

XXV CONFERENZA DI SCIENZE REGIONALI

SPESA IN R&S E SVILUPPO LOCALE: PRIME EVIDENZE EMPIRICHE

Michele CAPRIATI

Dipartimento per lo studio delle società mediterranee - Università di Bari
P.zza C. Battisti, 1, 70124, Bari m.capriati@scienzepolitiche.uniba.it

SOMMARIO

La capacità di spesa in Ricerca e Sviluppo (R&S) è considerata un fattore importante per la crescita delle economie moderne. Ancora più importante è però comprendere la qualità dell'interazione delle risorse di ricerca con i singoli territori ed il loro concreto impatto sui processi innovativi. Per far questo il livello attuale di aggregazione dei dati di spesa in R&S, che si ferma alle regioni amministrative, è ancora elevato e ciò limita la capacità di effettuare indagini più circostanziate.

Il lavoro, a prevalente carattere empirico, si prefigge di stimare la spesa in R&S per le differenti categorie istituzionali (Università, Amministrazioni pubbliche e Imprese) nelle province italiane. Sulla base di queste stime si sono quindi effettuati dei primi incroci con variabili riferite alle differenti strutture economiche delle province, ai risultati della ricerca e all'impatto sul più ampio contesto economico. Queste prime analisi hanno messo in luce la presenza di molteplici profili provinciali e differenti tipologie di spesa in R&S; nonché la elevata significatività di alcune variabili strutturali e di performance economica.

1. LA SPESA IN RICERCA E SVILUPPO

Negli ultimi anni c'è stato un crescente riconoscimento dei legami che intercorrono tra Ricerca e Sviluppo (R&S), innovazione e sviluppo economico. Un innalzamento di spesa in R&S è considerato un input essenziale per alimentare il processo di trasformazione della struttura economica di un paese, per elevarne la produttività e indurre la crescita delle retribuzioni e dello standard di vita¹. Ciò ha stimolato, insieme al crescente interesse dei ricercatori nella misurazione di tale grandezza e del suo contributo alla crescita del prodotto, anche, più recentemente, un suo diffuso impiego da parte dei policy makers sia nazionali che regionali come target di politica dell'innovazione. Non è infatti infrequente incontrare tra i parametri-obiettivo di tali politiche il rapporto tra R&S e il prodotto interno lordo (Pil). Negli anni scorsi, i Consigli dei Ministri dell'UE di Lisbona (2000) e di Bacellona (2002) annunciando l'obiettivo generale di trasformare l'Unione nell'economia basata sulla conoscenza più competitiva del mondo, hanno anche individuato un obiettivo specifico per raggiungere questo scopo: l'innalzamento della spesa per la R&S dall'attuale 1,9% al 3% entro il 2010². Anche singoli paesi hanno utilizzato questo indicatore per individuare dei target di spesa riferendolo ad una determinata percentuale, come nel caso della UE, o ai valori dei paesi più avanzati o a medie di paesi aderenti ad organizzazioni internazionali come l'OCSE. L'utilizzo di questo indicatore deve la sua fortuna alla semplicità del suo calcolo e all'esistenza di stime e rilevazioni che datano oramai alcuni decenni e sono diffuse in quasi tutti i paesi³.

Ma al di là del recente successo di questo indicatore, un suo corretto uso dovrebbe partire dalla consapevolezza che crescenti livelli di spesa in R&S sono il risultato di cambiamenti strutturali in campo economico e sociale che sono legati alle peculiarità stesse dei paesi. Ad esempio, i paesi che negli ultimi dieci anni hanno raggiunto il più rapido sviluppo nell'intensità di R&S (Finlandia, Svezia, Islanda e Corea) sono per lo più piccole economie, partite dieci-quindici anni or sono da livelli bassi di investimento, la cui crescita è dovuta alla componente di spesa che proviene da poche grandi aziende multinazionali (Nokia, Ericsson). Un percorso simile è difficilmente generalizzabile a tutti i paesi.

Inoltre non va trascurato il fatto che il raggiungimento di obiettivi di spesa crescente necessita interventi di politica economica e sociale congruenti e coerenti nel campo della formazione, della finanza, della regolamentazione dei mercati e delle politiche settoriali che facilitino tale

¹ Vedi OECD (2003) e per la posizione dell'Italia Rossi (2003)

² Una discussione critica sulla realizzabilità di questo obiettivo e delle precondizioni necessarie al suo raggiungimento sono in Sheehan-Wyckoff (2003).

³ L'OCSE ad esempio raccoglie regolarmente dati sulla spesa in R&S dal 1968, mentre il Manuale di Frascati sulla misurazione delle attività tecnico-scientifiche della stessa organizzazione è del 1963 (vedi Sirilli 2000).

crescita e ne amplino le capacità di impatto sul sistema economico e sociale nel suo complesso⁴. In assenza di tali interventi, la individuazione di un determinato obiettivo di spesa in rapporto al Pil finisce per esprimere il mero annuncio di una volontà o, in alternativa, un semplice auspicio.

L'indicatore ha inoltre il limite di essere un concetto di input, cioè di utilizzo di risorse per una determinata tipologia di attività che però poco dice sull'effettiva diffusione dei risultati della ricerca e sul loro impatto nel complessivo sistema economico. Nella sequenza lineare che dalla ricerca arriva alla vendita del prodotto finito all'utilizzatore finale, la spesa per R&S si arresta ai primi stadi in cui l'acquisizione di nuove conoscenze avviene prevalentemente in laboratori attrezzati con personale e infrastrutture e risorse finanziarie dedicate; per questo motivo tale indicatore non misura quella parte dell'innovazione che coinvolge le fasi a valle del processo di ideazione-trasformazione-vendita e che hanno un maggiore grado di variabilità. La misura dell'intensità della spesa in R&S è inoltre poco adatta per informarci sulle innovazioni che si realizzano nelle attività di impresa come quelle organizzative e di mercato, così come risulta poco adatta ad individuare l'effettivo ruolo delle piccole e medie imprese in questo processo⁵.

La spesa in R&S va quindi considerata come componente importante ma non esaustiva di un più ampio processo di trasformazione dell'economia che vede coinvolti soggetti istituzionali e imprenditoriali così come grandi e medio-piccole imprese, che è alimentato da conoscenza formalizzata ed implicita.

2. R&S E TERRITORIO

Di pari passo con la diffusione dell'attenzione di ricercatori e policy makers per la spesa in R&S, si è andata consolidando l'interesse per la dimensione territoriale dei processi di innovazione tecnologica. Infatti, se si prescinde dal contesto in cui essa viene realizzata, una maggiore spesa in attività di ricerca e sviluppo tecnologico non garantisce la crescita innovativa di una economia. Le attività di ricerca interagiscono con un sistema di alta formazione, con una struttura istituzionale e di mercato, un sistema produttivo in grado di mettere a frutto sia la maggiore disponibilità di output formale della ricerca (invenzioni, brevetti, modelli) che la parte di conoscenza non formalizzata e tacita che i centri pubblici e privati di ricerca rendono disponibile all'intero territorio.

⁴ Sull'impatto della spesa pubblica per l'innovazione a livello regionale si veda Capriati (2004). Per un quadro sul sistema della ricerca in Italia, Scarda (2003).

⁵ Una parziale risposta a questi limiti proviene dall'indagine sull'innovazione tecnologica effettuata nell'ambito del Community Innovation Survey dall'Eurostat e dagli Istituti statistici dei paesi UE, nella quale l'unità di analisi è l'azienda dei comparti manifatturieri e dei servizi.

Il territorio ha quindi un importante ruolo nel favorire la diffusione delle innovazioni. Nel filone di pensiero che va dal lavoro di Marshall (1920) a quello di Arrow (1962) arrivando all'analisi dei distretti italiani e ai più recenti contributi di Porter (1996, 2000), la concentrazione territoriale delle imprese favorisce la produzione di esternalità positive di conoscenza che possono avere effetti vantaggiosi sulle capacità di innovazione e sviluppo dell'area. Tali esternalità vengono diffuse tramite i contatti sia formali che informali che sono alla base della vita operativa delle reti territoriali di imprese. Tutta l'evidenza empirica a disposizione mostra che la capacità innovativa delle imprese, soprattutto piccole e medie, è in primo luogo legata alla cooperazione con altre imprese: le imprese imparano meglio da altre imprese⁶. E' proprio a causa di questo legame tra innovazione e reti localizzate di imprese che la dimensione territoriale diventa così importante. La conoscenza non viaggia bene. Particolarmente quando si parla di piccole e medie imprese. In questo approccio gioca un ruolo fondamentale la distinzione tra conoscenza codificata e conoscenza tacita⁷. La prima può facilmente prendere la forma di un insieme di informazioni che, in particolare oggi con lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, possono essere trasferite ad un basso costo; mentre la seconda non può essere codificata o formalizzata e può essere trasferita solo affrontando costi crescenti con la distanza. I rapporti diretti tra i differenti soggetti economici sono la modalità effettiva di trasmissione della conoscenza e di produzione delle esternalità positive che amplificano le capacità di innovazione e di diffusione delle tecnologie. La prossimità fisica migliora il flusso di conoscenze tecnologiche che coinvolge imprenditori, ricercatori, progettisti e lavoratori di un distretto⁸.

Nei contesti territoriali un ruolo importante è giocato dalle istituzioni e dalla loro capacità di modellare l'ambiente in cui i differenti soggetti interagiscono nel processo innovativo. L'importanza delle istituzioni locali nel consolidare le capacità di innovazione tecnologica è al centro dei sistemi regionali di innovazione (RIS, nella sigla anglosassone) che si basano appunto sulla generazione e la diffusione dell'innovazione tecnologica come risultato di una continua interazione tra i diversi soggetti, economici, sociali ed istituzionali operanti sul territorio⁹.

Gli attori regionali sono anche in una migliore posizione per agire sulla conoscenza locale, essi sono consapevoli della situazione economica delle imprese, dell'esistenza di legami e reti

⁶ Su questo tema la letteratura, teorica ed empirica, è ampia. Oltre ai lavori pionieristici di Becattini, Brusco e Garofoli (che non citiamo in dettaglio) vogliamo ricordare i contributi di Viesti (2000) e Signorini (2000).

⁷ Su questi temi e più in generale sulla tematica del cambiamento tecnologico localizzato si veda Antonelli (1995).

⁸ Sull'evoluzione dei distretti si veda il recente Cainelli-Zoboli (2003)

⁹ Cook (2002), Braczyk et al (1998), Lundvall (2002), Archibugi-Lundvall (2001)

tra imprese, della qualità del mercato del lavoro locale, così come della capacità delle più significative istituzioni di fornire servizi di natura tecnica o commerciale¹⁰.

E' solo a livello locale che una cultura condivisa e le necessarie sinergie possono più agevolmente svilupparsi. L'ambiente locale è un fattore importante per il successo o meno di un'impresa, tanto da poter essere considerato come un elemento di competitività strutturale.

Il territorio a cui fanno riferimento le analisi sui sistemi regionali di innovazione e quindi la dimensione stessa della regione, è ovviamente l'area di concentrazione industriale o i distretti la cui dimensione geografica può andare dal singolo comune ad un aggregato pluricomunale¹¹. L'effettiva disponibilità di informazioni statistiche sui principali indicatori di R&S ed innovazione utili per effettuare confronti tra aree è però di fatto limitata alla dimensione della regione amministrativa. L'Istat infatti diffonde dati sulla spesa in R&S e informazioni sull'innovazione tecnologica delle imprese a questa dimensione.

Uno sforzo per ridurre la scala territoriale della disponibilità di informazioni statistiche ritorna utile per un ulteriore avvicinamento tra dimensione territoriale del processo di cambiamento tecnologico e dinamica dello sviluppo locale.

Il presente contributo ha lo scopo principale di proporre una stima della spesa in R&S a livello provinciale ed effettuare primi incroci con alcune variabili di struttura economica, di output innovativo e di impatto economico disponibili a livello provinciale.

In questo tentativo di stima la scelta del livello provinciale trova una sua giustificazione in due motivi principali, uno che riguarda le fonti statistiche e l'altro le caratteristiche della spesa in R&S. In primo luogo, grazie ad alcune enti ed istituzioni¹², l'attuale disponibilità di informazioni economiche con un dettaglio a livello provinciale è certamente superiore e meglio organizzata rispetto a quella di pochi anni fa. Ciò permette un grado di maggiore affidabilità delle elaborazioni che si possono effettuare a questo livello territoriale. In secondo luogo, come si è accennato in precedenza, le caratteristiche della grandezza "spesa in R&S" sono tali da doverla riferire principalmente a quella parte di attività che si effettua nei centri Universitari, nei laboratori delle grandi imprese e in quelli degli Enti pubblici, che quindi ha un grado più elevato di investimento in infrastrutture di ricerca. Tale accumulo di capitale ha un bacino di riferimento ed un impatto che va ben oltre il livello comunale o intercomunale e coinvolge un'area più vasta che alle volte può essere anche interregionale. Un'analisi a livello provinciale della spesa in R&S e del suo impatto può rappresentare un buon compromesso tra

¹⁰ Sul ruolo delle istituzioni locali nello sviluppo si veda Arrighetti-Seravalli 1999 e Fadda 2001.

¹¹ Sulle varie aggregazioni territoriali e sulla geografia dello sviluppo locale oramai esiste un ampio campo di sperimentazione, per tutti si veda il lavoro di sintesi effettuato dall'IPI (2002)

¹² In particolare va segnalato lo sforzo dell'Unioncamere nella raccolta di informazioni statistiche a livello provinciale, così come l'impegno dell'ISTAT ad arricchire e rendere più tempestiva la disponibilità dei conti pubblici territoriali a livello provinciale.

un livello troppo ristretto (quello intercomunale) ed uno troppo ampio (quello della regione amministrativa o dello stato).

3. LA STIMA DELLA SPESA IN R&S PROVINCIALE

Come si è ricordato, attualmente l'ISTAT rende disponibili i dati sulla spesa in R&S suddivisi per settori istituzionali (Amministrazioni pubbliche, Università e Imprese) con un dettaglio territoriale che fa riferimento alle regioni ed alle circoscrizioni nazionali.

Nel nostro lavoro di stima abbiamo riparametrato i dati ISTAT con riferimento al 2001 (gli ultimi disponibili) per singola provincia secondo i seguenti criteri:

- nel caso delle Università si è proceduto a tale operazione utilizzando i dati relativi al personale docente (ordinari, associati e ricercatori) delle Università italiane sia private che pubbliche¹³;
- la stima della spesa degli Enti pubblici di ricerca è stata effettuata sulla base della ripartizione provinciale del personale di tali Enti¹⁴;
- la spesa delle imprese è stata suddivisa sulla base del numero di addetti¹⁵ alle imprese manifatturiere e di servizi ad alta e media intensità di R&S¹⁶.

I dati di spesa in R&S così stimati sono stati rapportati al Pil provinciale e si è ottenuta la graduatoria presentata nella tab. 1 e nella cartina 1. Nella tabella sono stati associati alcuni indicatori che possono permetterci una lettura più articolata della posizione delle singole province:

1. il peso percentuale della spesa in R&S effettuata dalle imprese sul Pil provinciale;

¹³ In particolare vedi MIUR (2003). Nei casi di Università con sedi in più province (Univ. "D'Annunzio" di Pescara-Chieti; Insubria di Varese-Como; Univ. di Modena-Reggio Emilia) si è effettuata una stima della ripartizione dei docenti basata sul numero di dipartimenti presenti nelle singole sedi.

¹⁴ Le fonti in questo caso sono state plurime ed in particolare hanno attinto a data base sindacali, alle più recenti brochure e fonti amministrative degli enti (in particolare di ENEA e CNR). Questa disomogeneità delle fonti è un innegabile punto di debolezza della stima di questa componente della spesa in R&S al quale ci auguriamo di porre rimedio negli sviluppi successivi della ricerca.

¹⁵ Fonte Censimento ISTAT industria e servizi, 2001.

¹⁶ Secondo le indicazioni OCSE, le industrie manifatturiere ad alto e medio contenuto di R&S sono: le farmaceutiche (cod. ATECO 24.4); costruzione aeromobili (35.3); macchine per ufficio ed elaboratori (30); apparecchi radiotelevisivi e per la comunicazione (32); strumenti ottici e di precisione (33); macchine elettriche (31); veicoli a motore (34); chimica (24, eccetto la farmaceutica); costruzione di locomotive (35.2); altri mezzi di trasporto (35.5) e fabbricazione di macchine e apparecchi meccanici (29). I servizi a più elevato contenuto di R&S sono invece: poste e telecomunicazioni (64); informatica e attività connesse (72) e ricerca e sviluppo (73).

2. il peso percentuale degli addetti delle grandi imprese (con almeno 250 addetti) sul totale degli addetti provinciali;
3. il peso degli addetti ai comparti a medio-alta intensità di R&S;
4. il peso percentuale degli addetti appartenenti a gruppi sul totale degli addetti provinciali;
5. un indicatore sintetico di output della ricerca ottenuto come media semplice degli indici normalizzati per la media nazionale del rapporto tra brevetti depositati all'European Patent Office, invenzioni, modelli (ornamentali e di utilità), marchi depositati presso le Camere di Commercio¹⁷, rapportati alla popolazione;
6. il prodotto per addetto;
7. il grado di apertura al commercio estero¹⁸ (calcolato come rapporto tra esportazioni e valore aggiunto manifatturiero);
8. il tasso di occupazione (calcolato sul totale della popolazione);
9. il valore aggiunto pro-capite¹⁹.

Il rapporto tra spesa in R&S e Pil e l'indice 1 possono essere considerati indicatori di *input* della ricerca; gli indici 2, 3 e 4 invece descrivono la *struttura* produttiva della provincia con riferimento alla struttura settoriale, dimensionale e proprietaria; l'indicatore 5 cerca di cogliere a livello provinciale l'intensità dell'*output* della ricerca; mentre gli ultimi quattro colgono l'*impatto* che una più intensa attività di R&S può avere sull'intera economia locale, in termini di reddito, occupazione, produttività e apertura al commercio con l'estero.

¹⁷ I dati sono tratti dall'appendice statistica di Unioncamere 2004. Sul ruolo dei gruppi industriali nell'economia italiana e nei distretti in particolare si veda Brioschi-Cainelli (2001)

¹⁸ Sui problemi di apertura dei mercati, accumulazione della conoscenza e sviluppo locale si veda Conti-Menghinello (2002)

¹⁹ Tutti i dati sono riferiti al 2001.

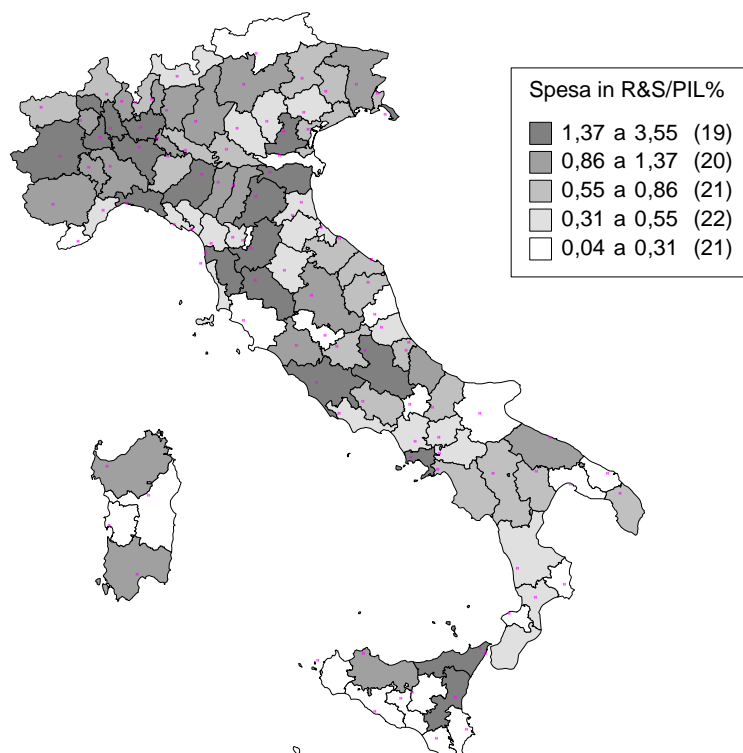
Tabella 1. Graduatoria delle province italiane per intensità di R&S (anno 2001)

PROVINCE	Spesa in R&S/PIL	R&S IND/R&S TOT	ADD 250+ /AD D TOT prov	Add HT/ADD TOT prov	Addetti a gruppi/ ADD TOT	Indice sintetico di OUTPUT	Prodotto per addetto TOTALE	EXP/VAL AGG	Tasso di occupazione e (UL/POP%)	Val agg/ab (000 euro pc 2001)
PISA	3,55	12,5	10,9	8,9	28,0	1,5	47,1	24,3	45,0	21,2
TRIESTE	2,80	15,2	21,8	8,9	44,0	0,7	51,8	15,1	47,5	24,6
ROMA	2,56	21,5	27,6	11,2	68,6	1,4	53,9	6,4	46,2	24,9
TORINO	2,43	76,1	20,6	19,6	49,5	2,5	51,8	29,3	46,1	23,9
VERCELLI	2,24	53,9	13,3	12,8	20,2	0,6	48,2	35,7	45,4	21,9
BOLOGNA	2,17	38,7	15,2	16,7	41,4	3,6	54,1	29,5	51,3	27,8
PAVIA	2,03	38,3	10,2	12,2	18,6	0,6	49,0	25,6	39,8	19,5
SIENA	1,91	19,4	11,7	7,6	31,6	0,6	43,8	20,5	49,0	21,4
L'AQUILA	1,66	28,9	14,9	13,2	13,7	0,3	42,5	24,7	37,0	15,7
NOVARA	1,64	100,0	11,7	17,2	42,4	0,5	49,7	40,3	45,5	22,6
PADOVA	1,55	23,9	10,0	13,2	21,9	2,1	47,5	27,7	47,7	22,6
MILANO	1,54	64,7	18,7	17,5	63,4	3,4	59,0	30,8	53,8	31,8
MESSINA	1,54	10,8	15,2	4,8	8,7	0,1	41,5	3,6	33,6	14,0
FERRARA	1,51	45,9	13,5	13,6	23,5	0,9	45,1	19,7	44,4	20,0
FIRENZE	1,50	33,4	12,8	10,9	28,7	2,2	50,8	25,3	51,5	26,2
PARMA	1,47	42,1	15,3	12,8	33,5	1,5	51,8	28,2	51,5	26,6
GENOVA	1,44	34,3	18,1	9,7	33,1	0,8	52,8	10,6	41,8	22,1
NAPOLI	1,43	23,3	19,6	8,3	20,0	0,3	43,6	11,1	29,6	12,9
CATANIA	1,38	19,5	12,8	7,8	12,3	0,3	43,4	5,9	30,6	13,3
PALERMO	1,37	17,5	17,6	7,0	22,4	0,2	46,4	2,7	28,1	13,0
ASTI	1,36	91,2	7,2	14,1	18,4	0,6	47,9	21,3	43,1	20,6
ITALIA	1,19	49,1	13,6	11,1	31,9	1,0	47,8	22,6	41,8	20,0
VITERBO	1,17	17,7	5,8	3,8	6,4	0,4	41,7	5,9	37,0	15,4
VARESE	1,13	89,7	12,5	14,6	29,1	1,0	51,0	35,9	42,6	21,7
PERUGIA	1,06	15,8	8,5	7,6	18,9	0,7	44,4	11,6	45,2	20,1
MODENA	1,04	73,2	11,2	15,2	31,8	1,9	51,0	45,5	53,5	27,3
UDINE	1,04	55,8	9,1	10,6	19,9	2,2	46,4	29,8	46,7	21,6
ALESSANDRIA	1,04	99,4	11,6	11,5	28,4	0,7	50,2	26,9	45,3	22,7
BERGAMO	1,02	94,4	11,1	13,9	34,0	0,7	49,5	37,3	45,9	22,7
BARI	1,02	17,1	13,2	7,4	23,1	0,3	40,8	12,6	34,1	13,9
SASSARI	0,97	5,6	9,9	5,5	8,2	0,2	40,6	4,4	39,8	16,2
LECCO	0,97	99,1	6,5	13,7	19,3	0,9	51,2	35,2	42,4	21,7
CHIETI	0,96	53,0	15,8	13,1	17,8	0,5	41,4	46,1	39,4	16,3
BRESCIA	0,95	87,1	10,2	12,4	28,0	1,1	49,5	27,9	48,5	24,1
CAGLIARI	0,95	8,0	12,2	6,8	11,1	0,2	43,4	14,5	34,1	14,8
TRENTO	0,94	27,4	9,0	8,6	17,2	0,5	50,4	17,4	48,2	24,3
CUNEO	0,93	100,0	13,5	9,9	20,1	0,6	47,6	32,0	47,6	22,7
LODI	0,92	100,0	6,8	15,8	19,2	0,5	52,4	18,4	39,9	20,9
REGGIO NELL' EMILIA	0,91	92,1	9,5	16,0	38,3	1,3	47,5	47,3	51,8	24,6
BIELLA	0,86	97,2	11,8	8,1	30,2	0,4	48,9	35,1	46,5	22,7
FROSINONE	0,86	100,0	14,2	15,2	22,0	0,4	48,8	28,3	34,3	16,7
VERBANO-CUSIO-OSSOLA	0,85	87,2	5,7	7,4	18,5	0,4	45,8	15,7	41,8	19,1
AOSTA	0,81	90,7	10,0	7,7	30,4	0,3	48,9	12,4	50,3	24,6
PORDENONE	0,78	100,0	11,1	13,3	30,1	1,9	47,2	46,1	46,6	22,0
ANCONA	0,78	40,7	13,1	14,3	28,8	1,2	48,2	33,2	44,6	21,5
PESARO E URBINO	0,76	27,5	6,1	8,9	19,3	0,9	42,5	24,7	45,3	19,3
COMO	0,75	88,0	8,2	9,7	30,4	0,9	50,8	38,3	42,7	21,7
POTENZA	0,74	37,5	14,9	12,9	18,5	0,1	44,8	19,0	31,5	14,1
CAMPOBASSO	0,73	41,3	11,8	8,8	5,8	0,2	43,1	5,9	35,2	15,2
MANTOVA	0,73	100,0	12,0	11,4	23,3	0,7	49,0	42,4	48,1	23,6
SALERNO	0,72	29,9	8,9	5,5	10,3	0,1	40,4	10,1	32,9	13,3
MACERATA	0,71	19,5	6,4	6,1	14,9	2,4	41,9	24,6	45,7	19,2
CREMONA	0,71	100,0	10,2	11,1	17,7	0,7	50,5	21,8	41,0	20,7
PESCARA	0,66	40,3	11,2	7,5	15,7	0,8	46,6	7,4	37,7	17,6
BELLUNO	0,66	100,0	16,9	25,8	34,1	0,7	48,4	35,4	48,8	23,6
MATERA	0,64	17,0	7,7	5,4	13,3	0,2	39,2	11,9	35,2	13,8
PIACENZA	0,61	96,2	7,4	11,4	17,0	0,6	50,2	21,2	42,7	21,4
RIETI	0,61	100,0	9,2	11,9	9,2	0,4	46,5	29,4	33,9	15,7
LECCE	0,59	16,1	10,4	4,1	12,1	0,1	36,6	8,1	32,3	11,8
VENEZIA	0,58	38,0	14,0	8,8	24,3	0,6	48,6	25,4	47,9	23,3
GORIZIA	0,57	100,0	12,6	10,3	30,8	0,4	46,7	60,1	44,9	21,0
COSENZA	0,55	16,2	10,4	4,7	13,9	0,1	38,6	0,5	31,9	12,3
LATINA	0,54	100,0	11,9	11,6	21,9	0,2	45,2	24,0	41,7	18,9
RAVENNA	0,53	84,5	10,1	9,3	22,6	1,2	45,5	20,1	51,7	23,5
LA SPEZIA	0,51	62,9	12,5	6,5	21,1	0,3	50,6	7,0	41,9	21,2
TERAMO	0,51	52,6	5,5	6,8	18,9	0,5	39,5	20,2	44,5	17,6
VERONA	0,50	53,4	13,5	9,9	26,1	1,2	47,4	32,0	48,4	22,9
BENEVENTO	0,46	45,6	5,5	5,2	3,1	0,1	36,5	2,2	33,7	12,3
AVELLINO	0,45	83,3	10,0	9,7	14,5	0,1	40,4	11,4	34,8	14,1
FORLI-CESENA	0,44	98,0	9,9	7,9	19,2	0,7	44,0	22,9	50,8	22,4

Tabella 1 (segue)

PROVINCE	Spesa in R&S/PIL	R&S IND/R&S TOT	ADD 250+ /ADD TOT prov	Add HT/ADD TOT prov	Addetti a gruppi/ ADD TOT	Indice sintetico di OUTPUT	Prodotto per addetto TOTALE	EXP/VAL AGG	Tasso di occupazione (UL/POP%)	Val agg/ab (000 euro pc 2001)
PISTOIA	0,33	100,0	3,2	6,6	16,8	0,6	44,5	24,8	45,4	20,2
LIVORNO	0,31	96,9	11,8	7,1	17,7	0,4	47,9	13,2	43,8	21,0
FOGGIA	0,28	39,3	11,6	5,4	7,5	0,1	37,3	3,6	31,7	11,8
PRATO	0,28	100,0	2,9	5,5	19,3	0,8	47,7	45,6	51,7	24,7
SIRACUSA	0,26	92,6	9,4	8,2	11,9	0,1	46,3	38,5	32,7	15,1
BOLZANO-BOZEN	0,26	75,6	9,3	7,0	24,7	0,8	49,3	15,4	57,6	28,4
ISERNIA	0,24	100,0	7,9	7,2	19,5	0,4	43,6	22,2	38,8	16,9
GROSSETO	0,22	100,0	5,9	4,8	5,3	0,3	40,6	4,3	43,8	17,8
TERNI	0,21	70,9	10,3	7,2	25,1	0,3	46,3	24,0	39,7	18,4
TRAPANI	0,20	78,3	3,1	4,4	3,4	0,1	39,9	3,5	31,3	12,5
ROVIGO	0,19	100,0	7,9	6,7	11,8	0,4	44,2	16,1	42,7	18,8
ORISTANO	0,18	19,0	3,9	3,7	1,4	0,0	40,3	1,9	35,5	14,3
CALTANISSETTA	0,18	100,0	9,7	4,8	8,9	0,6	44,9	6,9	26,6	12,0
IMPERIA	0,17	100,0	3,4	4,0	12,2	0,5	46,9	4,7	46,1	21,6
BRINDISI	0,16	68,7	9,0	6,0	4,4	0,1	37,7	10,9	34,5	13,0
ASCOLI PICENO	0,15	100,0	5,4	6,9	15,6	0,4	42,6	27,9	44,1	18,8
TARANTO	0,14	71,9	21,7	5,2	10,6	0,1	41,3	10,8	32,5	13,5
AGRIGENTO	0,13	100,0	7,6	3,7	7,5	0,1	40,2	0,7	27,4	11,0
RAGUSA	0,13	100,0	7,1	3,7	4,6	0,2	37,9	1,8	37,5	14,2
ENNA	0,12	100,0	10,4	3,3	3,7	0,0	36,7	0,8	30,9	11,3
CROTONE	0,07	100,0	7,7	3,9	6,3	0,1	40,5	1,3	27,3	11,1
VIBO VALENTIA	0,07	100,0	5,8	3,9	4,7	0,1	36,4	2,3	32,1	11,7
NUORO	0,05	100,0	5,3	4,8	7,5	0,0	40,9	1,8	35,5	14,5

Cartina 1. Province italiane per intensità di R&S.



La graduatoria della tab. 1 evidenzia la presenza di quattro gruppi di province:

- il primo (alta intensità) costituito da otto province che hanno una intensità di R&S superiore alla media dell'Unione Europea (1,9%);
- il secondo (medio-alta intensità) dalle 13 province con valori inferiori alla media UE ma superiori a quella nazionale (1,19%²⁰);
- il terzo (media intensità) da altre 13 province che hanno un valore inferiore alla media nazionale ma superiore alla metà di quello UE (0,95%);
- il quarto (bassa intensità) è costituito dalle 69 province che hanno indici inferiori a quest'ultima soglia.

L'intensità di R&S in Italia è territorialmente concentrata in un gruppo di province leader ed in una fascia tutto sommato ristretta di province con valori medi e medio-alti. Il gruppo delle otto province *a più alta intensità di R&S* è costituito da aree in cui prevale una grande città metropolitana (Roma, Torino e Bologna) e da altre che sono caratterizzate dalla presenza di centri urbani di media dimensione (Pisa, Trieste, Vercelli, Pavia, Siena). In quasi tutte queste province (eccetto Torino e Vercelli) il peso della spesa per R&S delle imprese sul totale è inferiore alla percentuale media riferita all'Italia, la qual cosa indica la prevalenza delle strutture pubbliche, universitarie e di ricerca. Elevata (superiore alla media nazionale) risulta anche la presenza della grande impresa (eccetto che a Pisa, Pavia, Vercelli e Siena), delle imprese a medio-alta intensità di R&S (eccetto Pisa, Trieste e Siena) e dei gruppi di imprese (eccetto Pisa, Pavia, Vercelli e Siena). Interessante sottolineare il profilo che emerge per le province di Pisa (dove l'intensità di R&S raggiunge livelli "finlandesi") e di Siena, ed in parte anche di Pavia e Vercelli. In queste aree le attività di ricerca, a fronte di un massiccio investimento di risorse pubbliche, non sembrano in grado di attrarre le imprese *high tech* e i grandi gruppi industriali. In queste province è bassa (con la parziale eccezione di Pisa) anche la capacità di trasformare in risultati codificati le attività di ricerca: l'indice sintetico di output è inferiore all'unità e quindi alla media nazionale, a Siena, Pavia, Vercelli e Trieste; mentre risulta particolarmente elevato a Bologna (3,6) e Torino (2,5). Questo profilo sembra influenzare anche il livello di produttività: le province di Pisa e Siena sono le uniche del gruppo di testa che hanno una produttività per addetto inferiore al dato medio nazionale. Superiori alla media sono invece sia i livelli di occupazione che di reddito medio di tutte le otto province ad alta intensità di R&S (eccezione la provincia di Pavia).

²⁰ Il rapporto è calcolato sul valore aggiunto ai prezzi base, l'unica misura del prodotto disponibile a livello provinciale. Effettuando l'operazione con riferimento al Pil, come di solito di fa tale percentuale scende al 1,1%.

Il gruppo delle province a *medio-alta intensità di R&S* sembra invece più articolato al suo interno. In primo luogo, emerge la peculiarità della provincia milanese il cui profilo innovativo è influenzato dalla presenza delle imprese *high tech* e dei gruppi industriali di grandi dimensioni; ciò si associa ad indicatori relativi al prodotto per addetto, tasso di occupazione e reddito medio, più elevati di tutte le province italiane, nonché ad un elevato grado di trasformare in risultati codificati la ricerca effettuata (3,4).

Un secondo sottogruppo è formato da quelle province, come Padova, Firenze, Ferrara e Parma, che mostrano una elevata capacità di produrre output della ricerca con una struttura dove prevale il finanziamento pubblico ed in cui (con l'eccezione di Parma) sono meno rilevanti le imprese ad alta tecnologia ed i gruppi industriali.

Un terzo sottogruppo è formato dalle province meridionali con media-alta intensità di R&S: L'Aquila (la nona a livello nazionale e la prima del sud in questa graduatoria), Messina, Napoli, Catania e Palermo. Queste province hanno alcuni importanti tratti in comune. La quota di investimento privato in R&S é sensibilmente più bassa del livello medio nazionale; è significativa la presenza di grande impresa, ma scarsa quella dei settori *high tech* e dei gruppi industriali; mentre tutti gli altri indicatori di output, di efficienza produttiva, di apertura al commercio estero, di livello di reddito e di occupazione sono sistematicamente inferiori alla media nazionale²¹.

Nel gruppo delle province con un *livello medio di intensità di R&S* è possibile individuare due sottogruppi. Il primo è costituito da medie province del Centro-nord: Varese, Modena, Udine, Alessandria, Bergamo, Lecco e Brescia, alle quali si aggiunge Chieti; questo gruppo è caratterizzato dalla rilevanza, superiore alla media, della spesa delle imprese rispetto a quella pubblica. A questo tratto caratteristico si associa una significativa presenza dei comparti a medio-alta capacità innovativa, ma al tempo stesso una bassa presenza di grande impresa e dei gruppi industriali. In molte di queste province è rilevante anche la capacità di brevettazione con indici nella maggior parte dei casi prossimi o superiori alla media. Anche tutti gli altri indicatori mostrano in generale livelli superiori al dato medio nazionale.

Il secondo sottogruppo è invece formato dalle province meridionali di Bari, Sassari, Cagliari alle quali si aggiungono quelle centrali di Viterbo e di Perugia. In questi casi vi è una netta prevalenza della componente pubblica e tutti gli altri indicatori sono al di sotto della media nazionale. Questo gruppo si differenzia da quello formato dalle province meridionali della fascia medio-alta di capacità di spesa in R&S, per l'assenza della grande impresa che nel sottogruppo precedente assolve un ruolo decisivo.

²¹ (con l'eccezione per il commercio estero della provincia di L'Aquila)

4. L' ANALISI DI CORRELAZIONE

Per un approfondimento ulteriore dell'analisi si è arricchito la base dati di altri indicatori (vedi tabella 2) oltre ai dieci già citati, che si possono raggruppare nelle seguenti categorie:

- indicatori di *input* di risorse per la ricerca e lo sviluppo tecnologico; i tre indicatori già introdotti: R&S totale in percentuale del PIL, R&S delle imprese/Pil e quota di spesa in R&S delle imprese sul totale;
- indicatori di *struttura*, oltre ai tre già citati si aggiungono: il peso percentuale degli addetti alle grandi imprese manifatturiere (+ 250 addetti) sul totale del settore; il peso percentuale del valore aggiunto delle imprese appartenenti a gruppi sul totale provinciale;
- gli indicatori di *output* che comprendono i quattro indici che sono alla base del calcolo dell'indice sintetico già illustrato in precedenza;
- gli indicatori di *impatto* con riferimento all'*efficienza* del sistema produttivo includono oltre alla produttività media per addetto provinciale anche quella relativa al settore industriale, e quella delle società di capitale totali e solo industriali;
- gli indicatori di *impatto* riferiti al *grado di apertura* dell'economia includono anche il rapporto tra esportazioni manifatturiere e addetti del settore.

Tabella 2. Matrice di correlazione degli indicatori riferiti alle province italiane*.

Spesa in R&S/PIL	R&S IMP/PIL	R&S IND/R&S TOT	ADD 250+/ADD TOT prov	ADD 250+/ADD TOT MAN	Add HT/Add tot	Addetti a gruppi/ad d tot	Valagg gruppi/va lag tot	Brevetti EPO per milione di abitanti	MODELLI (orn+util) per milione di abitanti	MARCHI per milione di abitanti	INVENZIO NI per milione di abitanti	Bre+Mod+In v+Marc	Val agg/add (SOC DI CAP) TOT	Val agg/add (SOC DI CAP) IND	Prodotto per addetto TOTALE	Prodotto per addetto INDUSTRIA	EXP HT/EXP TOT
1,00	0,52	-0,49	0,57	0,24	0,47	0,61	0,60	0,41	0,33	0,38	0,37	0,43	0,39	0,22	0,47	0,29	0,33
	1,00	0,31	0,28	0,31	0,77	0,63	0,59	0,64	0,24	0,31	0,29	0,43	0,43	0,21	0,66	0,31	0,37
		1,00	-0,36	0,03	0,16	-0,01	-0,05	0,14	-0,11	-0,10	-0,10	-0,05	0,05	0,06	0,18	0,06	0,00
			1,00	0,66	0,41	0,57	0,54	0,14	0,14	0,30	0,18	0,22	0,46	0,34	0,36	0,42	0,36
				1,00	0,44	0,36	0,29	0,05	-0,02	0,06	0,06	0,04	0,38	0,33	0,33	0,41	0,29
					1,00	0,67	0,59	0,67	0,38	0,39	0,43	0,55	0,41	0,19	0,66	0,31	0,49
						1,00	0,92	0,64	0,49	0,64	0,48	0,65	0,56	0,33	0,78	0,44	0,35
							1,00	0,61	0,52	0,70	0,53	0,68	0,56	0,31	0,69	0,41	0,31
								1,00	0,47	0,48	0,59	0,75	0,41	0,16	0,70	0,24	0,27
									1,00	0,76	0,85	0,91	0,17	-0,02	0,39	0,04	0,11
										1,00	0,65	0,82	0,34	0,16	0,51	0,22	0,15
											1,00	0,93	0,21	0,03	0,44	0,14	0,15
												1,00	0,32	0,09	0,59	0,18	0,20
													1,00	0,88	0,65	0,58	0,31
														1,00	0,43	0,60	0,22
															1,00	0,63	0,32
																1,00	0,24
																	1,00

* Per la legenda degli indicatori vedi il testo.

Nella tabella 2 sono indicati i risultati dell'analisi di correlazione tra queste variabili. Particolarmente elevato il numero di variabili correlate positivamente e significativamente²²

²² Vengono considerate significativi gli indici che superano il valore di 0,5. Non vengono considerate le correlazioni con variabili dello stesso gruppo.

con il prodotto pro-capite in ben 12 casi su venti la correlazione supera il valore-soglia di 0,5; le correlazioni più elevate sono concentrate nelle variabili di struttura, di output (modelli, marchi, brevetti, invenzioni) e di impatto sull'efficienza.

Le altre due variabili con un maggiore numero di correlazioni significative risultano essere quelle che si riferiscono al peso delle imprese in gruppo, la prima basata sul valore aggiunto, si correla significativamente con 11 variabili, l'altra, basata sugli addetti, con 10²³. Tali correlazioni sono in prevalenza con gli indicatori di input, di struttura, di efficienza, nonché con reddito e occupazione.

Un alto grado di correlazione è evidenziato anche dal prodotto per addetto riferito all'intera economia: 11 correlazioni significative prevalentemente con gli indicatori di output, di apertura e di struttura, reddito e occupazione.

Altre variabili che incrociano significativamente più di un terzo del numero complessivo di variabili considerate²⁴ sono il numero di brevetti europei per milione di abitanti (con 8 variabili; il rapporto tra esportazioni e valore aggiunto manifatturiero (8); il tasso di occupazione (8); l'indice sintetico di output della ricerca (7) e la spesa in R&S delle imprese sul Pil²⁵ (7).

5. CONCLUSIONI

L'analisi ha messo in evidenza una elevata concentrazione territoriale della spesa in R&S nel territorio italiano. Un numero relativamente ristretto di province, 34, hanno valori che, in un confronto europeo, si pongono al disopra di un livello minimo accettabile.

Questo gruppo di testa a sua volta appare particolarmente variegato; vi fanno parte le province delle grandi aree metropolitane del Nord (Milano, Torino) in cui la presenza di grandi imprese nei settori high tech si coniuga con una presenza della ricerca pubblica significativa, posizionando queste aree ai vertici del potenziale di ricerca nazionale. Nelle altre due grandi aree metropolitane (Roma, Bologna) pur prevalendo il peso della spesa pubblica, la presenza di grandi imprese e dei comparti a più elevato tasso di innovazione garantisce una performance di eccellenza degli indicatori.

Differenti sono le caratteristiche delle province in cui sono assenti grandi centri urbani ed è prevalente il profilo universitario/pubblico della ricerca, in alcuni casi, di antica tradizione:

²³ In questo caso si sono escluse le relazioni con gli altri indicatori di struttura.

²⁴ Sempre escludendo quelle appartenenti allo stesso gruppo.

²⁵ Minore è il grado di interrelazione dell'indicatore della spesa totale sul Pil: tre correlazioni significative, tutte con indici di struttura. Questo differente capacità esplicativa tra i due indicatori è stata sottolineata anche dall'OCSE (2003) ed è stata interpretata come la conseguenza del differente orizzonte temporale della spesa pubblica, rispetto a quella delle imprese.

Pisa, Trieste, Pavia, Siena, Padova, Ferrara. In queste aree risulta debole la presenza di imprese trainanti ed innovative.

Differente è invece il profilo di un gruppo di province, collocate prevalentemente nella fascia media delle graduatoria per intensità in R&S, formato da: Varese, Modena, Udine, Alessandria, Bergamo, Lecco, Brescia, Asti. In queste aree la quota più significativa di R&S è effettuata dalle imprese, vi è una buona presenza di comparti high tech, ma una scarsa di aziende di grandi dimensioni.

Nelle 34 province a medio-alta intensità di R&S ve ne sono anche nove del Sud. In tutte (eccetto Chieti) la componente pubblica della spesa in R&S è superiore alla media nazionale. In un primo gruppo tra queste, formato da Napoli, Catania, Palermo, Messina, Chieti e L'Aquila, al buon indice di intensità della R&S si associa la presenza della grande impresa. In un secondo gruppo formato dalle altre province di Bari, Cagliari, Sassari l'indice medio è giustificato da una presenza pubblica significativa, che però non si associa alla presenza di grandi imprese, né di comparti avanzati tecnologicamente.

L'analisi di correlazione ha infine messo in evidenza una buona capacità di interrelazione di nove delle 21 variabili esaminate, ed in particolare tra queste del prodotto pro-capite, della produttività, del peso (in termini di valore aggiunto e di addetti) dei gruppi di impresa. Tra i due indicatori più direttamente riferiti alla spesa in R&S quello per cui si è osservato un più diffuso grado di interrelazione è la spesa delle imprese sul Pil.

6. BIBLIOGRAFIA

Antonelli C. (1995)	<i>Economia dell'innovazione. Cambiamento tecnologico e dinamica industriale</i> , Laterza, Bari.
Archibugi D., Lundvall B.-A. (a cura di) (2001)	<i>Europe in the Globalising Learning Economy</i> , Oxford U.P., Oxford.
Arrighetti A., Serravalli G. (a cura di) (1999)	<i>Istituzioni intermedie e sviluppo locale</i> , Donzelli, Roma.
Arrow K. J. (1962)	<i>The economic implications of learning by doing</i> , in "Review of Economic studies", n. 29.
Braczyk H., Cooke P., Heidenreich M. (a cura di) (1998)	<i>Regional Innovation Systems. The role of governances in a globalised world</i> , UCLA Press, London.
Brioschi F., Cainelli G. (a cura di) (2001)	<i>Diffusione e caratteristiche dei gruppi di piccole e medie imprese nelle aree distrettuali</i> , Giuffrè editore, Milano.
Cainelli G., Zoboli R. (a cura di) (2003)	<i>The Evolution of Industrial Districts. Changing Governance, Innovation and Internationalisation of Local Capitalism in Italy</i> , Physica-Verlag, Morlenbach (GER).
Camagni R., Capello R. (a cura di) (2002)	<i>Apprendimento collettivo e competitività territoriale</i> , F. Angeli, Milano
Conti G., Menghinello S. (2002)	<i>Performance sui mercati esteri e capacità di apprendimento dei sistemi produttivi locali</i> , in Camagni-Capello (2002).
Cooke P. (2002)	<i>KnowledgeEconomies. Cluster, Learning and Cooperative Advantage</i> , Routledge, London.
Fadda S. (2001)	<i>Istituzioni economiche e economia delle istituzioni nei sistemi produttivi locali</i> , in "Argomenti", n.1.
Garofoli G. (2002)	<i>Piccole imprese, innovazione e territorio: economie di apprendimento e sistema innovativo locale</i> , in Camagni, Capello (2002).
Istituto di Promozione Industriale (IPI) (2002)	<i>L'esperienza italiana dei distretti industriali</i> , Ministero delle Attività produttive, Roma.
Lundvall B.-A. (2002)	<i>Innovation, Growth and Social Cohesion. The Danish Model</i> , Edward Elgar, Cheltenham-Northampton.
Marshall A. (1920)	<i>Principle of Economics</i> , Macmillan, Londra.
Ministero dell'Istruzione, della Ricerca e della Ricerca (MIUR)	<i>Quarto rapporto sullo stato del Sistema Universitario</i> , Roma.

(2003)	
OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2003)	<i>The Sources of Economic Growth in OECD Countries</i> , Parigi.
Pizzuti F. R. (a cura di) (1999)	<i>Globalizzazione, Istituzioni e coesione sociale</i> , Donzelli, Roma.
Porter M. (1996)	<i>Competitive Advantage, Agglomeration Economies, and Regional Policy</i> , in “International Regional Science Review”, n.19.
Porter M. (2000)	<i>Location, Competition, and Economic Development: Local cluster in a Global Economy</i> , in “Economic Development Quartely”, n. 14.
Rossi S. (a cura di) (2003)	<i>La Nuova Economia. I fatti dietro il mito</i> , Il Mulino, Bologna.
Scarda A. M. (a cura di) (2003)	<i>Rapporto sul sistema scientifico e tecnologico in Italia</i> , F. Angeli, Milano.
Sheehan J., Wyckoff A. (2003)	<i>Targeting R&D: economic and policy implications of increasing R&D spending</i> , STI-OECD Working Papers, 8/2003.
Signorini L. F. (a cura di) (2000)	<i>Lo sviluppo locale. Un'indagine della Banca d'Italia sui Distretti industriali</i> , Donzelli, Roma.
Sirilli G. (2000)	<i>La misurazione della ricerca: metodi e indicatori</i> , in Garonna P., Iammarino S. (a cura di), <i>L'economia della ricerca</i> , Il Mulino, Bologna.
Stern S., Porter M. E., Furnam J. L. (2000)	<i>The determinants of national innovative capacity</i> , NBER, working paper n. 7876.
Viesti G. (2000)	<i>Come nascono i distretti industriali</i> , Laterza, Roma.