

Capitolo 9

I PRINCIPALI INDICATORI DELL'INNOVAZIONE A MILANO ¹

Le aree metropolitane sono divenute unità di indagine privilegiata dei fenomeni di innovazione e delle traiettorie di sviluppo fondate su conoscenza e creatività. All'aprirsi del XXI secolo, dopo una lunga fase di trasformazione post-industriale, le città riemergono come luoghi strategici per un'ampia gamma di dinamiche e di progetti (Sassen, 2006), ponendosi come i nodi focali delle emergenti reti globali della produzione materiale e della generazione e scambio di risorse immateriali.

L'analisi di Richard Florida (2002) sull'ascesa della classe creativa ha dato avvio a numerosi studi sui fattori di sviluppo innovativo delle aree cittadine, seppure tali studi si siano concentrati soprattutto sull'esperienza statunitense e su variabili socio-culturali più tipicamente caratterizzanti il contesto nordamericano. Secondo tali studi, tecnologia, talento e tolleranza sono i caratteri distintivi delle città più dinamiche, capaci di incubare o attrarre risorse di pregio, per una crescita fondata sulla *qualità*, del lavoro e della vita. Contributi recenti, come quello di Cappetta e Salvemini (2005) per la Camera di Commercio di Milano, hanno declinato tale approccio al contesto italiano, milanese in particolare, evidenziando altri e diversi fattori urbani di supporto alla creatività e all'innovazione territoriale.

Carattere comune negli approcci emergenti è l'impiego di indicatori combinati in uno o pochi indici sintetici di "successo", atti a monitorare l'evoluzione temporale e ad effettuare estese comparazioni, nazionali e internazionali, dei percorsi di innovazione nelle aree metropolitane. Inserendosi in questa linea, nell'ambito del Progetto di Osservatorio Permanente sull'Innovazione della Camera di Commercio di Milano, il Gruppo di Lavoro dell'Università Bocconi ha elaborato un indicatore composito (Cespri Innovation Index) che riassume diversi aspetti della capacità di formazione, innovazione e competizione ad alta intensità di conoscenza, posizionando l'area milanese entro una graduatoria che comprende le maggiori aree metropolitane europee.

L'elaborazione di un indice composito rappresenta un momento di sintesi di una osservazione pluridimensionale concernente la performance dell'area milanese in relazione a diversi piani di investimento innovativo e competitività knowledge-intensive.

9.1 CAPITALE UMANO

L'area milanese si distingue per una chiara vivacità della sua componente universitaria, sia nel panorama nazionale sia nel confronto con i grandi poli europei della conoscenza. A livello nazionale, il primato riguarda innanzitutto la formazione universitaria di base. In un fase di notevole espansione della formazione universitaria su tutto il territorio nazionale, l'area milanese ha mantenuto il suo ruolo di polo principale raddoppiando il numero di nuovi laureati dal 1998 al 2005 (Tab. 1). Con 34.000 nuovi laureati nel 2005, Milano esprime una capacità assoluta di formazione superiore alla

¹ A cura di *Lucia Cusmano* (Università dell'Insubria e CESPRI Università Bocconi), *Alfonso Gambardella* (IEGI-Cespri Università Bocconi), *Franco Malerba* (Cespri Università Bocconi)

capitale e di misura quasi doppia rispetto ad altre maggiori province, come Torino, Bologna, Firenze o Napoli. Anche in termini relativi alla popolazione residente, scontando quindi per la forza di attrazione di altre attività, Milano rafforza il proprio ruolo quale centro di formazione universitaria, passando l'indice da un valore di 7,8% nel 1998 ad un valore di 15,1% nel 2005, a seguito di tassi di crescita superiori a quelli registrati in altre importanti aree universitarie, quali Roma (da 7,5% a 14,8%) o Firenze (da 8,9% a 15,7%).

Tab. 1 - Numero di nuovi laureati, 1998 - 2004.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
MILANO	17.336	18.801	18.407	18.818	20.548	24.738	31.886	34.056
TORINO	7.515	7.968	8.189	8.672	10.854	11.822	13.277	16.070
GENOVA	3.589	3.830	3.839	3.945	4.076	4.485	4.968	5.095
TRIESTE	1.527	1.996	2.770	3.090	3.184	3.178	3.605	4.374
BOLOGNA	7.731	8.473	8.900	8.829	10.038	11.564	12.966	13.355
FIRENZE	4.741	4.866	4.848	4.894	6.164	6.055	6.840	8.541
ROMA	16.095	16.690	16.776	18.603	23.464	31.487	29.251	32.543
NAPOLI	8.620	9.105	9.209	10.354	10.945	12.522	15.547	17.985
BARI	4.974	5.246	5.531	6.078	6.717	6.650	7.938	9.377
CATANIA	3.027	3.214	3.111	3.144	3.553	4.124	4.848	5.739

Fonte: MIUR - Ufficio di Statistica. Indagine sull'Istruzione Universitaria

Tra i settori disciplinari, si osserva una crescita delle lauree in Economia e Statistica. Ciò suggerisce che Milano potrebbe diventare un'area di specializzazione nella formazione economica e manageriale. Il che sarebbe coerente con il tipo di attività economiche che si osservano sul territorio, molte delle quali si caratterizzano per competenze avanzate di tipo economico e manageriale. Al tempo stesso, Milano non perde vocazioni di tipo tecnico, sia ingegneristico che biochimico e biomedico, sebbene i processi di decentramento del Politecnico abbiano spinto una buona quota di studenti di ingegneria nelle altre province della regione (Tab. 2).

Tab. 2 - Quota di nuovi laureati per Facoltà, Milano

Facoltà	1998	2005
Agraria	1,1	1,8
Architettura	12,1	10,1
Economia, statistica, sociologia	16,9	23,1
Farmaceutica	1,7	1,2
Giurisprudenza	13,5	6,6
Ingegneria	17,1	14,4
Lettere e filosofia	9,3	9,3
Lingue e letterature straniere	3,5	2,1
Medicina e veterinaria	5,2	6,7
Psicologia	0	3,3
Scienze comunicazione e spettacolo	2,1	5,2
Scienze della formazione	3	5,1
Scienze matematiche, fisiche e naturali	8,5	7,1
Scienze politiche	6,2	4,2

Fonte: MIUR - Ufficio di Statistica. Indagine sull'Istruzione Universitaria

Come in altre province di storica presenza universitaria, si cominciano ad evidenziare per Milano gli effetti dello sviluppo di poli universitari decentrati, che attraggono una quota crescente di studenti. Pur considerando che i valori assoluti sono ancora ridotti, si evidenzia come, nell'arco di sei anni (1998-2004), sedi universitarie giovani, come Lecco, Como o Cremona, abbiano triplicato il proprio peso nella formazione universitaria italiana.

Nonostante tale prevedibile impatto, l'espansione della formazione universitaria nella Provincia di Milano appare ancora essere legata ad una forte capacità di attrazione del capoluogo lombardo al di fuori dei confini provinciali e regionali. Innanzitutto vi è, superiore che in altri centri, l'agire di forze centripete sui residenti: meno del 15% dei residenti della Provincia milanese, laureati nel 2004, ha conseguito altrove il titolo di studio (solo Torino e Roma esibiscono quote inferiori). Nel 2005, i non residenti contano poi per circa la metà dei laureati negli atenei milanesi (Tab. 3). Tra le principali province italiane, solo Trieste, Bologna e Firenze esercitano una attrazione extra-provinciale superiore a quella milanese. Per il capoluogo lombardo, si tratta, tuttavia, soprattutto di una attrattività interna alla Regione: se i laureati degli atenei milanesi non residenti in Provincia di Milano rappresentano il 54% del totale dei laureati, la quota dei non lombardi sul totale è del 24%. Si tratta quindi di una capacità di attrazione preminentemente a livello regionale, che si esprime attraverso flussi di pendolarismo dalle altre province lombarde al capoluogo. Trieste, Bologna, Torino e Roma esibiscono una quota superiore di nuovi laureati residenti fuori Regione.

Estremamente contenuta è poi la quota di laureati stranieri nelle Università milanesi (1,4% nel 2004), al di sotto della media delle principali città universitarie italiane, tra le quali emerge, per grado di apertura, la Provincia di Trieste.

Tab. 3 - Nuovi laureati per residenza (% totale laureati negli atenei della Provincia), 2005

	Residenti extra prov.	Residenti extra regione	Stranieri*
MILANO	53,9	24,1	1,4
TORINO	43,0	25,3	1,6
GENOVA	33,4	14,8	0,0
TRIESTE	76,9	49,9	2,5
BOLOGNA	75,4	52,7	1,9
FIRENZE	60,3	23,8	1,5
ROMA	38,4	27,4	1,7
NAPOLI	33,1	8,1	0,8
BARI	30,3	8,9	1,0
CATANIA	43,4	1,4	0,5

*2004

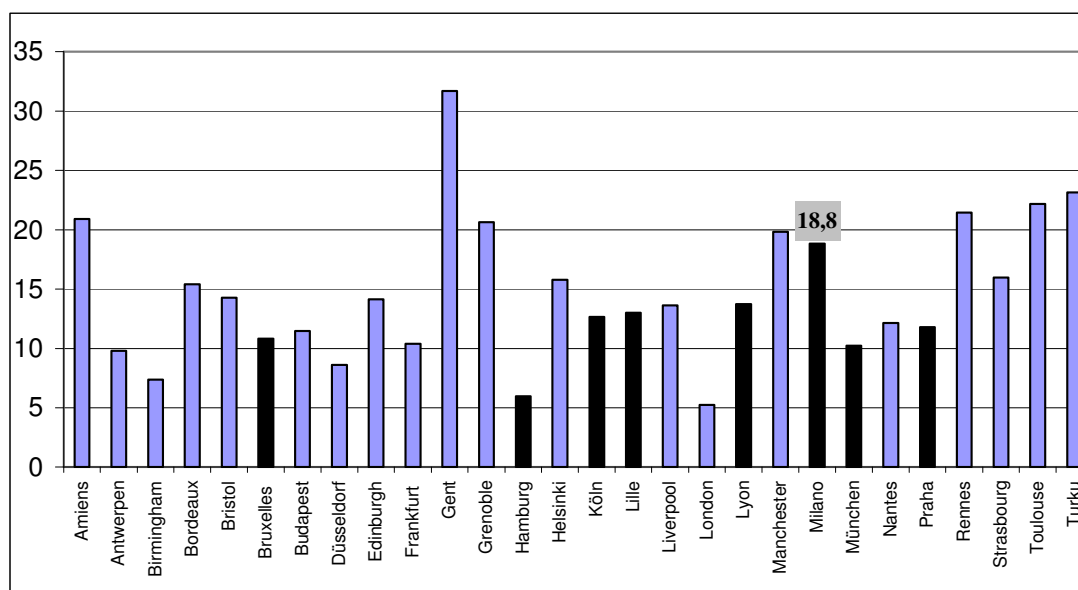
Fonte: MIUR - Ufficio di Statistica. Indagine sull'Istruzione Universitaria.

Quello sulla partecipazione straniera è un punto importante che merita attenzione. L'attrazione di capitale umano straniero è oggi un nodo critico dello sviluppo di città o aree regionali ad alto grado di innovazione e, più in generale, che ambiscono essere all'avanguardia dei processi di sviluppo. In questo ambito, Milano non è più indietro di altre città italiane. Tuttavia, l'Italia nel suo complesso è indietro rispetto ad altri paesi avanzati e dunque Milano non sembra seguire dinamiche analoghe a quelle di altre città europee e ovviamente americane. Il punto è critico perchè l'innovazione è oggi sempre

più il prodotto di capitale umano con forti caratteristiche di internazionalità. Molte delle dinamiche più avanzate si avvalgono di apporti di capitale umano proveniente da diverse parti del mondo e non si è molto lontani dal vero quando si sostiene che un programma di innovazione oggi non può prescindere da un'offerta internazionale di capitale umano.

Questo è tanto più rilevante quanto più Milano si pone come polo di formazione avanzata, ampliando la propria offerta di corsi Master e PhD. Assieme a Trieste, Milano è la città italiana con il maggior numero di studenti post-laurea: il numero di coloro che, nei centri della Provincia milanese, hanno ottenuto un titolo avanzato è passato da 3.603 nel 1998 a 5.019 nel 2003. Il ruolo milanese di primo piano nella formazione superiore e avanzata emerge anche quando il confronto è compiuto a livello internazionale. Milano si distingue, nel campione di città europee presentato nella Fig. 1, per quota di studenti di livello ISCED 5-6² sulla popolazione residente (18,8% in media tra il 2000 e il 2003). Quando il confronto è limitato alle città che hanno una dimensione simile a quella milanese, per popolazione residente tra i 15 e i 64 anni, Milano emerge come l'area urbana a più alta densità di formazione superiore.

Fig. 1 - Quota di studenti di livello ISCED 5-6 sulla popolazione residente (15-64 anni), media 2000-2003



*Area scura: popolazione residente (15-64 anni) tra 650.000 e 1.200.000 abitanti

Fonte: EUROSTAT

² Primo e secondo grado dell'istruzione terziaria.

L'importanza di questo fenomeno non necessita di essere sottolineata. La concentrazione e il peso della formazione avanzata, a maggior ragione se rilevante anche rispetto a città europee, rappresenta un'opportunità notevole che sarebbe drammatico non perseguire. Anzitutto, ciò si sposa con l'ambizione di essere una città caratterizzata da innovazione e dalla presenza di settori tecnologicamente avanzati, nonché di servizi ad alta intensità di conoscenza e di capitale umano. Come è noto, le città americane più dinamiche dal punto di vista della conoscenza, della tecnologia e delle relative attività produttive e servizi sono San Francisco e Boston. Queste città non solo ospitano alcune delle università più importanti del mondo (es. Stanford, Berkeley, Harvard, MIT), ma tali università sono note più per i loro corsi di PhD e di Master e per una attività di ricerca strettamente collegata a corsi di formazione avanzata, che per i loro corsi *undergraduate*. Lo stesso vale per altre città americane con caratteristiche analoghe, come Los Angeles o New York.

In questo senso, l'opportunità che si sta aprendo per Milano è di specializzarsi non solo nella formazione universitaria *tout-court*, ma anche nella formazione avanzata, a livello appunto di PhD e di Master. Ciò richiama la questione degli studenti stranieri. Master e PhD sono i corsi che hanno maggiore bisogno di compenetrazione tra studenti nazionali e stranieri e che traggono più vantaggio da una osmosi scientifica e culturale di livello internazionale. Con riferimento a quanto suggerito sulle tendenze nelle discipline economico-statistiche, è interessante notare che, oltre ad un polo specializzato nella ricerca scientifica e tecnologica (es. ingegneria, scienze della vita), esistono opportunità interessanti nella formazione avanzata in campo economico, statistico e manageriale.

9.2 SCIENZA E TECNOLOGIA

La forza del potenziale accademico dell'area milanese si esprime anche tramite la sua performance scientifica. Milano presenta un buon numero di pubblicazioni scientifiche, un buon livello di collaborazioni scientifiche internazionali e una quota non trascurabile di pubblicazioni su riviste di altissimo profilo come Nature e Science, seppure non sembri avere capacità di attrazione verso "star scientists" comparabile ad altri centri europei.

Il primo e più semplice **indice di creatività scientifica** è dato dalla numerosità di articoli scientifici di autori localizzati nell'area metropolitana, in relazione alla popolazione. La Tab. 4 presenta il valore di questo indice, impiegando, come termine di relazione, sia il numero di abitanti sia il numero di occupati. Le città europee con la più alta intensità di output scientifico sono Parigi, Amsterdam, Stoccolma e Barcellona. Milano si colloca in una posizione alta, esibendo una buona produttività scientifica, sia quando misurata in termini di abitanti (72 pubblicazioni per 1000 abitanti) che quando valutata in termini di occupati (116 pubblicazioni per 1000 occupati).

Tab. 4 - Indice di creatività scientifica: pubblicazioni scientifiche di autori localizzati nell'area metropolitana, 1990-2005

Citta'	1990-2005	ultimi 5 anni %	per 1000 abitanti	per 1000 occupati
AMSTERDAM	82,091	38%	112	172
ATENE	41,421	47%	54	na
BARCELLONA	77,606	43%	52	143
BIRMINGHAM	44,988	37%	46	111
BRUXELLES	50,558	37%	52	102
FRANCOFORTE	33,709	39%	53	64
LIONE	49,926	39%	44	99
LONDRA	331,537	35%	46	102
MADRID	103,303	41%	35	92
MILANO	90,393	38%	72	116
MONACO	96,784	38%	79	124
PARIGI	248,528	35%	na	171
ROMA	94,637	42%	37	100
STOCCOLMA	76,750	38%	102	152
VIENNA	70,310	41%	na	na

Fonte: Wos - ISI 1990-2005; Eurostat - Regio 2006

La Tab. 5 individua i principali produttori scientifici a Milano, considerando la totalità dei centri e laboratori, pubblici e privati, quindi i soli attori industriali. Sul piano generale, come prevedibile per la natura dell'output considerato, Università e istituzioni di ricerca medica svolgono un ruolo di primo piano. Sul fronte industriale, emerge il contributo di rilievo alla produzione scientifica milanese del comparto farmaceutico.

Tab. 5 - Grandi attori nella produzione scientifica milanese, 1990-2005

rango	Top 25 - Affiliazioni	rango	Top 25 - Affiliazioni Industriali
1	Università Statale di Milano	1	Bracco SpA
2	Istituto Nazionale Fisica Mat.	2	FARMITALIA CARLO ERBA SpA
3	Ospedale San Raffaele	3	Schering Plough SpA
4	Politecnico di Milano	4	Pirelli Labs SpA
5	Ospedale Maggiore	5	Sanofi Synthelabo SpA
6	Istituto Europeo di Oncologia	6	Eniricerche SpA
7	CNR	7	Indena SpA
8	Istituto Mario Negri	8	Snamprogetti SpA
9	Osped Civile Legnano	9	SmithKline Beecham SpA
10	Osped Niguarda Ca Granda	10	Mediolanum Farmaceut SpA
11	Osped Policlin	11	Enichem SpA
12	Natl Canc Inst Milano	12	ENEL SpA
13	Ist Clin Humanitas	13	EniTecnol SpA
14	Ist Naz Carlo Besta	14	Recordati SpA
15	Osserv Astron Brera	15	SANDOZ SpA
16	Università Cattolica	16	Zambon Grp SpA
17	Pharmacia Italy	17	ITALTEL SpA
18	Ist Auxol Italiano	18	BioXell SpA
19	INFM	19	GlaxoSmithKline Pharmaceut
20	Bracco SpA	20	Ausimont SpA
21	Ctr Cuore Columbus	21	CISE SpA
22	FARMITALIA CARLO ERBA	22	Pfizer Italia Srl
23	Schering Plough	23	AGIP SpA
24	Pirelli Labs	24	Lofarma SpA
25	Boehringer Ingelheim KG	25	Edison Trading SpA

Fonte: ISI web of science

L'esplorazione della partecipazione di attori milanesi a pubblicazioni scientifiche di assoluto livello internazionale può essere una modalità di rilevazione della presenza di cosiddetti *star-scientist*, ossia scienziati caratterizzati da un'elevata produzione scientifica in termini sia qualitativi sia quantitativi. L'importanza di tali individui nei processi di sviluppo scientifico, tecnologico ed economico è stata frequentemente sottolineata, in particolare per spiegare l'emergere di cluster ad alto contenuto tecnologico (Zucker e Darby, 1996). Secondo questo approccio, la presenza di *star-scientist* è correlata positivamente alla produttività delle imprese localizzate in un'area di prossimità, in ragione del contributo diretto di tali soggetti autori-inventori, anche nei consigli di amministrazione delle imprese tecnologiche, e per la forza di attrazione da questi esercitata su altri ricercatori, nonché su finanziatori di attività scientifico-tecnologiche. Infatti, gli *star-scientist* tendono a suscitare un maggiore interesse dei portatori di *venture capital*. Inoltre, essi rappresentano spesso una importante fonte di relazioni tra università e impresa.

Allo scopo di rilevare la presenza di *star-scientist*, la Tab. 6 illustra il numero di articoli pubblicati nelle riviste Nature e Science, altamente interdisciplinari e più frequentemente citate in ambito scientifico. Milano si posiziona nella parte medio-bassa della distribuzione assoluta di articoli, dominata da Londra e, in misura inferiore, da Parigi. Anche quando si relativizzano i contributi sulle due riviste alla produzione scientifica complessiva, Milano non appare occupare posizioni di primo piano, come invece accade, di nuovo, per Londra e Parigi, ma anche Amsterdam, Stoccolma e Vienna. Inoltre, relativamente contenuto è il peso di Milano nella presenza italiana sulle due riviste di eccellenza (18% degli articoli). Tale elemento segnala una certa dispersione delle eccellenze scientifiche sul territorio italiano, coerente, comunque, con il grado di concentrazione dell'attività brevettuale, più basso in Italia che in altri Paesi europei.

Tab. 6 - Numero di articoli scientifici in Nature e Science, 1990-2005

Città	Numero di articoli per città	per 1000 articoli	Paese	Numero di articoli per Paese	Quota città su Paese
AMSTERDAM	394	4.80	Paesi Bassi	1338	29%
ATENE	30	0.72	Grecia	99	30%
BARCELLONA	131	1.69	Spagna	582	23%
BIRMINGHAM	174	3.87	Inghilterra	10159	2%
BRUXELLES	147	2.91	Belgio	407	36%
FRANCOFORTE	129	3.83	Germania	4087	3%
LIONE	119	2.38	Francia	3030	4%
LONDRA	3416	10.30	Inghilterra	10159	34%
MADRID	222	2.15	Spagna	582	38%
MILANO	210	2.32	Italia	1146	18%
MONACO	379	3.92	Germania	4087	9%
PARIGI	1289	5.19	Francia	3030	43%
ROMA	278	2.94	Italia	1146	24%
STOCCOLMA	334	4.35	Svezia	846	39%
VIENNA	295	4.20	Austria	423	70%

Fonte: ISI web of science 1990-2005

Sul fronte dell'investimento in R&S, Milano esibisce una buona dinamica, che la colloca tra i principali poli europei di ricerca, seppure sempre qualche posizione indietro rispetto alla frontiera, rappresentata da centri come Londra, Parigi e Monaco, nei quali si concentra poco più del 10% della spesa europea in R&S. L'evidenza sulla spesa in R&S è coerente con la distribuzione del numero di laboratori e imprese specializzate di R&S, che vede Milano posizionarsi nella parte alta della graduatoria, subito dopo Londra, Berlino, Parigi, Stoccolma e Cambridge (Tab. 7).

Tab. 7 - Le prime 10 città europee per laboratori di R&S*, 2005

rango	Città	Paese	Imprese attive nel 2005	Media di Dipendenti 2003	Media di Fatturato 2003
1	LONDON	UK	899	66	7652
2	BERLIN	DE	259	30	11799
3	PARIS	FR	233	139	20271
4	STOCKHOLM	SE	224	18	2664
5	CAMBRIDGE	UK	218	98	18376
6	MILANO	IT	156	34	4640
7	MADRID	ES	136	28	2847
8	MÜNCHEN	DE	111	60	31541
9	ROMA	IT	106	12	1535
10	LUND	SE	101	56	74296

*NACE Rev 1.1, sezione 73

Fonte: Amadeus

L'elevata intensità di R&S e la numerosità dei laboratori si riflettono direttamente sul numero di brevetti e di inventori attivi in queste aree metropolitane. Monaco, Francoforte, Parigi, Milano e Stoccolma sono, nell'ordine, le cinque aree metropolitane dalla più intensa attività brevettuale, in relazione a residenti ed occupati (Tab. 8)³. Milano appartiene dunque all'élite dei territori europei per output tecnologico, seppure sia ancora sensibilmente distante dalla frontiera rappresentata dai centri tedeschi e dalla capitale svedese.

Si osserva inoltre per Milano una concentrazione dell'attività brevettuale (brevetti per titolare) significativamente inferiore che nelle altre grandi città. Ciò è da interpretarsi in relazione alla presenza di un numero molto elevato di piccoli brevettanti, ovvero con il carattere diffuso delle attività innovative, piuttosto che come assenza di grandi attori nella R&S. Nell'area milanese operano infatti multinazionali dall'attività brevettuale molto intensa, il cui leader è STMicroelectronics, con più di 500 domande di brevetto, seguita da Montedison ed ENI. Rispetto ad altre aree metropolitane europee ad alta intensità di brevettazione, il peso di Milano sull'attività brevettuale italiana è relativamente contenuto (17% delle domande italiane di brevetto all'EPO), seppure notevole sia comunque la differenza di quota rispetto alla capitale (4%).

³ L'interpretazione della leadership di Monaco deve comunque considerare una possibile sovrastima, dovuta alla presenza a Monaco sia dell'ufficio brevettuale europeo che di quello tedesco

Tab. 8 - Intensità dell'attività innovativa: domande di brevetto all'EPO, 1990-2004

Città	Paese	% Paese	per 1000 ab.	Per 1000 occ.	Brevetti per titolare	Citazioni per brevetto
AMSTERDAM	NL	5%	1.4	2.2	5.8	4.1
ATENE	GR	17%	0	na	1.1	12.8
BARCELLONA	ES	16%	0.3	0.7	2.9	6.3
BIRMINGHAM	GB	1%	0.3	0.6	3.1	3.4
BRUXELLES	BE	17%	1.1	2.1	7.8	4.9
FRANCOFORTE	DE	6%	11.7	14.2	47.2	1.5
LIONE	FR	2%	0.7	1.5	7.3	7.7
LONDRA	GB	27%	1.3	2.8	11.9	1
MADRID	ES	19%	0.2	0.4	3.1	5
MILANO	IT	17%	2.9	4.7	5.6	4
MONACO	DE	14%	13.6	21.3	43.4	1
PARIGI	FR	33%	na	11.2	19.5	1.8
ROMA	IT	4%	0.4	1	5.1	5.5
STOCCOLMA	SE	29%	5	7.4	14.7	1.6
VIENNA	AT	30%	na	na	6	3.2

Fonte: EPO-CESPRI

I dati sull'output brevettuale presentano un problema interpretativo legato alla qualità reale dei brevetti, quindi dell'attività innovativa sottostante e dello sfruttamento economico che ne può derivare. Infatti, i brevetti possono differire molto per il loro effettivo valore commerciale e per la rilevanza e capacità di generare altra attività innovativa. Rispetto a questa dimensione, Milano si colloca in posizione intermedia, registrandosi una media di 4 citazioni ricevute per brevetto, una misura di poco superiore alla media dei brevetti italiani (3,3) ed inferiore al dato registrato per Roma (5,5).

L'evidenza in merito agli *inventori* offre indicazioni simili a quelle che si possono cogliere guardando ai brevetti, con qualche interessante qualificazione. La città europea con la più alta densità di inventori è Monaco, con circa 4 inventori ogni 1000 abitanti e 6,2 inventori per 1000 occupati. Parigi, Francoforte, Milano e Stoccolma sono le aree cittadine che seguono Monaco nella graduatoria della densità di inventori. A Milano si rilevano (1990-2004) 1,8 inventori per 1000 abitanti e 3 inventori per 1000 occupati. Tuttavia, si evidenzia per Milano un calo nel tasso di partecipazione degli inventori ad attività di innovazione nel corso degli ultimi anni. Ancora una volta ciò sottolinea l'esigenza di un rafforzamento delle capacità inventive milanesi, soprattutto con l'immissione di nuovo capitale umano. L'attrazione di studenti e capitale umano straniero ed interventi volti ad alimentare il tasso di nuove assunzioni in favore di professioni scientifiche o ad alta intensità di capitale umano possono essere di nuovo aspetti importanti per favorire un aggiustamento rispetto a queste tendenze in atto. Milano potrebbe persino riflettere sull'esigenza di attrarre in maniera specifica degli inventori.

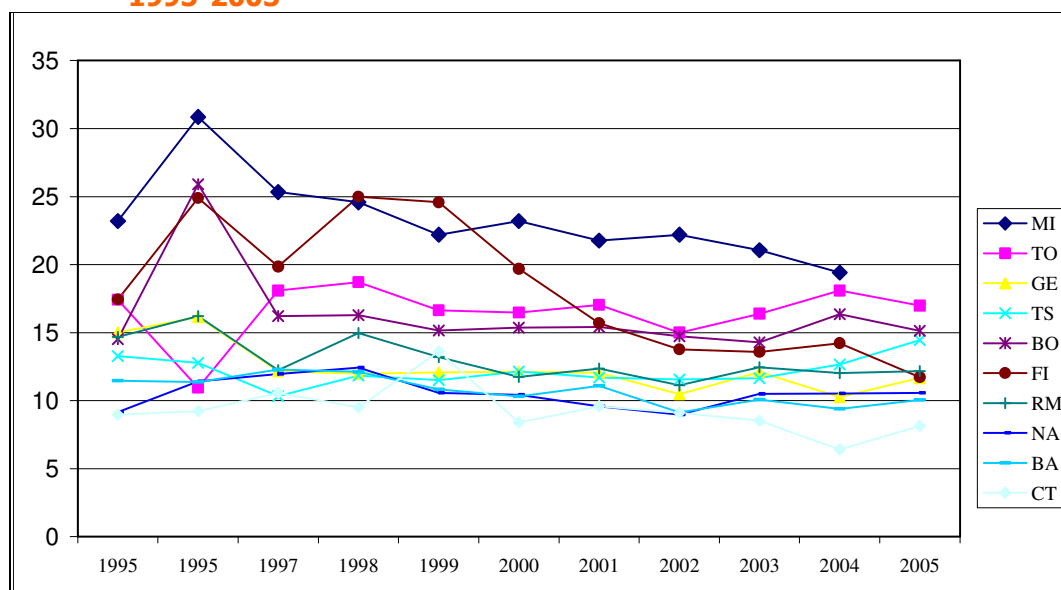
9.3 IMPRENDITORIALITÀ E OCCUPAZIONE

Un passaggio essenziale nel monitoraggio dell'orientamento all'innovazione del sistema milanese è rappresentato dalla quantificazione delle imprese appartenenti ai settori a più alta intensità di ricerca e conoscenza. In una prospettiva dinamica, appare rilevante cogliere la vitalità del tessuto imprenditoriale, in particolare la rilevanza dei comparti innovativi nella più generale dinamica di nascita di nuove imprese nel territorio.

La struttura economica milanese si va indirizzando sempre più verso un tipo di terziarizzazione simile a quello delle economie avanzate più mature, nelle quali il terziario avanzato è divenuto un settore di primaria importanza, in termini sia di produzione di valore aggiunto, che come maggiore bacino di forza lavoro intellettuale. I servizi innovativi vanno dal marketing all'informatica, alla comunicazione, all'ingegnerizzazione di processi e prodotti, al management, ai sistemi qualità, alla ricerca e sviluppo, alla consulenza tecnica, organizzativa, legale, finanziaria. Si tratta di attività trasversali, finalizzate a determinare una crescita di efficienza, di competitività, di qualità in tutti i settori dell'economia. Allo stesso tempo il terziario avanzato si caratterizza con una propria dinamica di crescita. E', infatti, il settore che più si avvantaggia dell'innovazione tecnologica per generare sviluppo, sfruttando le opportunità date dalla maggiore circolazione di servizi, prodotti e conoscenze, determinata dalle nuove tecnologie informatiche e telematiche.

La Fig. 2 illustra l'andamento dell'**indice di natalità imprenditoriale nel terziario avanzato** (quota delle nuove imprese del terziario che appartengono al comparto del terziario avanzato), comparando Milano con le principali Province italiane. La dinamica milanese appare molto elevata fino al 1998, mantenendosi ad un livello nettamente superiore rispetto agli altri centri. Segue un rallentamento e una graduale convergenza verso la quota media delle altre aree, tra le quali Torino evidenzia una recente dinamica più sostenuta.

Fig. 2 - Indice di natalità imprenditoriale nel terziario avanzato* (quota nuove imprese terziario avanzato su totale nuove imprese terziarie), 1995-2005



* Terziario avanzato: Ateco 2002, Sezioni K72, K73, K74

Fonte: Infocamere - Movimprese

Entro il settore manifatturiero, i comparti ad alta e medio-alta tecnologia hanno vissuto un decennio di contrazione nel numero di imprese attive, in misura anche superiore, nell'ultimo quinquennio, a quanto registratosi nel complesso delle attività manifatturiere. Ad un maggiore livello di dettaglio, il comparto che ha fatto segnare la riduzione più consistente è quello della fabbricazione di apparecchiature radiotelevisive e per comunicazione, nel quale la numerosità di imprese si è dimezzata nel corso del decennio (Tab. 9). In forte controtendenza è invece il comparto della fabbricazione macchine per ufficio ed elaboratori, nel quale il numero di imprese attive nell'area milanese è raddoppiato tra il 1995 e il 2005. Si tratta, tuttavia, di un settore manifatturiero di dimensioni ancora relativamente piccole per l'economia milanese, contando, nel 2005, meno di 500 imprese. Un calo consistente nel numero di imprese attive si osserva anche nel comparto della chimica e fibre sintetiche, che rimane tuttavia, con il settore delle macchine ed apparecchiature elettriche, il settore della strumentistica di precisione, ottica e apparecchi medicali, e, soprattutto, il settore delle macchine e apparecchiature meccaniche, un comparto caratterizzante la media e alta tecnologia milanese.

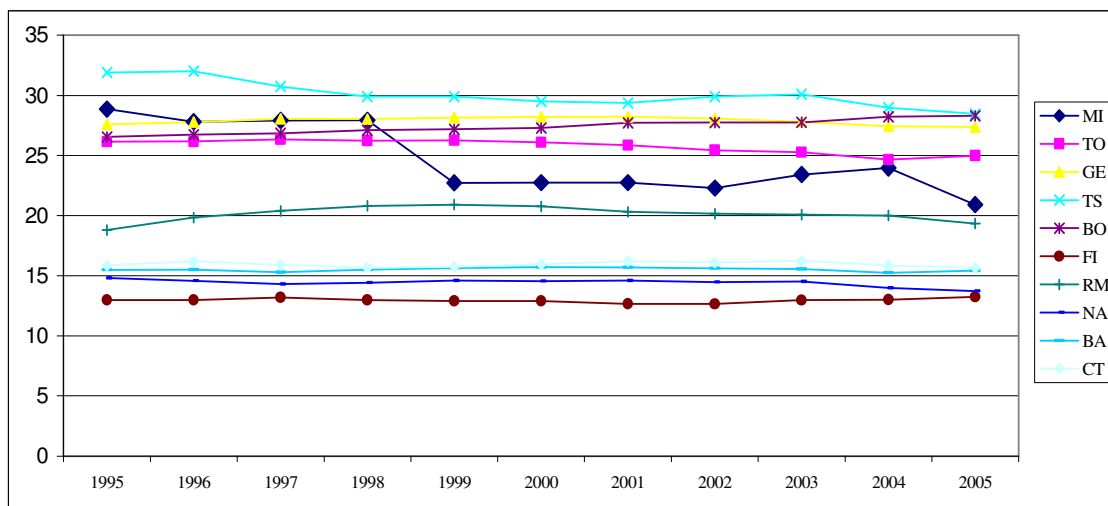
Tab. 9 - Imprese attive nella Provincia di Milano, settore manifatturiero a media e medio-alta tecnologia, 1995-2005

CODICE	DESCRIZIONE	1995	2000	2005
	Attività manifatturiere	55.064	51881	49473
DG24	Fabb. prodotti chimici e fibre sintetiche	1802	1669	1535
DK29	Fabb. macchine ed appar.mecc; instal.	5393	5276	5215
DL30	Fabb. macchine per uff., elaboratori	261	389	466
DL31	Fabb. di macchine ed appar.elettr.n.c.a.	3030	2977	2653
DL32	Fabb. appar. radiotel.e app .per comunic.	1804	1347	939
DL33	Fabb. appar. medicali, precis., strum.ottici	3305	3011	2924
DM35	Fabb altri mezzi di trasporto	272	272	306
Sub-totale		15.867	14.941	14.038

Fonte: Infocamere - Movimprese

La Figura 3 illustra l'**indice di natalità imprenditoriale mid-high e high tech**. Per Milano si evidenzia un livello elevato di imprenditorialità nell'alta tecnologia fino al 1998, con valori vicini al 30%. Si osserva quindi un calo ed un assestamento ad un valore di poco superiore al 20%. Tale flessione ha portato Milano a perdere la leadership in questa particolare graduatoria, avendo invece esibito un andamento costante province come Trieste, Bologna, Genova e Torino, con un peso della medio-alta tecnologia sulla nuova imprenditorialità manifatturiera stabilmente tra il 25% e il 30%. Il comparto milanese mostra comunque una vivacità di entrata superiore ai casi di Firenze, Roma e dei grandi poli del Sud.

Fig. 3 – Indice di natalità imprenditoriale high & mid-high tech* (quota nuove imprese alta e medio-alta tecnologia su totale nuove imprese manifatturiere), 1995-2005



* High & Mid-high tech: Ateco 2002, Sezioni DG24, DK29, DL30, DL31, DL32, DL33, DM35

Fonte: Infocamere - Movimprese

Se sul fronte della natalità di imprese, i comparti manifatturieri e terziari ad alta intensità di conoscenza esibiscono una dinamica vivace, la crescita dei nuovi assunti riguarda soprattutto professioni tradizionali e in misura minore professioni quali dirigenti, o profili tecnici e scientifici. Queste tendenze occupazionali non sono peggiori di altre città italiane, anzi rispetto all'Italia, Milano assorbe comunque, in media, profili professionali con un più alto livello di *skill* e di educazione. Il problema è però che, rispetto ad altre città italiane, Milano è più spostata su attività *skill-intensive*, e dunque la mancata occupazione di questi profili potrebbe limitare la struttura produttiva milanese più di quella di altre città. Va inoltre sottolineato che queste dinamiche occupazionali non sono coerenti con i trend osservati nella formazione universitaria. In altri termini, l'assorbimento occupazionale di dirigenti, manager, tecnici, occupazioni scientifiche e tecnologiche non corrisponde alle opportunità che il sistema universitario sta creando dal lato dell'offerta. Ciò significa che mentre il sistema universitario ha interiorizzato tendenze verso la creazione di profili professionali avanzati e sembra avere dato risposte complessive come sistema, fermi restando naturalmente gli ampi margini di miglioramento, il processo non è altrettanto marcato all'interno del sistema delle imprese.

9.4 INDICE SINTETICO DI INNOVAZIONE: CESPRI INNOVATION INDEX (CII)

La costruzione dell'indice è basata sulla metodologia dell'analisi fattoriale. Nell'analisi fattoriale si sono considerate tre dimensioni del grado di innovazione: 1) l'intensità delle attività di scienza e tecnologia (S&T); 2) la percentuale di capitale umano qualificato in relazione alla popolazione residente; 3) il livello di imprenditorialità regionale (natalità di nuove imprese sul totale delle imprese). Per misurare l'intensità delle attività di S&T si è a sua volta costruito un indice fattoriale secondo la stessa metodologia dell'indice

complessivo (o *superindice*). Si sono in particolare considerati: a) le spese in ricerca e sviluppo espresse in percentuale del PIL regionale; b) il numero di laboratori di S&T per 1000 abitanti; c) il numero di brevetti EPO per 1000 abitanti; d) il numero di aree scientifiche-disciplinari sperimentate nei laboratori di R&S. Solitamente, per queste variabili gli uffici statistici nazionali ed Eurostat riportano dati ad un livello di aggregazione NUTS2, e non ad un livello NUTS3 (NUTS = Nomenclature des unités territoriales statistiques, cfr. Eurostat). Si è quindi stimato un indice fattoriale al livello di aggregazione disponibile.⁴

Il superindice, assieme all'indice S&T e alle percentuali di capitale umano e imprenditorialità, sono riportati nella Tab. 10. I pesi delle tre dimensioni che compongono l'indice sono stati stimati utilizzando un dataset costituito di dati regionali ad un livello di aggregazione NUTS2. Successivamente, i pesi sono stati applicati ai dati delle 13 città indicate.

I pesi stimano che la dimensione di maggiore importanza del modello è il capitale umano, seguito dalla propensione all'imprenditorialità e dagli indicatori di S&T. La provincia di Milano si caratterizza per un livello di poco inferiore alla media per quanto riguarda la variabile più importante del modello, ossia il capitale umano. La distribuzione dell'indice S&T è molto asimmetrica e conferma l'importanza delle economie di agglomerazione delle attività di R&S in poche (grandi) regioni europee. La Lombardia si posiziona tra le prime 15 regioni per intensità delle attività di R&S. Questo risultato è essenzialmente guidato dalla numerosità dei laboratori, in particolare nell'area milanese, e dalla eterogeneità delle aree scientifico disciplinari sperimentate nella regione. Infine, la propensione all'imprenditorialità (6.6) è ben inferiore alla media (11.5) e alla mediana (9.7), anche tenendo conto di una maggiore variabilità di questo indice rispetto agli altri.

Per quanto riguarda il superindice nel suo complesso, Milano è in posizione mediana (7°) nella graduatoria delle 13 città considerate. In particolare, il posizionamento complessivo del grado di innovatività milanese è superiore a Roma e alle città spagnole, ma non è (ancora) al livello delle città europee leader.

Tab. 10 - Indice di creatività regionale (CESPRI Innovation Index)

Città	Paese	1000 ab.	S&T	cap. umano	imprenditorialità	cii	rango
AMSTERDAM	NL	735	0,09	24,0%	9,2%	0,17	6
ATENE	GR	772	0,00	18,5%	6,1%	0,12	8
BARCELLONA	ES	1505	0,01	15,3%	9,7%	0,11	9
BIRMINGHAM	GB	977	0,02	11,6%	11,0%	0,10	11
BRUXELLES	BE	964	0,04	5,7%	9,2%	0,06	13
FRANCOFORTE	DE	641	0,80	20,5%	20,5%	0,29	3
LIONE	FR	1135	0,55	13,8%	11,3%	0,19	5
LONDRA	GB	7172	0,01	29,3%	12,6%	0,19	4
MADRID	ES	2957	0,01	15,3%	9,7%	0,11	10
MILANO	IT	1256	0,26	16,1%	6,6%	0,14	7
MONACO	DE	1228	1,73	21,5%	30,2%	0,46	1
ROMA	IT	2547	0,02	14,1%	6,5%	0,10	12
STOCCOLMA	SE	750	1,49	17,7%	7,3%	0,33	2
Media dataset		1742	0,39	17,2%	11,5%	0,2	
Mediana dataset		1135	0,04	16,1%	9,7%	0,1	
Dev. Standard		1707	0,6	5,7%	6,5%	0,1	
Media/Dev		1,0	0,7	3,0	1,8	1,7	
Pesi normalizzati			14,7%	52,0%	32,4%		

⁴ Il *Cespri Innovation Index* è stato implementato da Grid Thoma.

9.5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il quadro milanese che emerge dall'analisi degli indicatori quantitativi di potenziale innovativo e innovazione indica una buona dinamica a livello universitario che avrebbe la potenzialità di rispondere all'evoluzione del sistema produttivo verso specializzazioni a maggiore intensità di conoscenza e che andrebbe incoraggiata. In particolare, la formazione a livello avanzato potrebbe rappresentare una specializzazione importante della città, collocandola tra i punti di riferimento europeo in questo ambito. Lo sviluppo della ricerca scientifica, peraltro già significativa sia in media che nella sue punte avanzate, è l'altra faccia di questa medaglia. Nel comparto accademico, un'area di intervento particolarmente importante dovrebbe essere l'attrazione di studenti e di capitale umano straniero. Sul fronte imprenditoriale, il nodo critico è l'occupazione, e in particolare l'aumento dell'occupazione di capitale umano, nella forma di professioni manageriali e tecnico-scientifiche. Come in molti altri luoghi europei, esiste una dinamica imprenditoriale basata sulla natalità di nuove imprese e altre misure di performance della produzione tecnologica. Tuttavia, la capacità di tradurre tali dinamiche in aumenti dell'occupazione corrispondenti a questi orientamenti produttivi appare ancora troppo limitata rispetto agli obiettivi e alle ambizioni della città. Una riflessione seria su questo aspetto è probabilmente una delle urgenze principali del suo modello di sviluppo.

L'indice sintetico (*CESPRI Innovation Index*), che compone in modo pesato indicatori relativi alle dimensioni sopra commentate, riflette in modo coerente tale articolata evidenza: la complessiva posizione milanese, intermedia rispetto alle maggiori aree metropolitane europee, risulta da un buon posizionamento lungo la dimensione del capitale umano e da valori più critici degli indicatori relativi alle dimensioni di S&T e di dinamica imprenditoriale.

Riferimenti

- Cappetta, R. e Salvemini, S. (a cura di) (2005) *Le specificità della classe creativa a Milano: sfruttare i punti di forza della città per supportare i creativi*, Indagine realizzata per la Camera di Commercio di Milano
- Florida, R. (2002) *The Rise of the Creative Class*, New York, Basic Books
- Sassen, S. (2006) *Territory, Authority, Rights: From Medieval to Global Assemblages*, Princeton University Press
- Zucker, L.G. e Darby, M.R. (1996), "Star Scientists and Institutional Transformation: Patterns of Invention and Innovation in the Formation of the Biotechnology Industry," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93, pp. 12709-12716

