sistematiche che si basano su conoscenze tacite e, soprattutto in alcuni settori, dalla capacità di utilizzare conoscenze esterne all'impresa e di stabilire rapporti di collaborazione con le università. Non sorprende, quindi, che in Europa la distribuzione geografica della performance innovativa, misurata dal numero di brevetti per abitante, segua quella della vocazione industriale.*

Queste considerazioni hanno importanti implicazioni per la capacità innovativa del sistema produttivo italiano:

- È noto che in Italia, nonostante la quota delle imprese che svolgono attività innovativa non sia inferiore a quella dei principali paesi industrializzati, la spesa in R&S è bassa se confrontata con le risorse investite dai paesi con un simile livello di sviluppo economico. Una delle conseguenze è che l'output innovativo, misurato con il numero di brevetti per abitante, è meno della metà di quello della Germania.
- Nonostante la bassa intensità di R&S e i pochi brevetti riflettano in parte alcune caratteristiche dell'industria italiana che in passato hanno favorito la diffusione tecnologica e quindi la sua competitività, aumentare l'attività sistematica volta alla creazione di nuove conoscenze e al loro utilizzo è diventato imprescindibile per rafforzare i fattori competitivi del Paese, perché una volta raggiunti elevati livelli di reddito-pro capite e in gran parte colmato l'originario divario tecnologico con i paesi leader, la crescita di un'economia dipende dalla sua capacità autonoma di innovare.
- Per fare ciò occorre, da un lato, ripartire dai molti punti di forza di cui l'industria manifatturiera italiana ancora dispone, soprattutto nei settori dell'automotive, dei macchinari e delle apparecchiature, e, dall'altro, affrontare le debolezze accumulate nei settori dove l'innovazione è maggiormente legata ai progressi della conoscenza scientifica.

5.1 La produzione di nuove conoscenze nei laboratori industriali

In termini molto generali, l'attività innovativa può essere descritta come un processo che inizia con una nuova idea, spesso legata a una scoperta scientifica o a un'invenzione tecnologica¹, e termina con l'introduzione di un nuovo processo o di un nuovo prodotto commerciale. La maggior parte delle innovazioni non segue in realtà una sequenza lineare e ha luogo grazie alle molteplici interazioni tra nuove idee, invenzioni, prototipi tecnologici e domanda di mercato. Per valutare l'importanza dell'industria manifatturiera per l'innovazione, però, soprattutto a fini esplicativi, è utile seguire una rappresentazione lineare che parte con la ricerca scientifica e la produzione di nuove idee, prosegue con la ricerca applicata e lo sviluppo di nuovi prodotti e processi e termina con la loro commercializzazione o il loro utilizzo per fini economici.

Per la produzione di nuove idee la ricerca di base o fondamentale, quella cioè motivata principalmente dalla curiosità di scoprire e dalla sete di sapere degli scienziati e che ha come obiettivo principale l'avanzamento della conoscenza, è particolarmente importante. Questo è vero soprattutto nei settori basati sulla scienza, quelli cioè che devono la loro na-

¹ Un'invenzione è una nuova idea applicata; mentre un'innovazione, che in genere arriva dopo, richiede che la novità sia effettivamente commercializzata o utilizzata per la produzione di beni o servizi venduti sul mercato (Schumpeter, 1911).

scita e il loro sviluppo all'applicazione di un nucleo di principi scientifici. È il caso per esempio dell'industria farmaceutica, della fabbricazione di alcuni prodotti elettronici e di computer, della produzione di energia nucleare e delle telecomunicazioni².

In tutti i paesi avanzati la gran parte di questo tipo di ricerca è condotta nelle università o in centri di ricerca *noprofit*. Esistono, però, alcune imprese che all'interno dei loro laboratori privati conducono ricerca fondamentale, come dimostra il fatto che alcuni dei loro ricercatori non mantengono segreti o brevettano i risultati delle loro ricerche, ma li pubblicano sulle migliori riviste scientifiche internazionali. L'esempio più famoso è quello dei *Bell Laboratories*, i laboratori dell'impresa di telecomunicazioni americana AT&T³, le cui attività hanno portato sette suoi ricercatori a vincere altrettanti premi Nobel e a inventare, tra le altre cose, il laser e il transistor. Queste invenzioni sono state decisive per la nascita e lo sviluppo di nuovi settori economici e non si tratta di un fenomeno esclusivamente americano. Anche in Italia, per esempio, le invenzioni di Giacomo Fauser, collaboratore della Montecatini, insieme a quelle di Giulio Natta, ricercatore del Politecnico di Milano e premio Nobel, hanno permesso all'industria chimica italiana di guadagnare una posizione di *leadership* mondiale nel secondo dopoguerra⁴.

La storia economica insegna, quindi, che le nuove conoscenze sono importanti per lo sviluppo soprattutto nei paesi avanzati, che possono procedere lungo il sentiero della crescita solo spostando avanti la frontiera tecnologica industriale (i paesi emergenti, invece, possono svilupparsi importando le innovazioni). Più difficile è stabilire quanto l'industria manifatturiera contribuisca alla creazione di nuove idee scientifiche. Un modo per farlo è utilizzare la percentuale dei migliori ricercatori che lavorano in laboratori industriali. La Thomson-Reuters, società leader nella diffusione di dati e informazioni scientifiche, ha stilato per 13 discipline scientifiche le liste dei migliori ricercatori a livello mondiale (*Highly cited research directory 2000-2010*). Ciascuna comprende i nomi e le istituzioni presso le quali lavorano circa 300 scienziati, scelti sulla base del loro impatto, misurato con la quantità di citazioni ricevute dai loro articoli in altre pubblicazioni scientifiche nell'arco di un trentennio. Le citazioni sono uno dei principali indicatori della qualità della ricerca, dato che quando un ricercatore cita un lavoro in una sua pubblicazione riconosce implicitamente il valore di questo lavoro e la sua importanza per l'avanzamento della conoscenza. Soprattutto nelle discipline maggiormente legate allo sviluppo industriale, una percentuale non trascurabile di questi ricercatori non lavora presso università o centri di ricerca *noprofit*, ma in laboratori di imprese private.

² Per una descrizione più approfondita dei settori basati sulla scienza e, più in generale, di una tassonomia dei settori industriali che si basa sulle principali caratteristiche dell'innovazione che producono si veda Pavitt (1984).

³ Negli anni Duemila i *Bell Laboratories* sono stati acquistati dalla francese Alcatel-Lucent.

⁴ Per una discussione approfondita sulle relazioni fra progresso scientifico e sviluppo industriale in Italia si vedano Bussolati e Dosi (1995) e Bussolati *et al.* (1996).

La ricerca scientifica in farmacologia rappresenta un caso particolarmente interessante per i suoi legami con l'industria farmaceutica, le cui principali innovazioni spesso coincidono con la scoperta di un principio attivo e l'invenzione di un nuovo medicinale. Non sorprende, quindi, che, secondo i dati Thomson-Reuters, il 18% dei migliori scienziati in farmacologia (53 su 300) svolgono le loro ricerche in laboratori di grandi imprese manifatturiere di prodotti farmaceutici o, più raramente, di società di servizi per la ricerca. Fra quelli che lavorano in istituzioni italiane sono circa il 45% (5 su 11) ad essere ricercatori presso laboratori di industrie farmaceutiche nazionali. Queste percentuali vanno interpretate con cautela, poiché si tratta di numeri piccoli e anche minime variazioni possono cambiare significativamente l'interpretazione; ma sulla base di queste evidenze è possibile concludere che quasi la metà dei migliori ricercatori di farmacologia che lavorano in Italia è occupata nell'industria manifatturiera e che la migliore ricerca italiana in campo farmacologico fa più affidamento sulla ricerca condotta nell'industria di quanto succeda in altri paesi.

Anche in altri campi scientifici vicini alle applicazioni industriali, come la *computer science* e l'ingegneria, una quota rilevante dei migliori ricercatori lavora in laboratori privati (rispettivamente circa il 15% e l'8%). In discipline come la matematica e la fisica la percentuale è ovviamente inferiore, ma, soprattutto negli Stati Uniti, anche in questi campi del sapere i laboratori industriali sono fra le istituzioni dove si produce ricerca scientifica di alto livello. In Italia, a differenza di quanto succede in farmacologia, nessun'altra disciplina fra quelle considerate dalla Thomson-Reuters annovera scienziati di alto livello che lavorino in laboratori industriali: a parte i ricercatori di farmacologia, i restanti 51 scienziati che lavorano in Italia e sono presenti nelle liste dei migliori al mondo svolgono i loro studi all'interno di università o di istituzioni pubbliche, come il CNR e l'Istituto italiano di fisica nucleare.

5.2 Gli investimenti in R&S e l'attività innovativa del manifatturiero

L'indicatore maggiormente utilizzato per misurare l'input dell'attività innovativa è l'ammontare delle spese in R&S, che, se misurato come rapporto percentuale rispetto al PIL (o al valore aggiunto), è detta intensità di R&S. Secondo la definizione del manuale di Frascati, che stabilisce gli standard internazionali adottati dai paesi OCSE per misurarla, l'attività di R&S comprende tutti i lavori creativi intrapresi in modo sistematico sia per accrescere l'insieme delle conoscenze esistenti sia per utilizzarle per nuove applicazioni. Quindi la spesa in R&S misura gli investimenti lungo tutto lo schema lineare dell'attività innovativa esposto sopra, interessando la ricerca di base o fondamentale, quella applicata e lo sviluppo di nuovi prodotti e nuovi processi produttivi. Come molti indicatori, la spesa in R&S ha alcuni difetti, poiché riesce a misurare solo alcune delle risorse complessive destinate alla ricerca e all'innovazione tecnologica. In particolare: tende a sottostimare l'attività innovativa svolta

dalle piccole imprese che hanno maggiori difficoltà a sostenere gli investimenti necessari per costruire e gestire veri e propri laboratori di R&S e che spesso la effettuano senza contabilizzarne i reali costi, perché, non avendo appunto persone dedicate, faticano a scorporare il lavoro svolto nella R&S dai loro dipendenti da complesso delle attività produttive; non tiene conto della ricerca non sistematica che si basa su conoscenze tacite o su forme di apprendimento che derivano dall'esperienza (il cosiddetto *learnig by doing* e *by using*); tende a sottostimare l'attività innovativa dei settori economici la cui attività è meno legata ai contributi della scienza e che si basa su innovazioni di tipo organizzativo o di marketing. Nonostante questi limiti, l'intensità di R&S ha il vantaggio di essere calcolata in modo omogeneo per tutti i paesi sviluppati e per un numero di anni sufficientemente alto.

Nei principali paesi industrializzati una quota significativa del complesso dell'attività di ricerca e sviluppo, misurata con le risorse finanziarie ad essa dedicate, è svolta dalle imprese. Nel 2009 la R&S privata⁵ nella media dei paesi OCSE rappresentava circa il 67% di quella totale, in Italia circa il 53%, quota simile a quella della Spagna (52%) e di circa 10 punti percentuali inferiore rispetto al dato medio UE.

Un modo per misurare l'importanza relativa dell'industria manifatturiera nel complesso dell'attività innovativa di un paese è utilizzare la quota della spesa in R&S svolta dalle imprese di questo settore sul totale della R&S privata. In tutti i paesi OCSE la quota di R&S privata condotta da imprese manifatturiere è notevolmente superiore al peso dell'industria manifatturiera sul totale dell'economia. Con poche eccezioni, come quelle di Spagna e Regno Unito, inoltre, tipicamente più della metà dell'attività di R&S privata è svolta in imprese del manifatturiero (Tabella 5.1). In ciascun paese questa statistica riflette sia l'importanza del valore aggiunto del manifatturiero sul totale dell'economia sia l'intensità di R&S interna al settore manifatturiero. Il dato va comunque interpretato con cautela, perché molte delle innovazioni

Tabella 5.1

Quanto è intensa la R&S nel manifatturiero (Valori percentuali, 2009 o ultimo anno disponibile)			
	Quota su R&S privata totale	Quota su valore aggiunto totale	Intensità di R&S
Germania	89,0	19,1	8,1
Giappone	87,1	17,6	11,1
Italia	70,4	16,1	3,2
Stati Uniti	69,6	12,3	10,5
Francia	59,2	10,6	10,1
Spagna	44,4	12,7	2,9
Regno Unito	37,9	12,4	7,1

La R&S è assegnata al manifatturiero sulla base dell'attività principale di ciascuna impresa.
L'intensità di R&S è calcolata come rapporto fra R&S e valore aggiunto nel manifatturiero.
Fonte: elaborazioni CSC su dati OCSE.

⁵ Per R&S privata si intende quella svolta nelle imprese, indipendentemente dalla fonte di finanziamento. La spesa in R&S può essere classificata sia a seconda del settore in cui si svolge sia in relazione alla fonte di finanziamento. Le due classificazioni non coincidono, dato che parte della R&S che si svolge nelle imprese è finanziata dal settore pubblico (es: credito di imposta o *procurement*) e le imprese finanziano la R&S svolta nelle università e nelle istituzioni pubbliche.

che avvengono nel settore dei servizi sono di tipo organizzativo e quindi non richiedono attività sistematica di R&S. Negli anni recenti, però, soprattutto dopo la nascita e l'espansione dei servizi del software e l'utilizzo crescente da parte di banche, media e società di telecomunicazioni delle tecnologie digitali, il limite di questo indicatore si è ridotto e in tutti i paesi avanzati una quota importante della R&S privata è condotta da imprese dei servizi.

In Italia la quota della R&S effettuata da imprese manifatturiere è pari a circa il 70% ed è inferiore, all'interno dei paesi del G7, solo a quelle di Germania e Giappone. La posizione italiana si spiega soprattutto con il peso del manifatturiero sul totale del valore aggiunto, superiore a quello che si osserva in Stati Uniti, Francia e Spagna.

Il manifatturiero, comunque, è al suo interno notevolmente eterogeneo e, per approfondire il ruolo che svolge nel sistema innovativo di ciascun paese, è utile considerare la quota che i settori industriali maggiormente significativi hanno sul totale della R&S privata (Tabella 5.2)⁶. L'attività di R&S privata è molto concentrata in alcuni comparti, ma varia molto da paese a paese. Negli Stati Uniti e in Giappone è in testa il gruppo di settori composto da prodotti elettronici, computer, apparecchi elettromedicali e misuratori di precisione con, rispettivamente, il 25% e il 33% circa della R&S privata. Nel Regno Unito primeggia invece la farmaceutica con il 28%. Si tratta, in entrambi i casi, di settori basati sulla scienza, nei quali le innovazioni sono strettamente legate all'accumulazione di nuove conoscenze e sono soprattutto di prodotto. Rispetto a quelle presenti in altre attività industriali, quindi, in tali comparti le opportunità tecnologiche per le imprese sono enormi, ma per sfruttarle è necessario investire con decisione in R&S e mantenere legami con laboratori di ricerca pubblici e universitari. Non è un caso che il farmaceutico abbia l'intensità di ricerca e sviluppo più alta nella maggior parte dei paesi considerati.

Più sorprendentemente, nei grandi paesi dell'Europa continentale è il gruppo composto dai settori degli autoveicoli e degli altri mezzi di trasporto quello che vanta la quota più alta di R&S privata. Si tratta di settori nei quali sono importanti sia le innovazioni di processo sia quelle di prodotto, in genere introdotte grazie all'interazione con i fornitori e con i clienti. Le opportunità tecnologiche derivano, oltre che dalla ricerca accademica, anche dalle conoscenze sviluppate internamente mediante i processi produttivi (*learning by doing* e *by using*) e dall'integrazione verticale che consente di acquisire competenze. Il modo più diffuso per appropriarsi dei vantaggi economici delle innovazioni in tali settori è quello di raggiungere adeguate economie di scala⁷. In Italia l'alta quota di tale gruppo di produzioni sulla spesa in R&S realizzata dai privati riflette un'alta intensità di ricerca e sviluppo.

⁶ Si noti che nel caso di Francia e Regno Unito la R&S è assegnata ad un settore industriale sulla base dei prodotti fabbricati e non del principale settore di attività di ciascuna impresa, come avviene negli altri paesi. I dati, quindi, sono solo in parte comparabili.

⁷ Nella tassonomia di Pavitt (1984) questi settori sono definiti "scale-intensive".

Tabella 5.2

Settori basati sulla scienza e mezzi di trasporto in testa nella R&S (Valori percentuali, 2009 o ultimo anno disponibile)									
	Industrie tessili, confezioni abbigliamento e fabbricazione articoli in pelle			Fabbricazione di prodotti chimici (esclusi farmaceutici)			Fabbricazione di prodotti farmaceutici		
	Quota su R&S privata totale	Quota su v.a. totale	Intensità di R&S	Quota su R&S privata totale	Quota su v.a. totale	Intensità di R&S	Quota su R&S privata totale	Quota su v.a. totale	Intensità di R&S
Francia	0,7	0,4	2,1	5,7	0,7	11,0	14,3	0,5	33,0
Germania	0,4	0,4	2,4	7,0	1,7	8,7	7,4	0,8	19,8
Italia	3,3	1,9	1,3	3,4	0,7	3,2	5,1	0,5	5,8
Giappone	1,0	0,3	2,9	6,3	0,7	19,0	10,0	0,5	35,5
Spagna	1,3	0,5	1,9	3,5	1,0	2,9	10,2	0,4	18,4
Regno Unito	0,1	0,4	0,4	3,9	0,9	6,5	28,4	0,7	48,5
Stati Uniti	0,3	0,2	2,3	2,6	0,9	6,0	15,9	0,6	56,8
	Fabbricazione di macchinari e apparecchiature			Fabbricazione di prodotti di elettronica e ottica, apparecchi elettromedicali, di misurazione ed elettrici.			Fabbricazione di autoveicoli e altri mezzi di trasporto		
	Quota su R&S privata totale	Quota su v.a. totale	Intensità di R&S	Quota su R&S privata totale	Quota su v.a. totale	Intensità di R&S	Quota su R&S privata totale	Quota su v.a. totale	Intensità di R&S
Francia	4,6	1,1	6,3	21,7	0,9	24,4	25,9	1,3	30,0
Germania	10,9	3,9	5,8	18,8	3,4	11,4	37,9	3,5	22,6
Italia	12,7	2,3	4,0	15,5	1,6	7,1	21,3	0,9	16,0
Giappone	8,8	1,8	8,9	33,4	2,8	26,6	16,8	2,3	15,6
Spagna	5,5	1,0	3,5	6,7	0,7	6,3	14,4	1,2	6,8
Regno Unito	5,7	1,0	6,2	11,8	1,4	9,8	18,0	1,3	16,6
Stati Uniti	3,5	0,8	7,9	24,7	1,8	27,5	14,9	1,2	23,8

Per Francia e Regno Unito l'assegnazione della R&S a un settore avviene sulla base dei prodotti e non del settore principale di attività. L'intensità di R&S di ciascun settore è il rapporto fra R&S e valore aggiunto.
Fonte: elaborazioni CSC su dati OCSE.

La R&S svolta dall'industria manifatturiera italiana ha caratteristiche peculiari in relazione a due gruppi di settori relativamente lontani dalla scienza, ma che rappresentano due punti di forza del *made in Italy*: il tessile, l'abbigliamento e gli articoli in pelle, da un lato, e la fabbricazione di macchinari e apparecchiature, dall'altro. Si tratta di settori nei quali l'attività innovativa avviene in modo molto diversificato, ma in entrambi ha caratteristiche non sistematiche e quindi non è misurata adeguatamente dalla R&S.

Nel primo dei due gruppi di settori si svolge più del 3% della R&S privata italiana, percentuale più che doppia rispetto a quella che nei medesimi comparti si realizza negli altri

paesi considerati e ciò si spiega soprattutto con il peso che le industrie del tessile e dell'abbigliamento hanno sul valore aggiunto italiano; tant'è vero che la sua intensità di R&S è relativamente bassa. Rispetto ad altri settori, le opportunità tecnologiche offerte dalle conoscenze scientifiche sono relativamente limitate. Sono molto importanti, invece, le innovazioni di processo, in genere incorporate in beni di capitale o in input intermedi, per le quali i fornitori svolgono un ruolo essenziale⁸. In assenza di un adeguato investimento sul marchio, le condizioni di appropriabilità dei vantaggi economici dell'innovazione risultano piuttosto basse, data la facilità di imitazione e la forte concorrenza di prezzo.

Nei settori produttori di macchinari e apparecchiature, molto rilevanti oltre che nella R&S privata italiana anche in quella tedesca e giapponese, prevalgono invece le innovazioni di prodotto, che per lo più diventano beni di investimento impiegati in altri settori⁹. Le opportunità tecnologiche sono molteplici e le conoscenze rilevanti provengono in genere da attività di ingegneria incrementale e non richiedono sempre forti legami con la ricerca universitaria. I vantaggi economici dell'innovazione sono notevoli e si ottengono grazie a competenze acquisite in modo cumulativo e difficili da imitare.

5.3 Le imprese innovative e i canali per l'innovazione nel manifatturiero

Per superare i limiti degli indicatori basati sulla R&S, l'Eurostat ha condotto dal 1992 al 2008 una serie di indagini volte a descrivere le principali caratteristiche dell'attività innovativa svolta nelle imprese europee¹⁰. Le informazioni disponibili consentono per il 2008 di misurare, anche controllando per classe dimensionale delle imprese e settore di appartenenza, sia la frequenza dell'attività innovativa di prodotto e di processo e sia le fonti di informazioni e conoscenze ritenute maggiormente rilevanti dalle imprese innovative. Questi indicatori, come tutti quelli ricavati da indagini che prevedono la somministrazione di un questionario, fanno affidamento su quello che le imprese dicono di fare. Le domande dell'indagine sono comunque dettagliate e precise, così da ridurre il rischio che sia l'attitudine nei confronti del tema e non le caratteristiche dell'attività innovativa effettivamente svolta a determinare le risposte.

Ad eccezione di Lussemburgo e Portogallo, in tutti i paesi in cui è stata condotta l'indagine la quota di imprese che svolge attività innovative di prodotto o di processo è maggiore all'interno del manifatturiero che nel totale dell'economia (Tabella 5.3). In media, tra i paesi per i quali sono disponibili i dati, la percentuale di imprese innovative è del 37% sul totale dell'economia e del 42% nel manifatturiero. L'importanza dell'innovazione sembra quindi

⁸ Si veda ancora Pavitt (1984) e la descrizione dei settori definiti "dominati dai fornitori".

⁹ Per questo Pavitt (1984) li definisce i settori dei "fornitori specializzati".

¹⁰ L'indagine è conosciuta come *Community innovation survey* e i dettagli metodologici sono disponibili sul sito Eurostat.

Tabella 5.3

Le imprese sono più innovative nel manifatturiero							
(% di imprese che svolgono attività innovativa e, tra parentesi, differenze rispetto al totale economia, 2008)							
	Totale economia	Industria manifatturiera	Farmaceutica	Computer, apparecchi elettronici e ottici	Autoveicoli e altri mezzi di trasporto	Macchinari e apparecchiature	Tessile e abbigliamento
Germania	64	73 (10)	87 (23)	92 (28)	85 (22)	89 (25)	75 (11)
Spagna	32	35 (3)	78 (47)	67 (25)	49 (17)	45 (13)	24 (-8)
Francia	35	41 (6)	67 (32)	65 (30)	43 (8)	56 (21)	38 (3)
Italia	40	44 (4)	81 (41)	72 (32)	59 (19)	55 (15)	31 (-9)
Media europea	37	42 (5)	71 (34)	64 (27)	51 (14)	54 (17)	33 (-4)

La media europea è calcolata sui paesi per i quali i dati sono disponibili.
Fonte: elaborazioni CSC su dati Eurostat.

essere maggiore nell'industria che in altri settori economici. In linea con la classifica basata sulla quota di R&S privata svolta nel manifatturiero, inoltre, la Germania è il paese dove la differenza è maggiore (circa 10 punti percentuali), mentre in Spagna è notevolmente più bassa (circa 3 punti). Anche in Italia la quota delle imprese innovative è superiore fra le imprese dell'industria manifatturiera, ma, proprio in questo settore, è più ampio il ritardo nei confronti della Germania rispetto al totale dell'economia (lo *spread* innovativo si allarga di circa 5 punti). Contrastata è invece la differenza rispetto a Spagna e Francia: la propensione innovativa delle imprese italiane è più alta sia nel totale dell'economia sia nel manifatturiero, ma in quest'ultimo la distanza si allarga nel confronto con la Spagna e si assottiglia rispetto alla Francia (in entrambi i casi di circa un punto percentuale).

Alcune delle caratteristiche settoriali misurate dalla R&S sono confermate dalle indagini sulle imprese. In particolare, i settori dove la percentuale di imprese innovative è più alta sono quelli basati sulla scienza, mentre è più bassa nel settore tessile e dell'abbigliamento. Non ci sono invece grandi differenze, come lascerebbe supporre l'ampio divario nell'intensità di R&S, fra la propensione innovativa delle imprese attive nel settore automotive e quelle che producono macchinari e apparecchiature. Ciò è probabilmente dovuto al fatto che, come notato sopra, in quest'ultimo settore le innovazioni avvengono in modo meno sistematico e in imprese di dimensioni più ridotte (e quindi senza forti investimenti in R&S) rispetto a quanto non succeda nell'*automotive*.

L'Italia conferma i suoi punti di forza negli autoveicoli e nei mezzi di trasporto e nella fabbricazione di macchinari e apparecchiature. A differenza di quanto dicono gli indicatori di R&S, le imprese italiane hanno una maggiore propensione innovativa rispetto alla media europea anche nel farmaceutico e nelle industrie che producono prodotti elettronici. Sorprendentemente, invece, nel tessile e nell'abbigliamento la frequenza di innovatori è simile a quella della media europea e, fra i grandi paesi considerati, superiore solo a quella della

Spagna. Occorre ricordare, comunque, che il peso di questo settore fa sì che ci siano in Italia molte più imprese e il confronto fra percentuali nasconde il fatto che il numero di imprese innovative del tessile e dell'abbigliamento è molto più alto in Italia. Secondo i dati Eurostat, in questo settore sono innovative 4281 imprese italiane, 1400 tedesche e 1035 spagnole.

In relazione alle fonti di informazione e conoscenza rilevanti per le imprese innovative, l'indagine Eurostat consente di misurare l'importanza di quelle che derivano: dalla produzione di nuove conoscenze scientifiche e tecnologiche pubblicate su riviste; dalle conferenze, dalle fiere commerciali e dalle esposizioni; dai rapporti di collaborazione con le università. Nei primi due casi si tratta di input liberamente accessibili, a patto ovviamente che le imprese abbiano le competenze necessarie per sfruttarli; nel terzo caso invece, per essere utilizzati, presuppongono, in genere, la prossimità geografica e il sostegno finanziario della R&S svolta nelle università da parte delle imprese.

Le pubblicazioni scientifiche e tecnologiche sono ritenute importanti per una quota significativa delle imprese innovative (il dato medio europeo è di circa il 9%, Tabella 5.4). Non ci sono differenze importanti tra il totale economia e il manifatturiero¹¹, ma, se si considerano i gruppi di settori industriali le cui innovazioni sono basate sulla scienza, la percentuale cresce notevolmente: in media il 19% delle imprese innovative del settore farmaceutico e il 13% di quelle che fabbricano prodotti elettronici e computer ritengono che la conoscenza scientifica e tecnologica liberamente disponibile attraverso le pubblicazioni sia molto rilevante. Le pubblicazioni sono importanti anche per il 15% delle imprese innovative dei settori produttori di autoveicoli e mezzi di trasporto. Le imprese italiane sembrano sfruttare meno di quelle degli altri paesi la ricerca liberamente disponibile per le loro innovazioni. Ciò può dipendere dall'aver finora rea-

Tabella 5.4

In Italia le imprese sottovalutano la ricerca scientifica e tecnologica							
(% di imprese innovative che ritengono importanti le pubblicazioni scientifiche e tecniche, 2008)							
	Totale economia	Industria manifatturiera	Farmaceutica	Computer, apparecchi elettronici e ottici	Autoveicoli e altri mezzi di trasporto	Macchinari e apparecchiature	Tessile e abbigliamento
Germania	8	8	15	10	12	4	11
Spagna	9	10	16	14	8	10	12
Francia	7	7	14	12	3	6	5
Italia	4	4	8	3	3	5	2
Media europea	9	9	19	13	15	10	6

La media europea è calcolata sui paesi per i quali i dati sono disponibili.

Fonte: elaborazioni CSC su dati Eurostat.

¹¹ Nell'interpretare le quote percentuali si ricordi che si riferiscono alle sole imprese innovative. Dato che, in tutti i paesi considerati, la quota di imprese innovative è maggiore nel manifatturiero, le quote percentuali sul totale delle imprese sono maggiori.

lizzato le innovazioni facendo leva su un sapere contestuale e tacito, che è acquisito dalle persone attraverso l'attività lavorativa e le relazioni informali e che è ben distinto dal sapere codificato racchiuso nei testi e trasmissibile attraverso i manuali. Questa caratteristica delle imprese italiane può rivelarsi un handicap competitivo nello sfruttamento delle nuove tecnologie.

Una seconda fonte di conoscenza liberamente accessibile è quella che deriva dalla partecipazione a conferenze, fiere ed esposizioni (Tabella 5.5). Questo canale sembra essere più importante per le imprese innovative del manifatturiero: in media la utilizzano il 16% delle imprese innovative contro il 14% del totale economia. In questo caso, la conoscenza rilevante deriva non solo dall'interazione con scienziati, tecnologi o altre istituzioni, ma anche con imprese simili e con i fornitori e i clienti. Coerentemente con le caratteristiche dell'attività innovativa svolta nei settori produttori di macchinari e apparecchiature, sono le imprese di questo settore a ritenere tale canale maggiormente rilevante (insieme a quelle delle industrie dei computer e di prodotti elettronici). Anche in Italia ha un peso notevole: risulta importante per il 9% del totale delle imprese innovative e per l'11% di quelle del manifatturiero.

Tabella 5.5

Fiere, esposizioni e conferenze: fonti di innovazione per macchine e apparecchiature (% di imprese innovative che ritengono importanti conferenze, fiere ed esposizioni, 2008)							
	Totale economia	Industria manifatturiera	Farmaceutica	Computer, apparecchi elettronici e ottici	Autoveicoli e altri mezzi di trasporto	Macchinari e apparecchiature	Tessile e abbigliamento
Germania	14	18	14	22	17	15	22
Spagna	4	5	9	9	5	6	6
Francia	8	10	12	13	7	9	13
Italia	9	11	2	7	5	12	6
Media europea	14	16	17	20	17	20	14

La media europea è calcolata sui paesi per i quali i dati sono disponibili.
Fonte: elaborazioni CSC su dati Eurostat.

Rispetto all'attività di R&S interna, le collaborazioni con le università sono una modalità ulteriore (e in parte complementare) grazie alla quale le imprese hanno accesso a nuove idee scientifiche e tecnologiche non pubblicate e quindi liberamente disponibili. Affinché le collaborazioni siano proficue è però necessario sia che le università producano conoscenze di qualità sia che le imprese adottino strategie innovative nuove e radicali. Non sorprende che le imprese innovative che utilizzano maggiormente questo canale siano quelle farmaceutiche e, in parte, i produttori di computer e prodotti elettronici. I rapporti con le università sono particolarmente utilizzati dalle imprese tedesche, anche in settori non basati sulla scienza come il tessile, l'abbigliamento e i produttori di autoveicoli. In Italia, invece, la quota è modesta in tutti i settori considerati e in particolare nei settori non basati sulla scienza.

5.4 I brevetti e la localizzazione geografica dell'industria manifatturiera

Un brevetto è un titolo giuridico in forza del quale viene conferito un diritto esclusivo di sfruttamento di un'invenzione per un periodo determinato. È quindi, insieme ai marchi registrati, una forma di proprietà intellettuale. Dato che molto spesso un'innovazione è l'applicazione di un'invenzione, il numero di brevetti per abitante è l'indicatore maggiormente utilizzato per misurare l'output innovativo. Anche per questa misura esistono alcuni limiti. In primo luogo, il risultato di alcune attività innovative non è adeguatamente colto dai brevetti, dato che non tutte le innovazioni vengono brevettate e alcuni brevetti non corrispondono a vere innovazioni. Infatti: alcune innovazioni incrementali, non basandosi su un'invenzione, non sono sufficientemente originali per essere brevettate; in altri casi, a un'innovazione non segue la richiesta di un brevetto, dato che, per appropriarsi dei vantaggi economici di un'innovazione, non è necessario o vantaggioso utilizzare la proprietà intellettuale, ma è preferibile la segretezza; in altri casi ancora, i brevetti non proteggono un'innovazione, ma impediscono ad altri di utilizzare l'invenzione brevettata per sviluppare nuovi prodotti e processi¹². In secondo luogo, il semplice numero di brevetti assegna la stessa importanza ad invenzioni che spesso hanno un potenziale molto diverso. Nonostante questi limiti, i brevetti e le informazioni che contengono sono una fonte importantissima per valutare la performance innovativa di imprese, regioni e paesi¹³.

Tabella 5.6

Le imprese innovative tedesche collaborano molto con le università (% di imprese innovative che ritengono importanti le collaborazioni con le università, 2008)							
	Totale economia	Industria manifatturiera	Farmaceutica	Computer, apparecchi elettronici e ottici	Autoveicoli e altri mezzi di trasporto	Macchinari e apparecchiature	Tessile e abbigliamento
Germania	5	5	19	9	5	4	6
Spagna	4	4	20	9	2	5	2
Francia	2	3	7	10	1	2	1
Italia	3	3	10	8	1	2	2
Media europea	4	4	17	8	5	5	4

La media europea è calcolata sui paesi per i quali i dati sono disponibili.

Fonte: elaborazioni CSC su dati Eurostat.

Eurostat raccoglie e diffonde i dati sulle domande depositate presso l'Ufficio Europeo dei Brevetti e, riportando la residenza dell'inventore, consente di misurare l'output innovativo delle regioni europee. Il numero di brevetti per abitante varia notevolmente da paese

¹² Heller e Eisenberg (1998) sostengono che questo fenomeno sia molto frequente nel caso della ricerca biomedicale.

¹³ Il minor ricorso ai brevetti in Italia può originare anche dalla sfiducia nell'ottenere un rapido risarcimento dei danni dovuti alla violazione dello sfruttamento del diritto di proprietà a causa dei tempi lunghi della giustizia.

a paese: nel 2007, ultimo anno prima della crisi, sono state depositate circa 289 domande di brevetti per milione di abitanti da parte di inventori tedeschi¹⁴, più del doppio rispetto a quelle depositate da francesi (134) e quasi 10 volte rispetto a quelle da spagnoli (31). La performance degli inventori italiani, che nel 2007 hanno depositato circa 82 brevetti per milione di abitanti, è discreta se si tiene conto per le risorse investite in R&S, notevolmente inferiori a quelle degli altri paesi industrializzati.

Un modo per valutare l'importanza dell'industria nell'attività innovativa è confrontare la distribuzione geografica dell'attività brevettuale con quella che riguarda la vocazione industriale, misurata con il valore aggiunto dell'industria per abitante (Grafico 5.1). Il cuore della *performance* innovativa europea pulsa nella Germania meridionale (soprattutto nel Baden-Württemberg e in Baviera) e nell'Austria occidentale. Da qui si diramano tre importanti arterie: la prima, verso Sud, attraversa alcune province di Veneto, Emilia-Romagna e Lombardia; la seconda, verso Est, scavalca la Svizzera (per la quale non sono disponibili i dati) e arriva in alcune regioni della Francia orientale (Rhône-Alpes e Alsazia); la terza, infine, procede verso Nord attraversando alcune province della Renania Settentrionale, della Vestfalia e della Bassa Sassonia per arrivare in Danimarca e proseguire verso Svezia e Finlandia (queste ultime fuori dalla cartina riportata). Il cuore e le arterie dell'innovazione sono, in buona parte, le regioni europee dove l'industria manifatturiera è più rilevante per la produzione del reddito. Anche in Spagna, dove l'attività brevettuale è meno intensa, le regioni più dinamiche nell'innovazione sono nell'ordine la Navarra, la Catalogna e i Paesi Baschi; le stesse dove si concentra l'industria manifatturiera del paese. Ci sono alcune eccezioni: la più chiara è quella di Regno Unito e Irlanda, dove le regioni ad alta intensità brevettuale, rispettivamente Cambridgeshire e Oxfordshire da un lato e l'Ovest irlandese dall'altro, devono il loro dinamismo innovativo alle università e al software e non all'industria manifatturiera. La seconda eccezione è quella di Parigi e dell'Alta Senna, dove alla forte produzione brevettuale non corrisponde un'altrettanto forte vocazione manifatturiera.

È possibile quantificare queste semplici correlazioni con un'analisi statistica multivariata, scegliendo come unità di analisi 1152 regioni europee NUTS 3 (in Italia sono le province) e mettendo in relazione il peso che il manifatturiero ha in ciascuna con il numero di brevetti per abitante: controllando per il livello di PIL pro capite e per gli effetti fissi di ciascun paese, a livello europeo un punto percentuale in più di peso dell'industria sul totale del valore aggiunto è associato con un aumento del 3,7% dell'attività brevettuale per abitante¹⁵. Se si considerano nell'analisi solo le province italiane, a parità di PIL pro capite, un punto di valore aggiunto dell'industria in più sul totale dell'economia è associato a un aumento del 4,5% dell'attività brevettuale.

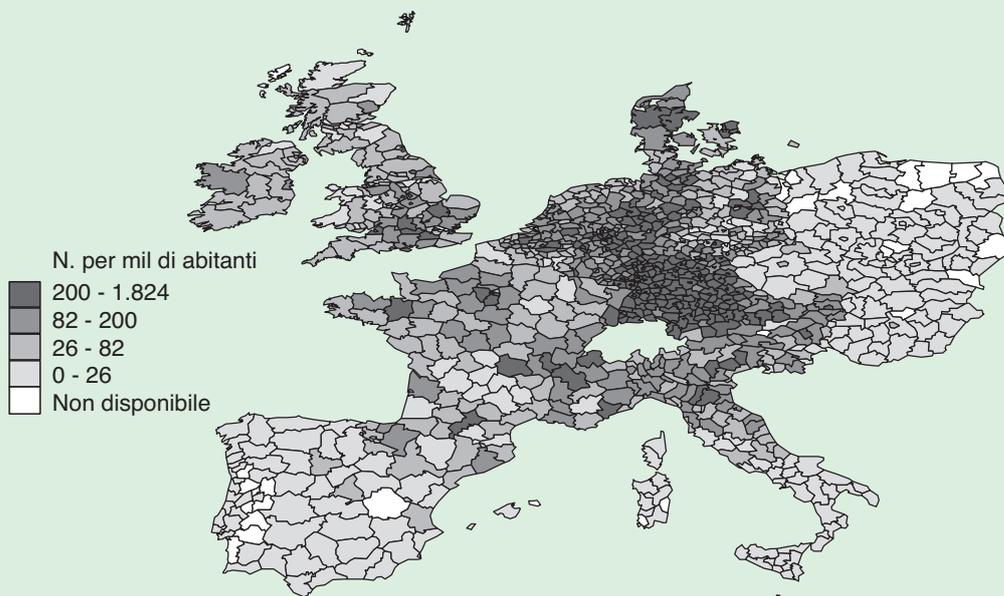
¹⁴ Si tratta di inventori residenti in Germania e non necessariamente tedeschi. Per semplicità si omette di ricordare che un brevetto viene assegnato ad una nazione sulla base della residenza dell'inventore e non sulla sua nazionalità.

¹⁵ Il coefficiente è statisticamente significativo.

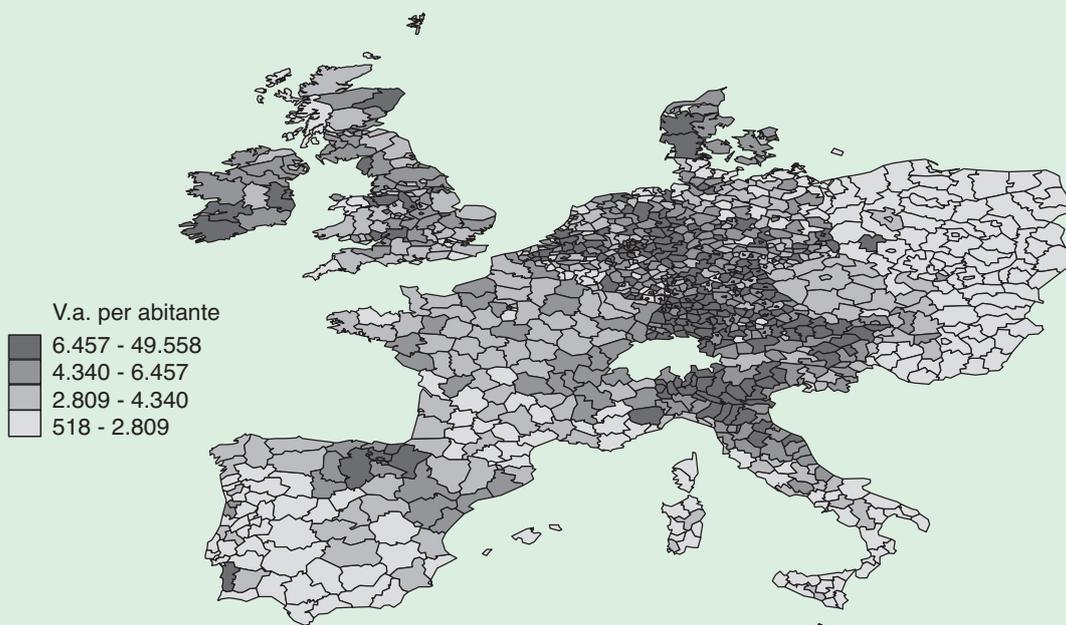
Grafico 5.1

L'innovazione è più intensa se la vocazione industriale è più alta

(Brevetti per abitanti, 2007)



(Valore aggiunto industria in senso stretto per abitante, euro, 2007)



Fonte: elaborazioni CSC su dati Eurostat.

Bibliografia

Bussolati, C. e Dosi, G. (1995). "Innovazione, politiche pubbliche e competitività nell'industria italiana: un riesame", *Liuc papers n.17, Serie Economia e impresa*.

Bussolati, C., Malerba, F. e Torrisi, S. (1996). *L'evoluzione delle industrie ad alta tecnologia in Italia. Entrata tempestiva, declino e opportunità di recupero*, Bologna, Il Mulino.

Heller, M. A. e Eisenberg, R. S. (1998). "Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research", *Science*, 280(5364), 698-701.

Pavitt, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, 13, 343-73.

Schumpeter, J. A. (1911), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, Leipzig: Verlag von Duncker & Humblot, (traduzione italiana: *Teoria dello sviluppo economico*, Firenze, Sansoni, 1971).

