

**Rapporto
di Artimino
sullo sviluppo
locale 2009**

Invenzioni, inventori e territori in Italia

a cura di
**Francesco Ramella e
Carlo Trigilia**



**Incontri di Artimino
sullo Sviluppo Locale**

I Rapporti di Artimino sullo Sviluppo Locale

si valgono di un Comitato Scientifico costituito da Marco Bellandi (coordinatore), Gabi Dei Ottati, Paolo Giovannini e Carlo Trigilia.

Il Rapporto 2009

è stato curato da Francesco Ramella e Carlo Trigilia

L'indagine è stata promossa da Iris e si è valsa di un finanziamento della Regione Toscana (con il contributo del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale) e delle ricerche svolte nell'ambito di un programma di ricerca scientifica di rilevante interesse nazionale cofinanziato dal MIUR (PRIN 2007).

Alla sua realizzazione hanno collaborato il Centro di Studi Europeo sullo Sviluppo Locale e Regionale dell'Università di Firenze e il Laboratorio di Economie Applicate del Polo città di Prato dell'Università di Firenze.

L'Introduzione è di Francesco Ramella e Carlo Trigilia; il cap. 1 è stato scritto da Andrea Biagiotti e Natalia Faraoni; il cap. 2 da Francesco Fratto e Francesco Ramella; il cap. 3 da Luciano Brancaccio e Fortunata Piselli; il cap. 4 da Annalisa Caloffi; il cap. 5 da Alberto Gherardini; il cap. 6.1 da Domenico Cirelli, Francesco Guarna, Antonio Guarna e Federico Cozzolino; il cap. 6.2 da Alessandro Giorgetti, Claudio Campagna, Gianni Campatelli e Paolo Citti (Coordinatore).

Un particolare ringraziamento va a Marco Bellandi per l'aiuto e i suggerimenti forniti durante la fase di impostazione della ricerca e in quella di stesura del rapporto.

I Rapporti di Artimino sullo sviluppo locale

L'obiettivo degli Incontri di Artimino è di costituire un'occasione ricorrente di dibattito e approfondimento fra studiosi e operatori, pubblici e privati, sui problemi dello sviluppo locale. Fin dalla prima edizione, nel 1990, un quadro di riferimento concettuale fondamentale per gli Incontri è stato il distretto industriale, col suo laboratorio pratese e toscano. A questo tema si sono presto affiancati altri modelli dello sviluppo territoriale in vari contesti regionali, sia italiani che di altri Paesi. Gli Incontri hanno sempre avuto anche l'obiettivo di contribuire alla formazione di professionalità qualificate nel campo della ricerca e all'azione di governo dei territori.

La seconda serie degli Incontri di Artimino, iniziata con l'edizione del 2007, si colloca in uno scenario caratterizzato da una ricca dotazione di conoscenze, tanto delle politiche regionali che dei percorsi locali di cambiamento, ma anche dalle pressanti sfide economiche e sociali, culturali e istituzionali, della globalizzazione e dell'avanzamento scientifico e tecnologico. Occorre allora rafforzare la ricerca economica e sociale sullo sviluppo locale, e allo stesso tempo promuovere il dibattito sulle pratiche di sviluppo che hanno luogo nei territori delle regioni europee e degli altri continenti.

A sostegno di tale prospettiva si prevede la presentazione e la discussione, in ogni edizione degli Incontri, di un "Rapporto sullo Sviluppo Locale" elaborato appositamente in relazione ai temi che verranno scelti e messi a fuoco. Il Rapporto vuole essere uno strumento di avanzamento originale e di sistematizzazione delle ricerche su vari aspetti dello sviluppo locale, ma anche di discussione delle politiche.

INDICE

INTRODUZIONE: LA COSTRUZIONE SOCIALE DELLE INVENZIONI.....	I
1. Gli obiettivi dell'indagine	I
2. Il disegno della ricerca.....	IV
3. I tre mondi sociali dell'invenzione	IX
4. I brevetti come strumento di innovazione.....	XXV
Riferimenti Bibliografici	XXII
CAPITOLO PRIMO	
GLI INVENTORI	1
1.1 Premessa.....	1
1.2 Gli inventori italiani: un'indagine quantitativa.....	3
1.3. Gli inventori italiani più prolifici	12
1.4 Conclusioni	45
CAPITOLO SECONDO	
LE INVENZIONI.....	52
2.1 Premessa.....	52
2.2 Il contenuto, le origini e il valore delle invenzioni	53
2.3 Il contesto della scoperta.....	63
2.4 Le reti di collaborazione e il contesto esterno.....	74
2.5 La “rilevanza percepita” delle invenzioni	78
2.6 Conclusioni	86
CAPITOLO TERZO	
LE RETI SOCIALI	88
3.1 Premessa.....	88
3.2 Le caratteristiche strutturali e interazionali delle reti.....	90
3.3 Le reti di inventori: un'analisi qualitativa	100
3.4 Conclusioni	125
CAPITOLO QUARTO	
INVENTORI ISOLATI E GRUPPI DI RICERCA:	
LE RETI PROFESSIONALI E TERRRITORIALI	129
4.1 Premessa.....	129
4.2 Inventori isolati e inventori networked	132
4.3 Le reti professionali: i gruppi di ricerca.....	138
4.4 Le reti territoriali della meccanica e farmaceutica	145
4.5 Le reti territoriali: i rapporti inventore-proprietario.....	148
4.6 Conclusioni	154
CAPITOLO QUINTO	
LA VALUTAZIONE DEI BREVETTI.....	157
5.1 Premessa.....	157

5.2 La qualità delle innovazioni italiane: tre valutazioni a confronto.....	160
5.3 Il giudizio degli esperti.....	166
5.4 I territori più innovativi.....	173
5.5 Le citazioni nei vari settori.....	179
5.6 Il caso toscano	191
5.7 Le imprese con i brevetti più citati.....	193
5.8 Conclusioni	202
CAPITOLO SESTO	
LE GIURIE DEGLI ESPERTI.....	205
6.1 I brevetti della farmaceutica.....	205
6.2 I brevetti della meccanica.....	214
APPENDICE METODOLOGICA	225
1. Premessa.....	225
2. La survey sugli inventori.....	225
3. Le interviste qualitative.....	227
4. Le reti professionali e territoriali.....	228
5. Le citazioni dei brevetti e le giurie di esperti	228
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	231

INTRODUZIONE

La costruzione sociale delle invenzioni.

1. Gli obiettivi dell'indagine

La ricerca che presentiamo ha per oggetto gli inventori e le invenzioni in Italia. Essa si collega strettamente allo studio che ha costituito la base del Rapporto di Artimino 2008: *Imprese e territori dell'alta tecnologia in Italia*. In entrambi i casi sono stati utilizzati come dati di riferimento per l'indagine i brevetti italiani depositati presso l'ente europeo di protezione dei diritti di proprietà intellettuale (EPO) nello scorso decennio. Nel Rapporto 2008 le domande di brevetto sono state usate per misurare la diffusione delle imprese dell'alta tecnologia, la loro specializzazione settoriale, le caratteristiche organizzative, la localizzazione territoriale. In questo lavoro siamo invece risaliti dai brevetti agli inventori e alle invenzioni di cui essi sono protagonisti. Abbiamo cercato di ricostruire il profilo sociale e il percorso professionale di queste figure, le modalità attraverso le quali prende corpo l'invenzione che viene brevettata, le caratteristiche principali sotto il profilo tecnico-scientifico e quello commerciale dei brevetti realizzati.

Naturalmente, è noto e sottolineato dalla letteratura scientifica che non tutte le innovazioni sono tecnologiche (per esempio, in molti settori del *made in Italy* lo sono poco); non tutte le innovazioni tecnologiche sono brevettabili e brevettate; a volte i brevetti rispondono più a preoccupazioni strategiche nei riguardi dei concorrenti che a un effettivo uso commerciale. Tuttavia, pur con questi limiti di cui occorre tenere conto, i brevetti sono un indicatore utile per esplorare con dati omogenei e comparabili i processi di innovazione. In Italia essi non erano finora stati utilizzati

sistematicamente in un'indagine settoriale e territoriale¹. Perché nell'impostare questo lavoro sono state analizzate prima le imprese e i territori e poi gli inventori e le invenzioni?

Abbiamo ipotizzato che attraverso le informazioni sulle imprese che brevettano – e su quelle che lo fanno maggiormente – sarebbe stato possibile valutare, nel caso italiano, il carattere relazionale delle attività innovative legate all'alta tecnologia. E' noto che questa caratteristica è presente – più in generale – nelle organizzazioni produttive post-fordiste: imprese grandi e piccole collaborano sempre più con altre nel processo produttivo. Ma tale tendenza appare ancor più marcata nell'alta tecnologia e nell'economia della conoscenza. In settori in cui l'innovazione è più dipendente dai progressi tecnoscintifici, le traiettorie tecnologiche sono più incerte e i mercati più instabili, la generazione di nuovi prodotti e processi richiede una maggiore capacità da parte delle imprese di valersi di risorse e conoscenze esterne.

I risultati della ricerca presentati nel Rapporto 2008 hanno confermato il carattere relazionale delle attività innovative nell'alta tecnologia. E' emerso anche, con particolare evidenza, il radicamento territoriale (a livello locale e regionale) delle reti di collaborazione delle imprese. Si manifestano due modelli principali. Quello dell'alta tecnologia in senso stretto, con una presenza più marcata della farmaceutica e degli apparecchi medicali, concentrato nelle grandi aree metropolitane del Centro-Nord (e a Roma). E quello della meccanica, nella medio-alta tecnologia, che è il settore che brevetta di più ed è più presente nei centri medio-piccoli, specie nella Terza Italia, ponendosi più in continuità con il modello distrettuale. Per entrambi i modelli sono state individuate specifiche economie esterne. Nel caso della farmaceutica e degli apparecchi medicali, esse sono legate ai servizi avanzati, alla qualità sociale e culturale delle grandi città e soprattutto alla presenza di università e centri di ricerca. In quello della meccanica, alla presenza di tradizioni di saper fare diffuso, di numerose imprese specializzate di subfornitura, di una buona dotazione di infrastrutture e servizi.

¹ Un'importante eccezione, per quel che riguarda gli inventori, è costituita dal progetto europeo PatVal-EU (2005).

La nostra indagine – come del resto altre dello stesso tipo – mette quindi in rilievo il ruolo di particolari economie esterne per l’attività innovativa segnalata dai brevetti. Resta però aperto un quesito. Quali sono gli specifici processi attraverso i quali le imprese traggono vantaggio da risorse esterne per la loro attività innovativa? In che modo esse riescono a combinare gli input che trovano nel contesto locale, e quelli che traggono da realtà più distanti, con le loro risorse interne? Indagini con un taglio ecologico mettono in rilievo l’importanza del contesto locale associato alla particolare concentrazione di imprese che brevettano (si tenga presente che nel caso italiano circa 50 sistemi locali – il 6% di tutti i sistemi locali – nella meccanica, e altrettanti nell’alta tecnologia, vedono concentrati oltre due terzi dei rispettivi brevetti). Ma se si vogliono ricostruire i processi, e analizzare i fattori che spingono alcune imprese a combinare con più successo di altre le risorse esterne con quelle interne, occorre aprire la “scatola nera”. In altre parole, bisogna esaminare meglio il ruolo degli attori del processo che porta ai brevetti, e le condizioni che favoriscono o meno la traduzione dei brevetti in attività innovative di successo. Insomma, bisogna cercare di gettar luce sul rapporto tra inventori, imprese e contesto locale

Per questo motivo, in questa parte ulteriore della ricerca presentata nel Rapporto 2009 ci siamo concentrati sul ruolo degli inventori e sulle modalità e le caratteristiche delle invenzioni. Cerchiamo di farlo in modo da evitare due rischi spesso presenti nella letteratura e nella pratica di ricerca. Il primo – lo abbiamo visto – è quello di identificare l’inventore con l’impresa e di vedere l’impresa fondamentalmente condizionata, in modo omogeneo, dalle opportunità relazionali offerte dal contesto. Questo non consente di mettere a fuoco le differenze tra le imprese anche all’interno di uno stesso contesto, o di contesti locali simili. Ma dare autonomia all’impresa significa, come si diceva, aprire la scatola nera: analizzare il ruolo specifico dell’inventore nell’assetto organizzativo dell’impresa per valutare in che modo esso influisca sulle capacità dell’impresa di trarre vantaggio dalle risorse esterne. In altre parole, si tratta di studiare gli inventori non solo con riferimento ai loro attributi personali e ai caratteri psicologici, ma anche a quelli relazionali.

Questo comporta la necessità di superare un altro limite, questa volta legato alle ricerche sugli inventori: la tendenza a vederli come soggetti isolati dotati di qualità particolari. La loro creatività individuale ne spiegherebbe principalmente il successo, al di là dell'assetto organizzativo interno dell'impresa, delle reti relazionali di cui dispongono e delle opportunità che il contesto esterno offre per la costruzione di reti più o meno efficaci. Per evitare questi due tipi di limiti abbiamo dunque cercato di mettere a fuoco il rapporto tra inventori, invenzioni, assetto organizzativo delle imprese e contesto locale.

2. Il disegno della ricerca

Ci sono pochi studi sistematici sulle attività inventive. Gli psicologi hanno analizzato soprattutto la creatività. A lungo hanno cercato di misurarla come un attributo del singolo individuo, utilizzando test analoghi a quelli impiegati per valutare l'intelligenza². Gli economisti si sono concentrati prevalentemente sull'innovazione delle imprese³. Gli inventori e le invenzioni, invece, sono stati trascurati.

Questa sottovalutazione è in parte connessa al “declino degli inventori indipendenti” (Lamoreaux e Sokoloff 2005) che ha caratterizzato il modello di sviluppo fordista, e alla forte socializzazione e formalizzazione dei processi di innovazione che ne è seguita (team collettivi ricerca, crescita dell'istruzione e del sapere codificato). Seppure con variazioni nazionali, settoriali e territoriali spesso trascurate, nel corso del novecento la crescita della *corporate research*, delle Università e del finanziamento pubblico della ricerca hanno comportato un ridimensionamento, da un lato, dei singoli inventori e delle piccole imprese nelle attività brevettuali e, dall'altro, del “mercato” delle innovazioni tecnologiche. Negli ultimi due

² Sull'evoluzione delle ricerche in questo settore si vedano Sternberg (1999) e Sawyer (2006).

³ Per una rassegna degli studi più recenti si vedano Van de Ven *et al.* (2008), Fagerberg *et al.* (2005), Grandi e Sobrero (2005), Malerba (2000 e 2004).

decenni, però, si è verificata un'inversione di tendenza. Il ruolo innovativo delle piccole e medie imprese è stato riscoperto, prima nei settori tradizionali e nelle innovazioni di tipo incrementale e poi nei comparti dell'alta tecnologia e nelle innovazioni più radicali (si pensi all'Ict e alle biotecnologie). Anche gli inventori indipendenti e il mercato delle innovazioni sono così tornati a suscitare l'attenzione degli studiosi.

Ciò ha comportato un riorientamento degli studi sull'innovazione. Precedentemente l'enfasi era posta sulle dimensioni economiche ed organizzative: entità dei finanziamenti, divisione del lavoro, specializzazione della conoscenza, economie di scala della ricerca. In breve, sulla "mano visibile" dell'organizzazione e sulla preminenza delle grandi tecno-strutture, pubbliche e private, nell'innovazione scientifica e tecnologica. Sotto il profilo teorico, del resto, la "conoscenza" veniva concettualizzata come un puro "bene pubblico", connotato da elevati oneri di produzione e bassi costi di riproduzione e circolazione. Un aspetto, questo, che si riteneva disincentivasse gli attori privati – soprattutto quelli piccoli – ad investire in ricerca, a causa della *bassa appropriabilità* dei suoi risultati.

Un caso emblematico di "fallimento del mercato", dunque, che giustificava l'intervento nelle attività di ricerca, sia delle istituzioni pubbliche (Arrow 1962) che delle grandi imprese diversificate (Nelson 1959), con una chiara divisione di ruoli. La "comunità scientifica" - collocata soprattutto nelle università e mossa da incentivi di reputazione - promuoveva la conoscenza pubblica e la libera circolazione dei risultati della ricerca; la "comunità dei tecnologi" – collocata nelle aziende private e mossa da incentivi economici - tendeva alla segretezza e alla tutela brevettuale delle invenzioni (Dasgupta e David 1994).

Con l'avvento del post-fordismo e dell'economia della conoscenza (Powell e Snellman 2004; Rullani 2004) la riflessione, invece, si concentra sulle dimensioni relazionali dei processi innovativi. L'attenzione – soprattutto dei geografi e dei sociologi ma anche degli economisti - si focalizza sulla circolazione delle informazioni e sull'agglomerazione territoriale delle innovazioni. La

creazione e l'apprendimento di nuove conoscenze vengono visti come processi collettivi, basati sulle interazioni tra imprese e istituzioni all'interno di specifiche aree territoriali (l'esempio più classico è quello della Silicon Valley). Sotto il profilo teorico, la sottolineatura degli aspetti taciti della conoscenza, delle asimmetrie informative e della complessità dei processi innovativi, tendono a ridurre l'enfasi precedentemente posta sulla bassa appropriabilità dei risultati della ricerca. La conoscenza, anche quella pubblica, richiede una capacità di uso che incentiva gli attori privati ad investire in R&S, per potenziare l'"assorbimento" interno delle risorse esterne (Cohen e Levinthal 1989).

Inoltre i mutamenti avvenuti nelle basi conoscitive di alcuni settori - soprattutto quelli legati all'informatica, alle scienze della vita e alle biotecnologie - implicano una crescente integrazione tra saperi diversi e tra imprese e università. I confini che separavano la comunità scientifica da quella dei tecnologi, gli "inventori accademici" dagli "inventori aziendali", tendono a diventare meno rigidi. Dopo quella promossa da Schumpeter⁴, a metà del secolo scorso, si determina così una seconda svolta - fattuale ed analitica - negli studi sull'innovazione. Cambia nuovamente il *locus of innovation*. Dall'imprenditore innovatore, passando per la grande impresa innovatrice, si arriva ai *sistemi sociali e territoriali dell'innovazione*.

L'importanza delle relazioni tra imprenditori, imprese e istituzioni viene così messa in luce, ma ancora una volta il ruolo degli inventori rimane in ombra. Seppure negli ultimi anni sono state effettuate diverse ricerche - specialmente sugli inventori accademici⁵ - i risultati non sempre sono soddisfacenti. Negli studi si contrappongono approcci individualisti e olisti, che proiettano una

⁴ Nell'economia dell'innovazione si fa riferimento a due modelli diversi di innovazione presenti nell'opera di Schumpeter. Da un lato, quello della "distruzione creativa" – il cosiddetto *Schumpeter Mark I* – caratterizzato da mercati con basse barriere all'entrata, molte piccole imprese e innovazioni generate da imprenditori-innovatori. Dall'altro lato, quello dell'"accumulazione creativa" - *Schumpeter Mark II* – fondato su mercati con alte barriere all'ingresso e processi innovativi dominati dai laboratori di R&S delle grandi imprese. Si vedano Nelson e Winter (1982), Kamien e Schwartz (1982), Malerba e Orsenigo (2000) e Fagerberg (2003).

⁵ Per una utile rassegna si veda Göktepe (2008).

visione “ipo-socializzata” e “iper-socializzata” degli inventori. Questi ultimi, infatti, sono stati studiati come “individui creativi”, per ricostruirne i percorsi biografici e le caratteristiche personali e sociali. Oppure, sono stati analizzati come “attori di un sistema di innovazione”, per vedere come i sistemi di *governance*, la cultura dell’organizzazione e gli incentivi forniti dalle università e dalle imprese di appartenenza, ne influenzano l’attività inventiva e la propensione a brevettare⁶. La dimensione sociale che permea i processi di scoperta è stata così trascurata. Anche quando le reti di collaborazione vengono analizzate, le dinamiche processuali che legano gli inventori ai loro gruppi di ricerca e ai contesti in cui operano risultano poco approfondite.

La nostra ricerca, invece, propone un approccio multidimensionale che tiene insieme le dimensioni individuali (gli attributi degli inventori), relazionali (le reti sociali) e contestuali (l’aspetto territoriale, settoriale e organizzativo) che strutturano i processi inventivi. Nel Rapporto 2008, per ricostruire la geografia dell’innovazione in Italia, abbiamo utilizzato le *domande di brevetto* depositate presso l’European Patent Office tra il 1995 e il 2004. Quest’anno ci concentriamo invece sui *brevetti concessi*, ovvero sulle invenzioni italiane a cui sono stati riconosciuti i caratteri di novità, non ovvietà (*inventive step*) e applicabilità industriale richiesti per la brevettazione.

Questi brevetti ci sono serviti per studiare gli *inventori* e le *invenzioni italiane* tutelate su scala europea. In altri termini, non abbiamo analizzato gli *assegnatari*, cioè gli individui o le aziende titolari dei diritti di sfruttamento commerciale delle scoperte brevettate. Bensì gli artefici e i contenuti di quest’ultime. Non necessariamente l’inventore coincide con l’assegnatario del brevetto. Quando ciò avviene, faremo riferimento a questi soggetti come *inventori indipendenti*. Non necessariamente l’inventore è un singolo individuo. Così come può accadere che nei documenti brevettuali

⁶ Le motivazioni e gli incentivi che spingono i ricercatori ad inventare e a brevettare sono stati oggetto negli ultimi anni di diversi studi: si vedano ad esempio PatVal-EU (2005), Baldini *et al.* (2007), Göktepe (2007), Sauerman e Cohen (2007), Stephan *et al.* (2007), Göktepe e Mahagaonkar (2008).

vengano elencati più assegnatari (brevetti multiproprietari), lo stesso può succedere per gli inventori. Quando i nominativi elencati sono più di uno parleremo di *inventori networked*; viceversa in presenza di un unico nominativo parleremo di *inventori isolati* (si veda, in particolare, il cap. 4). Quest'ultimo termine - nel cap. 2 - verrà utilizzato anche in un'accezione più ristretta, per fare riferimento a quegli inventori che hanno svolto interamente da soli la ricerca che ha dato origine al brevetto⁷.

Venendo alle finalità specifiche dello studio, gli obiettivi erano di individuare: i percorsi biografici e professionali degli inventori italiani (cap. 1); la genesi e i contenuti delle loro invenzioni (cap. 2); la componente relazionale delle attività di ricerca e delle scoperte più importanti (capp. 3 e 4); il valore dei brevetti (cap. 5).

Per raggiungere questi obiettivi abbiamo utilizzato diverse tecniche di indagine, basandoci sul criterio metodologico della *triangolazione* che suggerisce l'utilizzo di fonti e strumenti diversi per la rilevazione di uno stesso fenomeno⁸. Innanzitutto abbiamo svolto un'*analisi quantitativa*, mediante un questionario somministrato per via elettronica a circa 750 inventori dei settori della meccanica, della farmaceutica e degli apparecchi medicali. Il questionario è stato strutturato in modo da approfondire, oltre agli aspetti biografici e professionali dei singoli inventori, anche la dimensione organizzativa delle loro attività e i "gruppi di ricerca" a cui appartengono. Per approfondire questi aspetti abbiamo fatto ricorso anche all'*analisi qualitativa* - mediante oltre 50 interviste semistrutturate con un campione di inventori del Centro-Nord e del Sud - e all'*analisi di rete*. Quest'ultima è stata utilizzata sia su un campione limitato di inventori, per ricostruire le logiche processuali e relazionali della loro scoperta più importante, sia sull'intero data-base dei brevetti europei, per ricostruire le reti professionali e territoriali degli inventori italiani.

Infine, l'*analisi del contenuto* dei brevetti è stata utile per ricostruire cosa si inventa in Italia. Per fare questo abbiamo usato, da

⁷ Questi inventori verranno confrontati con quelli che hanno lavorato insieme ad altri all'invenzione brevettata (gruppi di ricerca).

⁸ Per maggiori dettagli sul disegno della ricerca e sulle tecniche di rilevazione utilizzate si rimanda ai vari capitoli e all'appendice metodologica del rapporto.

un lato, i dati raccolti tramite i questionari (le descrizioni dei brevetti fornite dagli stessi inventori) e, dall'altro, le analisi condotte da due giurie di esperti su un campione di circa 550 brevetti della farmaceutica e della meccanica. Quest'ultimo metodo – che non ci risulta essere mai stato impiegato in precedenza su una scala così ampia – oltre a permettere una classificazione tipologica delle invenzioni, ha consentito di valutarne anche la rilevanza innovativa⁹.

3. I tre mondi sociali dell'invenzione

L'insieme degli strumenti di indagine che sono stati utilizzati ci offre un'immagine complessiva dei soggetti e dei processi legati alle invenzioni che si brevettano in Italia. Rimandiamo ai capitoli successivi per l'approfondimento dei diversi aspetti che contribuiscono a definire tale immagine. Qui proveremo ad offrirne una ricostruzione sintetica. In questa prospettiva, occorre anzitutto notare che le attività legate all'invenzione in Italia sembrano dar forma a tre mondi sociali distinti. Ciascuno di essi ha protagonisti, settori di specializzazione, modalità organizzative, basi territoriali e rapporti con lo sviluppo locale differenti.

Il primo di tali mondi è quello dell'*alta tecnologia in senso stretto*, in cui il processo inventivo è fortemente istituzionalizzato. Ci sono protagonisti specializzati – i ricercatori – dediti specificamente allo sviluppo di nuove invenzioni, in strutture apposite, con l'obiettivo esplicito di formalizzarle in brevetti. Sappiamo dal Rapporto 2008 che queste attività riguardano circa un quarto dei brevetti italiani e sono particolarmente presenti nella farmaceutica e negli apparecchi medicali. Nell'indagine sugli inventori e le invenzioni abbiamo dunque messo a fuoco le caratteristiche di questi due settori come particolarmente rappresentativi del mondo dell'alta tecnologia in senso stretto. Ma sappiamo anche che ciò che distingue maggiormente la realtà italiana rispetto a quella di altri paesi avanzati è il forte peso nelle attività innovative dell'ampio e variegato mondo della

⁹ Per la valutazione ci siamo avvalsi anche di un'analisi delle citazioni ricevute da un campione di oltre 2.800 brevetti.

meccanica. Da questo settore viene il contributo nettamente prevalente ai brevetti nella medio-alta tecnologia, che costituiscono oltre la metà dei nostri brevetti complessivi. Per questo motivo ci siamo concentrati sulla meccanica, ma all'interno di questa specializzazione la nostra indagine lascia chiaramente intravedere due mondi sociali distinti. Uno è quello della *meccanica a elevata istituzionalizzazione della ricerca*; l'altro riguarda invece la *meccanica a bassa istituzionalizzazione*. Nel primo caso, il processo inventivo ha soggetti e strutture specializzati, sebbene in genere a un livello di formalizzazione inferiore a quello della farmaceutica. Nel secondo, l'istituzionalizzazione delle attività inventive è ancora più bassa; sono maggiormente presenti inventori isolati o indipendenti e invenzioni che nascono non come conseguenza di specifiche attività organizzate, ma come risultato – talvolta inaspettato - di altre attività miranti a risolvere particolari problemi o ad accrescere la competitività aziendale.

Tre mondi sociali dell'invenzione dunque: farmaceutica e strumenti medicali, meccanica a elevata istituzionalizzazione e meccanica a bassa istituzionalizzazione. Vediamo ora, sinteticamente, come questi tre mondi si distinguano considerando varie dimensioni: chi sono i protagonisti; come procedono – con quali modalità e con quali relazioni interne e esterne; che cosa viene inventato – quali sono i caratteri principali e la rilevanza delle invenzioni; dove operano – in quali contesti locali sono maggiormente presenti le diverse attività inventive.

3.1 Chi sono gli inventori

- I nostri protagonisti hanno caratteri in parte differenti, che emergono distintamente dalla *survey* (si veda il capitolo primo). In tutti e tre i mondi sono prevalentemente maschi, ma nella farmaceutica troviamo un 22% di donne con elevati titoli di studio, mentre nella meccanica sono sotto il 2%. L'età media è elevata (oltre i 50 anni), nella farmaceutica è solo un po' più bassa. Questo dato contrasta con l'immagine diffusa che vede gli inventori come dei soggetti giovani. Lo sono un po' di più nella farmaceutica, dove il brevetto indicato come più importante arriva

in media dopo 10 anni di lavoro. Ma è soprattutto il livello di istruzione che distingue i diversi mondi: nella farmaceutica, la maggioranza ha una laurea e spesso un titolo superiore (nell'89% dei casi); nella meccanica solo poco più di un terzo ha un titolo universitario (il 40%).

- I percorsi che conducono gli inventori della meccanica e della farmaceutica alle loro scoperte più importanti sono molto diversi. In primo luogo sotto il profilo formativo e professionale. L'inventore della farmaceutica ha alle spalle una brillante carriera di studi in facoltà attinenti alle specializzazioni richieste dal settore. Successivamente, svolge la gran parte della sua carriera perlopiù in imprese private del centro-nord, spesso di grandi dimensioni (oltre i 250 addetti). Il brevetto più significativo viene in genere realizzato dopo i 40 anni. Differente è il profilo dell'inventore della meccanica, che esprime fin da giovane una forte attitudine per la soluzione di problemi tecnici. Una passione che è coltivata nel tempo libero, talvolta a discapito del rendimento scolastico complessivo. A questo punto, si intravedono delle differenze tra i due mondi della meccanica. In quella dove l'attività inventiva è più istituzionalizzata, determinante è l'approdo del futuro inventore in un'azienda che gli permetta di dispiegare le sue attitudini creative (spesso in giovane età, dopo aver frequentato un istituto tecnico). Quando questo avviene si crea un legame duraturo, spesso puntellato da una stretta relazione fiduciaria con il titolare della ditta. Si tratta di imprese di medio-grandi dimensioni, e con una diffusa collocazione nei distretti industriali del centro-nord. E' nell'ambito di questa relazione che l'inventore ascende a compiti di responsabilità e coordinamento dell'attività di ricerca, svolgendo di frequente una funzione strategica nello sviluppo dell'azienda. Nella meccanica meno istituzionalizzata, invece, l'inventore opera più spesso come lavoratore autonomo, piccolo imprenditore o dipendente in imprese minori, e mette a punto le sue invenzioni nell'ambito di tale attività, che a volte può anche essere legata al loro sfruttamento commerciale. Più forte è in questo caso il ruolo degli inventori isolati (che non cooperano con

- altri nella realizzazione dell'invenzione), e di quelli indipendenti (che sono direttamente proprietari del brevetto, da soli o con altri).
- Colpisce poi, particolarmente, l'elevata stabilità aziendale e la bassa propensione alla mobilità orizzontale che abbiamo registrato (solo il 16% degli inventori intervistati ha cambiato lavoro dopo il brevetto). Quei pochi che lo hanno fatto sono stati prevalentemente motivati dalla ricerca di un miglioramento professionale e retributivo. Si tratta, peraltro, di una tendenza che appare prevalente in Europa, con l'eccezione della Gran Bretagna (PatVal-EU 2005). Troverebbe quindi conferma l'ipotesi che l'organizzazione più rigida dei rapporti di lavoro, in confronto con il mondo anglosassone, favorisca nel contesto europeo continentale una minore mobilità dei ricercatori e dei tecnici impegnati nei processi di invenzione; con possibili conseguenze sulla qualità delle invenzioni a favore delle innovazioni incrementali rispetto a quelle radicali (Hall e Soskice 2001). Torneremo più avanti su questo aspetto. E' anche probabile – in base a quanto suggeriscono le interviste in profondità – che oltre alla regolazione dei rapporti di lavoro, in Italia influiscano sulla scarsa mobilità interaziendale i legami parentali. La famiglia (sia quella di origine che quella costituita) agisce così come un forte fattore di ancoraggio nelle scelte professionali degli inventori. Nella meccanica, spesso, questo ha significato una stabilizzazione territoriale legata alle opportunità di lavoro offerte dai luoghi di origine. Nella farmaceutica, invece, può aver determinato una certa mobilità iniziale (spesso di breve raggio) seguita però poi da un forte stabilizzazione (salvo i casi di “mobilità forzata” legati ai cambiamenti societari).
 - L'ipotesi - formulata da Richard Florida (2003 e 2005) con riferimento agli Stati Uniti – che la qualità dell'ambiente locale condizioni la formazione di comunità professionali innovative non trova conferma nel contesto italiano. Come abbiamo visto nel Rapporto 2008, la buona dotazione di beni collettivi e di economie esterne distingue fortemente i sistemi locali maggiormente innovativi. E tuttavia le caratteristiche ambientali, sociali e culturali delle economie locali non sembrano assumere un ruolo di

rilievo nelle scelte professionali degli inventori italiani. D'altra parte, con riferimento al profilo normativo e culturale della cosiddetta "classe creativa" (le professioni ad alto contenuto di conoscenza e ricerca sia nel campo tecnico-scientifico che in quello artistico), le tesi di Florida risultano confermate solo molto parzialmente dai nostri inventori. I detentori del "capitale creativo" prediligono le città che - afferma Florida - si contraddistinguono per "maggiore apertura, diversità e tolleranza". I luoghi in cui si costruisce il futuro sono quelli aperti agli immigrati, agli artisti, ai gay e all'integrazione razziale. Gli atteggiamenti e gli orientamenti valoriali degli inventori italiani differiscono da quanto ci si potrebbe attendere sulla base di queste indicazioni. Molto però dipende dal settore di riferimento. Quelli della farmaceutica si avvicinano in parte al profilo tracciato da Florida. Quelli della meccanica se ne distanziano fortemente, soprattutto per quanto riguarda i valori di apertura e tolleranza nei confronti delle minoranze. L'atteggiamento verso i diritti degli omosessuali e i fenomeni migratori accentua la diversità nei due settori. Nella meccanica questi fenomeni sono visti come una minaccia all'ordinamento culturale e sociale del loro ambiente, che è prevalentemente quello locale. Nella farmaceutica l'apertura verso l'eterogeneità delle identità e dei comportamenti, anche sessuali, è più marcata e nell'immigrazione qualificata si riconosce una risorsa strategica per l'innovazione e lo sviluppo del nostro Paese.

3.2 Come si inventa

- Si ripete spesso che l'attività inventiva è oggi fortemente socializzata, avviene cioè all'interno di gruppi di ricerca organizzati. Sono passati i tempi degli inventori eroici e solitari. Questa immagine esce confermata dalla nostra indagine: l'82% degli inventori indica che i brevetti sono nati all'interno di *team* collettivi di ricerca (capitolo secondo). Ciò non implica però la completa scomparsa degli "inventori isolati", che svolgono da soli la ricerca da cui origina il brevetto. Per quanto minoritario (rappresentano il 18% degli inventori), il loro ruolo non risulta affatto marginale. E' a loro, infatti, che si deve una quota non

secondaria delle invenzioni più rilevanti (circa un quarto del totale). La presenza di queste figure appare particolarmente importante in Italia in relazione al peso che assumono le invenzioni brevettate nell'ampio e variegato settore della meccanica (il 64% degli isolati è concentrato in questo settore). In altre parole, la loro rilevanza tende a crescere quanto meno è organizzato il processo di ricerca: è più bassa, quindi nella farmaceutica, e più alta nella meccanica a debole istituzionalizzazione della ricerca. Ciò non vuol dire che gli inventori isolati non abbiano bisogno di conoscenze e risorse esterne. Anzi, ne hanno bisogno di più, proprio perché non dispongono di strutture collettive specializzate e operano più frequentemente in piccole imprese (l'86% degli 'isolati' dichiara di avere avuto stretti rapporti di collaborazione con almeno un'impresa o un'organizzazione esterna al momento della realizzazione del brevetto). Cambiano, però, evidentemente le modalità del processo di invenzione rispetto alle attività in cui la ricerca è più istituzionalizzata. Nei nostri tre mondi dell'innovazione emergono in proposito differenze significative.

- Nella farmaceutica, i gruppi di ricerca sono praticamente gli unici protagonisti. Si tratta di gruppi mediamente più grandi (il 52% è costituito da 3-5 componenti, ma il 36% da più di 5). Nella meccanica quasi il 30% non ha invece più di 2 componenti, e il 60% tra 3 e 5). In quella a debole istituzionalizzazione, i gruppi piccoli e gli isolati sono ancora più presenti. Cambiano anche le principali fonti di conoscenza utilizzate. I gruppi più strutturati di un settore a forte dipendenza dagli avanzamenti scientifici, come la farmaceutica, fanno un elevatissimo ricorso alla letteratura scientifica; inoltre, indicano il rapporto con le università e i centri di ricerca come una fonte di grande rilevanza (nel 70% dei casi). Nella meccanica, nettamente prevalente è invece il riferimento ai rapporti con clienti e fornitori (79%) e l'osservazione attenta delle imprese concorrenti (58%); molto più basso il ricorso a università e centri di ricerca, e alla letteratura scientifica (gli apparecchi medicali si pongono in una posizione intermedia tra meccanica e farmaceutica).

- In tutti e tre i nostri mondi, lo scambio informale di idee con i colleghi della stessa organizzazione e – in misura minore – di organizzazioni esterne è considerato importante per la maturazione dell’invenzione. Ma è significativo che mentre per la farmaceutica (e in misura minore per gli apparecchi medicali), l’idea da cui è nato il brevetto ha origine in un lavoro finalizzato direttamente all’obiettivo, con un uso sistematico della letteratura scientifica, nella meccanica più rilevante è l’interazione con clienti e fornitori per risolvere problemi specifici. Insomma, la scoperta è meno programmata, più legata a problemi contingenti. Si noti anche, a questo proposito, come gli inventori diano più peso – in circa il 20% dei casi- a un’origine inattesa (incontro informale con colleghi e conoscenti con altre competenze; conseguenza del tentativo di risolvere un altro problema; fattori casuali). Possiamo ipotizzare – anche alla luce delle interviste in profondità - che queste caratteristiche siano ancora più marcate nella meccanica a debole istituzionalizzazione della ricerca dove maggiore è il ruolo degli inventori isolati.

3.3 Risorse interne e reti di collaborazione

- La letteratura sui processi innovativi e sulle invenzioni sottolinea - lo abbiamo già ricordato – l’importanza delle collaborazioni esterne per acquisire risorse e conoscenze che non possono essere tutte ben padroneggiate all’interno. La nostra ricerca conferma questo fenomeno. Tuttavia, essa attira anzitutto l’attenzione sui requisiti interni che permettono di valorizzare meglio le risorse esterne. Appare cruciale il ruolo di densi rapporti di interazione interna, a forte connotazione fiduciaria (il 90% degli inventori giudicano alta la fiducia tra i membri del *team*). A questo proposito, è significativo che gli inventori indichino tra le figure che insieme a loro hanno dato un contributo determinante (i *ricercatori core*) soprattutto dei colleghi che lavorano per la loro stessa organizzazione (80% nella meccanica, 75 nella farmaceutica e 56 negli apparecchi medicali). La differenza principale riguarda gli esterni: per la farmaceutica si tratta soprattutto di ricercatori di università e altri centri (14%), per la meccanica di tecnici

appartenenti a altre imprese (per gli apparecchi medicali è importante anche la collaborazione degli ospedalieri). In generale prevalgono le figure che operano nella stessa realtà locale, specie nella meccanica (76%), ma anche nella farmaceutica (68%) e negli strumenti medicali (58%). In questi due ultimi settori, accanto alle ‘reti corte’, un peso relativamente maggiore hanno quelle ‘lunghe’, specie di raggio nazionale.

- Fermo restando il ruolo delle ‘capacità di assorbimento’ interne delle conoscenze e delle risorse da reperire all’esterno, il ruolo delle reti di collaborazione è comunque rilevante. Le *risorse di varietà*, infatti, sono cruciali per il buon esito delle invenzioni e per il loro sviluppo successivo. Sia gli inventori isolati, che i gruppi di ricerca migliorano significativamente le loro performance avvalendosi di conoscenze e di competenze di tipo eterogeneo. I primi possono acquisire queste risorse di varietà solo collaborando con altri colleghi o organizzazioni. I secondi, invece, se le possono procurare sia per *linee interne* (immettendole direttamente all’interno del team di ricerca), oppure per *linee esterne* (collaborando con altri attori al di fuori dell’organizzazione di appartenenza). Per questi motivi l’analisi delle reti di collaborazione è stata approfondita, con strumenti diversi, nei capitoli terzo e quarto.
- Le interviste in profondità condotte con un gruppo di inventori del Centro-Nord e del Sud (capitolo terzo) fanno emergere meglio una interessante differenziazione territoriale e settoriale. Nel Centro-Nord la gran parte degli inventori intervistati lavora alle dipendenze di imprese private, sia nel settore farmaceutico che in quello meccanico; tra gli inventori del Sud invece prevalgono ricercatori di enti pubblici e università nel settore farmaceutico e lavoratori autonomi nel settore meccanico. Le “reti corte” (di ambito locale e regionale) ricorrono più frequentemente al Centro-Nord sia nel settore farmaceutico che in quello meccanico, mentre al Sud circa la metà delle reti sono lunghe. Più in generale, nelle regioni centro-settentrionali prevale un modello centrato su gruppi di ricerca interni all’impresa privata. I rapporti sono saldamente strutturati all’interno della stessa organizzazione, consolidati nel

tempo e ben affiatati. Le reti sono prevalentemente corte e radicate territorialmente. Il contesto locale, infatti, offre maggiori possibilità di collaborazioni utili. Spesso gli inventori lamentano – specie nella farmaceutica – la difficoltà ad avere rapporti più efficaci con il mondo dell’università, attribuendone le difficoltà alle sue caratteristiche organizzative.

- Al Sud, invece, affiorano due modelli distinti. Nel settore farmaceutico troviamo reti di collaboratori per lo più interne agli enti pubblici di ricerca, ma che si avvalgono anche del contributo di alcuni soggetti esterni, più frequentemente non locali. Al contrario dei loro colleghi del Nord, i ricercatori – qui più legati all’area pubblica - lamentano l’assenza di interlocutori imprenditoriali capaci. Nel settore meccanico l’attività inventiva si realizza in modo meno sistematico (prevale la meccanica a bassa istituzionalizzazione della ricerca); in alcuni casi emerge in modo quasi casuale, più frequentemente poggia sulla creatività individuale, alla quale si aggiungono alcune competenze specifiche reclutate tra persone di fiducia o sul mercato. I network sono organizzati da inventori-imprenditori che si procurano di volta in volta le competenze di cui hanno bisogno, più spesso fuori dal contesto locale che è povero di risorse. Le reti di conseguenza sono di piccola dimensione, poco dense, la fiducia reciproca non sempre è forte.
- L’analisi delle reti è stata ulteriormente approfondita con un’indagine quantitativa condotta sui *brevetti concessi di tutti i settori* (capitolo quarto). L’obiettivo era quello di ricostruire – a partire dalla lista dei nominativi citati nei documenti brevettuali - le reti professionali e territoriali (adottando i SLL come unità di indagine) degli inventori italiani. Un quinto degli inventori risulta coinvolto in rapporti iterati di collaborazione con altri (emergono così 573 reti di collaborazione più stabili). Il mondo degli inventori della farmaceutica risulta fortemente concentrato in alcuni grandi centri urbani con un forte radicamento territoriale delle reti (in particolare Milano, che con Roma raccoglie il 68% delle reti). Relativamente più diffuse sono però – come abbiamo già visto - reti lunghe, che si estendono ad altre grandi città extra-regionali e

includono la maggior parte degli attori provenienti dal mondo della ricerca e dell'università. Gli inventori della meccanica, invece, presentano una maggiore diffusione territoriale, anche in città di piccole e medie dimensioni delle regioni del Centro-Nord (specie Emilia, Lombardia, Piemonte e Veneto); le reti da essi costituite si sviluppano soprattutto all'interno di singoli SLL, spesso di tipo distrettuale, e tra SLL appartenenti allo stesso sistema regionale. Meno frequenti sono le reti che travalicano i confini locali e regionali. Così come tra i partecipanti molto meno presente è il ruolo delle università. Le reti di collaborazione crescono prevalentemente tra le imprese. La meccanica a debole istituzionalizzazione vede un ruolo maggiore degli inventori isolati, e indipendenti ed è diffusa più uniformemente a livello territoriale, ma incide in modo particolare nel Sud per la minor presenza di altre specializzazioni.

- Emergono dunque dei *modelli regionali* di organizzazione dell'attività innovativa. Accanto a strutture policentriche che caratterizzano alcune regioni della Terza Italia, in cui è più marcato l'autocontenimento delle relazioni entro l'ambito locale e regionale, nel Nord-Ovest si deve rilevare la preminenza di alcuni grandi poli urbani (tra cui Milano e Torino), dai quali si irradiano reti di relazioni che si estendono sia entro l'area regionale che al di fuori di essa. Particolari sono i caratteri del "modello Lazio", dove un polo di prima grandezza come Roma accentra l'insieme delle relazioni connettendosi in modo pressoché esclusivo ad altri grandi centri urbani extraregionali. Il Sud, infine, è presente nelle reti analizzate in modo nettamente inferiore alle altre aree territoriali. Molto debole è il mondo della farmaceutica, rappresentato prevalentemente da strutture pubbliche (università, centri di ricerca) prive di connessioni significative con imprese locali. Più presente - ma di dimensioni molto modesta - è la meccanica, specie quella a debole istituzionalizzazione, con un ruolo più rilevante di inventori-piccoli imprenditori più isolati. Le reti locali sono quindi deboli e meno radicate. Molto più fragili o inesistenti le relazioni tra i sistemi locali delle diverse regioni. Gli inventori giocano di più

su doti di creatività personale e devono più frequentemente far ricorso a reti lunghe per aggirare le carenze del contesto.

- I nostri tre mondi dell'invenzione hanno dunque delle basi territoriali differenziate. Quello della farmaceutica è più presente nel Nord-Ovest (oltre il 50%), e in particolare a Milano. La diffusione nel Centro e nel Sud è molto più ridotta, con l'eccezione significativa di Roma. Tra gli inventori del Centro-Nord e quelli del Sud (pari al 20% del totale) vi sono differenze di rilievo: nelle regioni meridionali gli inventori appartengono prevalentemente al settore pubblico e all'università; in quelle settentrionali, invece, al settore delle imprese private medio-grandi. La meccanica più strutturata in termini di ricerca ha le sue basi principali nel Centro-Nord (la Terza Italia), ma è molto consistente anche nella rete urbana del Nord-Ovest, specie in Lombardia e in alcune zone del Piemonte. Al Sud la sua presenza è modesta (meno del 10% degli inventori del settore) e più rilevante appare la presenza del mondo della meccanica a bassa istituzionalizzazione con inventori isolati.

3.4 *Che cosa si inventa*

- Prima di valutare che cosa si inventa nei nostri tre mondi è opportuno segnalare come tempi, costi e rendimenti delle invenzioni siano molto diversi. Nella farmaceutica – lo abbiamo sottolineato – il processo di ricerca è più strutturato e formalizzato: l'attività da cui origina il brevetto richiede: maggiori investimenti (il costo medio oltrepassa i 700 mila euro); tempi più lunghi (solamente nel 37% dei casi viene realizzata in meno di un anno); *team* con un maggior numero di ricercatori e con competenze variegate; rapporti sistematici con la letteratura scientifica e le università; collaborazioni esterne fondate anche su reti lunghe (extra-locali). Nella meccanica, invece, le risorse necessarie si riducono (in media 240 mila euro), i tempi si accorciano (nel 72% dei casi le ricerche durano meno di un anno) mentre cresce – in termini relativi – il ruolo della creatività individuale, delle conoscenze tacite, degli stimoli provenienti dal mercato (mediante i clienti e la concorrenza) e delle reti corte di collaborazione. Possiamo ipotizzare che tutte queste caratteristiche siano più

marcate nella meccanica a bassa istituzionalizzazione della ricerca, dove ancora più avvertito è il problema dei costi, anche in relazione alla dimensione più piccola e meno strutturata delle imprese coinvolte che incide sui finanziamenti.

- A questo proposito, si tenga presente che gli inventori dichiarano che sono stati usati prevalentemente (o esclusivamente) mezzi dell'organizzazione per cui lavorano (o mezzi personali se si tratta di inventori indipendenti) nel 90% dei casi. Circa il 20% fa riferimento anche al ruolo di finanziamenti pubblici. Questi fondi - per chi li ha ricevuti - coprono in media il 40% delle spese di ricerca. Ma è un beneficio che va a netto vantaggio delle imprese più grandi, e soprattutto della farmaceutica. Le invenzioni sono comunque molto redditizie, anche se il tasso di sfruttamento commerciale varia molto: si attesta al 45% nella farmaceutica, sale al 60% negli strumenti medicali e raggiunge l'80% nella meccanica. In effetti, in questo settore - sia nella componente più strutturata che in quella dove la ricerca è meno istituzionalizzata - l'invenzione avviene più direttamente a ridosso di un problema pratico. Esso è spesso messo a fuoco con fornitori e clienti, e la sua soluzione dà buoni risultati economici immediati, anche in relazione ai costi di solito molto più bassi. In effetti, un quarto dei brevetti della meccanica vengono stimati a un valore attuale di mercato di oltre un milione di euro (solo 13% nella farmaceutica; gli apparecchi medicali hanno valori simili alla meccanica). Il valore attuale di mercato dei brevetti - secondo la stima fornita dagli stessi inventori - si attesta mediamente intorno ai 15,5 milioni di euro. I rendimenti sono perciò molto elevati: nella metà dei casi superano di oltre 5 volte i costi sostenuti per la ricerca. La farmaceutica e gli apparecchi medicali assicurano rese superiori.
- Insomma, inventare costa molto e richiede più tempo nella farmaceutica. Ci vogliono gruppi di ricerca ampi e organizzati, ben collegati con risorse esterne e con l'università. Inoltre, il processo che porta dal brevetto di una o più molecole attive fino alla immissione di un nuovo farmaco sul mercato è molto lungo (si stima in media in 14 anni), perché occorre passare per varie fasi di sperimentazione sugli animali e sull'uomo. La resa commerciale di

un brevetto è dunque meno garantita che nella meccanica. Ma quando si realizza, rende notevolmente (più che nella meccanica). E' evidente pertanto che l'attività brevettuale è più rischiosa. Come viene affrontato questo problema dalle imprese e dalle altre organizzazioni coinvolte nel nostro paese? Secondo la classificazione fornita dagli stessi inventori del settore, la maggior parte dei brevetti (poco più di un quarto) individuano nuove molecole attive e si riferiscono quindi alla prima fase del processo condotta in laboratorio. Altri tipi di brevetto lavorano sul miglioramento delle caratteristiche delle molecole di cui si conoscono già alcune qualità terapeutiche; o riguardano modalità di utilizzo più efficaci nel trattamento e nello sfruttamento di molecole già oggetto di sperimentazione (nel complesso, il 33% dei brevetti). La parte restante riguarda la messa a punto di farmaci, ma di questi solo il 26% riguarda nuovi prodotti, mentre il 14% copre il potenziamento di farmaci esistenti. Insomma, questi dati suggeriscono come la ricerca si concentri nella fase a monte meno costosa, ma più incerta e più lontana dalle applicazioni terapeutiche concrete, cioè dai farmaci che richiedono una sperimentazione preliminare lunga e costosa.

- Queste caratteristiche della ricerca farmaceutica sono confermate dalle valutazioni degli inventori nelle interviste in profondità. Essi esprimono una condizione di frustrazione per le sorti dell'industria farmaceutica italiana, di cui ricordano esperienze gloriose come quella di Farmitalia e dell'Istituto Carlo Erba. Le ristrutturazioni degli scorsi decenni hanno comportato l'acquisizione delle imprese più importanti da parte di grandi multinazionali straniere. Ciò si è accompagnato al crescente disimpegno nelle costose fasi di sperimentazione a valle che portano ai nuovi farmaci. D'altra parte, gli inventori lamentano anche uno scarso investimento del nostro paese nella ricerca di base e le difficoltà di collaborazione da parte dell'università
- Questa immagine di che cosa si brevetta nella farmaceutica, che viene dagli inventori stessi, può aiutarci a comprendere il più basso grado di sfruttamento commerciale dei brevetti. E' vero infatti che tale fenomeno riflette una caratteristica più generale della

brevettazione nella farmaceutica, ma esso sembra accentuato dalla minore presenza italiana nella fase più lunga e costosa di messa a punto dei nuovi farmaci. D'altra parte, questa ipotesi trova elementi di sostegno in altri indicatori che sono stati utilizzati per la valutazione. L'indagine sulle citazioni dei brevetti italiani (nel triennio successivo al deposito delle domande poi accolte) mostra un buon livello per la nostra farmaceutica rispetto agli standard europei (1,15). Questo risultato sembra indicare una discreta dotazione di capacità scientifiche di base, e una tradizione che resiste, testimoniate anche dalla presenza di rapporti di collaborazione più forti con le università, e dalla presenza stessa degli atenei tra i titolari di brevetti (10%). Ciò, tuttavia, non riesce a tradursi in un elevato potenziale innovativo complessivo per le difficoltà prima segnalate. Si può spiegare così la valutazione della giuria di esperti ai quali è stato chiesto di analizzare un campione di brevetti della farmaceutica. Il loro giudizio complessivo è inferiore alla sufficienza: solo il 4,5% dei brevetti viene considerato a elevato potenziale innovativo. Utilizzando le citazioni si può fare poi riferimento ai brevetti che ne ricevono più di 4: sono solo l'8%. I titolari sono imprese tra le più note, come Pharmacia & Upjohn di Milano (la vecchia Farmitalia, 8 brevetti con almeno quattro citazioni); l'Istituto Angeletti di Roma (5 brevetti con 10 citazioni); la Chiesi di Parma (6 brevetti con 5 citazioni). Insomma, c'è una buona capacità scientifica di base diffusa, ci sono anche punte di elevata qualità, ma nel complesso i brevetti pongono il settore in una condizione medio-bassa dal punto di vista innovativo. Manca una presenza significativa nelle fasi più lunghe, costose, ma di maggiore potenzialità nella sperimentazione di nuovi prodotti.

- Una situazione in un certo senso *inversa* caratterizza il settore prevalente tra i nostri brevetti, costituito dalla meccanica. Qui, come abbiamo visto, molto più elevato è lo sfruttamento commerciale dei brevetti, ma più debole è il collegamento con le conoscenze scientifiche in rapida evoluzione e il rapporto con l'università e con centri di ricerca esterni. La maggior parte dei brevetti riguarda il campo dell' "automazione industriale", cioè la

meccanizzazione e automatizzazione di processi o parti di processi che tradizionalmente erano realizzati tramite l'impiego di manodopera specializzata. Le finalità possono essere diverse (maggiore flessibilità e robustezza, rapidità di esecuzione, miglioramento della qualità; miglioramento della sicurezza). Se all'automazione aggiungiamo le macchine per il confezionamento (per esempio di prodotti alimentari o di sigarette) arriviamo a circa il 40% dei brevetti. Seguono gli elettrodomestici (11 %), la meccanica civile (soprattutto attrezzature per riscaldamento e idraulica) (8%), il settore automobilistico (3%). Al di là del comparto specifico di riferimento, un certo peso (oltre il 10% del totale) hanno poi brevetti volti a migliorare la funzionalità di oggetti d'uso comune; per esempio uno strumento per poter staccare meccanicamente piccoli frutti – come le olive - dalla pianta, o una macchina per la spremitura rapida degli agrumi. Questo è il tipico campo degli inventori indipendenti o isolati e della meccanica a bassa istituzionalizzazione della ricerca.

- In genere le invenzioni della meccanica richiedono tempi più ridotti e hanno costi più bassi; sono realizzati da *team* più piccoli, da inventori isolati o indipendenti; si basano su conoscenze tacite, rapporti di collaborazione stretti con fornitori e clienti, di solito per il tramite di reti corte locali; sono caratterizzate da uno scarso coinvolgimento di università e centri di ricerca. Questo può spiegare perché il livello medio di citazioni successive dei brevetti sia in questo caso sensibilmente più basso della farmaceutica e dei valori medi europei (0,6). Naturalmente, vanno ricordate le specificità settoriali che influiscono sui tassi di citazione. Tuttavia, anche i brevetti più citati (oltre tre volte) sono meno numerosi (2,9% contro 41,5%) e maggiore è la quota di quelli che non ricevono alcuna citazione (61% contro 50%). Più forte è però la varianza interna. Infatti, la giuria dà una valutazione complessiva inferiore alla sufficienza, ma giudica a elevato potenziale innovativo il 16% dei brevetti della meccanica. Tra le aziende con più citazioni: il Centro di Ricerca Fiat a Torino (4 brevetti con 6 citazioni per ognuno); la G.D. di Bologna, un'azienda del *packaging* specializzata in macchine per la produzione e il

confezionamento delle sigarette (4 brevetti con 4,5 citazioni); la Jobs di Piacenza, specializzata in robotica, (2 brevetti con 4 citazioni). Insomma, anche nella meccanica non mancano esperienze di qualità. Tuttavia, le forti componenti di conoscenza tacita, e il peso dei rapporti localizzati tra produttori, fornitori e clienti, sembrano favorire l'utilizzo commerciale e la resa economica della brevettazione, qui maggiormente collegata alla soluzione di problemi produttivi concreti. La carenza di connessioni più sistematiche con l'evoluzione della conoscenza codificata attraverso la letteratura scientifica e un rapporto più forte e strutturato con l'università – più esterna ai circuiti locali e distrettuali, costituiscono un elemento di freno rispetto al potenziale innovativo di questo settore.

- In conclusione, possiamo dunque notare come i nostri tre mondi siano legati a invenzioni con caratteristiche diverse e per certi versi inverse. Tutti e tre non sembrano sfigurare a livello europeo, specie se il confronto viene fatto tra il Centro-Nord e altri paesi, data la situazione nettamente più critica del Mezzogiorno dal punto di vista della presenza di inventori e di diffusione delle invenzioni brevettate. L'esperienza italiana, come del resto quella europea continentale, si pone in una dimensione complessiva segnata dal carattere più *incrementale* che *radicale* delle invenzioni (Hall e Soskice 2001). I sistemi istituzionali nazionali dell'innovazione rendono più difficile quella rapida riconversione delle risorse finanziarie e umane che nei modelli anglo-sassoni favoriscono le innovazioni radicali, basate sulla rapida introduzione di prodotti o processi completamente nuovi. I mondi dell'invenzione italiana si collocano nell'ambito della più generale innovazione di carattere incrementale, più tipica dell'esperienza europea. La maggiore chiusura delle forme di controllo delle imprese, le strutture di finanziamento più basate sulle banche, la regolazione più rigida dei rapporti di lavoro, il ruolo meno imprenditoriale delle università e degli inventori accademici, sono tutti fattori che spingono verso un continuo miglioramento di prodotti e processi già consolidati. I risultati della nostra indagine confermano questa caratteristica. Tuttavia, i settori che includono il maggior numero di brevetti

sembrano esprimere una *medietà* che ne frena il potenziale innovativo.

- Il mondo della farmaceutica ha problemi che non riguardano solo la ristrutturazione e il forte indebolimento delle imprese nazionali a vantaggio di multinazionali estere. Essi riguardano la difficoltà del nostro sistema nazionale dell'innovazione a favorire investimenti e attività che portino a presidiare di più le fasi a valle del lungo e costoso processo di realizzazione dei nuovi farmaci; valorizzando così meglio quel potenziale di ricerca non trascurabile che caratterizza sia università che imprese. Se per la farmaceutica si tratterebbe di *rafforzare le possibilità di sfruttamento a fini commerciali delle tradizioni e risorse scientifiche*, nel caso della meccanica il processo dovrebbe svilupparsi in senso inverso¹⁰: *accrescere i legami con il mondo scientifico di esperienze già forti sul piano delle conoscenze tacite, e della loro resa commerciale, per potenziarne l'impatto innovativo*. E' evidente che questo obiettivo è ancora più rilevante per il mondo della meccanica a debole istituzionalizzazione della ricerca, in cui piccole imprese e inventori più isolati e indipendenti, ma spesso ingegnosi e innovativi, hanno bisogno di risorse esterne più facilmente fruibili.

4. I brevetti come strumento di innovazione

Nella prospettiva di questo lavoro – e in generale nella letteratura sui brevetti – l'interesse principale è costituito dal ruolo di questi strumenti nel processo di innovazione. Studiare i brevetti vuol dire chiedersi se e in che modo essi favoriscano l'innovazione nell'economia, e trarne anche delle indicazioni sulle strade più efficaci per rafforzare gli effetti positivi sullo sviluppo economico.

Lo studio delle politiche per sostenere l'innovazione attraverso i brevetti non è un tema specifico della ricerca che presentiamo in questo Rapporto. La questione era stata affrontata nel Rapporto 2008

¹⁰ Naturalmente, rilevanti rapporti con il mondo dell'università esistono già anche in questo settore.

con una ricognizione delle politiche per l'innovazione, con particolare attenzione a quelle intraprese dalle Regioni. In particolare, veniva segnalato una sorta di *paradosso dell'innovazione*. L'Italia risulta sensibilmente sottodotata, rispetto ai principali paesi europei, in termini di alcuni input rilevanti per il processo di innovazione. E' noto infatti lo scarto a nostro sfavore per la spesa pubblica in R&D, e soprattutto per quella privata, e inoltre per il capitale umano con istruzione terziaria. Tuttavia, i risultati ottenuti in termini di brevetti, e il numero di addetti in attività classificate come ad alta o medio-alta tecnologia, appaiono sensibilmente migliori di quelli che ci si potrebbe aspettare sulla base degli input misurati in varie comparazioni internazionali, tra cui la *European Innovation Scoreboard*. La situazione italiana si configura peraltro ancora più solida del previsto se una serie di output innovativi, come i brevetti e gli addetti all'alta tecnologia, sono misurati sul Centro-Nord; tenendo cioè conto del fortissimo *gap* che divide ancor di più in due il paese per le attività più innovative (nel Mezzogiorno si concentra solo il 4% dei brevetti domandati tra il 1995 e il 2004).

Come spiegare questo paradosso? Nel Rapporto 2008 l'attenzione era posta sulle imprese e i territori con maggior concentrazione di brevetti. Emergeva il ruolo della farmaceutica e degli strumenti medicali nell'alta tecnologia, ma soprattutto quello della meccanica nella medio-alta tecnologia. Il ruolo della meccanica è la principale specificità italiana che caratterizza le attività innovative, ponendole in forte continuità con l'esperienza distrettuale. Si può così spiegare l'origine di numerosi brevetti che incidono sul risultato complessivo del paese, nonostante il più basso livello di istruzione formale degli inventori e le più ridotte spese specifiche in R&D sia pubbliche che private. L'indagine di tipo prevalentemente ecologico, presentata lo scorso anno, mostrava poi l'importanza del radicamento territoriale. Le imprese con più brevetti sono fortemente concentrate in pochi sistemi locali con una particolare dotazione di beni collettivi (più legati ai contesti metropolitani per la farmaceutica, e ai contesti locali della Terza Italia per la meccanica). Le reti corte locali costituiscono una risorsa cruciale per le attività innovative,

anche se nell'alta tecnologia sono anche presenti reti più lunghe extra-locali.

In tal modo abbiamo dunque cercato, nel Rapporto 2008, di trovare una spiegazione per il paradosso italiano. Nello stesso tempo però veniva messa in rilievo la *scarsa coerenza delle politiche rispetto ai processi innovativi*, con esiti problematici in termini di efficacia. In particolare, è significativo che in Italia si spenda meno per R&D, ma sono molto più numerose che in altri paesi europei le imprese che ricevono contributi pubblici individuali a sostegno dell'innovazione. Si manifesta dunque, anche nel campo delle politiche dell'innovazione, un modello di intervento che privilegia i trasferimenti alle imprese a scapito dell'investimento in beni collettivi dedicati, tarati rispetto alle esigenze specifiche delle diverse reti settoriali e territoriali di collaborazione: infrastrutture, servizi, formazione, rapporti con l'università. Insomma, la componente più "sistemica" delle politiche per l'innovazione appare meno presente, anche se il Rapporto dello scorso anno mostra come alcune Regioni del Centro-Nord abbiano già mosso dei passi significativi in questa direzione.

Quali elementi apporta a questo quadro il lavoro di ricerca sugli inventori e le invenzioni? Il passaggio dall'indagine ecologica sui brevetti allo studio degli inventori nei processi di realizzazione delle invenzioni conferma le conclusioni alle quali eravamo giunti, ma offre anche altri elementi di riflessione. Sotto il primo profilo, l'analisi dei diversi mondi dell'invenzione in Italia mette ulteriormente in rilievo l'importanza delle reti di collaborazione che legano gli inventori al contesto esterno. Ne esce rafforzata l'idea che le *politiche dovrebbero essere mirate a rafforzare le reti piuttosto che a trasferire risorse a singoli attori*.

In questo senso, le politiche più diffuse in Italia appaiono non coerenti con le dinamiche effettive dell'innovazione che emergono dall'analisi dei brevetti. Queste politiche distributive, genericamente motivate in termini di sostegno all'innovazione, si concretizzano spesso nell'acquisto di macchine e strumenti - o anche in altri vantaggi per il bilancio aziendale - che risultano però incapaci di alterare in misura significativa il percorso dell'innovazione. D'altra

parte, anche quando si prospettano interventi più mirati (come per esempio nel recente programma nazionale “Industria 2015”) appare fortemente sottovalutato il radicamento territoriale delle reti di collaborazione che alimentano le attività innovative segnalate dalla brevettazione. In una realtà in cui tale radicamento è così rilevante, ciò appare ancor più in controtendenza rispetto alla direzione intrapresa da altri paesi europei, come la Francia, la Germania o la Spagna. In tutti questi casi, è molto più ridotta – e viene ulteriormente ridimensionata - la componente costituita da trasferimenti e incentivi individuali alle imprese. I governi centrali puntano invece a progetti volti a rafforzare le reti locali di collaborazione tra aziende, università e centri di ricerca, favorendo anche l’integrazione con attori e risorse extra-locali che possano arricchire il potenziale innovativo. Naturalmente, un prerequisito essenziale per l’efficacia di queste politiche è costituito dalla qualità professionale e dalla indipendenza degli organismi di valutazione, in modo che possa stabilirsi una concorrenza reale tra i diversi progetti basata sul merito.

Rispetto a questo quadro, l’analisi delle specificità di settori chiave per l’innovazione in Italia, come la farmaceutica e la meccanica, offrono ulteriori elementi di riflessione sugli obiettivi e gli strumenti di *politiche di rete*. Abbiamo visto come nella farmaceutica un problema chiave per il potenziale innovativo sia costituito dalla capacità di tornare a presidiare le fasi a valle della lunga e costosa sperimentazione. Qui abbiamo tradizioni di ricerca nelle imprese, capacità diffuse nelle università (una risorsa importante anche per il Sud) che non permettono di sfruttare adeguatamente il potenziale innovativo traducendosi nei brevetti più rilevanti dal punto di vista commerciale. Nella meccanica – come abbiamo visto – tempi e costi sono mediamente più bassi, ma in questo caso c’è il problema inverso di orientare una capacità innovativa diffusa nelle imprese, ma collocata molto a ridosso dei problemi tecnici immediati, verso innovazioni più radicali, favorendo il rapporto con l’università (si pensi, per esempio, alle problematiche poste dalla crescente combinazione di meccanica e elettronica: la “meccatronica”).

Il perseguimento di questi obiettivi – nei settori più tipici dei mondi dell’invenzione in Italia, ma anche in altri - pone due ordini di

problemi. Anzitutto, si tratta di sostenere finanziariamente questo processo con organizzazioni capaci di mobilitare volumi consistenti di risorse. In secondo luogo – e non è di minor conto - occorre creare delle strutture di valutazione specializzate, basate su competenze dedicate. E' noto che in altri paesi – e in particolare negli Stati Uniti – il problema è affrontato con i fondi privati di *venture capital*, il cui personale ha qualificazioni specifiche nei settori innovativi, proviene da tali settori, e a volte vi ritorna. Importante è anche il radicamento locale di queste strutture della finanza (Granovetter 2000; Powell et al. 2002). L'Italia si distingue dagli altri paesi europei per la scarsa presenza della finanza specializzata nell'innovazione. Più che a incentivi individuali alle imprese, incapaci di risolvere efficacemente il problema dei costi, occorrerebbe dunque dotare le politiche di rete di strumenti di finanza specializzata. Non necessariamente deve trattarsi soltanto di fondi privati. Si può pensare anche a fondi pubblici, o misti; e si può guardare anche al mondo delle fondazioni. Ciò che importa è la capacità di sostenere e rafforzare le reti di collaborazione tra imprese, università, strutture ospedaliere, con risorse adeguate, ma anche con capacità di valutazione efficaci del merito dei progetti sollecitati e incentivati.

Le implicazioni che discendono dalla nostra indagine non riguardano solo l'opportunità di rafforzare le politiche di rete rispetto ai trasferimenti individuali alle imprese. Essi attirano anche l'attenzione su un altro aspetto importante: la regolazione della proprietà intellettuale. E' ampiamente condiviso l'obiettivo di promuovere un maggior coinvolgimento delle università nel processo di innovazione. Nei principali paesi europei ciò ha spinto ad avviare vari interventi per ridurre lo scarto tra potenziale innovativo espresso dalla ricerca universitaria e le sue applicazioni concrete (il cosiddetto "paradosso europeo"). Tra gli strumenti utilizzati vi è anche la regolazione della proprietà delle scoperte effettuate da ricercatori universitari: la cosiddetta "brevettazione accademica". Diversi paesi (Gran Bretagna, Germania, Austria, Danimarca) hanno abolito il "privilegio accademico", cioè la normativa in base alla quale ai docenti universitari spettano i diritti di proprietà intellettuale delle

scoperte. Normalmente, invece, per chi lavora nelle aziende private, tali diritti spettano all'impresa stessa.

Questi provvedimenti sono stati presi anche sulla scia del *Bayh-Dole Act* americano del 1980, che attribuiva alle università la proprietà intellettuale delle invenzioni realizzate con l'utilizzo di fondi pubblici. Il successo di questa norma – per quanto forse in parte sopravvalutato – in termini di crescita dei brevetti universitari, ha indotto vari governi europei a eliminare il “privilegio accademico” (in Francia e Spagna non esisteva). In sostanza, le motivazioni riguardano gli elevati costi amministrativi e di commercializzazione dei brevetti a carico dei singoli docenti, che si risolvono in un ostacolo all'utilizzo a fini commerciali delle scoperte. Paradossalmente, anche in questo caso l'Italia si è mossa in controtendenza, introducendo nel 2001 il “privilegio accademico” con la motivazione che dare la proprietà delle invenzioni agli inventori universitari avrebbe favorito l'uso delle conoscenze per finalità di innovazione economica. Anche in questo caso ritroviamo dunque la predilezione per strumenti di incentivazione individuale piuttosto che politiche di rete. In realtà, questa normativa ha incontrato difficoltà per i costi amministrativi e soprattutto finanziari che – specie in alcuni settori – la commercializzazione dei brevetti pone a carico dei titolari individuali. Ma si manifesta anche un ulteriore problema. Molti brevetti vengono sviluppati in collaborazione tra universitari e ricercatori dipendenti dalle imprese (Della Malva et al. 2007). Le aziende incontrano però maggiori difficoltà e costi di transazione più elevati quando si tratta di definire i diritti su brevetti che discendono da collaborazioni tra ricercatori con uno status diverso (Lissoni et al. 2004).

La nostra indagine conferma l'importanza e la diffusione delle forme di collaborazione tra università e imprese nella realizzazione dei brevetti, specie in alcuni settori; ma attira particolarmente l'attenzione sui costi di sviluppo dei brevetti più rilevanti in termini di innovazione e di ricadute commerciali. Da questo punto di vista, l'abolizione del privilegio accademico e l'attribuzione dei diritti alle università – di cui si è spesso parlato negli anni scorsi – potrebbe essere utile, ma non sarebbe sufficiente. Essa andrebbe infatti affiancata a misure volte a promuovere un maggior impegno

organizzativo delle università per la valorizzazione economica della loro ricerca (per esempio con uffici dedicati e qualificati; e con incentivi adeguati, basati su valutazioni efficaci del merito), ma soprattutto andrebbe affiancata da quelle strutture di finanza specializzata di cui si diceva. Senza tali strutture capaci di mobilitare le risorse finanziarie necessarie, le università andrebbero comunque incontro a forti limitazioni nella valorizzazione della ricerca per finalità di innovazione economica, anche se formalmente titolari dei potenziali brevetti.

Nel complesso, dunque, un'analisi che cerca di aprire la scatola nera delle invenzioni rivela una realtà fatta di luci e ombre, che i capitoli successivi definiranno meglio. Ma mostra anche un dinamismo da non trascurare, e soprattutto un potenziale di risorse per l'innovazione non indifferente - sul versante delle imprese e delle università - che potrebbe essere meglio valorizzato. Molto dipenderà dalla capacità di fare incontrare più efficacemente questi due mondi con interventi più coerenti rispetto alle dinamiche effettive dei processi di innovazione.

 Riferimenti Bibliografici

- Arrow, K.J. [1962], *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*, in R.R. Nelson (a cura di), *The Rate and Direction of Inventive Activity. Economic and Social Factors*, Princeton, Princeton University Press, pp. 609-625.
- Baldini, N., Grimaldi, R. e Sobrero, M. [2007], *To patent or not to patent? A survey of Italian inventors on motivations, incentives, and obstacles to university patenting*, in “Scientometrics”, vol. 70, n. 2, pp. 333–354.
- Cohen, W. e Levinthal, D. [1989], *Innovation and Learning: The Two Faces of R&D*, in “*Economic Journal*”, n. 99, pp. 569-596.
- Dasgupta, P. e David, P.A. [1994], *Toward a New Economics of Science*, in “*Research Policy*”, 23, n. 5, pp. 487-532.
- Della Malva, A., Breschi, S., Lissoni, F., Montobbio, F. [2007], *L’attività brevettuale dei docenti universitari: L’Italia in un confronto internazionale*, in “*Economia e Politica Industriale*”, n.2.
- Fagerberg, J. [2003], *Schumpeter and the Revival of Evolutionary Economics: An Appraisal of the Literature*, in “*Journal of Evolutionary Economics*”, n. 13, pp. 125–159.
- Fagerberg, J., Mowery, D.C. e Nelson, R.R. (a cura di) [2005], *The Oxford Handbook of Innovation*, New York, Oxford University Press.
- Göktepe D. [2008], *A Theoretical Framework for Understanding University Inventors and Patenting*, “*Jena Economic Research Papers*”, n. 2008 – 031.
- Göktepe D. [2007], *Profiling Serial Inventors and Creative Research Milieus: What Matters-Nature, Nurture or Something Else?*, paper presentato alla DRUID Summer Conference su “*Appropriability, Proximity, Routines And Innovation*”, Copenhagen 18 – 20 Giugno, 2007.
- Göktepe, D. e Mahagaonkar, P. [2008], *What do Scientists Want: Money or Fame?*, “*Jena Economic Research Papers*”, n. 2008 – 032, pp. 1-43.
- Grandi, A. e Sobrero M. (a cura di) [2005], *Innovazione tecnologica e gestione d’impresa*, Bologna, Il Mulino.
- Hall P.A., Soskice D. (a cura di) [2001], *Varieties of Capitalism: The Institutional Foundations of Comparative Advantage*, Oxford, Oxford University Press.
- Granovetter, M., Castilla, E., Hwang, H., Granovetter, E. [2000], *Social Networks in Silicon Valley*, in C. Lee, W. Miller, M. Gong Hancock, H. Rowen (a cura di), *The Silicon Valley Edge*, Stanford, Stanford University Press, pp. 218-237
- Kamien, M. e Schwartz, N. [1982], *Market Structure and Innovation*, Cambridge, Cambridge University Press
- Lissoni, F., Calderini, M., Granieri, M: Sobrero, M., [2004], *Un “privilegio da respingere”*, in “*lavoce.info*”, 9.12.2004
- Malerba, F. e Orsenigo, F. [2000], *Regimi tecnologici e pattern settoriali di innovazione*, in F. Malerba, F. (a cura di), *Economia dell’innovazione*, Roma, Carocci, pp. 231-253.
- Malerba, F. (a cura di) [2004], *Sectoral Systems of Innovation*, New York, Cambridge University Press.
- Malerba, F. (a cura di) [2000], *Economia dell’innovazione*, Roma, Carocci.

- Nelson, R.R. [1959], *The Simple Economics of Basic Scientific Research*, in “Journal of Political Economy”, 67, n. 2, pp. 297-306.
- Nelson, R.R. e Winter, S.G. [1982], *An evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- PatVal-EU [2005], *The Value of the European Patents. Evidence from a Survey of European Inventors*.
- Powell, W.W. e Snellman K. [2004], *The Knowledge Economy*, in “Annual Review of Sociology”, vol. 30, pp. 199-220.
- Powell, W., KOPUT, K., BOWIE J., SMITH-DOERR L. [2002], *The Spatial Clustering of Science and Capital: Accounting for Biotech Firm-Venture Capital Relationships*, in «Regional Studies», n.3, pp.291-305
- Rullani, E. [2004], *Economia della conoscenza. Creatività e valore nel capitalismo delle reti*, Roma, Carocci.
- Sauermann, H. e Cohen, W. M. [2008], *What Makes Them Tick? Employee Motives and Firm Innovation*, NBER WORKING PAPER SERIES, n. 14443, <http://www.nber.org/papers/w14443>.
- Stephan, P. E., Gurmu, S., Sumell, A. J. e Black G. [2007], *Who's Patenting In The University? Evidence From The Survey Of Doctorate Recipients*, in “Economics of Innovation and New Technology”, vol. 16, n. 2, pp. 71– 99.
- Sternberg, R.J (a cura di) [1999], *Handbook of Creativity*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Trigilia, C. e Ramella, F. (a cura di) [2008], *Imprese e territori dell'alta tecnologia in Italia*, www.incontridiartimino.it/pubblicazioni.html.
- Van de Ven, A.H., Polley, D.E., Garud, R. e Venkataraman, S. [2008], *The Innovation Journey*, New York, Oxford University Press.

CAPITOLO PRIMO¹

Gli inventori

1.1 Premessa

In questo capitolo si esplorano le caratteristiche di uno dei soggetti protagonisti dell'attività brevettuale: l'inventore. Accanto ai titolari dei brevetti, la cui attività è stata al centro del Rapporto di Artimino sullo Sviluppo Locale 2008, occorre infatti riconoscere il contributo determinante di questa figura all'attività innovativa².

E' importante ricordare che il lavoro degli inventori si svolge all'interno di strutture organizzative e di modalità di collaborazione definite dai soggetti che ottengono poi la titolarità del brevetto. Come ha mostrato il Rapporto 2008, questi ultimi tendono a concentrarsi, a livello territoriale, all'interno di contesti con caratteristiche sociali ed economiche specifiche, capaci di offrire un vantaggio comparato nella conduzione della propria attività economica e nella messa in atto di strategie adeguate al contesto competitivo in cui operano. Lo sforzo innovativo e la sua sedimentazione nella produzione brevettuale rappresentano una delle strategie di valorizzazione della conoscenza di particolare rilievo per i soggetti economici e i territori, specie se impegnati a competere senza poter derogare alle condizioni retributive, normative e di rispetto dell'ambiente tipiche dei paesi occidentali (Foray 2006; Malerba 2000; Rullani 2004).

Il profilarsi di un'opportunità di sviluppo basata sull'innovazione non comporta però automaticamente la sua realizzazione. Le caratteristiche dell'ambiente sociale e culturale, in cui i processi innovativi si dispiegano, emergono come determinanti nella letteratura contemporanea su questi temi (Amato, Varaldo e

¹ Questo capitolo è di Andrea Biagiotti e Natalia Faraoni. Pur essendo frutto di una riflessione comune, Andrea Biagiotti ha curato la stesura dei paragrafi 1.1, 1.2.1, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.4 e Natalia Faraoni degli altri.

² Per i risultati completi dell'indagine contenuta nel precedente Rapporto di Artimino sullo sviluppo locale si rimanda a Trigilia e Ramella (2008)

Lazzeroni 2005). Alcuni autori si sono spinti oltre, rilevando come la “classe creativa”, protagonista dei settori innovativi, sia accomunata da orientamenti culturali aperti e tolleranti e stili di vita in cui il tempo libero e le *amenities* rivestono un ruolo centrale, influenzandone la collocazione territoriale (Florida 2003 e 2005).

Numerosi contributi, inoltre, sottolineano la rilevanza dell’infrastruttura istituzionale e delle reti di relazioni sociali a livello locale per l’attivazione di circoli virtuosi di sviluppo basati sull’innovazione (Crouch *et al.* 2004; Granovetter *et al.* 2002; Powell e Owen-Smith 2006; Saxenian 1994). Anche la recente indagine sull’attività brevettuale in Italia ha confermato l’importanza dei territori e delle loro caratteristiche economiche e sociali (Trigilia e Ramella 2008). La produzione di brevetti nei diversi settori presenta infatti un’importante livello di concentrazione territoriale, che rimanda al forte radicamento sociale delle attività economiche nel caso italiano (Regini 2000; Pichierri 2002; Trigilia 2005). Il processo di territorializzazione e di regolazione decentrata, così rilevante nella conduzione dei processi produttivi di carattere materiale, sembra riproporsi di fronte al consolidamento di settori a media e alta tecnologia e alla crescita della componente di attività immateriale e di ricerca condotta nei settori tradizionali (Trigilia 2007).

E’ partendo da queste evidenze che si è intrapreso un percorso di approfondimento sulla figura dell’inventore artefice dei brevetti. Quali sono le sue caratteristiche principali nel caso italiano? In che modo la sua attività comporta la valorizzazione di risorse di carattere relazionale attivate nel contesto organizzativo e geografico in cui conduce la propria attività? Quanto, per contro, la sua attività è orientata e condizionata da modelli di organizzazione e competizione su base settoriale che contribuiscono a forgiarne un profilo distintivo?

Assumendo la centralità del ruolo degli inventori, e riconoscendo la funzione di ancoraggio al territorio esercitata dalle organizzazioni che li impiegano, il presente lavoro si articola intorno a due contributi di ricerca relativi a questo soggetto. In primo luogo, si espongono i risultati di un’indagine quantitativa compiuta su un campione rappresentativo di 739 inventori artefici di brevetti appartenenti principalmente al settore della farmaceutica, della

produzione di macchine e apparecchiature meccaniche e di apparecchi medicali. Si definisce così il profilo biografico e professionale di questi inventori e si evidenziano i tratti caratteristici associati ai differenti settori di attività. Emerge in questa sezione uno spaccato dell'universo rappresentato dagli inventori che sarà poi sviluppato e messo in relazione con le caratteristiche innovative della loro attività all'interno di altre parti del presente *Rapporto*.

In secondo luogo, si presenta un'indagine sui protagonisti delle dinamiche inventive nei settori della farmaceutica e della produzione di macchine e apparecchi meccanici (anche abbreviato come "meccanica"), condotta attraverso l'analisi di trenta interviste in profondità compiute con alcuni tra gli inventori più prolifici operanti nella realtà italiana. I risultati sono di particolare interesse perché, raccogliendo l'esperienza di *molti tra i pochi* inventori altamente produttivi, permettono di ricostruire in maniera affidabile il profilo di una figura sociale centrale in settori importanti sul fronte brevettuale. In particolare, la ricerca si è concentrata su alcune dimensioni della loro esperienza e attività, analizzando il loro profilo biografico e professionale, il processo di socializzazione all'utilizzo dello strumento brevettuale, il ruolo del territorio nella loro pratica inventiva e il rapporto tra questa e i loro più generali orientamenti di carattere sociale e culturale, rilevanti anche fuori dalla sfera economica e importanti per valutare l'ambiente sociale in cui si collocano.

1.2 *Gli inventori italiani: un'indagine quantitativa*

In questo paragrafo verranno illustrati i risultati dell'indagine quantitativa che ha coinvolto 739 inventori italiani, autori di brevetti ricadenti principalmente in tre settori di attività: la produzione di macchine e apparecchiature meccaniche (332 casi), la farmaceutica (233 casi) e gli apparecchi medicali (113 casi), che insieme

rappresentano il 92% dei rispondenti totali³. Dopo aver illustrato le principali caratteristiche degli inventori, come l'età, il genere e il titolo di studio, ci soffermeremo sulle informazioni relative al loro percorso professionale, raccolte a partire dalla scelta di un brevetto ritenuto particolarmente significativo nella loro carriera e assumendo come punto di riferimento la ricerca che ha condotto all'invenzione poi brevettata⁴.

1.2.1. Il profilo biografico

Dei 739 inventori rispondenti l'89% sono uomini con un'età media pari a 53 anni. La classe d'età più numerosa è quella tra i 45 e i 54 anni (41%), senza particolari differenze tra i settori, mentre una percentuale più alta di inventori fino ai 34 anni si trova nella farmaceutica e negli apparecchi medicali (rispettivamente 1,8 e 2,6%), mentre negli altri settori è pressoché assente. Il titolo di studio posseduto è elevato: il 14% ha un titolo post-laurea, il 47% la laurea.

Alcune significative differenze emergono confrontando il profilo degli inventori nei quattro settori. La composizione di genere appare disomogenea: le donne sono appena l'1,8% nella meccanica, mentre maggiore è la loro presenza nel campo degli apparecchi medicali (6,2%) e, soprattutto, nel farmaceutico (21,9%).

Per quanto riguarda il titolo di studio, va rilevato che nel settore della meccanica, il possesso di un titolo universitario sia il più basso tra i settori (il 35,5% contro il 47% del dato totale). La produzione di apparecchi medicali e quella farmaceutica, invece, risaltano per la massiccia presenza di inventori con un titolo di studio elevato. Anche la formazione post-laurea appare, in questi due settori, molto rilevante, connotando rispettivamente un quinto e un quarto degli addetti⁵.

³ A questi vanno aggiunti altri 61 inventori di brevetti afferenti a settori diversi, la metà dei quali concentrati nel tessile.

⁴ Si deve tenere presente che le informazioni biografiche e di carriera sugli inventori rispondenti sono influenzate dal brevetto prescelto, che può essere arrivato in momenti diversi del percorso professionale.

⁵ La dimensione del genere e delle credenziali educative non appaiono disgiunte: è importante segnalare che le donne intervistate sono in possesso di una laurea nel

Prendendo in considerazione la formazione dei genitori, questi mostrano in maggioranza una bassa scolarizzazione: oltre il 70% delle madri e il 60% dei padri raggiungono al massimo la licenza media, sebbene tanto nella farmaceutica quanto negli apparecchi medicali, si noti una maggiore percentuale di padri con laurea e titoli post-laurea (rispettivamente il 21,1% e il 24,4% contro il 14,8% del totale dei rispondenti).

Se poi ci addentriamo nel tipo di laurea o titolo post-laurea notiamo come nella farmaceutica e negli apparecchi medicali siano più presenti titoli affini a tali settori (farmaceutica, biologia, medicina, ecc.); si tratta di circa il 34% dei genitori laureati, senza significative distinzioni tra madre e padre. Nella meccanica, invece, mentre il 40% dei padri è laureato in rami di ingegneria, le madri con un titolo di studio elevato sembrano aver seguito percorsi più “tradizionali” per una donna, come lettere o magistero.

1.2.2 Il percorso professionale

Quali sono le caratteristiche dell'organizzazione in cui lavoravano gli inventori al momento della ricerca da cui è scaturito il brevetto prescelto? Quale è stato il loro percorso professionale prima e dopo tale brevetto? L'indagine quantitativa ci fornisce alcune informazioni per rispondere a queste domande.

L'assunzione nell'organizzazione dove il brevetto più importante è stato prodotto è avvenuta di solito in giovane età (sotto i 35 anni per il 78,1% degli intervistati). Una differenza significativa tra i settori riguarda la più alta percentuale di assunti sotto i venti anni nella meccanica (più del 13%), dato che lascia pensare, da una parte, a percorsi professionali che iniziano subito dopo il diploma tecnico, in sintonia con la più bassa presenza di laureati in questo tipo di imprese. Dall'altra però, unito all'evidenza precedente sull'età attuale degli inventori, mostra un maggiore invecchiamento di questo settore.

50% dei casi e di un titolo post-laurea nel 41%, valori che per gli inventori uomini scendono rispettivamente al 45% e all'11%.

Il “brevetto importante” arriva, in media, dopo circa 15 anni di lavoro nell'impresa, sebbene con una variabilità interna abbastanza consistente. La gran parte degli inventori ha, al momento dell'invenzione, intorno ai quarant'anni. A livello di settore, comunque, gli inventori della farmaceutica e degli apparecchi medicali sembrano giungere all'invenzione in anticipo rispetto a quelli della meccanica, con frequenze significative entro i primi 10 anni di lavoro. Vedremo meglio successivamente come ciò possa dipendere in parte dall'organizzazione del lavoro nei diversi settori: nella farmaceutica (e negli apparecchi medicali) l'inventore è prevalentemente assunto come ricercatore con lo scopo principale di brevettare; nella meccanica l'inventore è spesso un tecnico o un dirigente, che inizia la propria carriera professionale molto giovane, come operaio o impiegato e passa del tempo prima che compaia quale inventore nei documenti brevettuali.

Al momento del brevetto importante, gli inventori erano per un quinto imprenditori o lavoratori autonomi e per i quattro quinti dipendenti, con ruoli diversi. Il confronto tra settori rivela una variazione significativa nella quota di inventori-imprenditori, che è superiore al 20% nella meccanica e negli apparecchi medicali, mentre è inferiore al 10% nella farmaceutica (Tab.1.1).

I risultati lasciano intravedere una differenza nel processo di istituzionalizzazione dell'attività di ricerca e della figura del ricercatore. Questa è residuale nel comparto della meccanica, mentre la sua consistenza aumenta nel settore degli apparecchi medicali, divenendo centrale nella farmaceutica.

La figura più importante nella meccanica è infatti quella dell'impiegato, che insieme al dirigente e al quadro tecnico, riguarda il 90% degli inventori ricadenti in questo settore. Tale protagonismo ha probabilmente ragioni legate al tipo di organizzazione del lavoro propria del comparto, in cui, come vedremo meglio più avanti, l'assunzione può avvenire precocemente e l'attività di ricerca intorno al brevetto è svolta prevalentemente da figure tecniche non necessariamente in possesso di formazione universitaria. Negli altri casi le attività non direttamente produttive e con incarichi “immateriali” ricadono spesso nel generico alveo impiegatizio.

Tab. 1.1 Condizione professionale degli inventori al momento della ricerca

	Meccanica	Apparecchi medicali	Farmaceutica	Totale
Dirigente	21,7	30,1	19,3	21,8
Ricercatore	1,8	12,4	38,6	16,2
Quadro tecnico	20,5	11,5	15,9	17,3
Impiegato	28,3	12,4	7,3	17,3
Operaio	0,6	0,9	-	0,7
Altro dipendente	0,6	2,7	2,1	1,6
Professore universitario	0,3	3,5	5,2	2,8
Imprend., libero prof., consulente	22,9	23	6,9	18,5
Altro autonomo	2,1	2,7	2,1	2,0
Studente	0,6	-	1,3	0,7
Ritirato dal lavoro	0,3	-	-	0,3
Altra cond. non prof.	0,3	0,8	1,3	0,8
Totale	100	100	100	100
N. casi	332	113	233	739

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Complessivamente, il diverso profilo degli inventori nei tre settori appare coerente con le strutture societarie e i modelli organizzativi consolidati nel caso italiano. I casi esemplari della meccanica e dalla farmaceutica possono chiarire questo aspetto. Come è noto, le imprese meccaniche italiane sono prevalentemente di piccole e medie dimensioni e presentano, a livello aggregato, una popolazione più numerosa di imprenditori e dirigenti, da cui gli inventori possono provenire⁶. Barriere all'ingresso relativamente più facili da superare, sia sul terreno degli investimenti che della conoscenza impiegata, creano spazio per l'imprenditore-inventore. Al tempo stesso queste imprese presentano una divisione interna del lavoro meno orientata all'innovazione, in cui la figura del ricercatore raramente è formalizzata e in cui anche le conoscenze utilizzate sono più frequentemente tacite e meno legate ai circuiti della formazione

⁶ Anche se – come si rileva dalla Tab. 1.2 – la quota di inventori che operano all'interno di grandi imprese risulta più o meno la stessa che nel settore farmaceutico.

universitaria. Si osserva così, in rapporto con le classi di età degli inventori, un percorso di carriera che parte dall'impiegato, in cui si concentra la percentuale di rispondenti che al momento dell'invenzione avevano meno di 35 anni, si eleva al rango di quadro tecnico, che si ritrova soprattutto nella fascia d'età superiore – fino ai 45 anni – per approdare alla dirigenza, per il 52% dei casi tra i 46 e i 55 anni. Il brevetto importante sembra poter giungere però in vari momenti della carriera, considerate le percentuali molto vicine di queste tre figure.

Per le imprese farmaceutiche, invece, il quadro appare assai diverso. Strutture societarie robuste e medio-grandi dimensioni organizzative rendono più rara la figura dell'imprenditore-inventore in questo settore, in cui peraltro i capitali necessari sono spesso molto ingenti e il processo che porta alla produzione del farmaco è lungo e scomponibili in molteplici passaggi. All'interno di queste organizzazioni i livelli dirigenziali si devono specializzare anche in funzioni gestionali che li possono allontanare dall'ambito innovativo della ricerca in senso stretto. Questo è presidiato da lavoratori dipendenti specializzati, il cui *status* è codificato nella qualifica di ricercatori e dalle cui fila provengono in effetti, massicciamente, gli inventori di questo settore. L'età di questi inventori appare più trasversale. Naturalmente si danno casi di organizzazione reticolare del processo inventivo che anche nella farmaceutica creano spazi per l' "imprenditorialità scientifica"; questo processo, più consolidato nei paesi anglosassoni, appare però ancora fragile nel caso italiano. Si tratta inoltre, alcune volte, di un lavoro autonomo basato sulla consulenza, che può essere svolto anche in età avanzata, mettendo a frutto, come libero professionista, l'esperienza accumulata nel settore.

Quali erano le caratteristiche dell'organizzazione in cui gli inventori erano occupati al momento del brevetto? Gli inventori dichiarano, nel 77% dei casi, di esser stati dipendenti di un'impresa privata. Nel 9% dei casi l'inquadramento è in una struttura universitaria e nel 7% in un centro di ricerca. Tra le altre occupazioni residuali, quella ospedaliera riguarda il 2% dei soggetti.

Nella meccanica la maggioranza delle imprese hanno dimensioni superiori ai 250 addetti, suggerendo che sia questo tipo di

struttura la più attiva sul fronte brevettale, sebbene anche la presenza delle piccole dimensioni appaia significativa (Tab. 1.2). Anche nella farmaceutica il ruolo delle grandi imprese risulta prevalente, mentre nella produzione di apparecchi medicali cresce il peso di quelle piccole.

Tab. 1.2 Dimensione delle imprese in cui lavoravano gli inventori al momento del brevetto più importante

	Meccanica	Apparecchi medicali	Farmaceutica	Totale
meno 100 addetti	30,3	44,6	27,0	33,2
100-249 addetti	18,4	16,2	24,8	19,7
250 addetti e oltre	51,3	39,2	48,2	47,1
Totale	100	100	100	100
N. casi	300	74	141	554

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Qualche informazione è disponibile anche per gli altri principali contesti organizzativi in cui operano gli inventori, ovvero i centri di ricerca e le università. I primi sono indicati da 53 inventori, prevalentemente del settore farmaceutico (36 casi pari al 16% degli inventori in questo ambito) e degli apparecchi medicali (8 casi, pari al 7%). Negli altri settori il fenomeno ha una consistenza residuale sia in termini assoluti che relativi. Limitandoci ai due settori in cui questo fenomeno appare rilevante, è utile sottolineare come nel caso degli apparecchi medicali questi centri di ricerca siano prevalentemente pubblici mentre nella farmaceutica siano, in tre quarti dei casi, privati. La collocazione in un contesto universitario (che riguarda 65 inventori) è pure prevalente nel settore farmaceutico e degli apparecchi medicali, mostrandosi marginale negli altri campi di attività.

Dal punto di vista territoriale, le organizzazioni di appartenenza si concentrano nel centro-nord, in pochi sistemi locali, ma con caratteristiche diverse a seconda dei settori (Tab.1.3). Nella meccanica si osserva una diffusione maggiore, sebbene all'interno delle zone tradizionalmente specializzate in questo settore come i distretti industriali e alcune regioni del nord (Emilia Romagna, Veneto e

Lombardia) (Istat 2008). L'area metropolitana di Milano è invece la sede privilegiata delle attività farmaceutiche e di produzione degli apparecchi medicali, presenti questi ultimi però anche in Emilia, Piemonte, Veneto e Lazio.

Tab. 1.3 Regioni in cui gli inventori lavorano

Macchine e apparecchi meccanici			Apparecchi medicali			Farmaceutica		
regioni	v.a.	%	regioni	v.a.	%	regioni	v.a.	%
Lombardia	78	23,5	Lombardia	26	23,0	Lombardia	124	53,2
Emilia R.	63	19,0	Emilia R.	23	20,4	Lazio	32	13,7
Veneto	60	18,1	Piemonte	15	13,3			
Piemonte	49	14,8	Veneto	13	11,5			
			Lazio	13	11,5			
Tot. parziale	250	75,4	Tot. parziale	90	79,7	Tot. parziale	156	66,9
Totale	332	100	Totale	113	100	Totale	233	100

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Note: Sono elencate le regioni dove ricade almeno il 10% di inventori. Le regioni sono state attribuite agli inventori in base alla sede dell'impresa proprietaria del brevetto, per cui essi lavoravano. Nei casi dell'inventore-proprietario, senza un'impresa proprietaria, è stata scelta la residenza dichiarata dall'inventore nel documento brevettuale; nel caso di un brevetto multiproprietà, la sede dell'impresa dell'inventore, o, se inventore-proprietario, la sua residenza.

Come è cambiata la carriera degli inventori dopo il brevetto? Poco più del 16% degli inventori (120) ha cambiato lavoro. Se a questo dato uniamo il fatto che mediamente l'invenzione scelta è arrivata dopo 15 anni di permanenza nell'impresa e che tra chi non ha cambiato occupazione circa il 10% è oggi in pensione, il percorso professionale degli intervistati appare piuttosto stabile. Il settore che più si discosta dal valore medio è quello degli apparecchi medicali, dove la quota di chi ha cambiato lavoro dopo il brevetto è la più bassa (9,7%). È inoltre vero che, tra chi dichiara di essere passato ad altra occupazione, la maggioranza lo ha fatto una sola volta.

Interessanti sono comunque le motivazioni che hanno spinto il 16% circa dei rispondenti a cambiare posto di lavoro. Nella tabella 1.4 sono riportati i punteggi medi delle risposte attribuite a ciascuna delle sei possibilità contemplate dal questionario. Quasi l'80% dei 120 inventori che hanno cambiato lavoro ritiene più importanti le motivazioni legate alla professione, sia dal punto di vista delle

possibilità di stipendio e di carriera, sia relativamente a fattori legati alla passione per il proprio mestiere e alla possibilità di trovarsi in un contesto lavorativo che la stimoli e la rinnovi. Poco importanti risultano invece i fattori legati al luogo dove si vive, e quindi alla presenza di buoni servizi sociali e culturali, di un ambiente con bassa criminalità, ecc., che non sembrano aver costituito un criterio fondamentale nella scelta di cambiare lavoro.

Tab.1.4. Ragioni che hanno spinto l'inventore a cambiare lavoro, dopo il brevetto (punteggi medi:1, per niente importante – 10, molto importante;risposte multiple)

	Punteggio medio	N. risposte
Migliori condizioni retributive e di carriera	7,0	94
Maggiore opportunità per sviluppare i miei interessi di ricerca	6,7	93
Presenza di un contesto più stimolante (presenza di buone università, centri di ricerca d'avanguardia, imprese innovative, specialisti qualificati ecc.)	6,2	88
Migliore qualità della vita	4,5	88
Presenza di un ambiente sociale aperto e tollerante	4,7	87
Altri motivi	9,3	42

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Il 35% degli inventori che hanno avuto accesso a un nuovo posto hanno scelto l'opzione “altri motivi”, conferendole un punteggio molto elevato. È interessante notare come nella metà dei casi il passaggio ad un'altra organizzazione non è dipeso da una libera scelta del rispondente, ma è stato una conseguenza delle vicissitudini aziendali, come crisi, fallimenti o acquisizioni da parte di altre imprese. Ciò sembra valere soprattutto per la farmaceutica, dove troviamo il maggior numero di risposte di questo tipo.

Possiamo quindi affermare che la mobilità inter-organizzativa non emerge come un orizzonte privilegiato dagli inventori, che paiono invece piuttosto radicati nel contesto aziendale, né alla realizzazione di un brevetto importante sembra di norma seguire un cambio di lavoro. Laddove ciò si verifica, la spinta principale appare legata alla

professione più che a una riflessione su fattori relativi agli stili di vita esterni al mondo del lavoro. Questi aspetti verranno meglio trattati nei paragrafi successivi.

1.3. Gli inventori italiani più prolifici

Per approfondire la conoscenza della realtà degli inventori italiani e fornire elementi utili all'interpretazione dei dati quantitativi raccolti, si è proceduto a realizzare una ricerca di taglio prettamente qualitativo raccogliendo 30 interviste in profondità condotte con gli inventori che hanno prodotto più brevetti, nell'arco di tempo da noi analizzato. Si tratta di inventori equamente suddivisi tra i settori della meccanica e della farmaceutica, in cui si contano sette pensionati, alcuni dei quali ancora attivi come consulenti. Gli inventori pluribrevettanti sono generalmente di età superiore ai cinquantacinque anni.

Dal punto di vista professionale si tratta di lavoratori dipendenti, con attuale inquadramento come direttori scientifici (di progetti e/o di reparti) per la farmaceutica e di dirigenti per la meccanica. La ricostruzione di un loro primo breve profilo, limitato all'organizzazione di provenienza al momento dell'intervista e alla collocazione geografica, fornisce alcune informazioni utili (Fig.1.1). In primo luogo, in entrambi i settori considerati, gli inventori più prolifici fanno capo a un numero limitato di aziende (o gruppi), collocate nel centro-nord, e piuttosto importanti in termini di occupati e di fatturato.

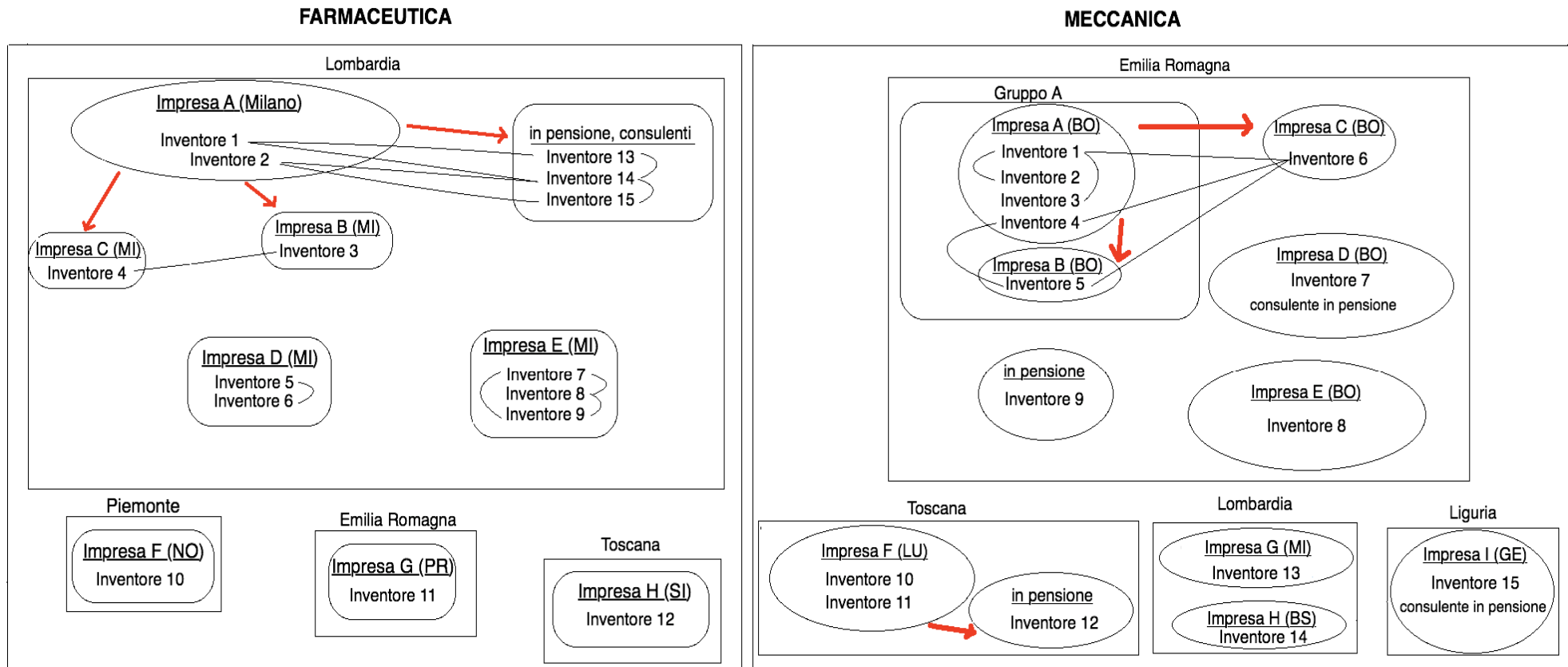
Nel settore della farmaceutica un nucleo significativo di inventori proviene da un gruppo di imprese storiche, come Farmitalia e l'Istituto Carlo Erba, che nel corso degli ultimi decenni hanno subito privatizzazioni, fusioni, ristrutturazioni e svariate acquisizioni da parte di imprese multinazionali. La localizzazione geografica di queste aziende si lega alla storia dell'industria farmaceutica italiana, avviatasi con l'attività dei numerosi laboratori privati, che nell'Ottocento iniziano ad affiancare le botteghe degli specialisti. Le prime fabbriche di farmaci nascono infatti a Milano e Torino, anche ad opera

dell'intervento statale. Nel secondo dopoguerra il settore farmaceutico industriale italiano subisce un boom, dovuto prevalentemente alla produzione in grandi quantità di farmaci già noti, mentre tra gli anni settanta e ottanta si accelera la cessione di azioni delle imprese nazionali storiche a capitali stranieri, accompagnata da una tendenza generale alla concentrazione di proprietà (Sironi 1992). Il profilo societario attuale delle imprese considerate vede quasi sempre la presenza di capitali multinazionali, fatta eccezione per le imprese più piccole, come per esempio la Indena, oppure realtà maggiori come la Chiesi e la Recordati, di proprietà italiana.

Come si nota dalla Figura 1.1, la regione dove si concentrano gli inventori della farmaceutica intervistati è la Lombardia, e in particolare Milano e il suo hinterland, con una presenza di singoli grandi gruppi anche in Piemonte, Toscana e Emilia Romagna. Le relazioni tra gli inventori, dal punto di vista della collaborazione in ambito brevettuale, sembrano auto-contenute all'interno delle singole imprese, e nei casi in cui questo non avviene, risalgono comunque a periodi in cui i ricercatori lavoravano insieme per la stessa azienda. È netto il profilo privato delle organizzazioni e la condizione di lavoratore dipendente degli intervistati.

Nel settore della meccanica gli inventori sentiti provengono in gran parte dall'Emilia Romagna e lavorano in imprese specializzate nella produzione di macchinari per l'imballaggio e il confezionamento di prodotti di vario tipo, dagli alimenti alle sigarette. Queste aziende fanno generalmente parte del cosiddetto “packaging district”, che si concentra intorno alla città di Bologna, e si diffonde lungo la via Emilia (Belussi 2003). È qui che lavora la maggioranza degli inventori sentiti, con una concentrazione ulteriore intorno ad un'azienda emiliana leader nella produzione di macchinari per il tabacco (Fig.1.1).

Fig.1.1. Gli inventori più prolifici intervistati e le imprese di provenienza, nei settori della farmaceutica e della meccanica



Linee nere = gli inventori si trovano insieme nei documenti brevettuali analizzati
 Freccie rosse = gli inventori hanno in passato lavorato per l'impresa da cui parte la freccia

Anche negli altri casi ci troviamo comunque di fronte a industrie meccaniche collocate in aree ad elevata specializzazione manifatturiera. Questo vale per un'industria leader nella produzione di macchinari per le cartiere, localizzata in Toscana, nell'area tra Lucca e Capannori, dove appunto si concentra questo tipo di attività. Ma anche di un'altra impresa che, situata a Genova, produce macchinari per le acciaierie. Si tratta di aziende di medie e grandi dimensioni, che dispongono generalmente di reparti adibiti a R&S e di nutriti team di ricerca.

1.3.1. Il percorso formativo

Gli inventori più prolifici hanno generalmente un percorso di studi fortemente specializzato sia nella farmaceutica sia nella meccanica, che mostra alcuni tratti comuni, dipendenti soprattutto dall'età degli intervistati e dalle caratteristiche dei due settori.

Alcuni degli inventori più anziani hanno iniziato a lavorare appena usciti dagli istituti tecnici e dopo il servizio militare, in qualità di periti. Nel caso della farmaceutica hanno poi generalmente proseguito l'attività di studio iscrivendosi all'università e laureandosi in materie affini, come chimica e biologia. Nella meccanica la gran parte si sono laureati in ingegneria, mentre alcuni sono rimasti periti tecnici o disegnatori. In alcuni casi il percorso di studi è stato completato durante l'esperienza lavorativa. Gli istituti tecnici che vengono nominati dagli intervistati si trovano generalmente nella stessa regione, in molti casi nella stessa provincia di localizzazione delle imprese⁷.

La parte più consistente degli inventori farmaceutici prosegue gli studi, dopo il liceo classico o scientifico, frequentando in genere le facoltà di chimica, chimica-farmaceutica e biologia. Un dato interessante è la prevalenza di chimici tra gli inventori più produttivi in termini di brevetti. Questo probabilmente si deve alle dinamiche interne al settore farmaceutico, in cui la domanda di brevetto si

⁷ Per gli inventori della meccanica la scuola tecnica più citata è per esempio l'Aldini Valeriani di Bologna.

focalizza sulle caratteristiche chimiche delle molecole per le quali la ricerca ha mostrato proprietà farmacologiche promettenti e l'analisi chimica si configura così come la prima fase della ricerca che, come vedremo meglio in seguito, coincide con la domanda di brevetto.

Gli intervistati della farmaceutica hanno carriere universitarie brillanti e si laureano spesso con il massimo dei voti, trovandosi in molti casi di fronte alla decisione se proseguire nel mondo della ricerca pubblica oppure cercare un impiego nel settore privato. La maggioranza opta per la seconda strada, mentre altri, soprattutto i più giovani, rimandano la decisione, ampliando il proprio curriculum con esperienze post-laurea all'estero. Nel settore della farmaceutica troviamo inoltre vari casi di periodi di formazione finanziati dall'impresa di provenienza e tenuti presso centri di studio o università straniere di rinomata fama, ad elevata specializzazione. Queste esperienze sono considerate tappe importanti del percorso formativo e fonti di relazioni personali che poi vengono mantenute nel corso della carriera lavorativa.

Nel settore della meccanica il percorso di studi si differenzia da quello degli inventori della farmaceutica per il rapporto con la scuola e l'università. Gli intervistati della meccanica, infatti, che sono in linea di massima più anziani rispetto a quelli della farmaceutica, sono entrati nel mondo del lavoro appena diplomati, e sono in gran parte periti meccanici, disegnatori tecnici, geometri. Alcuni di questi si laureano poi in ingegneria meccanica o elettronica, ma la gran parte ha esperienze professionali nel settore fin dal diploma. Un dato comune agli inventori della meccanica è una certa disaffezione per la scuola e il forte bisogno di legare la teoria con la pratica. Nessuno ha alle spalle percorsi scolastici particolarmente brillanti, ma invece grande attitudine per le materie tecniche e per la matematica. Sono appassionati di meccanica fin da bambini e la scelta di proseguire gli studi è alimentata dalla curiosità di approfondire le leggi della fisica, della dinamica e dell'elettronica. La scuola tecnica è uno sbocco frequente per la vicinanza agli interessi personali ma anche, non di rado, per le condizioni economiche di provenienza, che precludevano studi "più alti". Così, il rapporto con l'istituzione scolastica e, successivamente, universitaria è spesso problematico: si conseguono

ottimi risultati soltanto in pochi ambiti specialistici e di interesse, superando con sufficienza gli altri. All'università si apprezza "il professore che trasmette passione", che fa fare esperienze di laboratorio e con cui spesso si instaura un rapporto privilegiato, rimanendo talvolta successivamente in contatto.

Troviamo, infine, inventori che hanno preso in considerazione l'idea di tentare la carriera universitaria. La rinuncia a questa possibilità arriva però quasi immediatamente, con l'inizio di collaborazioni con docenti di riferimento, e può essere ricondotta a due ordini di valutazioni. In primo luogo, il tipo di attività svolta come assistente o dottorando non soddisfaceva le aspirazioni degli intervistati, perché troppo poco orientato al lavoro di ricerca e subordinato alla gerarchia accademica. In seconda battuta, il desiderio di diventare economicamente indipendenti e di intraprendere una professione con più certezze e migliori riconoscimenti sia remunerativi che professionali, spingono l'inventore a optare per il settore privato.

1.3.2 Il percorso professionale

I percorsi di carriera degli inventori intervistati risultano per i due settori piuttosto differenti, a partire dalle modalità di reclutamento messe in atto dalle imprese. Nel caso della farmaceutica l'accREDITAMENTO universitario appare molto importante, pur esprimendosi in varie maniere. La più banale, operante anche nella meccanica, è rappresentata dal contatto diretto degli studenti più brillanti da parte delle aziende. Questo implica il controllo dei corsi universitari più qualificati e all'avanguardia. In realtà, sembra di riconoscere un monitoraggio reciproco tra industria e università, con il progressivo formalizzarsi di curricula formativi più esplicitamente orientati all'industria farmaceutica all'interno di facoltà scientifiche in cui l'attenzione per la chimica è già sviluppata: università collocate nel centro-nord o comunque vicine a quei poli chimico-farmaceutici che vedono lo sviluppo di questo settore negli ultimi decenni. La vicinanza geografica si associa all'esistenza di relazioni, testimoniate dagli intervistati, tra taluni docenti e l'industria, che divengono pure

importante veicolo di selezione e assunzione. Il meccanismo, come abbiamo detto, lascia spazio a diverse traiettorie individuali, in cui le occasioni di formazioni post-laurea o di ricerca accademica, così come alcune preliminari esperienze lavorative – come l’insegnamento nella scuola – possono avere una loro temporanea importanza. Il tratto comune è comunque una certa disponibilità iniziale alla mobilità geografica, motivata dalla volontà di frequentare scuole o corsi universitari aderenti ai propri interessi o, più tardi, di trovare un posto di lavoro nel settore di specializzazione. Una volta assunti da un’azienda che ritengono valida, tendono a fermarsi e a creare una famiglia.

In tema di reclutamento, il caso della meccanica presenta alcune peculiarità. Gli inventori provengono generalmente da istituti tecnici, spesso disposti all’interno di aree distrettuali o fortemente specializzate, dove le principali aziende considerano i diplomati più brillanti come bacino privilegiato per l’assunzione del personale. Però, come abbiamo detto, frequentemente gli inventori di successo in questo campo sono guidati dalla passione senza essere dei campioni nel rendimento scolastico. Così anche l’approdo al posto di lavoro non è spesso lineare: di frequente si registra una prima fase in cui si cambiano alcune aziende, intraprendendo anche esperienze di emigrazione temporanea, alla ricerca del contesto in cui poter esprimere al meglio la propria creatività.

Le traiettorie che portano gli inventori dal terreno della formazione a quello dell’attività lavorativa, per quanto diverse nei due settori, hanno la caratteristica comune di identificare una fase che sostanzialmente si arresta con l’arrivo al posto di lavoro “definitivo”. Si tratta però di professioni con motivazioni, progressioni di carriera e fattori di stabilizzazione differenti. Nella farmaceutica gli inventori accedono ad uno status iniziale di ricercatore fortemente codificato. Lavorano come dipendenti all’interno di grandi imprese nazionali e multinazionali che hanno strutture formali che ne organizzano il lavoro di ricerca.

Gli inventori pluribrevettanti, non di rado legati tra loro perché appartenenti a *team* di ricerca particolarmente attivi, sopravvivano alle vicende, non sempre felici, dell’industria farmaceutica italiana. Il loro

“posto di lavoro” è costituito da quell'insieme di colleghi e da quelle strutture scientifiche e laboratori in cui esercitano per decenni la loro attività, nonostante le peripezie societarie. Capovolgendo l'immagine del brillante ricercatore che, conteso gira tra le aziende arricchendo il suo curriculum e scegliendo tra le diverse offerte d'ingaggio, assistiamo in alcuni casi a team di ricerca che vedono cambiare numerose volte il controllo societario – con conseguenti ristrutturazioni e talvolta scorpori – mentre loro cercano di affermare la validità e salvaguardare l'attività di ricerca dei siti in cui sono impegnati:

“In 23 anni ho cambiato 12 capi, diciamo che il posto di lavoro era lo stesso, ma il mondo intorno a noi cambiava in modo pazzesco. I primi tre anni che Farmitalia è stata comprata da Pharmacia, che poi si è fusa con Upjohn per fare Pharmacia Upjohn, quei primi tre anni uno dice: «Va beh hai lavorato in Pharmacia» ... e invece no... il primo anno eravamo organizzati in *business units* per cui c'era un capo e un'organizzazione; il secondo anno eravamo organizzati a regioni; il terzo anno siamo stati riorganizzati in *therapeutic areas*... e la mia storia, diciamo, è stata condivisa anche dagli altri del gruppo di ricerca.” (Mario V., intervista farmaceutica)

La storia degli inventori di maggior successo della meccanica è anch'essa frequentemente caratterizzata dall'arrivo nel posto che sarà centrale per tutta la successiva attività professionale. Qui pesa però maggiormente una variabile individuale. In primo luogo, perché è il contesto in cui l'inventore trova lo spazio per esprimere la sua predisposizione personale. Non è raro che il reclutamento avvenga in seguito ad un episodio in qualche modo aneddótico che rivela la genialità – e talvolta un certo essere fuori dagli schemi – dell'inventore. Conta così la sensibilità della controparte e ciò seleziona i posti in cui l'inventore potrà trovare collocazione. Questa sensibilità è spesso incorporata in imprenditori di successo con cui si realizza una sintonia e una storia di collaborazione decennale. Trovato il suo habitat, l'inventore della meccanica intraprende un'appassionata carriera professionale che gli assicura spazi di espressione individuale e frequentemente l'ascesa a incarichi di responsabilità nell'organizzazione dell'attività innovativa dell'azienda. Il legame

originario con l'imprenditore inibisce fortemente la mobilità verso altre aziende: nonostante le allettanti proposte d'ingaggio il patto di fedeltà rimane solido.

Nella conduzione della loro traiettoria professionale, gli inventori dei due campi mantengono queste caratteristiche a cui abbiamo fatto riferimento. Nella farmaceutica l'inventore conserva un profilo di lavoratore dipendente, ottenendo nuovi incarichi e impegnandosi in molti casi in compiti di coordinamento e responsabilità relativamente a più ampie sfere di attività. E' una progressione interna alla struttura aziendale, negli spazi definiti dal management e dall'assetto degli apparati della ricerca. Spesso comporta un allontanamento dal tavolo del laboratorio e dall'attività sperimentale e di ricerca che può essere vissuto anche negativamente, a causa dell'eccessivo carico burocratico e della debolezza degli stimoli. Ma la percezione soggettiva appare fortemente condizionata dalle vicissitudini aziendali e dal profilo e dalla specializzazione delle imprese. Queste costituiscono un panorama piuttosto eterogeneo, in cui riconosciamo il lascito della grande industria farmaceutica italiana sconfitta nella competizione con i *big players* internazionali; piccole e medie imprese di nuova costituzione, impegnate a cercare spazi nella divisione internazionale del lavoro innovativo; medie imprese autonome ormai consolidate. Contesti molto diversi, in cui tuttavia emerge una matrice di organizzazione comune del lavoro dell'inventore: la dipendenza del lavoro di ricerca dall'investimento di ingenti capitali e dall'inserimento in team multidisciplinari di professionisti specializzati, con cui quotidianamente condividere l'attività lavorativa. La dipendenza dal contesto organizzativo per la propria attività di ricerca è marcata ed è coerente con questo profilo di inventore.

La debolezza del settore negli ultimi anni, insieme alla percezione di una flebile capacità di incidere sulle linee generali della ricerca e sulle opportunità di crescita, hanno comportato talvolta il consolidamento di un orientamento dipendente adattivo che attenua l'entusiasmo rispetto ad un'attività che pure, nella quotidianità, è generalmente considerata di grande soddisfazione. Così conformarsi, impegnandosi per "difendere la posizione" della propria struttura di

ricerca, è più razionale che cercare vie di valorizzazione individuale su un mercato del lavoro popolato da interlocutori incerti, specie quando con il progredire dell'età e il consolidamento della famiglia, la propensione ad una mobilità su scala internazionale tende a scemare.

Nella meccanica emerge uno spazio decisamente più consistente per l'iniziativa individuale. Naturalmente anche qui l'attività di ricerca è ormai fortemente strutturata, ma il ricorso a macchine per la simulazione e alla costruzione di prototipi, alla verifica con specialisti dei diversi campi disciplinari coinvolti, pur caratterizzando massicciamente la fase immediatamente successiva all'invenzione, lascia un margine molto consistente, nel momento ideativo, all'inventore come individuo. Nella sua attività permane uno spazio importante per il protagonismo personale, sia in termini di contributo alla generazione di nuove invenzioni, sia per la modulazione della politica aziendale sul fronte dell'innovazione, rispetto alla quale questi inventori svolgono spesso una leadership pronunciata, esercitata nel quadro della relazione fiduciaria, talvolta simbiotica, con l'imprenditore o la proprietà dell'azienda. Rileviamo comunque anche qui come la progressione di carriera comporti il crescere degli impegni burocratici e di coordinamento, oltre che, talvolta, l'allestimento di strutture aziendali deputate all'attività di ricerca. Naturalmente in alcuni casi, nel corso della carriera, un cambio di collocazione si è prospettato ma, raramente, è stato realizzato. Sono i dissapori e i conflitti con la direzione aziendale, prevalentemente in relazione alle strategie innovative, ad aver agitato le acque. Il radicamento distrettuale, l'elevata qualificazione e il saper fare generalmente riconosciuto nel settore hanno rappresentato un paracadute potenziale che ha rafforzato la posizione di questi inventori e che, in caso di necessità, ne ha favorito una rapida ricollocazione.

La diversa traiettoria professionale nei settori della farmaceutica e della meccanica trova conferma nelle esperienze di consulenza e nelle attività che gli inventori più anziani, ormai raggiunto il pensionamento dalle imprese di appartenenza, a volte conducono. Nella farmaceutica queste prestazioni sono più focalizzate sugli aspetti strategico gestionali, permettendo di valorizzare la conoscenza del settore e le competenze organizzative acquisite durante la

progressione di carriera, ma difficilmente si estrinsecano in un proseguimento dell'attività inventiva del tipo di quella che aveva portato alla generazione di brevetti. L'inventore è libero di muoversi sul mercato e valorizzare la propria esperienza decennale, anche grazie alle relazioni coltivate nel corso del tempo. Nella meccanica, invece, non è raro trovare inventori ancora intenti a pensare innovazioni brevettabili, a cercare di venderle e difenderle, scontando naturalmente una discontinuità grossa rispetto a quanto sperimentato in un contesto organizzativo rodato nell'offrire le necessarie risorse complementari (commerciali, legali e naturalmente finanziarie). In altri casi, invece, il contratto di consulente maschera il proseguimento dell'attività all'interno dell'azienda storica, magari con minori vincoli di orario, ma sempre grande passione inventiva.

1.3.3 L'incontro e il rapporto dell'inventore col brevetto

Nelle interviste con gli inventori più prolifici abbiamo cercato di ricostruire il processo di socializzazione all'attività brevettuale compiuto nel corso della loro carriera. Dalla ricerca è emerso che, effettivamente, il rapporto con il brevetto non è scontato ed è soggetto ad un'evoluzione coerente con la biografia degli intervistati. E' inoltre fortemente condizionato da fattori di contesto che è opportuno richiamare.

Nel caso della farmaceutica l'incontro con il brevetto arriva al momento dell'assunzione ed esso è considerato parte integrante dell'attività lavorativa. Nella meccanica invece gli inventori più anziani hanno spesso iniziato ad operare in attività economiche poco o affatto orientate dalla logica brevettuale. Solo successivamente, nel corso della loro carriera, il brevetto si è consolidato come un puntello necessario all'attività innovativa, seppure con un ruolo decisamente diverso nei due contesti. In entrambi i casi, comunque, l'attività brevettuale si consolida con il crescere dell'esperienza e con l'avanzamento nella professione e il brevetto si trasforma in uno strumento polifunzionale con cui operare nel contesto competitivo, dotato di pregi e difetti, rispetto al cui utilizzo è possibile sviluppare una competenza specifica.

Un dato comune agli inventori dei due settori è la mancanza di una formazione nel campo brevettuale proveniente dal sistema scolastico e universitario. Gli inventori vantano attitudine alla ricerca, competenze e conoscenze tecnico-scientifiche preziose, ma sono inizialmente piuttosto distanti dai meccanismi di protezione e valorizzazione economica dell'attività intellettuale. Il primo incontro con il brevetto è generalmente rappresentato dal materiale contrattualistico che viene loro sottoposto al momento dell'assunzione e con il quale l'inventore rinuncia ad avanzare pretese sui frutti del suo lavoro di ricerca. Così una delle testimonianze raccolte:

“L'incontro con i brevetti c'è stato subito, come per qualsiasi neoassunto in aziende chimiche e farmaceutiche che facciano ricerca. Qui si sottoscrive la famosa frase: «Il frutto inventivo della mia attività è di esclusiva proprietà dell'azienda». Questo è il mio primo impatto con il brevetto.” (Amedeo L., intervista farmaceutica)

Si definisce così una cornice normativa per l'esercizio del lavoro inventivo che colloca questi soggetti in maniera piuttosto definita nella sfera del lavoro dipendente. Nello svolgimento della professione i ricercatori scoprono poi quello che potremmo definire il grado zero del brevetto: i risultati della loro attività saranno sfruttati e difesi dall'azienda, che si attrezza per ottenere i brevetti.

Una simile centralità ha immediate conseguenze sull'attività inventiva, introducendo degli elementi inaspettati nella condotta di questi soggetti. Un primo elemento riguarda il ruolo della segretezza, ovvero il fatto che fino al momento del deposito del brevetto il ricercatore deve accuratamente evitare di far filtrare all'esterno informazioni riservate in merito all'obiettivo che sta perseguendo. Questo aspetto sicuramente concorre a circoscrivere una parte del momento inventivo entro i confini dell'organizzazione, sensibile ai rischi connessi a processi comunicativi complessi e interattivi, e aperta invece ai canali di circolazione della conoscenza codificata, delle informazioni fruibili in maniera unilaterale che possono essere utili per il perseguimento del proprio obiettivo. Emerge qui, ed è per molti un'altra novità, la centralità dell'altrui brevetto come fonte di informazioni preziose per arricchire il bagaglio di conoscenze tecnico-

scientifiche utilizzabili nella propria attività e per cercare di padroneggiare lo stato dell'arte. Infine, si profila tra i compiti dell'inventore quello di concorrere alla stesura dei documenti brevettuali: un'attività effettivamente diversa dall'inventare, che richiede specifici *skills* e che ha un'importanza variabile a seconda dei settori e dei contesti organizzativi.

Quanto per gli inventori più prolifici ed esperti brevettare significa promuovere il proprio potenziale innovativo? Su questo gli intervistati hanno spesso manifestato il loro scetticismo, sottolineando come l'esito brevettuale della ricerca dipenda fortemente da scelte e strategie aziendali. Questo dato si associa a quello di una elevata stabilità lavorativa, che rende molto astratta una valutazione diretta del ruolo del brevetto sulla qualità del loro curriculum.

Nella farmaceutica questo strumento è il cardine del modello di *business* dominante. La componente del processo produttivo in cui sono inseriti i ricercatori (indipendentemente dalla possibile integrazione verticale con le fasi produttive e commerciali) ha come obiettivo fondamentale quello di individuare e brevettare dei prodotti e dei processi chimici che presentino delle potenzialità farmacologiche. L'output è un documento brevettuale che potrà poi essere venduto, concesso in licenza o utilizzato per avviare linee produttive da parte dell'azienda. Le stesse vicende della farmaceutica italiana, che hanno portato a ridefinire la struttura e la specializzazione degli attori presenti, hanno consolidato, agli occhi dei ricercatori, la centralità del brevetto, che offre ad ogni laboratorio rimasto attivo una chance per inserirsi nella catena della produzione del farmaco, anche quando gli anelli a valle sono ormai dismessi o delocalizzati. Il rapporto tra attività di ricerca e brevetto è dunque chiaro e lineare in questo campo di attività.

Quella che emerge dalle interviste è anche una maggior consapevolezza degli inventori della farmaceutica rispetto all'uso del brevetto. E' più chiara la differenza rispetto a forme di produzione della conoscenza aperta, come quella generata dalla ricerca universitaria, di cui a volte si ha esperienza diretta.

“La formazione universitaria classica scientifica è quella di pubblicare ciò che si scopre in un lavoro, di solito in una rivista internazionale che sia *peer review*. L'attitudine mentale alla scrittura di un articolo scientifico è estremamente diversa da quella del brevetto. Una cosa che uno deve tenere in mente con il brevetto, è che è uno strumento che protegge la proprietà intellettuale. Non deve esserci, nel brevetto, niente di più e niente di meno di quello che serve a proteggere i prodotti che si sono sintetizzati. Invece in un lavoro ci si può sbizzarrire con ipotesi, opinioni. Nel brevetto devono esserci dei fatti, riproducibili perché se il brevetto può essere invalidato, e assolutamente funzionali per proteggere le proprie molecole, e la proprietà intellettuale della ditta.” (Paolo P., intervista farmaceutica)

Il più immediato collegamento con il modello di business rende meno importanti gli strumenti formali di incentivazione: brevettare le innovazioni è il normale esito della condotta lavorativa e non richiede particolari interventi premiali rispetto alla cornice normativa e retributiva dell'ingaggio.

Gli inventori possono contare inoltre su strutture interne qualificate, che spesso non si limitano ad assistere gli inventori nella stesura del brevetto, ma attivano processi di interazione con le strutture aziendali di ricerca e con quelle esterne necessarie per l'ottenimento della protezione delle innovazioni (studi legali specializzati, uffici brevetti dei diversi stati). Infine, dal punto di vista dell'utilità in quanto referenza ai fini del reclutamento, numerosi inventori esperti della farmaceutica dichiarano che i brevetti possono avere un ruolo, però più nell'indicare la specializzazione che la qualità creativa dei soggetti.

Il quadro appare diverso per la meccanica. Qui, per le aziende in cui operano gli inventori più prolifici, la sfera della produzione materiale ha ancora una piena centralità: la conoscenza utilizzata concorre direttamente a realizzare le macchine che saranno vendute. L'obiettivo non è codificare questa conoscenza e, eventualmente, alienarla tramite il documento brevettuale, bensì impiegare il documento brevettuale per massimizzare la redditività della produzione manifatturiera intrapresa. Per le imprese meccaniche cui appartengono gli intervistati il problema della protezione tramite il brevetto dunque si pone, ma la promozione dell'attività brevettuale è

solo una tra le leve per perseguire il loro obiettivo. L'attenzione degli inventori è per il profilo tecnico delle invenzioni realizzate e il loro contributo in azienda verte essenzialmente su questa dimensione.

“Il brevetto è sempre una conseguenza... non è che uno dice: «aspetta che mi metto qua e faccio il brevetto». No, non si riesce... ci vuole un'esigenza, poi nasce l'idea di risolvere quell'esigenza e allora dopo, se è una cosa interessante, la posso brevettare e allora si sviluppa tutta la parte teorica sul brevetto... tutta un'altra cosa dalla parte esecutiva del prodotto.” (Renato R., intervista meccanica)

Il brevetto non è il risultato immediato del proprio sforzo innovativo e spesso discende dalle scelte compiute dalle direzioni aziendali. L'attenzione per la dimensione tecnica determina una certa lontananza di gran parte degli inventori dal brevetto in sé: saper fare le invenzioni non significa saper fare i brevetti. Forse anche per questo, quando il brevetto è identificato come un obiettivo da promuovere, le direzioni aziendali possono attivare talvolta strumenti specifici di incentivazione. La concreta attività di stesura dei brevetti è spesso guardata con sospetto: si percepisce che si ha a che fare con qualcosa di esoterico e cruciale, che è meglio affidare a degli specialisti, poiché gli errori possono avere conseguenze importanti e spesso le competenze linguistiche e di strategia legale sottese non sono pienamente padroneggiate. Così un inventore parla del suo rapporto con il documento brevettuale:

“L'ufficio brevetti ... è quello che ci pensa a scriverli, eccetera. Anzi, un brevetto faccio anche fatica a leggerlo, qualche brevetto me lo sono letto ... con grande noia. Non invidio chi li scrive.” (Fabrizio T., intervista meccanica)

Un altro racconta:

“All'inizio dovevo fare un po' anche quello [*la scrittura dei brevetti*], non era proprio il mio forte perché per riuscire a capirci qualcosa ho dovuto leggere un mucchio di brevetti. Però quando ho visto che la cosa era troppo complessa dissi [...] che bisognava che andassimo da una società.” (Giuseppe M., intervista meccanica)

Il ruolo degli uffici brevetti interni alle aziende e delle società di supporto esterne rappresenta qui un'integrazione necessaria rispetto ad un'attività a cui gli inventori partecipano limitandosi spesso alla descrizione tecnica. Il rapporto è migliore nel caso degli inventori più giovani e più scolarizzati, ma complessivamente non appare uno strumento cardine nell'attività quotidiana di queste figure. Anche il contributo conoscitivo dei brevetti, per le soluzioni tecniche dei concorrenti, non è molto enfatizzato da inventori che pure si rivelano assetati di conoscenze tecniche e operative. La funzione del brevetto a sostegno della mobilità di carriera non emerge poi come particolarmente importante, in un settore in cui, per altro, sembra prevalere la scelta di assumere giovani da far crescere all'interno dell'azienda. Più importante risulta invece, e gli inventori ne sono consapevoli, per l'immagine delle aziende fortemente orientate all'export, che possono così offrire in mostra ai clienti la lista dei brevetti come indicatore della capacità innovativa.

Quello che abbiamo descritto è l'esito del processo di socializzazione all'utilizzo elementare del brevetto, per il ruolo che occupa nell'attività ordinaria degli inventori all'interno dei due settori. Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, gli inventori più prolifici hanno intrapreso spesso traiettorie di carriera interna alle aziende e questo ha comportato anche un allargamento della loro visione e competenza nell'uso del brevetto. E' l'ascesa a compiti di coordinamento e responsabilità nelle attività di ricerca e innovative che genera una competenza più ampia sul terreno dei brevetti. Per inciso, gli inventori che si allontanano dal laboratorio e svolgono funzioni di direzione della ricerca non rallentano la loro produzione brevettuale: certamente grazie al loro contributo sostantivo e di indirizzo, ma anche grazie alle prerogative che la gerarchia aziendale assicura loro, questi soggetti non mancano di comparire nei documenti brevettuali che escono dalle loro divisioni. Le interviste nei due settori rivelano una crescita del ricorso ai brevetti per individuare le aree di ricerca più promettenti, per monitorare le soluzioni tecnologiche escogitate dai concorrenti, per identificare "per differenza" spazi di ricerca nuovi, non ancora formalmente occupati.

Il brevetto diventa così uno strumento di management dell'innovazione fondamentale e dai numerosi risvolti, il cui utilizzo è appreso prevalentemente sul campo, anche se non mancano iniziative *ad hoc* di formazione dei propri dirigenti da parte delle aziende. Un esempio di questa pratica è rappresentato dalla ricerca farmaceutica che testa le proprietà di prodotti già brevettati per reclamarne l'applicazione a nuove patologie, aggirando così le complesse e costose fasi di verifica della nocività. Oppure, nel mercato oligopolistico delle macchine per la fabbricazione delle sigarette, dove, nelle parole di un inventore, i produttori si "marcano stretti", per studiare la traiettoria tecnologica dei concorrenti.

E' interessante notare tuttavia come nei due settori, anche per il diverso ruolo che svolge il brevetto, le possibili mosse innovative concepite a questo livello tendano a prendere direzioni diverse. Nel caso della farmaceutica si sfruttano al massimo le opportunità offerte dalla letteratura e dalla legislazione brevettuale, oltre che altre conoscenze, specialmente provenienti dal mondo accademico, per arrivare a generare nuovi brevetti.

Nel caso della meccanica il ricorso al brevetto è meno scontato. Due elementi sembrano alimentare un approccio più ponderato a questo strumento, portando a valutare strade alternative. In primo luogo, l'effettivo disvelamento delle soluzioni tecniche adottate che il brevetto comporta può essere controproducente. Il contenuto innovativo del brevetto può non essere stato efficacemente esplicitato e difeso dall'atto brevettuale e, in ogni caso, ottenerne il rispetto può comportare procedure giudiziarie complesse, in cui il confronto si sposta dalla capacità innovativa delle aziende a quella degli studi legali coinvolti. Inoltre, le soluzioni presentate forniscono ai concorrenti degli indizi preziosi nella ricerca di una risposta diversa al medesimo problema. Tutto questo senza attendere la scadenza della copertura brevettuale. In secondo luogo, il brevetto ha dei vantaggi in quanto fonte di informazione per orientare la ricerca, ma anche degli svantaggi, esponendo ad una eccessiva dipendenza dallo stato tecnico dell'arte. Padroneggiare il mercato sottraendosi al condizionamento del modo usuale di fare le cose sembra essere uno dei segreti degli inventori di maggior successo della meccanica, e un uso quantomeno

misurato della letteratura brevettuale appare nelle interviste come un ricorrente precetto in questo senso.

La progressione di carriera comporta per alcuni inventori la partecipazione a decisioni più strategiche nell'interesse dell'azienda. A questo livello le azioni relative al brevetto sono più orientate a favorire il successo economico della proprietà che a generare innovazione. Quali mosse ascrivere a questa sfera di attività? Un buon esempio emerge nel settore farmaceutico, dove delle vere e proprie strategie di valorizzazione brevettuale precedono, accompagnano e seguono gli sforzi inventivi. Accade così che ci sia una corsa alla brevettazione nei campi considerati più promettenti, volta a presidiare opportunità ancora non chiaramente definite rispetto ad alcune linee di ricerca. A questi atti brevettuali ne seguono altri più puntuali mano a mano che l'effettivo contributo innovativo della ricerca si definisce. Segue poi una batteria di mosse atte a perpetuare il più possibile la durata del brevetto, contrastandone l'estinzione attraverso l'individuazione, ad esempio, di nuove modalità di somministrazione o a presidiare le scadenze di brevetti della concorrenza, per sfruttare i campi che si liberano. Colpisce, rispetto alla meccanica, la maggior codificazione dell'attività brevettuale che sembra esistere nel farmaceutico. Gli intervistati di questo settore tendono infatti a distinguere tra numerosi tipi di brevetto, che solo in un numero basso di casi sembrano proteggere nuovi prodotti e nuovi processi, mentre in molti altri sono l'espressione di precise strategie aziendali⁸.

Gli inventori più prolifici divengono a questo livello degli esperti utilizzatori del brevetto in quanto strumento per moltiplicare il rendimento dell'attività di ricerca e complessivamente il vantaggio dell'impresa nel contesto della competizione con i concorrenti. Questo saper fare arriva a un certo livello ad autonomizzarsi dall'intento di massimizzare il rendimento dell'innovazione generata, trasformandosi

⁸ Nelle interviste vengono spesso citati i "brevetti di sbarramento", definiti come quelli registrati da un'azienda con lo scopo principale di impedire ad altri concorrenti l'uso di una molecola o di un processo chimico di un certo tipo. Si parla inoltre di "brevetti di composizione", che riguardano la combinazione originale di molecole già conosciute, e di "brevetti di uso", relativi all'utilizzo di molecole in forme non ancora registrate.

in strumento offensivo nei confronti delle altre aziende. Si spiegano così mosse quali la presentazione di brevetti volutamente ambigui e *misleading*, pubblicati nella consapevolezza che il monitoraggio reciproco è una delle regole del gioco tra questi attori.

Complessivamente, l'esplorazione della carriera degli inventori più attivi rileva una crescita progressiva nella capacità di utilizzo dello strumento brevettuale ed anche un allargamento degli obiettivi perseguiti. Nella fase iniziale, il brevetto è principalmente una conseguenza del lavoro condotto dagli inventori. Quando questi assumono ruoli più avanzati, e di responsabilità sul fronte della ricerca, cresce la rilevanza del brevetto come strumento per orientare le strategie innovative. Infine, la competenza nell'uso del brevetto mette gli inventori in grado di utilizzare questo strumento per allargare il vantaggio della propria azienda, sfruttando consapevolmente le opportunità che questo strumento offre a prescindere dal suo fondamento tecnico e innovativo.

1.3.4 La dimensione territoriale del processo inventivo

Il processo inventivo, nelle esperienze testimoniate dagli inventori più prolifici, non vive di vita propria, ma si inserisce in un ambiente sociale che lo incoraggia e lo favorisce o, per differenza, incontra difficoltà che riguardano proprio le carenze di questo ambiente. L'inventore come individuo, seppure caratterizzato da capacità spesso singolari, trova nello spazio intorno a sé gli stimoli adeguati per realizzare la propria personale attitudine. L'inventore come tipo sociale è immerso dentro particolari contesti, che vanno dall'ambito organizzativo e settoriale dell'impresa, al territorio locale, al mondo.

Un elemento che emerge con forza dai racconti degli inventori più prolifici riguarda la particolarità del contesto in cui la loro impresa è collocata. Sia nel caso della farmaceutica che in quello della meccanica, esistono dei vantaggi localizzativi evidenti, legati soprattutto all'eredità storica di questi territori. Si tratta in particolare della Lombardia per la farmaceutica e dell'Emilia per la meccanica, in cui si concentrano non solo gli inventori più prolifici che abbiamo

intervistato, ma anche gran parte delle imprese italiane più produttive in termini di brevetti (su questo punto si veda anche il capitolo 4).

Non è un caso, infatti, che le imprese farmaceutiche in cui gli inventori lavorano o hanno lavorato siano il risultato delle ristrutturazioni che hanno interessato l'industria chimica e farmaceutica italiana, che aveva le sedi principali a Milano, Torino e Padova. Il vantaggio di grandi imprese come Farmitalia e l'Istituto Carlo Erba, era nelle dimensioni elevate in termini sia di capitali che di numero di ricercatori impiegati, che aumentavano le probabilità di ottenere risultati significativi. Sempre in quel contesto si era consolidata la tradizione dei corsi universitari di chimica e chimica farmaceutica, con le relative comunità scientifiche, gli istituti specializzati e i centri di ricerca.

I vantaggi di operare in queste zone, piuttosto che in altre parti del paese, sono ben descritti dagli intervistati: poiché il processo produttivo nel settore farmaceutico è complesso e articolato, richiede grandi investimenti e competenze diverse, numerosi passaggi (dalla ricerca di laboratorio, alle fasi cliniche) prima di giungere alla realizzazione del farmaco, l'esistenza di soggetti diversi, come imprese specializzate, istituzioni pubbliche accademiche e ospedaliere, dà la garanzia di trovare i servizi necessari alla singola impresa. Inoltre, una città come Milano, dove più sono presenti in Italia le direzioni di imprese straniere, risulta la più adatta a intessere relazioni globali, in un settore, quale quello farmaceutico, che è ormai dominato da poche grandi società multinazionali. Quindi, riassumendo, per gli inventori della farmaceutica i principali *atouts* legati al contesto in cui la loro impresa opera sono: la presenza di servizi specializzati; l'esistenza di una comunità accademica che fa ricerca di base e contribuisce alla formazione di un mercato del lavoro specializzato nel settore; la possibilità di vivere in una città che fa da ponte con il mondo, con le reti globali.

Diverse sono le ragioni del vantaggio localizzativo per il settore della meccanica. In questo caso riemergono i punti di forza classici delle aree distrettuali italiane, che gli inventori descrivono con una

chiarezza quasi da manuale⁹: la forte specializzazione manifatturiera, storicamente fondata, il mix fra concorrenza e competizione, la divisione del lavoro tra poche imprese che si interfacciano ai mercati e subfornitori altamente qualificati, l'esistenza di servizi esterni e infrastrutture, la cultura condivisa e la circolazione di conoscenza tacita. In questo senso, il processo innovativo diviene la massima espressione dell'elevata flessibilità che l'organizzazione distrettuale nel suo insieme permette.

“Per costruire le nostre macchine servono così tante competenze che se fossimo un'unica industria dovremmo avere 10mila addetti. Ma non possiamo, perché non sarebbe competitivo. [...] Quando finiamo una nuova macchina ne venderemo 50 esemplari, che è già tanto. Ma io non posso avere una filiera di produttori in casa, perché se no l'azienda dovrebbe essere un elastico: un giorno con 1000 addetti, un altro giorno con 3. Io ho messo nella macchina pezzi di ceramica, ma la volta dopo probabilmente non ce li metterò. Ed è possibile perché qua ho un subfornitore specializzato in ceramica che lavora non solo per me ma per tutto il territorio. [...] Qua a Bologna potremmo costruire un'astronave. [...] Noi insieme siamo un elastico, perché se mi serve di aumentare la capacità produttiva non serve altro che alzare il telefono e chiedere. Questa è la nostra forza.” (Mario S., intervista meccanica)

Non tutte le aziende di queste aree specializzate hanno però una capacità brevettuale così spiccata da esprimere gli inventori più prolifici, che invece si concentrano in un numero di imprese piuttosto limitato. Cosa fa allora la differenza? Le imprese che brevettano di più sembrano quelle in cui l'orientamento all'innovazione, inteso come la volontà di proporre sul mercato macchinari nuovi e diversi per mantenere e ampliare la propria clientela, si sposa meglio con le opportunità offerte dal contesto locale. In altre parole, conta la visione dell'imprenditore, conoscitore del settore, dei mercati e della concorrenza e l'organizzazione dell'azienda, che investe molto in R&S, sia dal punto di vista finanziario che dal punto di vista del personale. E conta molto il ruolo dell'inventore, che nell'impresa meccanica leader è, nella fase avanzata della sua carriera, il

⁹ Si rimanda qui ai lavori ormai classici sui distretti industriali italiani: tra tutti Bagnasco 1977, Trigilia 1986, Becattini 1987, Brusco 1989.

responsabile della ricerca, non solo nei contenuti e negli indirizzi, ma anche nella forma dell'organizzazione del lavoro. Si realizza così una sorta di equilibrio tra fuori e dentro. Nella meccanica, dove il risultato dell'attività inventiva è in primo luogo la produzione di un nuovo macchinario, più performante, più veloce, meno ingombrante, che risolve dei problemi, l'impresa gode di una serie di servizi e competenze che trova sul territorio, con il valore aggiunto dell'interazione personale, *vis-à-vis*.

Al tempo stesso gli inventori della meccanica in più occasioni descrivono la necessità di dare discontinuità alle invenzioni, di impegnarsi nell'elaborazione di nuove soluzioni, che non siano semplicemente una modificazione del prodotto già in vendita sul mercato. Da questo punto di vista il confine, nel processo inventivo, tra incrementalità e discontinuità diventa difficile da stabilire, poiché da una parte si attinge inevitabilmente al bagaglio di esperienze, conoscenze e *routines* di lavoro che non sono solo patrimonio dell'impresa, ma del territorio. Dall'altra, la miglior strategia per aumentare il margine dei profitti a fronte di ingenti investimenti è proporre qualcosa di drasticamente nuovo, considerando che la vita dei macchinari industriali dura almeno dieci-quindici anni, tempo sufficiente per realizzare macchinari innovativi.

Così, nella maggioranza delle situazioni analizzate, troviamo una sede distaccata dedicata alla ricerca, in cui l'impresa, per opera dell'inventore e del suo *team*, lavora sostanzialmente a produrre qualcosa di nuovo. E le probabilità di riuscirci sembrano aumentare se questa rottura è anche spaziale, e isola relativamente l'inventore dai normali processi produttivi. Il punto non è tanto la divisione del settore di R&S dal resto dell'azienda, poiché c'è interrelazione tra reparti e soprattutto comunicazione continua con l'imprenditore e la direzione aziendale da una parte e i clienti dall'altra. Piuttosto si tratta della ricerca di un modo diverso di lavorare, non incentrato sulla *routines*, né troppo condizionato dagli orientamenti di mercato. Questo tentativo, spesso perseguito esplicitamente dagli inventori, sebbene a partire dall'esperienza di lavoro quotidiana e dalle richieste della clientela, preserva in un certo senso la creatività della soluzione ricercata e lascia ampi margini all'impegno individuale dell'inventore.

Nella farmaceutica, la dimensione collettiva della ricerca e della scoperta appare più forte e ha a che fare, principalmente, con la diversa base conoscitiva e tecnologica del settore e, secondariamente, con la sua diversa organizzazione produttiva, dove le capacità inventive degli intervistati dipendono di più dall'interazione con i gruppi di ricerca e con colleghi di discipline affini, afferenti anche a strutture organizzative esterne all'impresa. In questo senso, la componente spaziale del processo inventivo si amplia, e nella farmaceutica l'inventore è costretto ad allargare le proprie relazioni col mondo intero. Questo per le caratteristiche dell'industria farmaceutica italiana, che vede in misura molto contenuta la proprietà di grandi imprese italiane e quindi la facoltà di decidere dove localizzare le sedi strategiche. La piccola dimensione, per le ragioni prima accennate, non basta a se stessa e deve necessariamente rivolgersi all'esterno. Ciò accade ad opera soprattutto degli inventori più prolifici, che intessono legami con ricercatori stranieri, sia accademici che dipendenti di altre imprese, grazie alla partecipazione a convegni, a collaborazioni dirette, al mantenimento di vecchie conoscenze intrattenute durante esperienze di studio e formazione all'estero. Internet è un buon strumento di comunicazione, grazie al quale è facile mettersi in contatto con studiosi che nel mondo si occupano di progetti di interesse.

Nella farmaceutica, quindi, se la localizzazione in alcune regioni del centro-nord è sicuramente considerata positiva, non lo è in generale quella in Italia, dove si investe poco in questi settori ad alta tecnologia, si spende sempre meno in ricerca di base, l'università collabora poco con le imprese. Pur nella più felice realtà delle regioni dove la farmaceutica si concentra, questo settore si percepisce, nelle parole degli inventori più attivi, come marginale nel contesto italiano e poco valorizzato.

Scarsa empatia con il livello nazionale si rileva anche tra gli inventori della meccanica, che mentre si sentono molto attaccati al proprio territorio, si trovano in difficoltà nell'identificare vantaggi e svantaggi di inventare in Italia. Le peculiarità del contesto locale, infatti, emergono ancora di più come punto di forza se il confronto è con il paese nella sua interezza. È a questo punto che gli inventori

della meccanica tendono a elencare le debolezze note del sistema italiano: l'alto costo del lavoro, la bassa propensione media delle imprese a investire in innovazione, le difficoltà economiche dei distretti, legate non tanto alle sorti delle imprese di provenienza, che appaiono ben salde anche in questo momento di crisi, quanto piuttosto alla subfornitura locale, che “non si decide a fare il salto di qualità”. Rispetto alla farmaceutica, questi inventori esprimono una visione dell'azienda di appartenenza quale leader del settore, ruolo che le conferisce una certa responsabilità nei confronti delle sorti del contesto locale. Gli inventori, che si identificano con l'impresa, sembrano infatti sentirsi in dovere di contribuire al mantenimento delle radici distrettuali e del saper fare locale, dato che emerge, per esempio parlando di delocalizzazioni:

“[...] è un bel discorso quello di spostarsi, l'impresa, la cultura tua, andare là a insegnare e poi lasciare fare a loro. A me così non interessa, io sono qua, ho mia figlia che lavora qua, i miei amici, con i figli pure che lavorano qua. A me cosa interessa andare in Cina, io sono qua [...]. Se il *proprietario dell'azienda* non vuol più fare l'imprenditore e vuol fare l'investitore, il finanziere, lo può fare lui, ma a me non interessa: io non sono un imprenditore, non ho i capitali, sono un imprenditore dal punto di vista operativo [...]. A me piace lavorare qui, piace fare, e quando so che c'è stato il padre, il figlio e ora c'è il nipote per me è un successo. Quando parliamo di business, conviene andar qua, andare a fare le macchine là, è un bel lavoro ma non c'entra niente con noi, con l'Italia, con Bologna, con Pianoro. Il problema nostro è cosa possiamo fare qui e se l'imprenditore si pone questo problema il lavoro si mantiene, mentre se uno vuole fare l'investitore, che gliene frega, tanto non conosce nessuno [...]. Però il problema della gente è un'altra cosa, che vorrebbe lavorare senza andare da un'altra parte.” (Giuseppe M., intervista meccanica)

Esiste poi un altro punto di vista da cui considerare la relazione tra dimensione territoriale e processo inventivo, che è la traiettoria professionale dell'inventore. Con i passaggi di carriera, infatti, la sua visione dei rapporti con l'esterno e con il contesto sembra mutare. All'inizio della carriera l'inventore, che entra spesso come impiegato nella meccanica e come ricercatore junior nella farmaceutica, cerca di dimostrare quanto vale, impegnandosi nell'attività di ricerca e di laboratorio. Il suo orizzonte è l'impresa e la gerarchia organizzativa lo

indirizza nei comportamenti e in certi casi valorizza la sua capacità inventiva, lasciandolo libero di esprimersi nell'attività professionale quotidianamente. Man mano che le responsabilità aumentano, e permettono di intervenire più direttamente nell'organizzazione del lavoro, l'orizzonte dell'inventore si allarga e anche le sue interazioni con l'esterno crescono. Nel caso della meccanica, si parla direttamente con i subfornitori e le imprese esterne con cui si collabora, si entra direttamente in contatto con la clientela, selezionando gli input informativi che derivano dalle necessità espresse dai vari compratori, si indirizza l'attività di ricerca e si interviene nelle assunzioni di nuovo personale, cercando anche di passare una certa etica del lavoro ai nuovi addetti alla ricerca. La consapevolezza della complessità del processo inventivo e dell'apporto positivo delle relazioni interne ed esterne all'impresa tende ad aumentare e con essa la volontà di agirvi razionalmente.

Anche nella farmaceutica si allargano le relazioni gestite con l'esterno, ma, se si escludono i pochi casi di piccole aziende che agiscono in nicchie di mercato, il profilo imprenditoriale degli intervistati è assai meno marcato e le relazioni fuori dall'impresa, sia a livello locale, che a livello internazionale, sembrano più il risultato di una condotta professionale tipica del settore, che di un particolare attivismo dell'inventore.

Infine, “il rapporto con il mondo” sembra marcare l'ennesima differenza tra i due settori. Entrambi i tipi di inventori, soprattutto in una fase avanzata della carriera, viaggiano molto per lavoro, sempre più anche nei paesi emergenti, fuori dall'occidente. Mentre però le relazioni internazionali sono una fonte indispensabile per gli intervistati della farmaceutica, sia a monte che a valle del processo inventivo, nella meccanica tale apertura è principalmente legata al rapporto con la clientela. Nel primo caso, infatti, si tratta di relazioni lunghe, più o meno sporadiche e concentrate nel tempo con altri ricercatori, responsabili di centri di ricerca o dipartimenti di università estere, produttori di farmaci, potenziali acquirenti dei brevetti della propria impresa. Tali rapporti sono imprescindibili e per molti versi naturali.

Le imprese in cui gli inventori della meccanica sono impiegati sono fortemente orientate all'export, ma tendono a chiudere il più possibile le fasi di ideazione e produzione all'interno delle mura aziendali, spingendosi al massimo entro i confini del distretto. I rapporti con gli acquirenti sono fondamentali e fanno parte della filosofia imprenditoriale basata sulla "customer care", ma tale impegno è formalmente gestito dagli uffici commerciali e, in casi di visibilità, dallo stesso imprenditore-proprietario. L'inventore è chiamato in causa quando si tratta di risolvere problemi tecnici, ma, in generale, gli intervistati esprimono una certa insofferenza per i viaggi di lavoro, che li portano spesso lontano da casa, ad ascoltare le lamentele di clienti non esperti. Le relazioni non ricercate e un po' subite con il mondo - il mondo dei clienti - svelano uno degli aspetti dello stile di vita degli inventori della meccanica, che verrà affrontato nel prossimo paragrafo.

1.3.5. Lo stile di vita

Le interviste agli inventori più prolifici hanno cercato di indagare anche aspetti non direttamente legati all'impegno professionale, come l'importanza del tempo libero e delle pratiche di socializzazione realizzate nel loro ambiente e gli orientamenti culturali verso temi specifici della contemporaneità - l'immigrazione, l'omosessualità, il rapporto tra etica, religione e ricerca scientifica.

Un primo dato emergente, è la centralità che l'impegno lavorativo ha, ed ha avuto, nell'esistenza degli inventori. Questo è dovuto, in primo luogo, ad un forte interesse personale per i contenuti dell'attività esercitata: qualcosa che viene spesso definito come una vera e propria passione, che li anima e li motiva. Il lavoro rappresenta per molti un canale di espressione individuale, attraverso il quale gli inventori perseguono una propria realizzazione. L'impegno nel lavoro cresce inoltre con l'assunzione di responsabilità, che portano gli inventori a farsi carico di progetti che seguono, come abbiamo detto, in maniera appassionata. Scaturisce da questo una disponibilità ad espandere l'orario lavorativo, che in molti casi occupa gran parte della giornata, lasciando esili spazi di libertà al di fuori degli impegni per la

famiglia e il riposo. La carriera costruita intorno all'obiettivo di esercitare questa attività porta a porre in secondo piano l'attenzione per altre dimensioni della propria esistenza. In particolare, la scelta della collocazione territoriale, si rileva dalle interviste, è stata essenzialmente dettata dalle esigenze professionali, e la presenza di un contesto lavorativo stimolante ha costituito il principale motivo di permanenza nel luogo di lavoro. Qui sono istruttive le vicende iniziali della carriera degli inventori, poiché questi, dopo aver ottenuto il posto "definitivo", difficilmente si pongono la questione di un proprio ulteriore spostamento.

Su questo orientamento pesano elementi strutturali che occorre citare, come l'esiguo numero di territori in cui le proprie specializzazioni professionali avrebbero potuto essere riconosciute e un progressivo radicamento attraverso la famiglia nell'area di residenza. In altre parole, le zone in cui l'inventore può esercitare al meglio la propria professione sono molto concentrate territorialmente, riducendo le sue possibilità di movimento. Per di più, le offerte di lavoro da imprese straniere importanti, che sono state proposte agli inventori sentiti, arrivano generalmente a carriera già avanzata e non sembrano essere prese seriamente in considerazione, sia perché l'ambiente professionale storico dell'intervistato lo soddisfa, sia perché la situazione di vita è ormai radicata e il trasferimento risulterebbe troppo impegnativo e sacrificante. Del resto la stessa conformazione del nostro paese, costituito prevalentemente da cittadine di piccole e medie dimensioni, in cui esiste ancora una contiguità tra città e campagna e risultano facilmente raggiungibili il mare e la montagna, rende i trasferimenti di residenza meno condizionati da esigenze legate alle amenità paesaggistiche.

La valutazione dell'offerta culturale e ricreativa dei contesti locali sembra avere un ruolo secondario nelle decisioni di mobilità degli inventori rispetto alle scelte professionali. In questo senso, alcuni dei tratti già esposti per gli intervistati della farmaceutica e della meccanica concorrono a definire le differenze tra i due settori e a meglio qualificare questi orientamenti.

La separazione tra tempo di lavoro e tempo libero appare più marcata per gli inventori della farmaceutica, specie quando gli

incarichi e le responsabilità sono più contenuti. Questo è coerente con l'approccio più tipicamente da lavoratore dipendente, che abbiamo descritto nei paragrafi precedenti. La centralità del lavoro prefigura comunque in alcuni casi, per alcuni episodi riportati, una vera e propria sindrome da *workaholism*. Troviamo così equilibri familiari messi a dura prova, reti di amicizie compromesse nell'inseguimento di una posizione lavorativa, problemi cardiovascolari legati all'eccessivo impegno in azienda. Si tratta degli estremi talvolta toccati dagli inventori più attivi, a cui generalmente segue una maggior consapevolezza e l'adesione ad una linea di condotta più moderata. La struttura del rapporto di lavoro determina uno spostamento in avanti, nell'arco della giornata, della sospensione dell'attività lavorativa, più raramente uno sconfinamento degli impegni e delle problematiche lavorative nella sfera della vita privata. Talvolta questo avviene, ed è il caso di attività di aggiornamento e ricerca condotte anche fuori dal luogo di lavoro. Tuttavia in questo settore le caratteristiche del processo inventivo tendono a rendere questo aspetto meno rilevante.

In primo luogo, la consapevolezza dell'importanza dell'utilizzo di fonti codificate di conoscenza, materia prima dell'attività di ricerca, determina il fatto che la loro esplorazione rientri spesso tra i compiti previsti e legittimamente svolti nel contesto lavorativo. Inoltre, una serie di attività di arricchimento delle conoscenze possedute – partecipazione a congressi e seminari, meeting con specialisti di settori complementari, etc. – vengono direttamente organizzate e promosse dalle aziende. Accanto a questo, va ricordato che la natura del processo inventivo nella farmaceutica, per la dipendenza da importanti macchinari e da competenze specialistiche complementari, lascia poco spazio all'iniziativa individuale al di fuori dell'organizzazione d'appartenenza. Non sorprende così che il tempo libero sia effettivamente poco utilizzato dal punto di vista delle risorse conoscitive e relazionali che potrebbe offrire, specie per l'impegno organizzativo già messo in campo dalle aziende su questo fronte. Si realizza così, piuttosto, una contesa tra tempo lavorativo e tempo effettivamente libero, in cui dedicarsi ad un ventaglio di attività rilassanti o culturalmente stimolanti – lettura, ascolto della musica,

etc. – svolte per lo più individualmente e secondo modalità influenzate dell'età dell'intervistato.

Nella meccanica, invece, la dedizione al lavoro si associa ad una colonizzazione del tempo libero degli inventori più marcata di quella riscontrata nella farmaceutica. Come abbiamo osservato, l'attività inventiva in questo campo lascia più spazio all'iniziativa individuale, iniziativa che gli inventori non mancano di prendere terminato il loro orario di lavoro. Così in questo caso, oltre all'allungamento della giornata lavorativa in funzione dei ruoli di responsabilità ricoperti, si osserva una vera e propria modulazione del tempo libero sugli interessi tecnici di questi soggetti. Numerose sono le manifestazioni di questa tendenza: dalla creazione di una propria officina nel garage o nello scantinato, in cui passare i week-end, all'allestimento di postazioni CAD in salotto per trascorrere le serate progettando congegni accanto al resto della famiglia intenta a guardare la televisione. E la strumentazione tecnica non appare un ausilio necessario a questa attività mentale, stando ai racconti degli inventori, che paiono applicarsi ai loro problemi nei momenti e nelle situazioni extralavorative più varie:

“le persone che ti sono vicine provano il fatto che a volte sei un po' distratto, questo è chiaro, non fa piacere [...] ci sono dei momenti in cui ti dicono «Oh, ci sei? Sei con noi o sei nel tuo mondo?». Mi è capitato di andare anche al cinema, a teatro, e non sapere neanche che cosa avevo visto.” (Fabrizio T., intervista meccanica)

Accanto a questo costante impegno mentale, indice della pervasività delle questioni professionali, non si può non rilevare la sintonia tra le attività svolte nel tempo libero e la passione professionale degli inventori della meccanica. Dalla fantascienza all'aeromodellismo, dalla lettura dei manuali e delle riviste tecniche al fai da te, l'inventore della meccanica è impegnato anche fuori dell'orario lavorativo a coltivare la sua passione.

Questa modalità di conduzione della propria vita, che emerge dai racconti, non è priva di relazioni con le dinamiche produttive e innovative del settore. In primo luogo, c'è un aspetto di apprendimento permanente implicito in questa condotta che sembra

essere molto importante. Non si tratta solo dell'apprendimento di nuove tecniche e conoscenze formali, ma anche della sperimentazione di soluzioni alternative esplorate quotidianamente nei campi più diversi. Secondo molti inventori, l'esperienza tecnica è estremamente importante, poiché la batteria di soluzioni incontrate si rende in qualche modo disponibile per articolare ulteriori nuove proposte. E' qualcosa che, in forma organizzata, è in parte già presente nel lavoro inventivo delle aziende, quando ad esempio si vanno a visitare le fiere delle macchine in settori in cui non si compete, per carpire stimoli e soluzioni che possono essere applicate al proprio campo.

Questo orientamento connota la condotta degli inventori in maniera sorprendente. A titolo esemplificativo possiamo citare il caso di un inventore che, dopo aver commissionato senza successo ad una università lo studio della soluzione ad un problema tecnico emerso nella realizzazione di un'invenzione, trova spontaneamente la risposta a partire dalle osservazioni che aveva sviluppato smontando il proprio rasoio elettrico. In secondo luogo, l'attività di carattere cognitivo svolta dagli inventori al di fuori del contesto lavorativo si configura talvolta come complementare a quella svolta all'interno.

“Allora, se io ho fatto dei brevetti, il pensiero del brevetto l'ho avuto a casa, [...] nel senso che al lavoro si lavora, si fa l'attività di pensiero, sicuramente [...], ma penso che la maggioranza delle persone che hanno un po' di elasticità mentale, un po' di pensiero, non sia in queste ore che la mettono dentro. Cioè, in queste ore qui non ho mai lavorato chiuso in un ufficetto da solo, chiuso nella mia stanzina, ma è stato un lavoro di team, e allora sono momenti difficili per poter avere idee. Poi succede anche quello, però normalmente il pensiero viene a casa, poi quando si è al lavoro uno cerca di vedere se quello che ha pensato a casa è realizzabile. (Fabrizio T., intervista meccanica)

In effetti, sono numerosi i casi in cui la soluzione tecnica emerge nella quotidianità, all'interno del tempo libero, talvolta proprio nei momenti di relax e di maggior disimpegno. La diversa organizzazione dell'attività innovativa nella meccanica rispetto alla farmaceutica permette di valorizzare un'attività cognitiva svolta anche in maniera solitaria. Pur senza il suo laboratorio, l'inventore meccanico può mettere in campo azioni innovative determinanti e,

paradossalmente, le condizioni che rendono più fruttuoso questo impegno sono quelle esterne all'ambiente di lavoro, in cui si può trovare un giusto grado di concentrazione e autonomia. Questo sicuramente concorre a definire la conformazione assolutamente tipica nell'organizzazione del proprio tempo libero, alimentata sostanzialmente dalla propria passione individuale, e poco calibrata sulla vita sociale e sull'offerta ricreativa e culturale disponibile sul territorio.

Le esternazioni nei confronti dei viaggi all'estero e della vita nelle grandi città globali come Parigi, Londra o New York, mostrano ancora le differenze tra i due tipi di inventori. Su quelli della farmaceutica questi luoghi esercitano un certo fascino: alcuni per esempio confessano che se alcune offerte di lavoro di imprese straniere fossero arrivate prima nella loro carriera, sarebbero state accettate proprio per provare a vivere queste città "più eccitanti e meno provinciali". Per gli inventori della meccanica, sebbene anch'essi viaggino molto per lavoro, l'orizzonte rimane "casa propria", dove si può fare ciò che si ama e ritrovare le proprie abitudini quotidiane.

"Allora, se c'è la possibilità di vivere in un modo in cui siamo un po' abituati...perché per un mese uno va dappertutto, anche io sono andato in giro, quindi uno per un mese ci va, anche due, poi dopo, voglio dire [...] io andare a fare viaggi purtroppo non è la mia ambizione, ci vado quando sono costretto e poi quando posso non ci vado; le vacanze che uno prende un aereo sta due giorni in viaggio, va bene, io ci sono andato per lavoro, ma se posso non ci vado; quando c'è un guaio ci vado, perché ci vado per lavoro e per me è un po' un obbligo, se devo andarci per portare mia moglie è un obbligo un po' inferiore; mi dispiace magari che lei fa la faccia un po' così." (Giuseppe M., intervista meccanica)

Infine, dalle interviste sono emerse alcune considerazioni su problemi controversi di carattere culturale e sociale che permettono di consolidare la rappresentazione degli inventori fin qui sostenuta. I temi proposti sono relativi all'influenza della Chiesa cattolica sulle linee di ricerca, ai fenomeni migratori e alla richiesta di riconoscimento delle coppie gay. Il primo tema vede gli inventori complessivamente rifiutare un'ingerenza diretta della Chiesa su questi

temi, ma anche affermare l'esistenza di un problema etico nella condotta dell'attività di ricerca. Gli esempi più frequentemente portati sono quello della pecora clonata e della clonazione umana per gli inventori della farmaceutica e della bomba atomica per quelli della meccanica. Frequentemente gli inventori della meccanica si sottraggono però ad una valutazione di merito delle indicazioni provenienti dalla Chiesa, specie nel campo della bioetica, asserendo che il problema è in realtà di carattere tecnico-scientifico e solo una conoscenza approfondita e specialistica permetterebbe di andare al cuore della questione. Per gli inventori della farmaceutica, invece, il giudizio di merito è più frequente ed esplicitamente contrario. Il diverso orientamento è coerente col fatto che, da un lato, numerose esternazioni della Chiesa cattolica riguardano temi di diretto interesse di questi ricercatori (come ad esempio la sperimentazione sulle cellule staminali), dall'altro che gli inventori della meccanica tendono a ricondurre i problemi su un piano strettamente tecnico, anche quando si tratta di temi che potrebbero essere affrontati secondo logiche di giudizio differenti.

Un atteggiamento marcatamente divergente emerge invece in riferimento al tema dell'immigrazione e del riconoscimento delle coppie dello stesso genere. Nei confronti dell'immigrazione, considerata un tema scottante, soprattutto per come viene concepita attraverso i media e gestita politicamente nel nostro paese, gli inventori della farmaceutica tendono a riportare un punto di vista filtrato dalla loro esperienza professionale. I frequenti soggiorni all'estero, le relazioni con colleghi spesso appartenenti a nazionalità diverse, fra cui sempre più numerosi sono i ricercatori provenienti dai paesi emergenti come Cina e India, li portano a considerare le opportunità che una maggiore capacità di attrarre stranieri qualificati conferirebbe ai settori scientifici italiani. Significativo l'aneddoto riportato da un intervistato:

“In Italia quando si parla di immigrazione si parla solo di barche, di respingimenti, di queste cose qua... In realtà è una grandissima opportunità che non viene sfruttata. Quando lavoravo a Pharmacia avevo provato a fare il reclutamento di dottori di ricerca indiani, ma era una cosa difficilissima. C'erano

dei problemi burocratici incredibili. Io avevo un collega indiano che era venuto dagli Usa qui a collaborare. Dovevo scrivere un foglio che lui doveva presentare all'aeroporto di Malpensa per fare in modo che non fosse considerato un clandestino, cose assurde. Avevamo un ricercatore rumeno, un bravissimo ricercatore rumeno. È dovuto andare a lavorare negli Usa, perché qui, neanche con conoscenze della ditta, eravamo riusciti a fargli ottenere il permesso di soggiorno. Quindi, secondo me, si perdono delle grosse opportunità. Chiaramente l'immigrazione va regolata, va razionalizzata, va aiutata nel paese di origine, non può essere un assalto, però è assolutamente mal posto il problema in Italia.” (Paolo P., intervista farmaceutica)

Anche l'atteggiamento nei confronti dell'allargamento dei diritti civili alle coppie omosessuali risulta di totale apertura, proprio perché concepito come un passaggio necessario per rendere la nostra società più “tollerante e civile”. Il dato importante, che si accompagna all'atteggiamento più aperto degli inventori della farmaceutica intervistati, è il senso di isolamento che essi rilevano rispetto a quella che è ritenuta la posizione oggi dominante nel dibattito pubblico su questi temi. Il loro punto di vista, definito a più riprese laico, è percepito come abbastanza condiviso nel proprio ambiente, ma al tempo stesso, questo ambiente è considerato una nicchia, poco conosciuta e ri-conosciuta al di fuori del settore. E questa insofferenza è la stessa che si ritrova anche nella denuncia delle minori possibilità offerte in Italia a un ricercatore scientifico, sia in ambito universitario, che privato: minori investimenti, minore disponibilità di strumentazione e macchinari, minore attenzione pubblica e riconoscimento sociale.

Molto diverse sono invece le reazioni degli inventori della meccanica. Il tema delle coppie omosessuali è concepito come molto distante dalla propria realtà quotidiana, ritenuto comunque una questione minoritaria, a cui si tende semmai a dare ultimamente troppa importanza. Si rileva, indipendentemente dall'età e dall'essere o meno praticanti cattolici, un atteggiamento prevalentemente conservatore, che considera le manifestazioni pubbliche di questa diversità e ancor più la richiesta di riconoscimento giuridico, una forzatura che “va contro la natura umana”. Si intravede una doppia morale, pubblica e privata, per cui se “la deviazione” avviene

discretamente, entro le mura casalinghe, il problema non sussiste, mentre diventa tale se la si vuole “sbandierare ai quattro venti”.

Lo stesso atteggiamento doppio, con caratteri diversi, emerge anche nei confronti degli immigrati. In primo luogo il tema dell'immigrazione richiama alla mente, negli inventori della meccanica, la clandestinità e la criminalità, considerate una piaga che ha di recente investito la società italiana. Perciò non si vede come l'arrivo di persone extracomunitarie possa costituire per il nostro paese una risorsa positiva. Il punto di vista si qualifica meglio quando si fa riferimento all'esperienza personale e allora si ammette, che se l'immigrato “ha voglia di lavorare e si integra”, allora la questione cambia. Una doppia morale, come si diceva, che riporta alla funzionalità del lavoratore straniero nelle mansioni professionali che l'italiano non vuole più svolgere e alla sua poca visibilità nei luoghi di vita della città, un'accettazione dello straniero. Esistono ovviamente delle sfumature, e linguaggi più o meno espliciti, ma il dato che accomuna gli inventori della meccanica sembra la paura del mutamento del proprio territorio e stile di vita, che coincide quasi sempre con quello tipico dei distretti industriali, connotato da una cultura comune, oggi percepita come in pericolo. Si tratta infatti di inventori che hanno vissuto prevalentemente in quei luoghi, che lavorano da decenni in imprese radicate in aree a forte specializzazione produttiva, in cui hanno sempre potuto realizzare la propria passione professionale e vivere in una condizione agiata. La difesa nei confronti del diverso in senso lato è quella messa in opera da una società che si sente assediata, senza più protezioni, erosa nei propri punti di forza da processi incontrollati, che si rifugia in un atteggiamento conservatore e localistico, non tanto nell'espletamento della propria professione, in cui l'innovazione è posta al centro, quanto nella partecipazione alla vita sociale e politica.

1.4 Conclusioni

I risultati della ricerca presentati in questo lavoro permettono di illuminare alcune specificità di un soggetto chiave per i processi

innovativi quale è l'inventore. La sua attività si svolge all'interno di un contesto produttivo largamente definito dall'organizzazione in cui trova impiego. Questa svolge dunque un ruolo centrale nel determinare la collocazione geografica e il contesto sociale e culturale in cui il processo inventivo si dispiega. Tuttavia, il contributo autonomo dell'inventore al processo innovativo induce a indagarne i tratti e gli orientamenti caratteristici, allargando così la conoscenza sui delicati meccanismi in cui è strutturalmente coinvolto.

La prima parte del capitolo ha fornito un quadro delle caratteristiche generali degli inventori attivi in tre settori: la farmaceutica, la produzione di macchine e apparecchiature meccaniche e la produzione di apparecchi medicali. La realizzazione di una *survey* ha permesso, in particolare, di delineare il profilo biografico e professionale di questi soggetti. Generalmente maschi e di mezza età, hanno un livello di istruzione medio-alta, nonostante la formazione accademica sia meno diffusa nel settore meccanico. Impiegati prevalentemente in imprese robuste, collocate nel Centro-Nord del paese, presentano un'elevata stabilità dell'impiego all'interno della medesima azienda e indicano come particolarmente significativo il brevetto realizzato dopo, mediamente, quindici anni di attività, ovvero intorno ai quaranta anni di età. Sono lavoratori dipendenti, anche se l'inquadramento è in genere quello del "ricercatore" nel settore farmaceutico e degli apparecchi medicali, connotandosi di frequente nella meccanica sotto forma di figure tecniche o impiegatizie.

La seconda parte del lavoro ha esposto i risultati di una ricerca sulle caratteristiche degli inventori più attivi nel campo della farmaceutica e della produzione di macchine e apparecchi meccanici. Le interviste in profondità, realizzate con una quota rilevante degli inventori più prolifici operanti in questi campi, ha permesso di ricostruire le principali dimensioni della loro attività. Questi inventori si caratterizzano per la collocazione in aziende, e gruppi di ricerca, particolarmente attivi sul fronte brevettuale. Quali sono le principali caratteristiche degli inventori più attivi?

Si tratta di soggetti con un'istruzione di grado elevato e fortemente orientata al settore in cui troveranno poi impiego. Nella

farmaceutica è diffusa l'esperienza di una brillante carriera di studi in facoltà attinenti le specializzazioni richieste dal settore, mentre nella meccanica è spesso rilevante la formazione tecnica acquisita alle superiori, cui può aggiungersi una laurea. L'assunzione nell'industria farmaceutica significa, per gli inventori di questo settore, la collocazione nel contesto organizzativo in cui generalmente svolgeranno gran parte della loro carriera. Un impiego in cui la loro funzione di ricercatori è riconosciuta e organizzata e dal quale fortemente dipende – per l'articolata base di conoscenza e gli ingenti capitali necessari alla conduzione della ricerca - la possibilità di estrinsecare la loro attitudine inventiva e dunque la loro produttività brevettuale. Il percorso di carriera avviene lungo le traiettorie interne alle imprese del settore, spesso di grandi dimensioni e soggette a ristrutturazioni o avvicendamenti nel controllo societario. Forte è la percezione del proprio lavoro come quello di un lavoro dipendente, anche quando progressivamente si ascende a ruoli di responsabilità e coordinamento dell'attività di ricerca.

Differente è il profilo dell'inventore meccanico, che esprime fin da giovane una forte passione e attitudine per la soluzione di problemi tecnici, passione che è coltivata nel tempo libero, talvolta a discapito del rendimento scolastico complessivo. La scuola tecnica è per lui una fonte di stimoli e getta un ponte verso l'impiego in economie locali fortemente specializzate. Determinante è tuttavia l'approdo in un'organizzazione che gli permetta di dispiegare le sue attitudini creative. Quando questo avviene si crea un legame duraturo, spesso puntellato da una stretta relazione fiduciaria con il titolare della ditta. E' nell'ambito di questa relazione che l'inventore ascende a compiti di responsabilità e coordinamento dell'attività di ricerca, svolgendo spesso una funzione strategica nello sviluppo dell'azienda.

Il rapporto di questi inventori con il brevetto si è rivelato complesso e dinamico. Inizialmente la loro formazione e i loro interessi intellettuali sono più orientati al merito dell'attività di ricerca che agli strumenti per valorizzarne economicamente il risultato. Il loro impiego, inoltre, prevede la rinuncia ai benefici prodotti dalle invenzioni realizzate, generalmente senza introdurre particolari fattori alternativi di incentivazione. L'indagine di questa dimensione ha

permesso, in primo luogo, di riconoscere un'evoluzione nell'utilizzo dello strumento brevettuale, cui corrisponde l'apprendimento delle sue diverse funzioni e la crescente capacità di effettuarne un uso creativo. Così il brevetto, da semplice output del lavoro di ricerca diviene poi una fonte potenziale di informazione e orientamento dell'attività svolta e, infine, uno strumento che offre opportunità specifiche per avvantaggiarsi nella competizione con i concorrenti, indipendentemente dal proprio contenuto tecnologico. In secondo luogo, emerge un diverso ruolo del brevetto nei due settori, essendo un elemento cardine nel modello di business dell'industria farmaceutica, ma solo una delle opportunità per competere e gestire l'innovazione, con specifici limiti e vantaggi che occorre tenere presenti, nel settore della meccanica.

La relazione con il territorio risulta molto importante, e soggetta ad evolvere con il loro avanzamento di carriera. Da un lato, infatti, l'ascesa nelle gerarchie aziendali e l'assunzione di compiti di responsabilità e indirizzo dell'attività di ricerca comportano una crescita delle relazioni esterne all'azienda. Dall'altro, in entrambi i settori emergono profili specifici di relazioni esterne, che assegnano un ruolo diverso ai territori nei quali si strutturano. In primo luogo, se l'ambito principale in cui si dispiega l'attività dell'inventore è l'organizzazione aziendale, nel caso degli inventori più prolifici c'è una lucida consapevolezza dell'importanza della sua collocazione territoriale, da cui dipende l'opportunità di intraprendere strategie competitive basate sull'innovazione. Queste opportunità sono legate, nel caso della meccanica, alle economie esterne e ai beni collettivi locali tipici delle economie territoriali manifatturiere, specializzate e distrettuali: subfornitura e mercato del lavoro qualificati, accesso alla conoscenza tacita, infrastrutture e servizi qualificati, attitudine alla cooperazione, etc. Nel caso della farmaceutica questi fattori hanno una declinazione più metropolitana e settorialmente idiosincratica, rimandando alla presenza di istituzioni complementari specializzate - centri di ricerca, università, fornitori di servizi specializzati - e al vantaggio nella costruzione di reti globali. In secondo luogo, per gli inventori di entrambi i settori la scala nazionale appare poco importante ed è talvolta bersaglio di osservazioni critiche (ad esempio

per il debole sostegno al settore nella farmaceutica, o per le disfunzioni della ricerca universitaria nella meccanica). Infine, su scala globale, il raggio d'azione delle relazioni degli inventori farmaceutici appare complessivamente più ampio, ma comunque fortemente determinato dalla specializzazione delle organizzazioni e dei territori coinvolti, inseguendo la divisione internazionale del lavoro innovativo in questo campo. Per la meccanica, invece, decisamente prioritario è il radicamento locale, mentre al livello internazionale si gioca la partita della competizione con i principali concorrenti e della costruzione e mantenimento di relazioni durature con la clientela.

Infine, interessanti risultati sono emersi dall'analisi della dimensione degli stili di vita e dell'orientamento valoriale. L'idea che le modalità di organizzazione del tempo libero e le caratteristiche ambientali, culturali e sociali siano importanti nell'orientare gli spostamenti di questi lavoratori creativi appare debole. In primo luogo, per l'elevata stabilità aziendale e la bassa propensione alla mobilità orizzontale che abbiamo registrato. Inoltre, sul piano culturale, prioritario appare l'interesse a poter coltivare le proprie passioni e trovare gratificazione nel lavoro di ricerca. Così la vera fonte di attrazione è la disponibilità di strutture aziendali capaci di valorizzarne l'attitudine creativa. Oltre a questo, l'organizzazione del tempo libero appare per gli inventori più attivi non indipendente dalla loro condotta lavorativa. Se nel caso della farmaceutica prevale un impiego ricreativo e compensativo dello sforzo lavorativo, nel caso della meccanica si danno importanti opportunità per utilizzare creativamente il tempo libero, in maniera complementare e sinergica con il tempo di lavoro. Il diverso profilo organizzativo dell'attività di ricerca, ricostruito attraverso le interviste, contribuisce a spiegare questi due orientamenti.

Interessante è anche l'orientamento degli inventori più prolifici rispetto a temi scottanti nel dibattito italiano. I risultati in questo ambito si rivelano importanti per le differenze emerse tra gli atteggiamenti valoriali degli inventori nella farmaceutica e nella meccanica. L'influenza religiosa sugli orientamenti della ricerca è valutata negativamente in entrambi i settori da ricercatori che,

comunque, reputano importante porsi interrogativi etici rispetto alla loro condotta. Nel caso della farmaceutica l'esperienza di questa influenza è più diretta e il giudizio più esplicitamente contrario, mentre nella meccanica è più frequente una sospensione della valutazione di merito sui temi più controversi, in assenza di competenze tecniche specialistiche a cui si ritiene un giudizio fondato debba affidarsi. L'atteggiamento verso i diritti degli omosessuali e i fenomeni migratori accentua la diversità nei due settori. Nella meccanica questi fenomeni sono visti come una minaccia all'ordinamento culturale e sociale del loro ambiente, che, lo ricordiamo, è prevalentemente quello locale. L'immigrazione in particolare è accettata solo nella misura della sua integrazione subalterna nei meccanismi produttivi, riconoscendogli talvolta una funzione sostitutiva per le mansioni ormai abbandonate degli italiani. Nella farmaceutica l'apertura verso l'eterogeneità delle identità e dei comportamenti, anche sessuali, è più marcata e nell'immigrazione qualificata si riconosce una risorsa strategica. Anche qui si profila una relazione tra orientamenti culturali e organizzazione del lavoro innovativo, che ha una base conoscitiva e relazionale largamente internazionale e si basa sulla capacità di attivare collaborazioni con soggetti qualificati a prescindere dalle loro identità di genere e dalle loro appartenenze etniche e religiose.

CAPITOLO SECONDO¹⁰

Le invenzioni

2.1 *Premessa*

Dopo esserci soffermati sul percorso formativo e professionale degli inventori, andiamo ora a vedere il prodotto delle loro attività. Innanzitutto illustreremo i contenuti delle invenzioni brevettate, quelle ritenute dagli stessi intervistati come le più significative e rappresentative della loro carriera. Ne approfondiremo l'origine e lo sfruttamento commerciale, nonché la loro rilevanza economica e tecnico-scientifica, così come *percepita* dagli intervistati. Successivamente analizzeremo i processi generativi delle “scoperte”. Gli inventori sono spesso studiati come attori individuali, per vedere se i tratti socio-psicologici, i percorsi formativi e professionali ne influenzano la capacità creativa. Oppure vengono analizzati come componenti di un contesto organizzativo e istituzionale che, attraverso i suoi incentivi e meccanismi di governance, ne condiziona la capacità brevettuale.

L'obiettivo di questo capitolo è diverso. L'analisi, infatti, seguirà un approccio multidimensionale, tenendo insieme oltre agli attributi degli inventori (età, genere, istruzione, carriera professionale) e ai contesti delle loro invenzioni (territori, settori tecnologici, organizzazioni), anche la dimensione relazionale che ne struttura le attività di ricerca. Le invenzioni verranno considerate come l'esito di un processo di costruzione sociale¹¹. Sotto diversi profili. In primo luogo perché i percorsi che conducono alla scoperta variano considerevolmente a seconda dei contesti organizzativi e territoriali esaminati. In secondo luogo perché la gran parte dei brevetti sono frutto di uno sforzo collettivo. In terzo luogo, perché le relazioni

¹⁰ Questo capitolo è di Francesco Fratto e Francesco Ramella. Pur essendo frutto di una riflessione comune, Francesco Fratto ha curato la stesura del paragrafo 2.2 e Francesco Ramella degli altri.

¹¹ Sulla “costruzione sociale” dell'innovazione si veda Trigilia (2007).

sociali permeano profondamente la “dialettica della scoperta”, influenzandone i risultati.

Come vedremo, per la grande maggioranza degli intervistati l’invenzione più rilevante della loro carriera matura nell’ambito di un gruppo di ricerca e spesso in organizzazioni di grandi dimensioni, in contesti conoscitivi e organizzativi altamente codificati. Sotto questo profilo i dati della *survey* confermano la crescente “socializzazione e formalizzazione” dei processi inventivi rilevata nell’introduzione. E tuttavia questo non significa che i singoli individui, le piccole imprese, il sapere tacito e le relazioni informali giochino un ruolo marginale. I nostri dati, infatti, confermano anche altre ipotesi formulate nella letteratura scientifica che, al contrario, tendono ad attribuire agli “inventori isolati”¹², a quelli “indipendenti”¹³ e alle “piccole imprese” un peso di grande rilievo nella generazione delle innovazioni radicali.

Il capitolo è organizzato nel modo seguente: nel paragrafo 2.2 ci concentriamo sui contenuti dei brevetti maggiormente significativi e sul loro valore economico e tecnico scientifico; nel paragrafo 2.3 esaminiamo le dimensioni sociali, cognitive e organizzative della scoperta da cui è derivato il brevetto; nel paragrafo 2.4 approfondiamo le reti esterne di collaborazione e i rapporti con il contesto locale; nel paragrafo 2.5 analizziamo i fattori che influenzano la “rilevanza percepita” dei brevetti; infine nel paragrafo 2.6 riassumiamo i principali risultati di questo capitolo.

2.2 Il contenuto, le origini e il valore delle invenzioni

In questo paragrafo presentiamo innanzitutto la tipologia di brevetti emersa dalle descrizioni che i nostri intervistati hanno fatto delle loro invenzioni più significative, facendo riferimento ai due

¹² Gli inventori isolati sono coloro che hanno svolto da soli la ricerca all’origine del brevetto. Questo a prescindere dal fatto che fossero (o meno): 1) alle dipendenze di una qualche organizzazione produttiva o di ricerca; 2) titolari del brevetto in questione.

¹³ Gli inventori indipendenti sono quelli che risultano assegnatari esclusivi del brevetto.

principali settori che abbiamo studiato (meccanica e farmaceutica)¹⁴. In altre parole cercheremo di chiarire i contenuti dei brevetti: cosa contengono e a quale comparto produttivo afferiscono. Passiamo poi ad analizzare le origini di tali invenzioni, illustrando i modi in cui è nata l'idea, il tempo impiegato per la ricerca e i suoi costi economici, nonché le fonti di finanziamento utilizzate. Infine esaminiamo il “valore percepito” dei brevetti e il loro sfruttamento commerciale¹⁵.

Per quanto riguarda i contenuti dei brevetti, con riferimento al settore delle macchine e degli apparecchi meccanici abbiamo ottenuto indicazioni precise da 291 inventori. Da queste abbiamo ricavato la classificazione riportata nella tabella 2.1, che suddivide le invenzioni in 14 comparti produttivi diversi ed in una categoria residuale riservata ai brevetti non classificabili altrimenti (pari al 12% circa). La classe in cui ricade il maggior numero di brevetti (un terzo circa) è quella dell’“automazione industriale” in senso lato, dove si concentrano le invenzioni che riguardano macchinari usati nelle produzioni industriali di diversi comparti¹⁶. Si tratta di brevetti che propongono nuovi macchinari, o migliorano quelli esistenti, al fine di automatizzare parti del processo produttivo. Le ragioni addotte dagli inventori per illustrare il carattere innovativo delle loro soluzioni sono diverse: garantiscono una maggiore performance in termini di tempi e di precisione di esecuzione; offrono un miglior utilizzo delle risorse (materie prime, capitale umano, ecc); consentono il contenimento dei costi e, nella maggior parte dei casi, anche un innalzamento della qualità del prodotto (semilavorato o finito che sia).

¹⁴ Il questionario conteneva una domanda aperta in cui si chiedeva agli intervistati di descrivere i contenuti innovativi del loro brevetto. In questo capitolo viene operata una classificazione dei contenuti dei brevetti a partire dalle risposte fornite dal *campione di inventori* coinvolto nella survey. Nel capitolo 5 invece verranno riportati i risultati della valutazione e della classificazione di un *campione di brevetti* ad opera di due giurie di esperti.

¹⁵ L'analisi viene condotta in via primaria sui dati provenienti dalla survey degli inventori, ma tiene anche conto delle interviste qualitative condotte su un campione più ristretto di essi. Per maggiori dettagli sui diversi campioni e sulle tecniche di rilevazione utilizzate si rimanda all'appendice metodologica.

¹⁶ Rientrano in questa categoria tutti i macchinari per i quali non è stato possibile individuare uno specifico comparto produttivo.

Questo tipo di innovazioni, volte ad innalzare le performance quantitative e qualitative, caratterizza anche gli altri comparti dove si producono macchinari pensati per risolvere specifiche esigenze produttive di questi settori e/o per migliorare e diversificare i prodotti offerti sul mercato. Nel comparto *tessile*, ad esempio, si fa soprattutto riferimento a macchinari per la lavorazione di filati e di tessuti. In quello degli *elettrodomestici* vengono perlopiù menzionati prodotti di uso comune (soprattutto lavastoviglie, lavatrici e aspirapolveri). Nel campo della *meccanica civile* si fa riferimento in particolare ai sistemi di riscaldamento centralizzati (caldaie da condominio) ed ai sistemi idraulici di uso civile. Nel campo del *confezionamento* rientrano i brevetti ottenuti nel *packaging* (soprattutto di sigarette e di prodotti di consumo come le gomme da masticare e le bevande) e nell'imbottigliamento (in particolare dei vini).

Tab. 2.1 Classificazione dei brevetti della meccanica

	%	N. casi
Automazione industriale	32,6	95
Tessile	11,3	33
Elettrodomestici	11,0	32
Meccanica civile	8,2	24
Confezionamento	6,2	18
Automobilistico	3,4	10
Costruzioni	3,1	9
Alimentare	2,7	8
Agroindustria	2,7	8
Estrattiva	2,1	6
Chimica	1,4	4
Stampaggio	1,0	3
Aeronautica	1,0	3
Materie plastiche	0,7	2
Altro	12,4	36
Totale	100	291

Una quota più limitata di brevetti concerne il comparto *automobilistico* (macchinari per sistemi frenanti e di raffreddamento del motore), quello delle *costruzioni* (macchine per la manipolazione dei calcestruzzi e la movimentazione all'interno dei cantieri) e quello *alimentare* (*vending machines* di caffè e prodotti affini). Nel campo

agroindustriale i brevetti riguardano le macchine per la raccolta (in particolare delle olive), la semina e il trattamento di alimenti grezzi, mentre in quello *estrattivo* si tratta di macchine per la lavorazione dei minerali (tipo il taglio dei marmi ecc). Infine, un numero piuttosto esiguo di brevetti afferisce ai comparti della *chimica* (preparazione dei colori), dello *stampaggio*, dell'*aeronautica* (turbine) e della lavorazione delle *materie plastiche*.

La classificazione dei brevetti della farmaceutica è risultata più complessa di quella della meccanica¹⁷, anche se il risultato di tale processo può sembrare più semplice e lineare. Difatti, una possibile classificazione ricalca (quasi) fedelmente la strutturazione delle attività di ricerca e produttive presente all'interno di questo settore. In altre parole, l'obiettivo perseguito nella ricerca farmaceutica è quello di individuare molecole o gruppi di molecole che possiedono particolari proprietà terapeutiche e farmacologiche, che permettono (attraverso la sperimentazione) di ottenere famiglie di farmaci adatti a curare specifiche patologie e problemi di carattere psico-fisico e fisiologico (soprattutto degli uomini, ma anche degli animali e dei vegetali). Il lavoro innovativo e brevettuale, quindi, si sviluppa attorno a questi due elementi: le molecole e i farmaci. Scomponendo queste due componenti principali è stato possibile individuare un sistema di classificazione che suddivide in sei categorie le invenzioni presenti nel settore farmaceutico.

La *prima categoria* comprende brevetti (il 27% di quelli indicati dagli intervistati) che individuano nuove molecole, nuovi principi attivi contenuti nelle molecole, nuove classi chimiche di composti e nuove strutture molecolari (multiple), che presentano particolari proprietà terapeutiche e determinate caratteristiche farmacologiche, sui cui sono stati avviati i primi test in vitro o su animali (la cosiddetta "fase zero" della ricerca, quella pre-clinica).

La *seconda categoria* include brevetti (il 17%) riguardanti nuovi processi di creazione, utilizzo, trattamento e test delle nuove

¹⁷ Gli inventori della farmaceutica tendono ad usare un linguaggio più specialistico (e in qualche misura esoterico) rispetto agli ingegneri della meccanica.

molecole su un numero limitato di pazienti sani (la cosiddetta “fase 1”). In questo contesto viene elaborata una metodica specifica che permette di individuare la maniera per estrarre dalle molecole i principi attivi da trasferire all’interno di un farmaco. A ciò segue la fase della sperimentazione su un campione limitato di pazienti malati (la cosiddetta “fase 2”), per testare l’efficacia e le proprietà terapeutiche del prodotto.

La *terza categoria* (il 9%) riguarda la creazione di nuovi farmaci o di nuove famiglie di farmaci che hanno superato la cosiddetta “fase 3”, ovvero i test condotti su ampia scala coinvolgendo migliaia di pazienti afflitti da una specifica patologia (questa fase rappresenta la parte più lunga e finanziariamente più onerosa della ricerca, che rende conto dell’80-85% dei costi totali di un farmaco).

La *quarta categoria* di brevetti (il 14%) concerne il miglioramento di molecole di cui si conoscono già le proprietà terapeutiche e farmacologiche. In questo caso si lavora soprattutto al potenziamento delle caratteristiche delle molecole stesse, ad esempio si migliorano le capacità dei principi attivi e si valutano le possibili interazioni con altri farmaci.

La *quinta categoria* (il 19%) fa riferimento al miglioramento dei processi di creazione, utilizzo, trattamento e sfruttamento delle molecole già oggetto di sperimentazione. Si tratta di invenzioni che consentono di rendere più efficaci le procedure seguite, di abbassare i costi ed i tempi di produzione, nonché di ridurre l’utilizzo di altre risorse, come le materie prime ed i macchinari.

Infine, la *sesta categoria* di brevetti (14%) riguarda scoperte che consentono di migliorare i farmaci esistenti, affinandone le proprietà terapeutiche e farmacologiche, riducendone gli effetti collaterali e le interazioni tossiche con altri farmaci.

Sempre riguardo al settore della farmaceutica le risposte degli intervistati ci hanno permesso anche di identificare i principali ambiti medici entro cui si sviluppa la loro attività inventiva¹⁸ Il campo

¹⁸ La classificazione per aree terapeutiche si basa sulle risposte di un numero limitato di intervistati della farmaceutica (110 su 213). Le percentuali fanno

principale è quello oncologico dei farmaci antitumorali (31% dei casi), che interessano soprattutto il sistema linfatico e immunitario. Un'altra parte importante della ricerca farmaceutica italiana riguarda sia gli antinfiammatori (16%), il campo dermatologico (il 12%; ricostruzione dei tessuti a fini medico-chirurgici ed estetici), quello neurologico (9%; contro le malattie neurodegenerative) e le patologie dell'apparato gastrointestinale e digestivo (6%). La quota restante (26%) si distribuisce all'interno di una pluralità di aree terapeutiche. Tra queste una certa importanza assumono i brevetti che affrontano le problematiche del sistema endocrino, osseo e respiratorio, il campo dei trapianti degli organi e quello del trattamento del dolore e della cura dell'HIV. Una piccola parte di brevetti interessa gli antidepressivi (che agiscono sul sistema nervoso), il sistema alimentare (integratori legati a specifiche patologie o condizioni, come lo stato di gravidanza) e gli agrofarmaci.

Venendo all'origine delle invenzioni (Tab. 2.2), l'idea innovativa alla loro base è scaturita prevalentemente all'interno del luogo di lavoro, sia approfondendo la letteratura scientifica (nel 38% dei casi), sia nei colloqui con clienti e fornitori a proposito delle loro esigenze (24% circa). Quote minori dichiarano di averla maturata in occasione di colloqui informali con colleghi e conoscenti di altre specializzazioni professionali (12%), oppure attribuiscono l'idea al caso, lavorando su altri problemi (7%) o parlando con familiari e amici (2%). Si notano tuttavia alcune significative variazioni: nella meccanica e nelle imprese (specialmente in quelle più piccole) il rapporto con i clienti e i fornitori assume una rilevanza particolare; mentre nella farmaceutica, nei centri di ricerca, nelle università e nelle imprese di maggiori dimensioni cresce l'apporto della letteratura scientifica¹⁹.

perciò riferimento solamente ai brevetti per i quali è stato possibile desumere il campo medico di interesse (110 casi).

¹⁹ Come riferisce uno degli intervistati: "La parte importante prima di sviluppare il progetto di ricerca è la ricerca bibliografica indirizzata a capire se le molecole sono note in letteratura scientifica o nei brevetti: questa è una parte fondamentale del nostro lavoro perché quello che noi dobbiamo produrre sono dei farmaci innovativi, non brevettati, che possiamo sfruttare solo noi finché vale la vita del

Tab. 2.2 L'origine dell'invenzione brevettata (valori %)

<i>Come è nata l'idea</i>	Meccanica	Apparecchi medicali	Farmaceutica	Totale
Al lavoro, approfondendo la letteratura scientifica	26,9	42,2	55,6	38,3
Parlando con clienti e fornitori	37,3	17,4	9,0	23,9
Per caso, parlando con familiari o amici	1,3	2,8	0,4	1,6
Al lavoro, alle prese con un altro problema	6,3	7,3	4,5	6,9
In occasione di un incontro informale con colleghi e conoscenti con altre specializzazioni professionali	12,0	14,7	9,0	11,6
Altro	16,2	15,6	21,5	17,7
Totale	100	100	100	100
N. casi	316	109	223	708

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

In linea generale i tempi necessari a sviluppare la ricerca che ha portato al brevetto sono piuttosto contenuti (tabella 2.3): nel 35% dei casi non superano i 6 mesi e nell'82% non si oltrepassa i due anni. Nella meccanica la durata si accorcia ulteriormente, con la metà dei brevetti generati nell'ambito di un semestre, mentre nel farmaceutico risultano mediamente più lunghi (con circa un terzo che oltrepassa i due anni)²⁰. I tempi della ricerca risultano significativamente diversi a seconda del grado di esposizione al mercato dell'organizzazione di appartenenza. Nelle università e nei centri di ricerca le ricerche condotte in meno di sei mesi rappresentano appena il 14%, mentre nelle imprese si sale al 41%. Rispetto a queste ultime, va anche osservato che la durata si accorcia ulteriormente all'aumentare del

brevetto; quando si decide di avviare un progetto vero e proprio occorre fare questa ricerca brevettuale." (Amedeo L., intervista farmaceutica). Da questo punto di vista il settore degli apparecchi medicali si comporta come quello farmaceutico, mentre i brevetti del tessile seguono un modello simile a quello della meccanica.

²⁰ Come è noto la durata delle ricerche nel settore farmaceutico è particolarmente lunga. Basti pensare che, al di là del brevetto, il tempo medio che intercorre tra la scoperta della molecola (fase zero) e l'immissione sul mercato del farmaco (fase 3) è superiore a 10 anni.

numero degli addetti: le invenzioni prodotte in meno di sei mesi salgono dal 37% nelle piccole imprese al 44% in quelle grandi.

Tab. 2.3 I tempi della ricerca che ha condotto al brevetto (valori %)

<i>Mesi-uomo necessari per completare la ricerca</i>	Meccanica	Apparecchi medicali	Farmaceutica	Totale
Fino a 6 mesi	50,3	27,8	16,0	34,8
Da 7 a 12 mesi	21,7	29,6	20,9	22,7
Da 1 a 2 anni	20,7	22,2	31,1	24,5
Oltre 2 anni	7,3	20,4	32,0	18,0
Totale	100	100	100	100
N. casi	316	109	223	706

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Veniamo ora ai costi economici della ricerca (Tab. 2.4). Agli intervistati abbiamo chiesto di considerare tutti i costi necessari per arrivare al brevetto (esclusi i costi di registrazione): ad esempio quelli relativi al lavoro dei ricercatori, ai materiali, alle attrezzature e agli impianti utilizzati espressamente per la ricerca, ecc. Il costo medio che emerge dalla survey è di circa 413 mila euro, ma si notano differenze sostanziali tra i settori. Nella meccanica i costi risultano decisamente più bassi (in media 237 mila euro), mentre crescono nel settore degli apparecchi medicali (473 mila euro) e soprattutto nella farmaceutica (710 mila euro). Costi più contenuti si registrano nelle imprese (390 mila euro) e nelle università (166 mila euro), piuttosto che nei centri di ricerca (594 mila euro). Anche la dimensione delle imprese fa differenza: nelle grandi, infatti, la ricerca costa più del doppio (545 mila euro) rispetto a quelle medie e piccole (247 mila euro).

Per quanto riguarda la copertura finanziaria, quasi tutti gli inventori dichiarano di avere usato prevalentemente (o esclusivamente) mezzi propri o dell'organizzazione di appartenenza (mediamente nella misura dell'89% dei costi complessivi)²¹. Quasi irrilevante, invece, il contributo fornito da altri soggetti: solamente 66 intervistati citano delle aziende partner di ricerca, 36 i centri di ricerca e le università coinvolti nel progetto, 22 infine indicano l'apporto di istituti finanziari. Più alto, invece, il numero di coloro che fanno riferimento a finanziamenti pubblici. Si tratta di 121 casi che, mediamente, hanno ottenuto una copertura pari al 41% dei costi di

²¹ A questa domanda hanno risposto 594 inventori su 739.

ricerca²². Nella stragrande maggioranza dei casi si tratta di organizzazioni private (75%), perlopiù imprese (60%, la metà delle quali di grandi dimensioni), che operano in prevalenza nel settore farmaceutico (45%).

Tab. 2.4 I costi della ricerca (valori %)

<i>Costi</i>	Meccanica	Apparecchi medicali	Farmaceutica	Totale
Fino a 20 mila euro	37,1	30,3	23,6	32,9
Da 20 mila e 100 mila euro	38,3	41,6	25,7	35,1
Da 100 mila a 1 milione di euro	21,8	23,6	36,8	25,6
Oltre un milione di euro	2,8	4,5	13,9	6,4
Totale	100	100	100	100
N. casi	248	89	144	535

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Per valutare il rendimento delle ricerche, agli intervistati abbiamo chiesto di stimare da un lato la rilevanza economica e tecnico-scientifica delle loro invenzioni, assumendo come termine comparativo il settore tecnologico di riferimento, e dall'altro il valore attuale di mercato del loro brevetto. Su una scala da 1 a 10, la rilevanza economica media dei brevetti risulta – nel giudizio degli intervistati - pari a 6,8, quella tecnico-scientifica a 6,9 (Tab. 2.5). In entrambi i casi gli apparecchi medicali fanno registrare valori superiori alla media²³.

Tab. 2.5 La rilevanza dell'invenzione (punteggi medi; scala 1-10)

<i>Rilevanza</i>	Meccanica	Apparecchi medicali	Farmaceutica	Totale
Economica	6,8	7,0	6,6	6,8
Tecnico-scientifica	6,5	7,4	7,2	6,9
N. casi	298	108	203	669

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Il valore attuale di mercato del brevetto - sempre secondo la stima fornita dagli inventori - si attesta mediamente intorno ai 15,5

²² Nel 22% di questi casi la copertura è stata pressoché integrale, oltrepassando il 70% dei costi.

²³ Sui fattori che influenzano la valutazione dei brevetti ci soffermiamo più avanti (§ 2.5).

milioni di euro²⁴. I rendimenti della ricerca sono perciò molto elevati: nella metà dei casi superano di oltre 5 volte i costi inizialmente sostenuti. Il valore di mercato, e i rendimenti medi, risultano notevolmente più elevati nei settori farmaceutico e degli apparecchi medicali, dove però si registra anche un numero relativamente maggiore di insuccessi commerciali (Tab. 2.6).

Tab. 2.6 Il valore e il rendimento di mercato del brevetto (valori %)

<i>Valore attuale di mercato</i>	Meccanica	Apparecchi medicali	Farmaceutica	Totale
Fino a 50 mila euro	27,4	28,9	22,9	26,8
51-250 mila euro	23,5	17,1	21,9	21,9
Fino ad 1 milione di euro	36,3	28,9	31,2	32,0
Oltre 1 milione di euro	12,8	25,1	24,0	19,3
Totale	100	100	100	100
<i>Rendimento rispetto ai costi</i>				
Negativo	11,6	14,7	16,8	13,2
Medio-basso (da 1 a 4 volte)	41,6	29,3	40,0	38,3
Medio-alto (da 5 a 15 volte)	30,1	33,3	28,4	29,3
Alto (oltre 15 volte)	16,7	22,7	14,8	19,2
Totale	100	100	100	100
N. casi	179	76	96	388

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Secondo la mostra rilevazione il titolare ha usato il brevetto per scopi commerciali o industriali nel 63% dei casi, mentre il 22% sta verificando se e come usarlo. In una minoranza di casi (il 6%) il titolare ha avviato una nuova impresa. Lo sfruttamento economico del brevetto varia a seconda del settore produttivo e dell'organizzazione di appartenenza. Cresce infatti considerevolmente nel settore della meccanica (77%) e tra le imprese private (70%), specialmente in quelle di piccole dimensioni (75%). Infine, nel questionario si chiedevano informazioni relativamente ad altri brevetti concessi agli intervistati. Poco più del 70% compare in altri brevetti europei in veste

²⁴ I dati sul valore e il rendimento commerciale dei brevetti vanno interpretati con cautela. A questa domanda, infatti, ha risposto solo la metà degli intervistati (388 su 739).

di inventore, più frequentemente nella farmaceutica e nella meccanica (più del 75% dei casi). Gli inventori più produttivi operano perlopiù nei centri di ricerca (78%) e nelle imprese (75%), soprattutto in quelle di grandi dimensioni (81%), meno nelle università²⁵.

2.3 *Il contesto della scoperta*

Passiamo ora ad analizzare il contesto sociale ed organizzativo da cui è originata l'invenzione più importante segnalata dagli intervistati. Come abbiamo anticipato nell'introduzione, nella letteratura è bene documentato il declino dell'"inventore eroico": quello che compie da solo la scoperta poi brevettata a titolo personale²⁶. La nostra ricerca conferma pienamente questo aspetto, ma non senza qualche interessante sorpresa.

Il processo di invenzione risulta fortemente socializzato. Solamente in pochi casi la titolarità del brevetto spetta esclusivamente all'inventore²⁷. Il momento generativo della scoperta, inoltre, è raramente attribuibile ad un singolo individuo. La ricerca, in altri termini, è un'attività collettiva, fatta da team fortemente organizzati e coesi²⁸. Come rilevano alcuni dei nostri intervistati la "golden age" degli inventori solitari appare ormai tramontata.

"L'inventore eroico, isolato, non esiste. Qui entriamo nella cosiddetta retorica, che però in questo caso corrisponde ad una scarsa fantasia di esprimere concetti in un altro modo. [Perché] l'inventività, la creazione e l'innovazione non prescindono

²⁵ La rilevanza tecnico-scientifico ed economica dei brevetti indicati dai nostri inventori si attesta su valori medio-alti nella maggior parte dei casi. Degli 822 brevetti segnalati, quasi un quarto risultano – a giudizio degli intervistati – *altamente rilevanti* sotto il profilo economico e un terzo sotto il profilo tecnico-scientifico.

²⁶ Per gli Stati Uniti, ad esempio, si vedano Lamoreaux e Sokoloff (1997; 2005; 2007)

²⁷ Gli *inventori indipendenti* – titolari esclusivi del brevetto - sono 99, pari al 13% del campione considerato. Si sale al 22% contando anche i casi di co-titolarità del brevetto.

²⁸ Sulle dinamiche di gruppo nei processi innovativi e creativi si vedano Paulus e Nijstad (2003) e Sawyer 2003.

dal lavoro fatto insieme ad altri. Quindi se hai un gruppo buono riesci... o meglio se lavori in un gruppo buono riesci.” (Mario V., intervista farmaceutica)

“E’ sempre un lavoro di team. E’ lo stesso nella molecola: magari la molecola buona è chiaramente una, però alla fine si perde chi l’ha pensata, o chi l’ha fatta. Ha poca importanza.” (Italo B., intervista farmaceutica)

“C’è poca individualità e molto lavoro di gruppo” (Maria Grazia P., intervista farmaceutica)

In effetti, solamente il 18% dei brevetti è frutto del lavoro di *inventori isolati*²⁹. Nei due terzi dei casi questi soggetti si concentrano nella meccanica (84 casi su 132)³⁰. Sono invece pressoché assenti nella farmaceutica, per ragioni connesse alla natura stessa della ricerca in questo settore: complessità ed eterogeneità della base conoscitiva, onerosità organizzativa e finanziaria delle attività di laboratorio e dei test necessari, sia a monte che a valle della scoperta, per portare il farmaco sul mercato.

Inventori isolati, tuttavia, non significa anche ricercatori solitari, che non hanno rapporti di collaborazione o non si avvalgono del contributo conoscitivo fornito da altri.

Tra le conoscenze utili per l’invenzione, infatti, il 70% di essi cita gli scambi informali di opinione avuti con colleghi appartenenti alla propria o ad altre organizzazioni. L’86%, inoltre, nel periodo in cui svolgeva la ricerca, aveva rapporti stretti di collaborazione con almeno un’impresa o un’organizzazione esterna.

²⁹ L’indagine PatVal-Eu (2005), condotta su oltre novemila inventori di sei paesi europei, tra il 2003 e il 2004, riporta una quota di “inventori individuali” superiore sia in Italia (39,3) che in Europa (36,6%). Va tuttavia rilevato che il dato rilevato è diverso, poiché fa riferimento a soggetti che vengono citati come inventori unici nel brevetto. In altre parole si tratta di un dato corrispondente a quello analizzato (a partire dai documenti brevettuali) nel cap. IV di questo rapporto (dove gli inventori isolati risultano pari al 28,5%). In questo capitolo, invece, facciamo riferimento a soggetti che hanno dichiarato di aver svolto da soli la ricerca che ha condotto alla scoperta brevettata (a prescindere che vengano citati o meno, da soli o con altri, nel brevetto). Per chiarezza: si danno casi in cui l’unico inventore citato nel brevetto dichiara comunque di aver svolto all’interno di un team la ricerca.

³⁰ Per quanto sovrarappresentati tra gli *inventori indipendenti* (ne rappresentano oltre la metà), solamente una minoranza degli *inventori isolati* sono titolari esclusivi del proprio brevetto (56 su 132, si sale a 69 contando le co-titolarietà).

Inventori isolati non significa neppure, necessariamente, indipendenza professionale: nei due terzi dei casi, infatti, lavorano come dipendenti. Ciò detto, tra di essi risultano sovrarappresentati i lavoratori autonomi e gli occupati nelle piccole imprese: si tratta di percentuali doppie rispetto agli inventori *non* isolati (da qui in avanti – per semplicità – indicati come “gruppi di ricerca”)³¹. Le ricerche che svolgono, infine, sono meno onerose di quelle dei team collettivi ma – come vedremo nel paragrafo 2.5 - questo non significa che risultino anche meno redditizie o meno rilevanti sul piano tecnico-scientifico³². Mettendo da parte gli “isolati”, comunque, in tutti i settori la stragrande maggioranza degli inventori (82%) attribuisce la propria scoperta più significativa al lavoro svolto all’interno di un *gruppo di ricerca*. Perlopiù si tratta di piccoli team, la cui dimensione media (incluso l’intervistato) si aggira intorno alle 4,5 unità (Tab. 2.7)³³.

Tab. 2.7 I gruppi di ricerca (valori %)

Numero di componenti (incluso l’inventore)	Meccanica	Apparecchi medicali	Farmaceutica	Totale
2	29,0	30,7	11,6	22,3
3-5	59,7	56,8	52,1	57,0
6 e oltre	11,3	12,5	36,3	20,6
Totale	100	100	100	100
N. casi	247	91	224	605

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

³¹ Il 37% degli inventori isolati sono lavoratori autonomi (quasi esclusivamente imprenditori, liberi professionisti o consulenti), e il 42% lavora in imprese con meno di 100 addetti. Tra gli inventori *non* isolati invece queste percentuali scendono rispettivamente al 17% e al 21%.

³² Nella maggioranza dei casi le ricerche sono durate meno di sei mesi (50% vs 37% nei gruppi di ricerca) e sono costate cifre inferiori ai 20 mila euro (52% vs 28% nei gruppi di ricerca).

³³ I più numerosi si concentrano nelle università, nei centri di ricerca e nelle imprese più grandi, soprattutto del settore farmaceutico dove si trovano 29 dei 37 gruppi con oltre 10 componenti. Il gruppo più ampio (con 51 componenti), tuttavia, si trova nella meccanica.

All'interno di questi team, alcuni soggetti hanno fornito un contributo determinante alla ricerca (*ricercatori core*)³⁴. Sotto il profilo organizzativo emerge una forte connotazione “endogamica” di questi nuclei ristretti: nella stragrande maggioranza dei casi, infatti, i *ricercatori core* appartengono alla stessa azienda dell'intervistato e lavorano nella sua stessa zona (Tab. 2.8).

Tab. 2.8 I ricercatori “core” (valori %)

Organizzazione	Meccanica	Apparecchi medicali	Farmaceutica	Totale
Stessa organizzazione dell'intervistato	80,7	56,0	75,7	74,1
Altre imprese	13,7	13,9	8,6	11,4
Altri ospedali	0,0	8,0	1,3	1,8
Altri centri di ricerca e Università	3,3	14,0	13,4	10,0
Altre organizzazioni	2,3	8,1	1,0	2,7
Totale	100	100	100	100
<i>Collocazione territoriale:</i>				
Locale	76,6	58,3	68,4	70,1
Regionale	6,6	6,3	6,5	6,7
Nazionale	13,6	27,8	21,9	19,5
Estero	3,2	7,6	3,2	3,7
Totale	100	100	100	100
N. ricercatori citati	336	150	387	941

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Si tratta, in altri termini, di *research community* altamente integrate, con rapporti stretti ed elevati livelli di fiducia³⁵; dove il contributo di ognuno è essenziale per migliorare le prestazioni di tutti.

³⁴ Il questionario dava la possibilità di segnalare fino a tre *ricercatori core*: l'11% degli intervistati non ha indicato alcun nominativo, attribuendosi di fatto il contributo maggiore per la scoperta; il 46% ha indicato un solo ricercatore, mentre il restante 43% due o tre. Nel complesso sono stati forniti 941 nominativi, per i quali sono state raccolte alcune informazioni di base sull'organizzazione di appartenenza, la sede di lavoro, la frequenza di rapporti e la confidenza con l'intervistato.

³⁵ Dai dati emerge che i *ricercatori core* si vedono quotidianamente nel 62% dei casi o più volte la settimana nel 23%. Anche i livelli di fiducia sono molto consistenti: gli intervistati dichiarano di avere “molta” (62%) o “abbastanza” (32%) confidenza con le persone che hanno citato.

“... le aziende lavorano quando ci sono dei buoni gruppi. Il team di progetto è fondamentale, fa crescere un po' tutti e tante volte bisogna battersi - soprattutto quando uno è un team leader - per avere le persone giuste.” (Maria Cristina G., intervista farmaceutica)

“[il lavoro di gruppo] può aiutare a creare da due idee una terza idea migliore, perché si guarda all'altro, alla condivisione. Si esprimono idee più particolari piuttosto che cose ovvie. Si butta lì tutto sul tavolo e questo contribuisce a far venir fuori un'idea migliore. Se uno non si conosce, e si ha un rapporto più a livello professionale, non si buttano lì tutte le idee sul tavolo e quindi magari ci si mette più tempo.” (Italo B., intervista farmaceutica)

Pur rimanendo largamente prevalente, l'endogamia dei gruppi varia significativamente a seconda dei contesti. Tra i *ricercatori core* il numero degli “esterni” (appartenenti ad un'organizzazione diversa da quella dell'intervistato) sale significativamente nel settore degli apparecchi medicali, nei centri di ricerca e nelle università (37%); nelle imprese invece si riduce, dimezzandosi via via che si passa dalle piccole (28%) alle medie e grandi (14%). Sotto il profilo territoriale, la metà degli esterni, vengono “reclutati” in ambito locale o regionale. La restante parte, invece, viene reperita su scala nazionale (40%) o all'estero (10%).

Il tipo di contesto condiziona la possibilità di attivare le “reti lunghe” di collaborazione. I gruppi di ricerca che si collocano nelle città metropolitane hanno maggiori chance di avere al proprio interno ricercatori *esterni* di ambito nazionale o internazionale (il 33% contro il 27% dei SLL *non* metropolitani)³⁶. Per contro, i gruppi che operano nei sistemi locali distrettuali risultano territorialmente più “auto-contenuti”: in questo caso infatti il numero di *esterni* reperiti al di fuori della regione si riduce significativamente (il 21% vs il 33% dei SLL *non* distrettuali).

³⁶ Il settore della farmaceutica fa tuttavia eccezione. Data l'elevata concentrazione territoriale delle imprese farmaceutiche all'interno dei contesti metropolitani (prevalentemente a Milano), la necessità di attivare reti lunghe (soprattutto quelle nazionali) si riduce rispetto alle imprese italiane che lavorano in città non-metropolitane.

La composizione e la morfologia dei team di ricerca influenza il tipo di conoscenze e professionalità reperibili al loro interno. In generale, nella metà dei gruppi le competenze dei ricercatori vengono definite come *affini*: tutti risultano specializzati nello stesso settore scientifico, ma con *know how* piuttosto differenziati. L'altra metà dei casi, invece, risulta equiripartita tra gruppi con una forte omogeneità oppure eterogeneità delle competenze interne (Tab. 2.9).

Tab. 2.9 Il tipo di competenze presenti nel gruppo di ricerca (valori %)

	Tipo di competenze			Totale
	Omogenee	Affini	Eterogenee	
<i>Componenti del gruppo di ricerca</i>				
2	34,1	43,1	22,8	100
3-5	24,2	52,3	23,6	100
6 e oltre	15,3	51,7	33,1	100
<i>Almeno un ricercatore core:</i>				100
di ambito nazionale/internazionale	14,4	52,7	32,3	100
di altra organizzazione	18,9	45,7	35,4	100
Totale	24,3	50,3	25,5	100
Numero casi	143	296	150	941

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Con il crescere del numero dei componenti e della sua esogamia organizzativa³⁷ il tipo di conoscenze disponibili si modifica sensibilmente: aumentano i gruppi con competenze eterogenee e si riducono quelli omogenei. E lo stesso vale per le fonti conoscitive che gli intervistati hanno trovato utili ai fini dell'invenzione. I gruppi esogamici, infatti, risultano cognitivamente più aperti verso l'esterno³⁸. In questo ambito, tuttavia, è il settore tecnologico a giocare un ruolo particolarmente cruciale (Tab. 2.10).

³⁷ I gruppi *esogamici* sono quelli che hanno al proprio interno almeno un *ricercatore core* appartenente ad una organizzazione o ad un ambito territoriale (nazionale o internazionale) diverso da quello dell'intervistato. Viceversa i *gruppi endogamici* sono composti esclusivamente da ricercatori appartenenti alla stessa organizzazione e ambito territoriale (locale e regionale) dell'intervistato.

³⁸ Nei gruppi esogamici, infatti, aumenta contemporaneamente il ricorso alle conoscenze più codificate (università e letteratura scientifica) e gli scambi informali con colleghi di altre organizzazioni.

Tab. 2.10 Fonti e relativa importanza delle conoscenze utilizzate per l'invenzione

	Settori (%)			Totale	
	Meccanica	Apparecchi medicali	Farmaceutica	Fonti (%)	Importanza (1-10)
Università e centri di ricerca (laboratori, docenti ecc.)	25,3	46,7	70,7	46,7	6,5
Letteratura scientifica	58,4	80,6	96,4	76,2	7,4
Clienti e fornitori	79,1	55,6	17,0	56,4	6,4
Organizzazioni/impresе concorrenti	58,5	44,7	31,1	46,5	5,6
Scambi informali con colleghi della sua organizzazione	84,5	75,6	83,0	82,4	7,3
Scambi informali con colleghi di altre organizzazioni	37,6	42,0	38,2	39,8	5,7
Altre fonti	76,4	52,6	61,3	68,9	8,1
Numero casi	247	91	224	605	

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Note: le *fonti* indicano la percentuale di inventori che dichiarano di avere utilizzato il “canale” in questione per ottenere conoscenze utili per la propria invenzione; l'*importanza* indica la rilevanza di ogni fonte (misurata su una scala da 1 a 10) ai fini della scoperta.

Nel farmaceutico (e in misura leggermente inferiore anche negli apparecchi medicali) le conoscenze maggiormente utilizzate sono quelle più codificate, provenienti dal circuito delle università e della letteratura scientifica. Per contro nella meccanica aumenta il ruolo degli input di mercato: non solo quelli forniti dai clienti ma anche quelli derivanti dal monitoraggio dei prodotti e delle traiettorie tecnologiche seguite dalle imprese concorrenti.

Le discussioni informali con i colleghi - specialmente con quelli occupati nella stessa azienda - rivestono in tutti i settori un ruolo particolarmente importante. Questi dialoghi continui rappresentano l'ingrediente nascosto di quella che potremmo definire come la “dialettica della scoperta”. Si tratta di una trama sottile di conversazioni (più o meno formalizzate), scambi di idee, discussioni

animate, talvolta scontri, ma anche divertimento, che guida il lavoro di gruppo fino all'invenzione³⁹.

“Queste discussioni, di solito, [...] non sono mai organizzate. Avvengono a mensa, o dopo le 17.00, o davanti a una pizza e parliamo di come dovrebbe essere fatta questa macchina qua.” (Mario S., intervista meccanica)

“In generale noi utilizziamo molto quelli che sono i meeting proprio per far venir fuori delle idee. Io dico quello che ho fatto.....ma non mi è venuta in mente una cosa. Tu invece vedi quello che io ho fatto, ti viene in mente una cosa e fai il suggerimento. Magari io prendo quel suggerimento, lo elaboro, lo modifico, oppure lo applico semplicemente perché mi sembra buono, e quindi nasce una nuova molecola che guarda caso è più attiva e quindi va incontro alle nostre esigenze.” (Italo B., intervista farmaceutica)

“Fondamentalmente eravamo noi due a pensare come fare [...] con delle litigate inenarrabili, ma costruttive, cioè di quelle discussioni anche a voce alta, con le scommesse su chi dovesse portare le paste. [Una volta] bisognava capire come riuscire a fare certe operazioni, con certi ingombri e... tra me e lui iniziammo a parlare della fattibilità di quest'oggetto [...]. Lui inizia a sfidare, si fa così, io ho fatto qualche provina, va beh, è andata così [...] alla fine le paste le ha portate lui. Ora questo aspetto c'è meno, devo dire la verità, però allora c'era. Questo aspetto era faticoso ma anche divertente” (Fabrizio T., intervista meccanica)

Queste conversazioni accompagnano il processo di scoperta sia nella sua *fase generativa*, sia nei momenti successivi di verifica e messa a punto dell'idea nuova, maturata nel momento cruciale dell'*insight*⁴⁰.

³⁹ L'importanza di questa componente dialogica, legata alle “conversazioni”, è stata particolarmente sottolineata da Lester e Piore (2004) con riferimento ai processi di innovazione.

⁴⁰ In uno studio di tipo etnografico, condotto per un anno su quattro laboratori di biologia molecolare, Kevin Dunbar (1995) ha analizzato in profondità i micro-mechanismi sociali che guidano la generazione di nuove ipotesi. In particolare, i risultati dello studio hanno evidenziato l'importanza delle conversazioni tra ricercatori all'interno dei meeting settimanali di laboratorio. In queste riunioni periodiche si analizzavano i risultati inaspettati delle ricerche, si suggerivano ipotesi alternative o si stimolava l'interessato a cercarne di nuove. Da questi “confronti” usciva buona parte delle idee innovative utilizzate dai ricercatori (che poi ne dimenticavano questa “origine collettiva”). Sulle dinamiche sociali e interazionali che precedono e seguono la “fase apicale” del processo creativo e di scoperta (*insight*) si vedano anche le interessanti osservazioni contenute in Csikszentmihalyi e Sawyer (1995) e Sawyer (2006).

“Le conversazioni con gli altri sono importanti nella fase in cui hai già una mezza idea. Cioè mi spiego: quando nasce un’idea non nasce subito finita, a colori e con i dettagli. Nasce una roba nebulosa e confusa che non puoi rappresentare o costruire. Allora c’è una fase in cui questa roba nebulosa e sfocata la devi mettere a fuoco. Parlare con gli altri è molto utile per far passare questa idea dalla fase della nebulosa alla fase in cui diventa chiara e definita. Perché quando tu parli con un altro e gli dici, qua metto una leva, la leva deve essere coerente con quello che intendo fare, tu piano piano cambi lo stato nebuloso, no? Cioè la discussione è molto importante. E’ chiaro che devi avere delle persone che sanno ascoltarti. E io questo qualcuno c’è l’ho. Ogni tanto lui passeggia in bicicletta, io passeggio con il mio cane, e intanto si discute.” (Mario S., intervista meccanica)

Ad essere importante, comunque, non è soltanto il continuo confronto con i colleghi con cui si lavora a stretto gomito, ma anche la collaborazione e la circolazione delle informazioni attraverso i vari team presenti nella stessa organizzazione. E questo richiede una specifica cultura aziendale e un approccio organizzativo capace di generare giochi a somma positiva e alimentare la fiducia reciproca, in modo da evitare quella che uno dei nostri intervistati definisce come la trappola dei “cassetti chiusi”.

“I rapporti che uno ha in ufficio sono importanti. Devono essere dei rapporti tranquilli [...] perché non riesci a rendere al meglio distratto da altre problematiche che non siano quelle di sviluppare nuove idee, di sviluppare un modo migliore di lavorare, di raggiungere determinati obiettivi. Invece se l’ambiente è stimolante nel senso che ti aiuta a raggiungere gli obiettivi, dandoti una certa sicurezza, collaboratori che non ti remano contro, che ti aiutano a risolvere i problemi, che se uno ha un’idea non se la tiene per sé ma la rende disponibile agli altri.... allora tutto questo è importante. [...] Non ci devono essere le politiche dei cassetti chiusi. Con le politiche dei cassetti chiusi si fa ben poco.” (Estore D., intervista meccanica)

“Sia in Montedison che in Farmitalia [c’erano] sempre discussioni continue. [...] Assieme ai laboratori si cercava di fare e poi si ritornava e si ridiscuteva. Ed è stato un grosso aiuto. Penso agli anni di Farmitalia sono stati utilissimi per questo, perché c’era un dialogo continuo. [...] In uno stesso laboratorio potevano anche trovarsi persone che lavoravano a progetti di tipo diverso, però c’era sempre una discussione continua.” (Antonino S., intervista farmaceutica)

In generale, guardando al profilo prevalente della ricerca, emerge un approccio organizzativo improntato alla coesione e alla flessibilità. In relazione all’azienda di appartenenza, infatti, i gruppi di ricerca godono di una buona autonomia (92% dei casi) e di un forte

sostegno, in termini di mezzi e risorse messe a disposizione (83%). All'interno di tutti i team, inoltre, regna un elevato spirito di collaborazione (93%) e, il più delle volte, la direzione della ricerca da parte di una o poche persone (69%) non pregiudica comunque l'autonomia dei ricercatori nello svolgimento dei propri compiti (74%).

Questa impostazione subisce poche variazioni, sia con riferimento alle dimensioni del team, sia ai settori tecnologici e al tipo di organizzazione di appartenenza. Questo lascia pensare all'esistenza di meccanismi isomorfici, sia di tipo normativo (propagati attraverso i consulenti, le scuole di management ecc.), sia di tipo mimetico (che si diffondono attraverso il monitoraggio dei concorrenti, la mobilità inter-aziendale dei ricercatori senior ecc.).

Meccanismi che tendono a far prevalere il modello organizzativo ritenuto più appropriato per la ricerca: piccoli gruppi di lavoro, fortemente coesi, dotati di elevata autonomia rispetto alle imprese e istituzioni di appartenenza. Alcune variazioni, comunque, affiorano nello stile di lavoro interno ai gruppi. Le differenze più significative, si scorgono nel livello di direzione del gruppo e nell'autonomia riservata ai singoli ricercatori. Incrociando queste due variabili, affiorano quattro distinti *modelli di coordinamento* delle attività di ricerca (Tab. 2.11). Come vedremo più avanti, queste diverse forme di coordinamento influenzano la performance innovativa dei gruppi. Anche perché risultano legate alle *risorse di varietà* presenti al loro interno. Un deficit di autonomia dei ricercatori, infatti, si associa a competenze e conoscenze altamente *ridondanti* (Tab. 2.12): in altri termini a team formati da pochi ricercatori, appartenenti alla stessa organizzazione e dotati di competenze piuttosto uniformi⁴¹.

⁴¹ Nella teoria della comunicazione il concetto di ridondanza indica una sovrabbondanza d'informazioni uguali. Nella teoria dei network allude alla presenza di reti coese e legami dello stesso tipo, che non consentono al soggetto di superare i "buchi strutturali" che lo separano da risorse "non-ridondanti" (Burt 1992; 1997). Nel nostro caso il concetto viene utilizzato con riferimento ai gruppi di ricerca, per valutarne il grado di integrazione e l'omogeneità delle competenze e conoscenze interne. L'indice relativo è stato costruito a partire da una serie di

Tab. 2.11 I modelli di coordinamento della ricerca (% sul totale)

Stile di lavoro del gruppo		Grado di <i>autonomia</i> dei ricercatori		Totale
		Basso	Alto	
Livello di direzione	Basso	9,1 eteronomo	22,6 orizzontale	31,7
	Alto	16,9 gerarchico	51,4 flessibile	68,3
Totale		26,0	74,0	100
N. casi		91	224	605

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Nota: Le quattro classi derivano dai punteggi (basso:1-5; alto: 6-10) attribuiti alle seguenti domande del questionario: 1) c'erano una o poche persone che dirigevano e controllavano le attività di ricerca del gruppo (direzione); 2) ogni ricercatore godeva di una forte autonomia nello svolgimento dei suoi compiti specifici di ricerca (autonomia).

Tab. 2.12 Livelli di ridondanza dei gruppi di ricerca secondo i modelli di coordinamento (punteggi medi)

Modelli di coordinamento del gruppo	Indice di ridondanza (scala 1-100)	N. casi
Eteronomo o gerarchico	40,2	130
Orizzontale	34,5	115
Flessibile	34,5	254
Valore medio	36,0	499

variabili riguardanti le caratteristiche del team. Una volta standardizzate (*standard scores*), queste variabili sono state sottoposte ad analisi fattoriale, seguendo il metodo delle componenti principali e il criterio *varimax* di rotazione dei fattori. Il primo fattore estratto, in base al quale è stato costruito l'*indice di ridondanza dei gruppi di ricerca*, spiega il 43% della varianza e si compone delle seguenti variabili (tra parentesi i coefficienti di ponderazione, desunti dai punteggi fattoriali): numero di *ricercatori core* (0,13); conoscenze e competenze presenti nel gruppo di ricerca (0,17); organizzazione di appartenenza dei *ricercatori core* (0,41); località di lavoro dei *ricercatori core* (0,41); frequenza media dei rapporti tra i *ricercatori core* (-0,30). Si tratta di un indice a polarità invertite. Alti livelli di ridondanza indicano che il gruppo di ricerca è composto da un basso numero di ricercatori, dotati di competenze omogenee, che appartengono ad una sola organizzazione e lavorano nella stessa sede, interagendo tra di loro quotidianamente. - Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

E questo ostacola non poco la produzione di idee realmente innovative, che richiedono oltre all'affiatamento del team, modelli organizzativi che consentano la circolazione di conoscenze di tipo diverso, provenienti dall'interno e dall'esterno dell'azienda⁴².

“[Le aziende più innovative sono quelle dove] le informazioni girano, sia in verticale che in orizzontale. E quindi i team, l'ambiente di ricerca e sviluppo, l'ambiente dell'ingegneria, devono conoscere il numero maggiore di informazioni. Direi che devono essere messi anche a conoscenza dello stato dell'arte della concorrenza. [...] Il successo è informazione più integrazione, perché a volte conoscenze e competenze opposte creano la soluzione. [Per questo le relazioni] devono essere, secondo me, poco formali. Cioè le gerarchie ci vogliono, però ci vogliono delle relazioni di base dove la formalità non è una regola. I momenti di lavoro devono essere spezzati, per creare discontinuità nelle routine; e questo genera stress, genera idee... anzi direi che le idee nascono sotto stress. Parliamo di sviluppi non solo incrementali del processo produttivo innovativo ma anche di un certo livello. Sto parlando di idee che tutelano lo sviluppo industriale per almeno un decennio. E per questo servono team di conoscenze e competenze diverse.” (Fiorenzo D., intervista meccanica]

2.4 *Le reti di collaborazione e il contesto esterno*

Finora abbiamo considerato le relazioni che uniscono il ricercatore al suo team. Sia considerando il gruppo di ricerca nel suo complesso, sia guardando alla sua componente *core*, è emersa una forte *endogamia* delle attività di ricerca. Perlopiù si tratta di soggetti appartenenti alla stessa organizzazione, uniti da forti legami fiduciari e da una pratica – quasi quotidiana - di lavoro comune.

⁴² Kevin Dunbar - l'autore dello studio sui quattro laboratori di biologia molecolare già citato alla nota 40 - rileva che il ricorso al ragionamento analogico è una delle modalità ricorrenti di cambiamento dei concetti all'interno del ragionamento scientifico. Dalla sua ricerca emerge che l'uso delle analogie risulta minore nei laboratori composti da ricercatori con lo stesso background. Viceversa, l'eterogeneità del gruppo aumenta la possibilità di attingere al ragionamento analogico da campi ed esperienze diverse. Da qui una delle conclusioni dello studio, secondo il quale i componenti dei gruppi di ricerca dovrebbero avere differenti, ma limitrofi, background di ricerca, poiché questo ne aumenta la capacità di ragionamento analogico e di *problem solving* (Dubar 1995, p. 391)

E tuttavia questo *orientamento inwards* della ricerca va letta anche sullo sfondo di un *orientamento outwards*, che proietta gli inventori oltre i confini del loro ambiente di lavoro. Non solo perché, come abbiamo visto, gli scambi di informazione e di conoscenze legano i ricercatori al mondo esterno delle università e della comunità scientifica, così come a quello degli *users* e dei *competitors*. Ma anche perché gli inventori sono spesso inseriti in reti di collaborazioni con altre organizzazioni. Queste reti svolgono un ruolo di grande rilievo, poiché mettono in comunicazione le risorse interne all'azienda con quelle esterne (Oerlemans *et al.* 1998, 2001)⁴³. In altre parole, permettono di mobilitare conoscenze eterogenee, aumentando la “varietà necessaria” a generare innovazione (*requisite variety*, Ashby 1956).

In effetti, il 77% dei gruppi di ricerca e l'86% degli inventori isolati, nel periodo in cui stavano maturando la loro scoperta, avevano rapporti stretti con altre organizzazioni: prevalentemente con imprese, centri di ricerca e università, perlopiù di ambito nazionale o internazionale⁴⁴ (Tab. 2.13).

Solamente il 16% degli intervistati possiede esclusivamente collaborazioni locali o regionali. Un altro 23% combina queste reti locali con legami a livello nazionale e internazionale, mentre il 39% possiede solo contatti a livello extra-regionale⁴⁵.

⁴³ Sulle reti sociali nei processi di innovazione si vedano Powell *et al.* (1996), Powell e Grodal (2005), Smith-Doerr e Powell (2005), e Van Wijk *et al.* (2003). Benché la letteratura sulle reti sociali e l'innovazione sia abbastanza ampia, non sono tuttavia molti gli studi che analizzano sistematicamente l'impatto della struttura dei network sulla *generazione* di innovazioni. A questo proposito si vedano Ahuja (2000), Schilling e Phelps (2007).

⁴⁴ Il 22% dichiara di non avere avuto rapporti di collaborazione con alcuna organizzazione. Il 36% con 1 o 2 *tipi* di organizzazioni, il 21% con 3 o 4 e il restante 21% con 5 o più.

⁴⁵ Nella letteratura scientifica il rapporto tra territorio e *spillovers* conoscitivi è sottoposto ad un vivace dibattito (per una rassegna si veda Biagiotti 2009). In generale, si rileva che le attività innovative si avvalgono di una forte componente di sapere tacito e “*person-embodied*” (Pavitt 2002), la cui circolazione viene agevolata dalla prossimità spaziale. La produzione di nuova conoscenza, o la ricombinazione creativa di quella esistente, infatti si configura come un processo di *learning through interacting* (Lundvall e Johnson 1994), radicato in reti sociali e *sistemi territoriali* dell'innovazione (Asheim e Gertler 2005). Tuttavia,

Tab. 2.13 I rapporti esterni di collaborazione (% sul totale dei casi)

Tipo di organizzazione	Ambito di attività dell'organizzazione			
	Locale	Regionale	Nazionale	Estero
Grandi imprese (oltre 250 addetti)	2,3	2,7	18,1	25,6
Medie imprese (100-250 addetti)	4,7	6,1	20,2	11,6
Piccole imprese (meno di 100 addetti)	16,2	12,3	20,0	9,1
Ospedali	2,7	3,1	7,2	3,2
Centri di ricerca	4,2	3,9	14,5	10,3
Università	2,4	3,0	17,7	24,6
Altro	4,9	5,7	19,9	11,2
Totale (almeno una collaborazione)	25,7	21,9	51,0	40,7
N. casi (almeno una collaborazione)	190	162	377	301

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

La configurazione delle collaborazioni esterne, varia significativamente a seconda del tipo di inventore e del contesto in cui opera. Le reti esclusivamente extraregionali salgono nel settore farmaceutico e nelle città metropolitane⁴⁶ (43%), così come nelle grandi imprese (44%), nelle università (49%) e tra gli inventori laureati (44%). Viceversa il numero di inventori senza alcuna collaborazione esterna aumenta nel Sud d'Italia (27%) e tra i ricercatori al di sotto dei 40 anni (29%), mentre cala nelle fasce centrali di età (17%) e nei sistemi locali distrettuali (18%)⁴⁷.

Per quanto riguarda il settore della meccanica, inoltre, si notano differenze rilevanti tra gli inventori che operano nei sistemi locali leader e quelli collocati nelle aree meno innovative (appartenenti al

l'importanza della vicinanza spaziale varia significativamente con la complessità delle conoscenze trasmesse e della vicinanza sociale e professionale dei soggetti coinvolti. Su questi aspetti si vedano Sorenson *et al.* (2006) e Agrawal *et al.* (2003, 2007).

⁴⁶ Sulla relazione tra reti sociali e attività brevettuali nelle città metropolitane si veda la ricerca condotta negli Stati Uniti da Lobo e Strumky (2008) con riferimento al periodo 1977-2002.

⁴⁷ Nei distretti, invece, sale la quota delle collaborazioni locali e miste (49% vs 35% nei SLL non distrettuali).

cosiddetto “gruppo di controllo”⁴⁸. Tra questi ultimi, infatti, cresce la quota di coloro che possiedono esclusivamente reti extra-regionali (48% vs il 34% degli inventori dei sistemi leader), quasi ad indicare che la scarsa dotazione di beni collettivi e di infrastrutture locali, renda necessaria la tessitura di “reti lunghe” finalizzate ad acquisire le risorse di qualità carenti nell’area⁴⁹. Quest’ultimo elemento ci consente di introdurre il discorso sulla qualità del contesto locale. Gli inventori sottoposti alle interviste qualitative hanno mostrato una chiara consapevolezza dei vantaggi e svantaggi offerti dall’area in cui lavorano. Una domanda simile è stata posta anche tramite il questionario (Tab. 2.14).

Tab. 2.14 I punti di forza dell’area con riferimento alle attività di innovazione e R&S (valori media, scala 1-10)

	Nord- ovest	Terza Italia	Lazio e Sud	SLL distrettuali	SLL metropolitani	Totale	N. casi
I servizi privati	4,8	5,0	4,1	5,2	5,0	4,8	500
Collaborazioni con Università	6,0	5,3	6,4	5,1	6,3	5,8	552
Collaborazioni con altre imprese	5,3	5,2	4,4	5,5	5,1	5,1	522
Collab. con clienti	5,9	6,4	4,2	6,5	5,5	5,8	530
La qualità delle risorse umane	5,9	6,0	4,9	5,9	5,7	5,8	498
Le infrastrutture di comunicazione e la logistica	4,8	5,0	3,8	4,8	4,8	4,7	455
I servizi sociali, culturali e la qualità della vita	4,1	4,4	4,0	4,4	4,0	4,2	414

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

⁴⁸ I *sistemi leader* della meccanica rappresentano il 10% dei sistemi locali del lavoro con la più elevata capacità di brevettazione nel settore: si tratta 45 casi che, da soli, generano circa i tre quarti di tutti i brevetti nazionali. Il *gruppo di controllo* è costituito da un insieme di sistemi locali (42 casi) che, pur possedendo un numero consistente d’imprese operanti nella meccanica (almeno 50), hanno dimostrato una minore capacità brevettuale (un numero di brevetti compreso tra 0 e 5).

⁴⁹ Si tenga anche presente che nei sistemi locali appartenenti al gruppo di controllo, cresce significativamente la quota dei brevetti con minore rilevanza, specialmente tra le imprese di piccole dimensioni.

La valutazione che emerge è piuttosto negativa. Ci si avvicina alla sufficienza solo sugli aspetti connessi al capitale umano e alle collaborazioni con i clienti e le Università. L'ambito territoriale a cui appartengono, condiziona non poco i giudizi forniti dagli inventori, che diventano relativamente migliori nelle regioni del nord-ovest e della Terza Italia, nei contesti distrettuali (soprattutto per le collaborazioni con i clienti) e nelle aree metropolitane (esclusivamente per i rapporti con le università).

2.5 *La “rilevanza percepita” delle invenzioni*

Nei paragrafi precedenti, abbiamo visto che esiste una pluralità di percorsi che conduce alle invenzioni. Alcuni inventori si sono avvalsi di risorse molto limitate e hanno svolto la ricerca da soli. Altri, invece, facevano parte di team collettivi e ben finanziati. All'interno di questi ultimi, poi, esistevano varie modalità di coordinamento: di tipo orizzontale oppure verticale. Molti inventori, infine, possedevano un buon network di relazioni con imprese e centri di ricerca; altri non collaboravano con alcuna organizzazione esterna. Tutte queste differenze hanno avuto delle ricadute sui risultati delle loro scoperte?

Come abbiamo già detto, nel questionario abbiamo fatto esprimere agli intervistati un giudizio sulla *rilevanza economica e tecnico scientifica* della loro invenzione più importante, assumendo come termine di comparazione lo “stato dell'arte” del settore di riferimento. Si tratta di un indicatore connotato da forti elementi di soggettività che, inoltre, sconta il noto fenomeno della “desiderabilità sociale” nelle risposte fornite dagli intervistati. Nel nostro caso, con ogni probabilità, quest'ultima si è tradotta in una tendenza da parte degli inventori a sopravvalutare il valore dei propri brevetti⁵⁰. Tenendo conto che stiamo discutendo della scoperta maggiormente

⁵⁰ Per un confronto tra diversi strumenti di valutazione dei brevetti, si veda più avanti il cap. 5. Nella ricerca PatVal Eu (2005, pp. 48-50), comparando all'interno del campione francese le valutazioni fornite dagli inventori e quelle date dai manager delle loro imprese, è stata rilevata una (limitata) sopravvalutazione da parte dei primi del valore dei propri brevetti.

significativa della loro carriera, non c'è quindi da stupirsi che solo in pochi si siano attribuiti un punteggio al di sotto della sufficienza (circa il 20%). Va però anche rilevato che solamente un terzo (il 34%) si è assegnato un punteggio di eccellenza (tra l'8 e il 10), mentre la maggioranza (46%) si è collocata nella fascia intermedia della scala (6-7).

Questi elementi di distorsione, inoltre, non impediscono di analizzare l'incidenza di alcuni aspetti socio-organizzativi sulla rilevanza delle invenzioni, così come percepita dagli stessi intervistati. Per fare questo, infatti, non è necessario appurare in maniera "oggettiva" il loro valore, è sufficiente invece calcolare gli scostamenti rispetto alla media del campione che derivano dalle variabili di volta in volta considerate. Un'analisi multivariata ha consentito di mettere in luce alcuni dei fattori che incidono sulla performance inventiva⁵¹. Per semplificare l'esposizione, nelle pagine seguenti ci avvarremo di un indice sintetico di *rilevanza (percepita) dell'invenzione*, che si basa sulla media dei due indicatori prima richiamati, (rilevanza economica e tecnico-scientifica).

Un *primo set di variabili* sono legate, da un lato, al percorso professionale dell'intervistato e, dall'altro, al settore di attività, al contesto organizzativo e alle risorse investite nella ricerca (Tab. 2.15). La rilevanza dell'invenzione, infatti, cresce in ragione del tempo e dei mezzi finanziari investiti nella ricerca, nonché in presenza di inventori che, al momento della scoperta, erano nel pieno della loro maturità professionale. Inoltre, risulta superiore nel settore degli apparecchi medicali e in organizzazioni meno esposte a logiche di mercato (università, centri di ricerca e ospedali).

⁵¹ Abbiamo svolto delle regressioni lineari multiple, usando il metodo stepwise del pacchetto statistico Spss. Data la bassa variabilità nei punteggi attribuiti dagli inventori alle proprie invenzioni (valore medio 6,9; deviazione standard 1,7), entrambe le regressioni hanno spiegato quote di varianza piuttosto contenute (al massimo il 21%). L'analisi quindi ha avuto una finalità prevalentemente esplorativa: in altri termini ci ha aiutato ad individuare alcune delle variabili che incidono maggiormente sulla *rilevanza percepita delle invenzioni*.

Tab. 2.15 Rilevanza dell'innovazione secondo alcune caratteristiche dell'inventore, dell'organizzazione e delle risorse investite (valori %)

	Rilevanza innovazione			Tot.	N. casi
	Bassa	Media	Alta		
<i>Età al brevetto</i>				100	
Meno di 40 anni	23,4	48,5	28,1	100	231
40-49 anni	20,4	46,0	33,6	100	235
50 anni e oltre	15,5	43,5	41,1	100	168
<i>Settore</i>					
Meccanica	25,0	44,3	30,7	100	300
Apparecchi medicali	17,6	40,7	41,7	100	108
Farmaceutica	15,0	53,4	31,6	100	206
<i>Tipo di organizzazione</i>				100	
Impresa privata	22,1	46,1	31,8	100	516
Altra organizzazione	12,0	47,5	40,5	100	158
<i>Tempi della ricerca</i>					
Fino a 12 mesi-uomo	26,0	45,3	28,6	100	384
Oltre 12 mesi-uomo	11,7	47,5	40,8	100	282
<i>Risorse investite</i>					
Fino a 20 mila euro	28,3	41,0	30,6	100	173
Da 20 a 100 mila euro	17,6	46,8	35,6	100	188
Oltre 100 mila euro	10,1	49,7	40,2	100	169
Valore medio	19,7	46,4	33,8	100	674

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Un *secondo set di fattori* attiene alle modalità di organizzazione della ricerca. Il far parte o meno di un team collettivo, così come le forme di coordinamento del gruppo e l'apertura verso esterno, influenzano significativamente la rilevanza dell'invenzione. Nella letteratura esiste un certo dibattito sulla diversa produttività degli inventori, a seconda che essi siano attori individuali o collettivi, imprenditori oppure lavoratori dipendenti, occupati in piccole aziende oppure in grandi imprese, assegnatari del brevetto oppure no. Alcuni autori, ad esempio, rilevano che nonostante l'egemonia esercitata nella ricerca dalle grandi imprese e dai team collettivi, il ruolo degli altri inventori risulta tutt'altro che esiguo. In altri termini, gli *inventori isolati* (Fleming 2006) e quelli *indipendenti* (Baumol 2004, Amesse *et al.* 1991), gli *imprenditori* e le *piccole imprese* (Sheshinski *et al.* 2007; Acs e Audretsch 1990) svolgono ancora oggi una funzione rilevante.

Ed è a questo tipo di attori che spesso si devono le innovazioni più rilevanti. I condizionamenti che ostacolano la creatività

individuale nei team collettivi⁵², la prudenza che guida le strategie delle imprese *incumbents*, gli input inerziali che provengono dallo stesso mercato, infatti tendono ad incanalare le grandi organizzazioni verso sentieri già sperimentati e a privilegiare innovazioni meno rischiose. Gli attori che fuoriescono da questo quadro di vincoli, perciò, hanno maggiori chance di esplorare strade meno sicure e più innovative.

I dati della nostra ricerca consentono di verificare alcune di queste ipotesi. In effetti, gli inventori isolati mostrano una performance inventiva mediamente superiore a quella dei gruppi di ricerca (7,2 vs 6,8) e questo in tutti i settori produttivi analizzati. Anche la loro presenza nelle invenzioni ad *alta rilevanza* (punteggi 8-10) risulta maggiore (Tab. 2.16)⁵³. Naturalmente – vista la loro preponderanza numerica - quasi i tre quarti delle invenzioni di punta sono frutto di gruppi di ricerca; tuttavia, in termini relativi, gli inventori isolati sono maggiormente rappresentati all'interno di questa categoria⁵⁴. Per dirla in altri termini, le chance di un inventore isolato

⁵² In realtà, su questo punto gli esiti delle ricerche sociologiche e degli esperimenti di psicologia sociale sono piuttosto ambivalenti. Tuttavia, in genere viene ritenuto che gruppi troppo coesi, omogenei e stabili nel tempo tendono a generare forti pressioni verso la conformità e a ostacolare i processi di innovazione. Per una rassegna delle ricerche sulla dimensione organizzativa dell'innovazione si vedano Lam (2005) e Pettigrew *et al.* (2003). Per le ricerche di psicologia sociale King e Anderson (2002).

⁵³ Questo risulta vero sia per l'aspetto economico che per quello tecnico-scientifico. La distanza tra i due gruppi, tuttavia, risulta maggiore su questa seconda dimensione. Gli inventori isolati, infatti, hanno una quota di innovazioni ad alta rilevanza tecnico-scientifica circa doppia rispetto a quella dei gruppi di ricerca (35% vs 17%). Sulla dimensione economica, invece, le distanze si accorciano leggermente (28% vs 19%). I gruppi di ricerca, infatti, lavorano in imprese di maggiori dimensioni e questo ovviamente rende più agevole – relativamente parlando - lo sfruttamento commerciale di un'invenzione di successo.

⁵⁴ Questo risultato trova conferma anche utilizzando altri indicatori del “valore” dei brevetti: le citazioni *forward* e le valutazioni delle giurie di esperti (che esamineremo nel cap. V). Per quanto riguarda il nostro campione di inventori, il 9% di quelli isolati hanno generato brevetti con un alto numero di citazioni (4 o più). Questa percentuale scende invece al 6% nei gruppi di ricerca. Venendo poi al campione di 546 brevetti della meccanica e della farmaceutica valutati dalle giurie di esperti, gli inventori isolati ottengono punteggi migliori in una delle 4

di generare un brevetto ad *alta rilevanza* superano di una volta e mezza quella dei gruppi di ricerca⁵⁵. Lo stesso ragionamento vale anche per gli inventori assegnatari esclusivi del proprio brevetto, per gli inventori che sono lavoratori autonomi e per quelli occupati nelle piccole imprese (Tab. 2.16).

Tab. 2.16 Rilevanza dell'innovazione secondo il tipo di inventore (valori %)

	Rilevanza innovazione			Tot.	N. casi
	Bassa	Media	Alta		
<i>Tipo di inventore</i>					
Isolati	19,8	38,0	42,1	100	121
Gruppi di ricerca	19,7	48,3	32,0	100	553
Indipendenti	14,1	39,1	46,7	100	92
<i>Condizione professionale</i>					
Lavoratori autonomi	15,7	40,0	44,3	100	140
Lavoratori dipendenti					
<i>Tipo di impresa</i>					
Piccole	18,6	39,5	41,9	100	167
Medie e grandi	24,3	49,3	26,4	100	341
Valore medio del campione	19,7	46,4	33,8	100	674

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Note: gli inventori isolati sono quelli che hanno svolto da soli la ricerca da cui è scaturito il brevetto; gli inventori indipendenti sono quelli che risultano assegnatari esclusivi del brevetto; i lavoratori autonomi comprendono imprenditori, liberi professionisti, consulenti ecc.; le piccole imprese sono quelle con meno di 100 addetti.

Infine, per quanto riguarda i gruppi di ricerca, le analisi di regressione rilevano l'importanza di alcuni aspetti socio-organizzativi.

dimensioni analizzate: quella dell'impatto innovativo. Questa dimensione valuta il grado di radicalità del brevetto, ovvero la sua potenzialità di determinare una forte discontinuità nei prodotti e nei processi produttivi del settore di riferimento. In una scala da 1 a 5, i brevetti con un singolo inventore presentano un impatto elevato (punteggio 4-5) nel 13% dei casi e un impatto medio (punteggio 3) nel 48% dei casi. Per i gruppi di ricerca i dati corrispondenti scendono, rispettivamente, all'8% e al 26%. Sommando i due valori si raggiunge una differenza del 27%. Sull'indice complessivo di innovatività, che tiene conto di tutte e 4 le dimensioni valutate dalle giurie, i risultati tuttavia sono diversi (si veda più avanti il cap. 5).

⁵⁵ Si tratta di una relazione statisticamente significativa ($P < 0.05$). Per il calcolo delle "opportunità relative" di realizzare un'invenzione ad alta rilevanza abbiamo utilizzato gli *odds ratio*. Per una introduzione a questa tecnica di analisi si vedano Cobalti e Schizzerotto (1994, p. 259 e ss.) e Corbetta (1996).

Questo significa che la performance inventiva dei nostri intervistati non dipende esclusivamente dalle loro caratteristiche individuali e neppure dalla semplice sommatoria di quelle dei componenti del gruppo. Piuttosto si manifesta come proprietà emergente di interazioni di gruppo che hanno una dimensione organizzativa alle spalle.

Da un lato, una organizzazione che supporta con mezzi adeguati i propri team, lasciandogli però piena indipendenza, e dall'altro un gruppo di lavoro coeso, basato su forme di coordinamento flessibili (capaci di coniugare direzione della ricerca e autonomia dei ricercatori), sono tutti fattori che migliorano significativamente la performance inventiva (Tab. 2.17)⁵⁶. Anche perché spesso le invenzioni di maggiore successo sono proprio quelle che derivano da una logica di *serendipity*, ovvero da qualcosa di inaspettato che non sarebbe mai emerso qualora l'inventore avesse seguito un percorso di ricerca strettamente e rigidamente preordinato dall'esterno⁵⁷.

⁵⁶ Questi risultati sono congruenti con i risultati degli studi condotti da Rogers Hollingsworth (2006 e 2008) sui contesti organizzativi che hanno facilitato la realizzazione di scoperte scientifiche di grande rilievo. Hollingsworth, infatti, sottolinea l'importanza: 1) della presenza all'interno della stessa organizzazione di una varietà di competenze scientifiche e di ricerca; 2) di un buon livello di comunicazione e di integrazione sociale tra scienziati e specialisti; 3) di una leadership organizzativa dotata sia di visione strategica che di capacità di guida e coordinamento; 4) di una buona flessibilità dei team di ricerca e una certa autonomia rispetto all'organizzazione di appartenenza.

⁵⁷ Le invenzioni che ottengono punteggi superiori in termini di rilevanza sono infatti quelle che gli intervistati dichiarano essere nate per caso, al di fuori del contesto lavorativo (punteggio medio: 8,0), oppure al lavoro ma occupandosi di un problema di altro tipo (punteggio: 7,2). In entrambi i casi i punteggi risultano decisamente superiori al valore medio (6,9). Si tratta di un fenomeno ben noto, a cui hanno fatto riferimento anche molti degli inventori sottoposti alle interviste qualitative (si veda il cap. 3). L'elenco delle "invenzioni famose" nate per caso, ovvero da ricerche e studi finalizzati ad altri scopi, è del resto piuttosto lungo. Per citare solo alcune delle più clamorose, basta ricordare la scoperta della penicillina da parte di Alexander Fleming, dei raggi X da parte di Wilhelm Conrad Röntgen, dei riflessi condizionati dei cani di Pavlov, degli effetti psichedelici dell'LSD da parte di Albert Hofmann ecc. Sul punto si veda anche Merton *et al.* (2002).

Tab. 2.17 Rilevanza dell'innovazione secondo l'autonomia operativa del gruppo, la collaborazione interna e il modello di coordinamento (valori %)

	Rilevanza innovazione			Tot.	N. casi
	Bassa	Media	Alta		
<i>Autonomia operativa del gruppo</i>					
Bassa	33,3	52,1	14,6	100	96
Media	20,1	53,8	26,0	100	169
Alta	15,7	41,3	43,0	100	121
<i>Sostegno dell'organizzazione</i>					
Basso	27,5	56,9	15,7	100	102
Medio	26,3	50,6	23,1	100	160
Alto	12,4	44,6	43,0	100	121
<i>Collaborazione interna</i>					
Bassa	25,2	51,4	23,4	100	111
Media	20,8	48,6	30,6	100	245
Alta	15,3	45,3	39,4	100	170
<i>Modelli di coordinamento</i>					
Eteronomo o gerarchico	27,3	50,0	22,7	100	110
Orizzontale	27,7	48,5	23,8	100	101
Flessibile	14,5	48,7	36,8	100	228
Valore medio	19,7	46,4	33,8	100	674

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Accanto a questi elementi, tuttavia, non va neppure dimenticato il ruolo giocato dalla pluralità delle competenze e delle conoscenze disponibili. Le *risorse di varietà*, infatti, sono cruciali per il buon esito delle invenzioni e per il loro sviluppo successivo. E questo risulta vero, sia per gli inventori isolati che per i gruppi di ricerca. I brevetti dei primi, infatti, ottengono punteggi superiori nel caso abbiano utilizzato fonti esterne di conoscenza (scambi informali di idee con colleghi della propria o di altre organizzazioni, rapporti con università e con la letteratura scientifica ecc.).

Le *risorse di varietà* sono anche più importanti per i gruppi di ricerca. Le analisi di regressione, infatti, evidenziano il ruolo delle relazioni e dei flussi di informazione che circolano all'interno e all'esterno dell'organizzazione. L'uso di conoscenze provenienti dalla comunità scientifica e la possibilità di lavorare in un'area dotata di buone strutture di ricerca (universitarie e non), si combina nel migliorare i risultati della ricerca con gli scambi informali tra colleghi.

Così come già emerso nell'indagine pilota condotta sulle imprese maggiormente innovative (Ramella 2008), anche in questo caso si osserva una positiva complementarità tra le risorse acquisibili mediante le relazioni interne ed esterne all'azienda di appartenenza. Se da un lato le risorse esterne accrescono la *requisite variety* dell'organizzazione, dall'altro quelle interne ne potenziano la "capacità di assorbimento" (Cohen e Levinthal 1989, 1990; Arora e Gambardella 1990).

In altri termini, un adeguato mix di legami forti (prevalentemente intra-organizzativi) e di legami deboli (prevalentemente extra-organizzativi) migliora la performance innovativa⁵⁸. Nel caso specifico dei gruppi di ricerca, questa *logica di complementarità* induce a sottolineare sia il ruolo della coesione interna al team sia la varietà di competenze e di conoscenze di cui esso può usufruire⁵⁹.

Queste *risorse di varietà* possono essere acquisite per due strade diverse: inserendole direttamente dentro l'équipe di ricerca, oppure intercettandole mediante la rete esterna di collaborazioni⁶⁰. Entrambe queste strade conducono a risultati migliori in termini di rilevanza delle invenzioni (Tab. 2.18).

Gruppi di ricerca caratterizzati da un tasso di "esogamia" organizzativa superiore e di competenze eterogenee al proprio interno mostrano infatti prestazioni superiori (*varietà per linee interne*). Ma lo stesso accade per i gruppi che hanno collaborazioni con altre organizzazioni (*varietà per linee esterne*).

⁵⁸ Un punto questo che emerge chiaramente anche da altre ricerche che hanno utilizzato la *network analysis* per valutare l'impatto del capitale sociale sulle performance delle imprese dell'ICT (Ramella e Trigilia 2006; Ramella 2005)

⁵⁹ Sulla logica della complementarità che lega le partnership creative si veda John-Steiner (2000).

⁶⁰ Per quanto riguarda gli effetti dei *newcomers* sulla capacità di innovativa dei gruppi di lavoro si veda Levine *et al.* (2003).

Tab. 2.18 Rilevanza dell'innovazione secondo il tipo di gruppo, le sue competenze interne e le collaborazioni esterne (valori %)

	Rilevanza innovazione			Tot.	N. casi
	Bassa	Media	Alta		
<i>Tipo di gruppo</i>					
Endogamici	22,2	49,0	28,8	100	288
Esogamici	17,3	46,3	36,4	100	214
<i>Competenze interne</i>					
Omogenee	20,8	49,2	30,0	100	130
Affini	19,8	51,2	28,8	100	278
Eterogenee	18,4	43,8	38,0	100	136
<i>Collaborazioni esterne</i>					
Assenza di una rete esterna	21,4	50,4	28,6	100	117
Presenza di una rete esterna	19,3	45,5	35,1	100	436
Valore medio	19,7	46,4	33,8	100	674

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Note: I *gruppi endogamici* sono quelli i cui ricercatori core fanno parte della stessa organizzazione e lavorano nella stessa area locale-regionale; i *gruppi esogamici* hanno almeno un ricercatore core che lavora per un'altra organizzazione e/o in un'area extra-regionale. Competenze interne: *omogenee* (tutti i ricercatori sono specializzati nello stesso settore scientifico con competenze piuttosto simili); *affini* ma complementari (tutti i ricercatori sono specializzati nello stesso settore scientifico ma con competenze piuttosto differenziate); *eterogenee* (i ricercatori sono specializzati in diversi settori scientifici con competenze piuttosto differenziate). Collaborazioni esterne: *assenza di una rete esterna* (l'intervistato non aveva rapporti stretti con nessuna impresa/organizzazione esterna nel periodo in cui svolgeva la ricerca); *presenza di una rete esterna* (il ricercatore aveva rapporti stretti con almeno una impresa/organizzazione esterna)

2.6 Conclusioni

L'analisi condotta in questo capitolo ha fatto emergere una varietà di percorsi che conducono alle scoperte più importanti. Una pluralità di modi di costruzione sociale delle invenzioni. Alcune diversità sono strettamente connesse al settore produttivo in cui operano gli intervistati. Nella farmaceutica, ad esempio, la ricerca richiede maggiori investimenti, tempi più lunghi, team numerosi e con competenze variegate, rapporti più sistematici con le università e la letteratura scientifica, collaborazioni esterne fondate su reti lunghe. Nella meccanica, invece, le risorse necessarie si riducono, mentre cresce – in termini relativi – il ruolo della creatività individuale, delle conoscenze tacite, degli stimoli provenienti dal mercato (mediante i clienti e la concorrenza) e delle reti corte di collaborazione.

Altre differenze sono connesse alle zone dove gli inventori lavorano. I territori, infatti, strutturano diversamente non solo le loro opportunità di carriera, ma anche i beni collettivi e le reti di collaborazione di cui possono beneficiare. Le grandi città metropolitane, ad esempio, rendono più facili i rapporti con le università, i centri di ricerca, i servizi avanzati, nonché l'attivazione di reti lunghe. Le aree distrettuali, invece, facilitano i rapporti su scala locale, specialmente quelli con i fornitori e i clienti.

In tutti i casi, comunque, l'attività inventiva appare oggi fortemente socializzata. Innanzitutto, perché avviene perlopiù all'interno di grandi organizzazioni e di team collettivi di ricerca. Inoltre, perché i diversi contesti organizzativi e territoriali strutturano diversamente i percorsi che conducono alle invenzioni. Infine, perché le relazioni sociali e gli scambi di idee influenzano profondamente la "dialettica della scoperta" e i suoi risultati successivi. Tutto ciò, però, non implica affatto la scomparsa degli inventori isolati, il cui ruolo – seppure minoritario - risulta tutt'altro che marginale. E' a loro, infatti, che si deve una quota non secondaria delle invenzioni più rilevanti.

In generale, la *rilevanza* delle invenzioni risulta condizionata da diversi fattori. Da un lato, dalla maturità professionale degli inventori, dal settore in cui operano e dalla quantità di risorse investite nella ricerca. Dall'altro dalle modalità di strutturazione della ricerca, ovvero dalla capacità di bilanciare e mescolare *risorse di coesione* e di *varietà*. Sia gli inventori isolati, che i gruppi di ricerca (specialmente quelli che adottano forme di coordinamento flessibile), migliorano significativamente le loro performance avvalendosi di conoscenze e di competenze di tipo eterogeneo. I primi possono acquisire queste risorse di varietà solo collaborando con altri colleghi o organizzazioni. I secondi, invece, se le possono procurare sia per *linee interne* (immettendole direttamente all'interno del team di ricerca), oppure per *linee esterne* (collaborando con altri attori al di fuori dell'organizzazione di appartenenza).

CAPITOLO TERZO⁶¹

Le reti sociali

3.1 Premessa

In questo capitolo ci soffermeremo in modo dettagliato sulle reti di attori all'interno delle quali maturano le invenzioni. Molti contributi, soprattutto recenti, hanno messo in evidenza l'importanza dei processi di costruzione sociale dell'innovazione (Trigilia 2007). Come è stato già messo in evidenza nei capitoli precedenti, la dimensione sociale e relazionale è allo stesso modo di grande rilevanza per quel campo di attività più specifico che è costituito dalla produzione di brevetti⁶². Qui ci proponiamo di studiare gli inventori e i loro collaboratori dal punto di vista dell'analisi di rete.

Spesso nelle scienze sociali, per interpretare situazioni riconducibili a dinamiche interindividuali, il concetto di rete viene utilizzato metaforicamente, ovvero senza l'impiego di indicatori statistici e matematici. Quindi, il semplice rimando alla "rete" risulta il più delle volte generico, con la conseguenza di non far compiere al ricercatore alcun passo in avanti dal punto di vista analitico. A tal proposito la network analysis fornisce un ampio strumentario concettuale e di misure analitiche che consente di mettere in evidenza diversi modelli di funzionamento delle reti. È quanto ci proponiamo di fare nelle pagine seguenti.

Per quanto le intuizioni da cui prendono le mosse le invenzioni siano riconducibili ai singoli individui, il lavoro da cui scaturisce il brevetto è sempre un processo di costruzione sociale. Anche nel caso di *inventori isolati*, questi non possono prescindere dall'apporto professionale e tecnico di altri attori. In altri termini, come è stato

⁶¹ Questo capitolo è di Luciano Brancaccio e Fortunata Piselli. Pur essendo frutto di una riflessione comune, Luciano Brancaccio ha curato la stesura dei paragrafi 3.1 e 3.2 e Fortunata Piselli dei paragrafi 3.3 e 3.4.

⁶² Sulla distinzione tra invenzione brevettata e innovazione vedi Ramella (2008).

dimostrato precedentemente e come verrà confermato anche nel corso delle nostre argomentazioni, la dimensione relazionale è imprescindibile nell'attività di ricerca e nella conseguente scoperta. In tutti i casi esaminati, infatti, gli intervistati hanno sempre indicato almeno uno o più collaboratori da loro ritenuti di grande importanza ai fini del successo dell'attività brevettuale. Ma le configurazioni attraverso cui si strutturano questi rapporti sono molto diverse fra loro. Le informazioni raccolte, infatti, hanno messo in evidenza interessanti variazioni nella morfologia delle reti (reti molto numerose e reti con pochi contatti, reti "lunghe" e "corte", "chiuse" e "aperte", ecc.), inducendoci a considerare con grande attenzione il ruolo da esse ricoperto nell'attività inventiva.

Pertanto, dopo avere analizzato le caratteristiche delle reti nel loro complesso, procederemo alla visualizzazione di alcune reti e all'analisi qualitativa dei relativi processi. In accordo con la letteratura sull'argomento, la visualizzazione va ben oltre la "mera illustrazione": essa infatti può aiutare a spiegare meglio le specifiche proprietà dei network, e facilita l'esplorazione delle differenze tra loro (Brandes *et al.* 1999). Dal canto suo l'analisi qualitativa ci può permettere di indagare le dinamiche che sottendono la formazione delle configurazioni e di approfondire le modalità di coinvolgimento degli attori.

Il nostro scopo, quindi, è delineare dei modelli di relazione che ci consentano di formalizzare alcuni percorsi brevettuali, senza alcuna pretesa di generalizzazione. Le nostre argomentazioni, infatti, si basano esclusivamente sulle interviste qualitative riguardanti un campione di inventori della meccanica e della farmaceutica. In particolare, come emerge dalla Tab 3.1, per l'analisi di rete abbiamo considerato le interviste in profondità con 46 inventori, 23 selezionati in tre regioni del Centro-nord (Lombardia, Emilia-Romagna e Toscana) e 23 selezionati in tre regioni del Sud (Campania, Puglia e Sicilia). Sono stati presi in considerazione 22 casi del settore

farmaceutico e 24 del settore meccanico, secondo gli incroci riportati in Tab. 3.1⁶³.

Tab. 3.1 Composizione del campione di inventori intervistati in profondità: settore di brevetto e area di residenza (valori assoluti)

Area di residenza	Settore		Totale
	Farmaceutica	Meccanica	
Centro-nord	11	12	23
Sud	11	12	23
Totale	22	24	46

Il capitolo è organizzato nel modo seguente. Nel paragrafo 3.2 concentriamo l'attenzione sulle caratteristiche interazionali e strutturali dei network (anzianità e livello di confidenza dei rapporti, ampiezza e densità della rete etc.). Nel paragrafo 3.3 ricostruiamo la "storia" e le dinamiche relative alle fasi della ricerca e della successiva brevettazione; procediamo alla formalizzazione grafica di alcune reti e all'analisi qualitativa dei relativi processi. Nel paragrafo 3.4 riassumiamo i principali risultati del capitolo.

3.2 Le caratteristiche strutturali e interazionali delle reti

Nelle pagine seguenti ci concentreremo dunque sulle configurazioni di collaboratori degli intervistati. In particolare considereremo coloro che sono stati indicati quali i più importanti per la buona riuscita dell'attività di ricerca che ha condotto al brevetto. Ma prima di ciò, soffermiamoci brevemente su alcune caratteristiche del campione degli inventori considerato. Articolando ulteriormente il prospetto riportato in Tab. 3.1 secondo la posizione professionale

⁶³ Le interviste, condotte nell'arco di tre mesi (maggio-luglio 2009), sono state effettuate utilizzando un questionario in parte organizzato per la rilevazione sistematica di informazioni relative al brevetto ritenuto dagli intervistati più significativo (in particolare le caratteristiche dei collaboratori e delle reti degli inventori) e in parte finalizzato all'approfondimento qualitativo dei percorsi biografici degli inventori e della genesi dei brevetti da loro depositati. In questo capitolo abbiamo un numero di interviste qualitative inferiore a quello previsto dal disegno complessivo di ricerca. Questo perché, al momento della stesura, avevamo a disposizione soltanto 46 interviste complete con le relative schede network. Per informazioni più dettagliate sui criteri di individuazione del campione rimandiamo all'appendice.

dell'inventore (dipendente di ente di ricerca pubblico, dipendente di azienda privata, indipendente)⁶⁴ emerge una netta differenziazione territoriale. Come mostra la Tab. 3.2, al Centro-nord la gran parte degli inventori da noi intervistati lavora alle dipendenze di imprese private, sia nel settore farmaceutico che in quello meccanico (20 casi sui 23 complessivi del Centro-nord, 10 nel settore farmaceutico e 10 in quello meccanico); al Sud invece troviamo appena 3 dipendenti privati (sui 23 complessivi) e una notevole concentrazione dei casi nelle categorie "dipendente di ente di ricerca pubblico" nel settore farmaceutico (9 casi) e "indipendente" nel settore meccanico (11 casi).

Tab. 3.2 Settore del brevetto, area di residenza e posizione professionale degli inventori (valori assoluti)

<i>Area geografica e posizione professionale dell'inventore</i>	<i>Settore</i>		
	<i>Farmaceutica</i>	<i>Meccanica</i>	<i>Totale</i>
<i>Centro-nord</i>			
Dipendente ente pubblico di ricerca	1	0	1
Dipendente impresa privata	10	10	20
Indipendente	0	2	2
Totale	11	12	23
<i>Sud</i>			
Dipendente ente pubblico di ricerca	9	0	9
Dipendente impresa privata	2	1	3
Indipendente	0	11	11
Totale	11	12	23

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Ciò mostra la centralità dell'impresa privata tra i brevetti da noi considerati nel Centro-nord, a fronte del maggior rilievo ricoperto dalla ricerca pubblica e dall'attività indipendente nel Sud. Torneremo più avanti nel capitolo su queste differenze riscontrate nel campione, approfondendone le conseguenze sul piano delle dinamiche che conducono alla produzione di brevetti. Qui interessa precisare che tali caratteristiche non devono essere intese come rappresentative delle

⁶⁴ La categoria "indipendente" comprende gli imprenditori, i commercianti e i liberi professionisti.

due aree geografiche (peraltro troppo ampie e differenziate al loro interno per poterle considerare come realtà omogenee).

Per entrare direttamente nelle dinamiche dei processi di ricerca che conducono alle invenzioni più significative, consideriamo ora i network degli attori che i nostri testimoni-inventori hanno ritenuto importanti nella realizzazione dei loro progetti. Ci soffermeremo, in un primo momento, sui collaboratori e sulle caratteristiche interazionali dei rapporti con essi intrattenuti. Conosceremo in tal modo il numero di attori coinvolti nell'attività inventiva, la loro collocazione professionale (interna o esterna all'organizzazione di cui fa parte l'inventore), l'anzianità e il grado di confidenza dei rapporti di collaborazione. In un secondo momento soffermeremo l'analisi sulle caratteristiche strutturali delle reti: ampiezza geografica, densità, distribuzione dei legami dentro e fuori l'organizzazione di appartenenza dell'inventore.

Cominciamo dal numero di collaboratori indicati dagli inventori quali più importanti per la buona riuscita dei brevetti. A conferma del rilievo assunto dalle reti cooperative, il valore mediano del numero di rapporti di collaborazione è piuttosto alto (4), con una differenza tra il settore meccanico (3) e farmaceutico (4) (Tab. 3.3).

Tab. 3.3 Valore mediano del numero di rapporti di collaborazione, secondo il settore e l'area di residenza

Area geografica	Settore			N. casi
	Farmaceutica	Meccanica	Totale	
Centro-nord	4	3	3	23
Sud	5	3	5	23
Totale	4	3	4	46
N. casi	22	24	46	

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

La differenza, pur se contenuta, può essere spiegata col fatto che il settore farmaceutico, come gli altri settori *high-tech*, richiede, per la complessità dei processi di ricerca che lo caratterizzano, reti di cooperazione più ampie, che coinvolgano competenze anche molto differenziate. Ma più marcata è la differenziazione territoriale del numero di contatti: mentre, infatti, tra gli intervistati del Centro-nord

si riscontra un valore mediano pari a 3, al Sud è pari a 5. Lo scarto territoriale si concentra in particolare all'interno del settore farmaceutico, mentre nel settore meccanico non si registrano differenze di ampiezza dei network tra Centro-nord e Sud: in entrambe le aree i network sono tendenzialmente di piccola dimensione (3 collaboratori).

Il maggior rilievo delle organizzazioni nei processi di invenzione al Centro-nord (principalmente, come abbiamo visto nella Tab. 3.2, dell'impresa privata) è confermato dalla collocazione professionale dei collaboratori. Mentre infatti al Centro-nord la totalità dei collaboratori citati lavora all'interno dell'organizzazione in cui opera l'inventore, al Sud la quota è molto inferiore (42,9%) (Tab. 3.4). Sostanziali differenze settoriali di quest'indice si riscontrano esclusivamente al Sud, dove nella farmaceutica compaiono gruppi di ricerca in maggior parte appartenenti alla organizzazione dell'inventore, mentre nella meccanica la quota di collaboratori interni è minoritaria (valore mediano farmaceutica Sud 60%; meccanica Sud 33,3%).

Tab. 3.4 Percentuale mediana di collaboratori interni all'organizzazione in cui opera l'inventore, secondo il settore e l'area di residenza

Area geografica	Settore		Totale	N. casi
	Farmaceutica	Meccanica		
Centro-nord	100,0	100,0	100,0	23
Sud	60,0	33,3	42,9	23
Totale	83,3	73,3	73,3	46
N. casi	23	23	46	

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

La notevole variabilità di configurazioni di collaboratori porta ad approfondire le caratteristiche interazionali dei rapporti. A tal proposito abbiamo elaborato le informazioni relative all'anzianità e al grado di confidenza dei rapporti. Innanzitutto va notata l'importanza dei rapporti consolidati nelle collaborazioni che conducono alla produzione di brevetti. Il valore mediano della quota di rapporti più vecchi di 10 anni, calcolato su tutto il campione, infatti, si attesta al

77,5% (Tab. 3.5). Ma è interessante chiedersi se l'istituzionalizzazione dei rapporti all'interno dell'organizzazione costituisca o meno un fattore di stabilizzazione degli stessi. In altri termini, il fatto che i rapporti di collaborazione siano regolati prevalentemente dalla gerarchia (o dal mercato) in che modo influisce sulla loro natura? Ebbene, laddove le configurazioni sono "interne" i rapporti tendono a essere più risalenti nel tempo. In particolare nel settore meccanico al Centro-nord (centrato, come detto, sull'impresa privata e caratterizzato da network di piccola dimensione) si registrano tendenzialmente tutti rapporti di collaborazione più vecchi di 10 anni (valore mediano 100%). Lo stesso settore meccanico al Sud, invece, rappresenta l'estremo opposto. Qui infatti (dove, come abbiamo visto nella Tab. 3.2, 11 inventori su 12 sono indipendenti e dove i network hanno ampiezza altrettanto limitata) i rapporti di collaborazione risalenti a oltre 10 anni sono assai meno ricorrenti (valore mediano 55%). Il settore farmaceutico si colloca, invece, in una posizione intermedia, mostrando una netta preponderanza di rapporti ben consolidati nel tempo, con una leggera differenza tra Centro-nord e Sud (valori mediani, rispettivamente, 75% e 87,5%).

Tab. 3.5 Percentuale mediana di collaboratori conosciuti da più di 10 anni, secondo il settore e l'area di residenza

Area geografica	Settore		Totale	N. casi
	Farmaceutica	Meccanica		
Centro-nord	75,0	80,0	80,0	22
Sud	87,5	55,0	67,5	22
Totale	75,0	80,0	77,5	44
N. casi	21	23	44	

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Probabilmente la differenza può essere spiegata col fatto che generalmente il brevetto nel settore meccanico origina da un'idea precisa dell'inventore, che poi viene messa a punto e sviluppata con l'ausilio di alcuni (pochi) collaboratori, al Centro-nord disponibili già in azienda e quindi con rapporti risalenti a molti anni addietro, al Sud in parte scelti tra vecchi conoscenti di cui ci si fida e in parte procurati più di recente sul mercato. Nel settore farmaceutico, invece, il

processo di ricerca è più lungo e complesso e dunque si basa fondamentalmente su gruppi di collaboratori maggiormente stabili e strutturati (facenti parte dell'impresa privata nel Centro-nord e degli enti di ricerca pubblica al Sud) ai quali si aggiungono alcune collaborazioni esterne più recenti.

Ma qual è il grado di confidenza di questi rapporti? Possiamo considerare questa informazione un indicatore del livello di affiatamento presente nel gruppo di ricerca. Maggiore confidenza, vuol dire maggiore intimità e dunque uno stile collaborativo che non si limita alla relazione strumentale, costruita per raggiungere l'obiettivo prefissato, ma costituisce anche la base per un lavoro creativo e maggiormente coinvolgente.

Da questo punto di vista occorre notare, analogamente a quanto visto per l'anzianità dei rapporti, che il grado di confidenza complessivo è molto alto (valore mediano 100%) (Tab. 3.6)⁶⁵. Ciò a dimostrazione di quanto sia importante l'affiatamento nei gruppi di ricerca.

Tab. 3.6 Percentuale mediana di collaboratori con cui si ha una buona confidenza, secondo il settore e l'area di residenza

Area geografica	Settore			N. casi
	Farmaceutica	Meccanica	Totale	
Centro-nord	100,0	100,0	100,0	22
Sud	90,0	70,8	77,5	22
Totale	100,0	100,0	100,0	44
N. casi	20	24	44	

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009.

Tuttavia, è significativo che le risposte relative all'anzianità e al grado di confidenza dei rapporti non siano correlate. Non necessariamente, infatti, rapporti risalenti nel tempo sono anche rapporti confidenti. Mentre nel settore farmaceutico, ad esempio, si nota un grado di anzianità dei rapporti *mediamente* alto, risulta invece

⁶⁵ I dati presentati in tabella 3.6 si basano su una domanda in cui si chiedeva agli inventori di indicare, per ciascun rapporto di collaborazione individuato, quale fosse il grado di confidenza. Le risposte possibili erano: 1) non c'era confidenza; 2) c'era poca confidenza; 3) c'era abbastanza confidenza; 4) c'era molta confidenza. Abbiamo considerato rapporti di buona confidenza quelli individuati dalle risposte 3 e 4.

massimo il grado di confidenza al Centro-nord (valore mediano 100%), e assai vicino al massimo quello al Sud (valore mediano 90%). Come vedremo oltre, quando approfondiremo l'analisi qualitativa delle interviste, diversi ricercatori del settore farmaceutico hanno richiamato l'attenzione proprio sull'importanza di poter contare su reti di collaboratori ben affiatate.

Discorso solo parzialmente diverso nel settore meccanico, dove si registra un grado di confidenza massimo al Centro-nord (100%) e relativamente più basso al Sud (70,8%). Il dato relativo al Sud evidenzia una situazione problematica, laddove la necessità di procurarsi di volta in volta sul mercato collaboratori utili per la produzione di brevetti (non sempre conosciuti da tempo e non sempre confidenti) può portare a problemi di crescita dei costi di transazione. La cosa è stata più volte evidenziata dagli inventori intervistati al Sud che hanno descritto alcuni casi di collaborazioni fallite o addirittura finite in tribunale, con grave danno per lo sfruttamento economico dell'invenzione.

Uno di questi casi è rappresentato da Domenico P., un imprenditore napoletano (laureato in ingegneria meccanica) che ha brevettato un robot telecomandato capace di spegnere gli incendi nelle gallerie. Inizialmente Domenico aveva stretto rapporti di collaborazione con alcuni imprenditori locali e dipartimenti universitari per la messa in produzione dell'invenzione. Erano sorti subito dei dissidi relativi alla paternità della scoperta. Nell'impossibilità di risolvere il conflitto in via informale, Domenico P. è stato costretto a citare in giudizio le persone cui si era rivolto che pretendevano di gestire il brevetto estromettendone l'autore.

Ma riprendiamo il nostro discorso. Dopo avere presentato gli attori e le caratteristiche interazionali dei loro contatti, concentriamo l'attenzione su alcune proprietà strutturali dei network di collaborazione che hanno dato origine al brevetto. Oltre a indicare il numero di contatti e le loro caratteristiche, infatti, gli intervistati hanno fornito risposte riguardo alla collaborazione reciproca degli attori da loro citati. Da queste informazioni è stato possibile ricostruire la morfologia delle reti di collaborazione e dunque risalire alle loro caratteristiche strutturali: ampiezza geografica, densità, peso relativo

nelle dinamiche collaborative dell'organizzazione a cui appartengono gli inventori.

Cominciamo dall'ampiezza geografica delle reti. Abbiamo definito "reti corte" quelle limitate all'ambito locale o regionale e "reti lunghe" quelle caratterizzate da una estensione nazionale o internazionale. Le prime ricorrono più frequentemente al Centro-Nord (10 su 11 nel settore farmaceutico e 9 su 12 in quello meccanico), mentre al Sud le reti sono per metà corte e per metà lunghe (sono corte 5 su 11 nel settore farmaceutico e 6 su 12 nel settore meccanico) (Tab. 3.7). Al Centro-nord, quindi, i network di ricerca sono più strutturati e limitati territorialmente, al Sud mostrano configurazioni da questo punto di vista differenziate, in parte radicate esclusivamente nella sfera locale, in parte aperte a collaborazioni con altri territori.

Tab. 3.7 Settore di brevetto, area di residenza e ampiezza geografica reti degli inventori

<i>Area e ampiezza geografica della rete</i>	<i>Settore</i>		
	<i>Farmaceutica</i>	<i>Meccanica</i>	<i>Totale</i>
<i>Centro-nord</i>			
Reti corte	10	9	19
Reti lunghe	1	3	4
Totale	11	12	23
<i>Sud</i>			
Reti corte	5	6	11
Reti lunghe	6	6	12
Totale	11	12	23

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Il dato sulla densità indica la compattezza del gruppo di collaboratori che è alla base del brevetto⁶⁶. Il settore farmaceutico si conferma particolarmente votato all'organizzazione di gruppo: sia al Centro-nord che al Sud tendenzialmente ogni collaboratore interagisce con ciascun altro (valore mediano di densità 1) (Tab. 3.8). Nel settore della meccanica, invece, si riscontra una netta differenza territoriale che ricalca quanto già visto riguardo alla percentuale di collaboratori

⁶⁶ La densità di network è data dal rapporto tra il numero di legami esistenti e il numero massimo possibile; varia dunque tra 0 e 1 (Wasserman e Faust 1994).

interni all'organizzazione e all'anzianità dei loro rapporti. Mentre al Centro-nord, infatti, prevale il modello basato su gruppi di collaboratori interni all'impresa privata con rapporti stabili e massima densità, al Sud prevale il modello dell'inventore che assembla competenze procurate sul mercato, coinvolgendo persone che non collaborano tra loro in modo sistematico (al Centro-nord densità pari a 1, al Sud pari a 0,4). In altri termini, nel settore meccanico, al Centro-nord gli inventori possono contare su rapporti di collaborazione "forti", vale a dire rinforzati da legami reciproci tra gli attori⁶⁷, al Sud invece i rapporti sono deboli e per questo, si può ipotizzare, maggiormente precari.

Tab. 3.8 Valore mediano di densità della rete, secondo il settore e l'area di residenza

Area geografica	Settore		Totale	N. casi
	Farmaceutica	Meccanica		
Centro-nord	1,00	1,00	1,00	21
Sud	1,00	0,40	0,67	23
Totale	1,00	0,73	1,00	44
N. casi	22	22	44	

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

Le differenze territoriali emergono con ancora maggiore chiarezza se consideriamo il peso relativo ricoperto dal gruppo interno all'organizzazione, rappresentato dalla percentuale mediana di rapporti interni sul totale di rapporti di cui è formato il network di collaboratori. In buona sostanza, la misura indica la quota di interazione del network che si svolge dentro l'organizzazione in cui opera l'inventore. Al Centro-nord le dinamiche interne monopolizzano i rapporti di collaborazione sia nel settore farmaceutico che in quello meccanico (valore mediano 100% in entrambi i casi). Al Sud la quota è molto più bassa nel settore farmaceutico (40%), e addirittura nulla in quello meccanico (dove, d'altronde, abbiamo visto, prevale il modello di inventore indipendente senza organizzazione).

⁶⁷ Per la distinzione tra legami forti e deboli si veda Granovetter 1973.

Tab. 3.9 Percentuale mediana di rapporti interni all'organizzazione in cui opera l'inventore

Area geografica	Settore		Totale	N. casi
	Farmaceutica	Meccanica		
Centro-nord	100,0	100,0	100,0	21
Sud	40,0	0,0	11,1	23
Totale	85,7	36,6	65,7	44
N. casi	22	22	44	

Fonte: nostra indagine sugli inventori 2009

In definitiva, le misure passate in rassegna consentono di individuare diverse caratteristiche dei network degli inventori, sia interazionali che strutturali. Seguendo la solita ripartizione per settore di attività economica e area geografica, le possiamo raffigurare in modo sintetico nella tavola sinottica 3.1.

Tavola 3.1 Caratteristiche interazionali e strutturali dei network

	Farmaceutica	Meccanica
Centro-nord	<ul style="list-style-type: none"> - Inventore dipendente impresa privata - Network ampiezza media - Tutti collaboratori interni all'organizzazione - Molti rapporti di vecchia data - Confidenza massima - Reti corte - Reti sature - Peso rapporti interni all'organizzazione massima 	<ul style="list-style-type: none"> - Inventore dipendente impresa privata - Network piccoli - Tutti collaboratori interni all'organizzazione - Molti rapporti di vecchia data - Confidenza massima - Reti corte - Reti sature - Peso rapporti interni all'organizzazione massima
Sud	<ul style="list-style-type: none"> - Inventore dipendente ente pubblico - Network ampiezza massima - Molti collaboratori interni all'organizzazione - Molti rapporti di vecchia data - Buona confidenza - Reti corte e lunghe - Reti sature - Peso rapporti interni all'organizzazione medio 	<ul style="list-style-type: none"> - Inventore indipendente (mercato) - Network piccoli - Molti collaboratori esterni all'organizzazione - Metà rapporti vecchi e metà recenti - Confidenza media - Reti corte e lunghe - Reti poco dense - Peso rapporti interni all'organizzazione nullo

Al Centro-nord prevale il modello di collaborazione centrato sull'impresa privata. I rapporti sono saldamente strutturati (la maggior parte dei legami ha più di 10 anni), ben affiatati (confidenza massima), le reti sono corte, radicate territorialmente e sature (densità

massima). Si configurano gruppi di attori fortemente coesi, in cui ciascuno collabora con ciascun altro. Il settore farmaceutico mostra network di ampiezza media, mentre in quello meccanico i gruppi di attori sono meno numerosi.

Al sud, invece, notiamo due modelli differenti. Nel settore farmaceutico troviamo reti di collaboratori per lo più interne agli enti pubblici di ricerca, ma che si avvalgono anche del contributo di alcuni soggetti esterni. Le reti qui sono più numerose e dotate di una maggiore ampiezza geografica (spesso le collaborazioni sono internazionali). L'affiatamento e lo spirito di gruppo, così come al Centro-nord, sono molto importanti (rapporti di vecchia data, buona confidenza, densità massima). Nel settore meccanico le configurazioni di attori hanno tutt'altra natura. I network sono di piccola dimensione e organizzati da inventori-imprenditori che si muovono sul mercato, procurandosi di volta in volta le competenze di cui hanno bisogno. Le reti di conseguenza sono poco dense, la confidenza reciproca non sempre è forte, i rapporti sono in alcuni casi risalenti nel tempo, in altri recenti.

3.3 Le reti di inventori: un'analisi qualitativa

Finora abbiamo considerato gli attori e le caratteristiche generali dei network. I dati sopra riportati ci hanno offerto molti elementi importanti sulla natura e struttura delle relazioni, e hanno messo in evidenza molte differenze tra loro, sia in relazione ai due settori considerati sia in relazione alla loro localizzazione. E tuttavia non ci hanno dato alcune informazione sulla "storia" e sulle dinamiche relative al processo di innovazione, sulle modalità di coinvolgimento degli attori, sul dettaglio delle loro relazioni reciproche. Per questo motivo, seguiamo ora dal vivo alcuni dei percorsi che hanno portato all'invenzione, sia attraverso la visualizzazione delle reti che l'analisi qualitativa dei relativi processi. Lo scopo non è quello procedere a un'analisi sistematica di tutti i casi sotto osservazione, ma di rilevare modelli di coerenza diversi, le diverse modalità attraverso cui si è concretizzata l'attività inventiva.

3.3.1 *Meccanica*

Consideriamo il settore della meccanica. Dalle istantanee dei network relazionali otteniamo una grande varietà di combinazioni, in cui mutano gli attori coinvolti, i modelli di confidenza, i contenuti delle prestazioni reciproche. Eppure dietro la grande diversità delle traiettorie e delle circostanze spazio-temporali in cui si inscrivono le invenzioni, scopriamo logiche comuni e possiamo individuare almeno due forme di coerenza che le differenziano e strutturano dall'interno.

Gli autori di brevetti che operano al Centro-nord sono professionisti dipendenti di imprese industriali (prevalentemente di grandi dimensioni). Come è già stato evidenziato nel primo capitolo i loro percorsi appaiono lineari. Dopo gli studi o in seguito a qualche esperienza lavorativa sono stati assunti presso l'azienda dove si sono distinti all'interno dei gruppi di ricerca, progettazione e innovazione; hanno assunto posizioni di responsabilità e coordinamento.

L'innovazione è il motore del successo dell'azienda, della sua possibilità di mantenere una posizione sul mercato e tenere sotto controllo la concorrenza. E' dunque l'impresa il campo di relazioni e stimoli che incoraggia la loro iniziativa, che offre i mezzi, le capacità e i contatti con altri specialisti. E' la configurazione dei legami interni che definisce e orienta le loro esperienze e la loro attività creativa. Per questo motivo i network delle relazioni che hanno sostenuto l'attività innovativa sono piccoli, vedono cioè pochi attori e tutti interni all'impresa. Se compare un membro esterno, come nel caso del brevetto di Estore D., si tratta di un ex dirigente che, andato in pensione, continua a prestare la sua attività in azienda, come consulente. Solo eccezionalmente, quando le esigenze di mercato lo richiedono e il proponente della invenzione è il funzionario dell'ufficio vendite, intorno all'inventore si disegnano reti ben più complesse tra cui compaiono (trattandosi di un brevetto relativo alla confezione di un tabacco alternativo), come rappresentanti dei più importanti clienti, i vicepresidenti di multinazionali americane (vedi il brevetto di Fulvio B.).

Il motivo di queste reti piccole è sintetizzato dagli stessi intervistati: i processi di invenzione sono riservati, se si vuole creare una macchina nuova “non è che si va a raccontare a tutti”, se ne parla con poche persone, per evitare che le notizie si diffondano e possano giungere inopportunamente all’attenzione della concorrenza.

Per evitare fraintendimenti, è opportuno, a questo punto, fare alcune precisazioni. In questo caso, le reti si riferiscono solo al momento generativo dell’invenzione (ricerca e scoperta) e quindi, essendo legate a motivi di “segretezza”, riguardano ovviamente solo attori interni. Ciò non toglie, come emerge da altri passaggi delle interviste, che le aziende in cui operano i nostri testimoni si avvalgano di molte collaborazioni esterne che servono a sviluppare l’innovazione e soprattutto a metterla in produzione. Gli intervistati della meccanica del Centro-nord, come è stato sottolineato nei precedenti capitoli, appartengono, infatti, a imprese medio-grandi collocate in distretti industriali. Sono pertanto inseriti in network di relazioni esterne, attraverso cui transita un flusso continuo di informazioni, conoscenze, scambi, collaborazioni tra imprenditori, tecnici, operai, fornitori, clienti. Insomma, come da tempo ha messo in rilievo la letteratura, cooperazione e concorrenza costituiscono il binomio su cui si è costruita la fortuna dei distretti.

Seguiamo ora la testimonianza di Mario S., un ingegnere storico della GD, titolare di numerosi brevetti⁶⁸, che sintetizza in maniera esemplare il processo di incubazione e realizzazione di una invenzione e il network di relazioni che l’ha sostenuto. Il brevetto cui fa riferimento è relativo a una macchina per impacchettare sigarette in modo diverso, più semplice e rapido, di quanto faccia la concorrenza (tedesca). Come emerge dalla sua testimonianza, il lavoro creativo consuma tutto il suo tempo a disposizione, senza interruzione: non solo lo assorbe nel lavoro, ma anche nelle ore libere, nei momenti di distensione.

⁶⁸ La GD è una industria meccanica leader per le macchine di impacchettamento del gruppo ACMA, situata ad Anzola, in provincia di Bologna, nel distretto del “packaging”

“Nel mio modo di produrre idee sono molto importanti i momenti in cui sto solo con me stesso. Uno quando mi chiudo nel mio laboratorio, dove costruisco giocattoli, mobili, cose energetiche, ecc. L’altro momento è la passeggiata con il cane. Io vado in campagna, c’è il silenzio. Hai la possibilità di pensare le tue cose, fai i tuoi incroci, le tue sovrapposizioni di idee e magari a volte fra queste c’è quella buona” (Mario S., intervista meccanica).

Infatti, continua Mario S.,

“Io mi sono concentrato per mesi su questa problematica, come l’ho trovata: passeggiando. Ogni tanto mi chiedevo: come sarebbe bello chiudere questa parte qua, ma c’è questo ostacolo; ma goccia dopo goccia, ho trovato che facendo certe operazioni si poteva chiudere (il pacchetto di sigarette in un modo diverso) e questa è stata una invenzione importante. E ha permesso di fare la macchina in maniera molto semplice” (Mario S., intervista meccanica).

Qual è stato il processo di realizzazione di questa intuizione? Attraverso il confronto con gli altri. Una volta elaborata l’idea di un progetto, continua Mario S.:

“avanzo una proposta su come farlo, la discuto con delle persone qua dentro. La discuto con delle persone perché così nasce un contraddittorio, nascono punti di vista diversi” (Mario S., intervista meccanica).

E’ dall’interazione con altri, dunque, che l’intuizione prende forma, il progetto si realizza. Soprattutto attraverso l’interazione informale, quelle “conversazioni”⁶⁹ interessanti e spontanee che si intrattengono coi colleghi davanti alla pizza o al bar, nelle ore di sosta, nei momenti liberi.

“Negli anni – infatti, continua Mario S. – abbiamo creato in maniera molto naturale un gruppo, dove ognuno ha una specializzazione: c’è uno che ha una specializzazione cinematografica, uno che è bravo nel disegno, uno che è bravo nel raccogliere tutte le componenti commerciali che esistono, è molto aggiornato su quello che è disponibile, eccetera eccetera. Queste discussioni, di solito, avvengono con questa gente qua. Non sono mai organizzate. Avvengono a mensa, o dopo le 17.00, o davanti a una pizza e parliamo di come dovrebbe essere fatta questa macchina qua. A questo punto quando tutti siamo d’accordo, e se uno solo non è d’accordo non si va avanti, almeno per le macchine importanti è stato sempre così. Se tutti sono d’accordo, passiamo a una fase successiva che è quella di verificare con la matematica e con le simulazioni al computer se quello che si

⁶⁹ Così le definisce Mario S. utilizzando un termine che ormai (grazie a Lester e Piore 2004) è entrato a pieno titolo a far parte del lessico della letteratura scientifica.

vorrebbe fare è fattibile. Se non è fattibile, cambiamo. Se è fattibile, andiamo avanti e a quel punto si passa alla fase di disegno vero, dove si trasformano i pezzi, si fanno dei prototipi, si montano, si testano e poi si fissano” (Mario S., intervista meccanica).

Ma vediamo le persone che compaiono nel network relativo al brevetto in questione: sono solo tre (Fig. 3.1). Il più importante, secondo Mario S., è stato un tecnico (ormai deceduto, che da tempo non lavora più in azienda): la sua prima intuizione per impacchettare le sigarette era stata all’origine delle successive innovazioni.

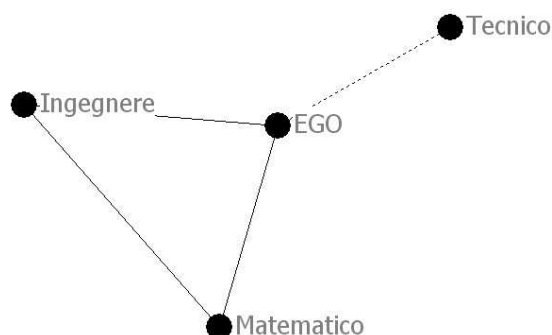
“Era un vecchio progettista che lavorava in GD ed era un ferroviere. Quando io sono entrato, lui stava uscendo. Quindi ci siamo incrociati. A me questo tipo piaceva per la forza che aveva. Era un tipo con delle idee il quale per fare una macchina che creasse il pacchetto soffice aveva deciso di mettere una sorta di coltello dentro al pacchetto, così da estrarlo all’ultimo istante prima che abbandonasse la macchina. Questa è la storia che ha condizionato in maniera più importante la storia di questa macchina. Io ho fatto una cosa che assomiglia a quella. Nel senso che ho preso quel concetto che lui aveva utilizzato (...) per risolvere il mio problema in questa invenzione qua” (Mario S., intervista meccanica).

Gli altri due attori che compaiono nel network sono due collaboratori: un matematico e un ingegnere, ovvero, secondo il nostro testimone, rispettivamente, un ottimista e un pessimista.

“Quando io ho proposto questo c’era un punto che non faceva chiudere il cerchio. E tra l’altro io non me ne ero accorto. Perché quando uno pensa una cosa nuova, vede solo gli aspetti positivi. Quelli negativi non li vede. Ed è per questa ragione che abbiamo un pessimista: un ingegnere che vede solo le cose negative. Ma in questo caso, la persona che ha evidenziato questo aspetto negativo è un matematico, uno che di solito è un ottimista. Perché un matematico nel team? Perché (...) serve uno che mette i puntini sulle ‘i’, che la virgola va messa da un’altra parte. Quando bisogna fare una cosa c’è bisogno di rigore e il rigore ce l’hanno i matematici” (Mario S., intervista meccanica).

Come mostra questa testimonianza, ci sono tutti gli ingredienti essenziali dell’attività creativa: la passione personale per l’innovazione e quindi l’ardore riflessivo che non conosce soste; l’importanza del gruppo di riferimento con cui confrontarsi; la sedimentazione e l’interiorizzazione di tutte le vicende passate dell’azienda; la memorizzazione dei rapporti interrotti, lontani nel tempo, di intuizioni ed emozioni stratificate, forse un po’ attenuate, ma sempre vive che continuano a stimolare l’immaginazione.

Fig. 3.1 Network Mario S., Meccanica



Legenda: tondi neri = attori interni all'azienda; tondi bianchi = attori esterni; linee tratteggiate= deceduti.

Spostiamoci al Sud. Abbiamo un modello diverso: gli inventori non sono professionisti stipendiati di un'impresa, ma operano in maniera indipendente sul mercato, in qualità di artigiani, commercianti, imprenditori. Anche in questo caso, dalle istantanee dei network relazionali otteniamo una grande varietà di combinazioni. Non abbiamo più un modello prevalente ma un continuum di forme. A un polo estremo abbiamo il caso dell'artigiano creativo, innovatore per istinto, capace di valorizzare le più piccole cose dell'esistenza, che elabora le sue idee e realizza le sue scoperte (legate all'attività che svolge o a qualche hobby) in completa solitudine. Nel suo network appaiono uno o due attori, l'ingegnere interpellato per il conseguimento del brevetto e un tecnico o un artigiano che ha consentito di realizzarlo. Entrambi di estrazione locale, con relazioni di reciproca confidenza. All'altro estremo abbiamo il caso dell'imprenditore affermato, titolare di imprese in Italia e all'estero, intorno a cui si disegnano reti ben più complesse che si estendono al di là della comune residenza e coinvolgono soggetti e istituzioni esterne.

Vediamo qualche esempio. Giovanni S., di Sammichele di Bari, titolare di una officina meccanica, da sempre, con inalterabile costanza, è impegnato nel tentativo di risolvere i problemi legati alla pesca, il suo hobby preferito. Tutte le sue invenzioni sono nate per caso: andava a pesca e quando sorgeva qualche problema si sforzava di risolverlo. Quando tornava a casa, si chiudeva nella sua officina alla ricerca di materiale che potesse rispondere ai suoi bisogni. Per lui sembra proprio valere il detto che “gli uomini molto abili hanno bisogno di poco, oltre alla loro cassetta di attrezzi”⁷⁰. Ha conseguito tre brevetti che riguardano dispositivi per la pesca e l’ultimo, che è sempre relativo alla pesca, può essere applicato anche al settore domestico (mollette antivento). Nel suo network compare solo il figlio, che da poco ha associato alle sue invenzioni, e l’ingegnere cui si è rivolto per le formalità relative al brevetto. Un ingegnere del posto con il quale ha un lungo rapporto di confidenza e fiducia:

“senza una consulenza adeguata - afferma - è praticamente impossibile sfondare almeno formalmente, nel senso di avere un buon brevetto” (Giovanni S., intervista meccanica).

Poi c’è Nicola C., macellaio di Martina Franca, che ha fatto ogni sforzo per sopravvivere e tenere alto il prestigio del suo esercizio commerciale di fronte alla concorrenza anonima e invadente della grande distribuzione organizzata. Da quel momento tutte le sue energie sono state impiegate per trovare una via di uscita.

“Dieci anni fa – come dice – ci siamo accorti che la macelleria stava morendo, con l’avvento dei supermercati, ipermercati e tutto questo e quindi abbiamo cominciato ad ingegnarci un po’ tutti nel mio ramo. Abbiamo cominciato a trasformare, ad inventarci cose nuove, a fare conoscere i nostri prodotti. In mezzo a tutte queste cose, un bel giorno stesi un po’ di carne, ci misi un condimento tipo pizza e cominciai a pensare a una pizza di carne, a una torta di carne, a un rollè di carne” (Nicola C., intervista meccanica).

La messa a punto di questa specialità aveva avuto successo. Il suo sogno, di un rapido colpo di fortuna, pareva infine realizzarsi. Non ce la faceva più, da solo, a soddisfare le richieste della clientela, tanto

⁷⁰ La citazione è tratta da Sennet (2001, p. 39).

che a un certo punto aveva pensato di assumere un dipendente. La preparazione manuale della pizza di carne (che doveva essere sottile, altrimenti si stringeva nella cottura) richiedeva troppo tempo. Nicola C. comincia ad accorgersi che gli serviva una macchina. Si rivolge a un giovane ingegnere del posto che aveva lavorato per l'ufficio brevetti di Milano. Si consulta con lui e alla fine viene fuori il progetto di una macchina che viene brevettata. Si trattava ora di realizzarla. Nicola C. e l'ingegnere portano i disegni da un fabbro, che si è messo a disposizione e così, come conclude,

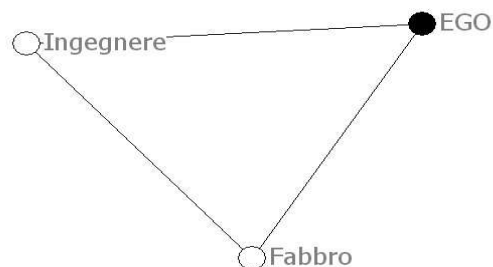
“tutti e tre insieme, io mettevo il mio, l'ingegnere metteva il suo, il fabbro metteva il suo e siamo riusciti a tirare fuori una bella macchina che funzionava e questo è importante” (Nicola C., intervista meccanica).

La macchina (cui si riferisce il brevetto) con una sola stoccata, stende e distribuisce la carne sul vassoio. Nicola C. ha fatto una trentina di macchine e ha cominciato a vendere; quindi, come dice con orgoglio e un po' di stupore:

“ci siamo trasformati da macellai a costruttori di macchine” (Nicola C., intervista meccanica).

E' andato a tutte le più importanti fiere di meccanica, in Italia e all'estero (Polonia, Germania). Dovunque la sua invenzione ha avuto apprezzamenti e consensi ma, come gli è stato fatto notare da tutti, i costi sono troppo elevati. Per abbassare i costi e avviare una produzione in serie dovrebbe produrre con altro materiale (alluminio invece di ferro) ma per fare questo avrebbe bisogno di un partner (che ancora non ha trovato) disposto a grossi investimenti. Nel suo network compaiono solo l'ingegnere che ha progettato la macchina e il fabbro che l'ha eseguita, un piccolo gruppo di “cospiratori” legato a doppio filo dal segreto della scoperta e da un rapporto di fiducia assoluta (Fig. 3.2).

Fig. 3.2 Network Nicola C., Meccanica



Legenda: tondi neri = attori interni all'azienda; tondi bianchi = attori esterni

C'è poi il caso di Domenico C. di Avellino, padrone di un maglificio che ha gestito prima con le sorelle e adesso con i figli. Da sempre coltiva la passione dei motori e da una decina di anni ha coinvolto i figli in veri e propri esperimenti. Hanno brevettato un motore a scoppio, realizzato a livello amatoriale, che consentirebbe notevole risparmio energetico. Hanno costruito un banco di prova per testare la loro scoperta, ma nell'impossibilità di raggiungere l'obiettivo si sono rivolti al dipartimento di ingegneria dell'università di Fisciano e a un professore di ingegneria dell'università di Napoli.

“Quello che noi abbiamo fatto non è solo il brevetto, noi abbiamo realizzato anche un prototipo, per cui le nostre idee le abbiamo messe in pratica e bisognava portare avanti questo discorso facendone un motore a livello industriale, ma per fare questo non basta più solo la passione in quanto servono fondi, la ricerca scientifica” (Domenico C., intervista meccanica).

A dire il vero, l'università di Fisciano, per portare avanti questo progetto, aveva proposto la costituzione di una società Spa, stanziando ciascuno dei due partner il 50%. Ma a quel punto è subentrata l'esitazione, la consapevolezza, come dicono, di “non essere pronti a fare un salto del genere” per cui il progetto di una possibile utilizzazione commerciale del prodotto non ha avuto seguito. Si tratta

di un brevetto di famiglia: nel network compaiono i due figli e una figlia, inoltre i due contatti esterni: il direttore del dipartimento di ingegneria meccanica di Fisciano e il professore di ingegneria di Napoli.

Dopo questi casi di “artigiani creativi” che per vari motivi non sono arrivati allo sfruttamento commerciale dei loro brevetti, consideriamo altri inventori che sono riusciti a collocare con successo i prodotti delle loro invenzioni sul mercato.

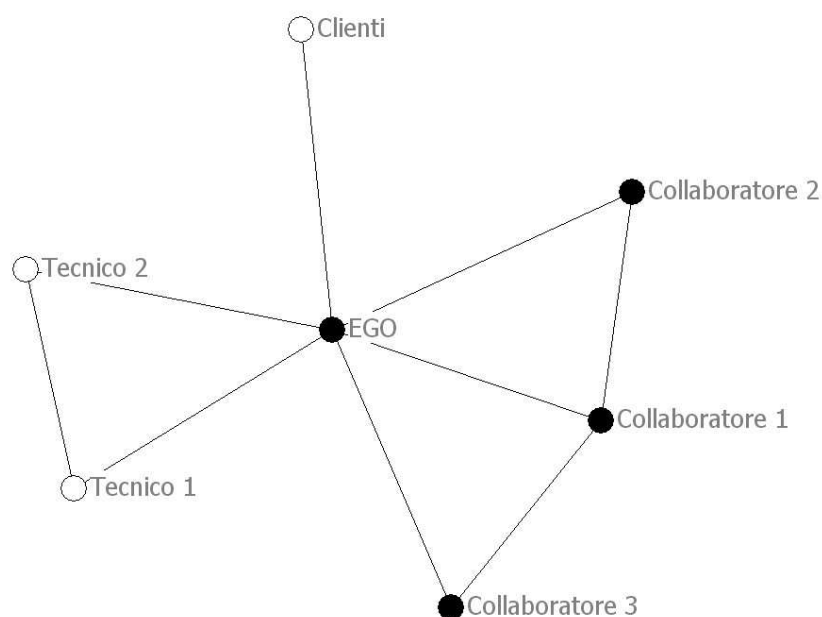
Antonio L. di Altamura ha una grossa società di commercializzazione dei prodotti, con varie aziende satelliti e 5-6 mila agenti donne incaricate delle vendite in tutta Italia, con una rete anche in Spagna e, presto, negli Stati Uniti. Dotato di intuito e di quell’esperienza che – come dice – proviene dalla strada, ha viaggiato molto, sempre con l’occhio attento a migliorare i suoi sistemi di organizzazione, a innovare i suoi canali di distribuzione. E proprio la spinta a trovare sempre nuove strade, nuovi prodotti da commercializzare ha portato Antonio alla scoperta e al brevetto di un nuovo prodotto, “scracchio” (in inglese *super cloth*), una fibra poliuretana che veniva utilizzata in altri settori (calzature, arredamento, ecc.) e che, con alcune modifiche, è stata impiegata con successo e ha segnato una vera svolta nel settore delle pulizie. Prima, per pulire i vetri o i mobili, si dovevano usare diversi prodotti: ora, con un’unica passata, scracchio, senz’acqua e senza detersivi, lava, pulisce, lucida e spolvera. Antonio ha l’esclusiva della commercializzazione di questo prodotto che ha venduto e continua a vendere in milioni di pezzi all’anno perché, come dice con soddisfazione:

“è uno dei pochi prodotti che mantiene totalmente la parola” (Antonio L., intervista meccanica).

Nel network delle persone che hanno contribuito all’invenzione compaiono tre collaboratori (venditori dell’azienda) che hanno iniziato a valutare e a provare la fibra nel settore delle pulizie e si sono impegnati nella sperimentazione del prodotto e nella sua diffusione; un gruppo di clienti che si sono offerti per testare il prodotto; due tecnici di laboratorio del Nord Italia che hanno fatto analisi e una serie

di interventi per migliorare la fibra dal punto di vista della struttura morfologica (Fig. 3.3). L'invenzione è stata sottoposta a brevetto utilizzando uno studio esterno che, comunque, non è stato indicato da Antonio come rilevante fra gli attori che hanno collaborato all'iniziativa.

Fig. 3.3 Network Antonio L., Meccanica



Legenda: tondi neri = attori interni all'azienda; tondi bianchi = attori esterni

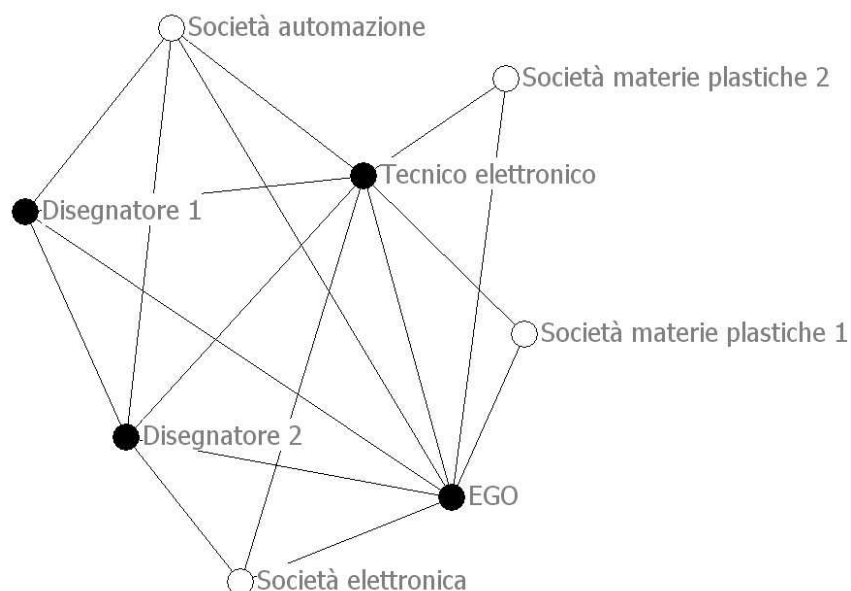
Proseguiamo nel continuum. All'altro estremo troviamo Carmelo G. di Capo d'Orlando (Sicilia), che ha cominciato a lavorare fin da ragazzo nella piccola azienda di famiglia. Oggi è alla guida di un gruppo che, oltre a piccole società satelliti, comprende due importanti società in Sicilia (di una è socio di maggioranza la sorella), una società in Spagna, una in Messico e una negli Stati Uniti. L'azienda, come dice Carmelo G., "da tanti anni vive più all'estero che in Italia". La produzione è rivolta a materiali per irrigazione, con specializzazione nella microirrigazione rivolta al settore professionale agricolo.

Oltre al brevetto europeo, Carmelo G. ha al suo attivo altri 6-7 brevetti. L'obiettivo di innovazione dell'azienda è stato costantemente rivolto alla necessità di migliorare i processi di produzione dei

prodotti, per rispondere alle necessità dei clienti ma soprattutto “per dare delle soluzioni a problematiche che i clienti non vedono”. Il brevetto di cui parla è, appunto, un brevetto di processo che ha consentito di realizzare i tubi di irrigazione in modo diverso, con abbattimento dei costi e miglioramento delle prestazioni, rispetto ai concorrenti. Si è trattato, in altre parole, di realizzare dei tubi per irrigazione usa e getta, economici e leggeri, facili da esportare.

Il network relativo a questo brevetto riflette la dimensione internazionale dell’azienda (Fig. 3.4). Vi compaiono due disegnatori, tecnici dell’azienda; un tecnico elettronico, parente di Carmelo G. che lavora con lui da 30 anni; due società esterne che hanno prodotto i computer per controllare il processo: una società del Nord specializzata in elettronica e una società del centro Italia specializzata in automazione; infine, due aziende che fanno attrezzature per materie plastiche, collocate rispettivamente a Varese e in Svizzera. Oltre al parente, con il quale c’è un rapporto di completa fiducia e confidenza, ci sono buoni rapporti anche con i dipendenti e, grazie alla lunga consuetudine, anche con gli altri attori del network.

Fig. 3.4 Network Carmelo G., Meccanica



Legenda: tondi neri = attori interni all’azienda; tondi bianchi = attori esterni

3.3.2 Farmaceutica

Consideriamo ora il settore farmaceutico. Anche in questo caso, come nell'ambito della meccanica, la variabile residenziale delinea due modelli di coerenza diversi.

Al Centro-nord, i titolari di brevetti svolgono tutti la loro attività all'interno dell'industria chimico-farmaceutica. Quale che sia il percorso attraverso cui sono arrivati in azienda, quale che sia il tipo di azienda in cui operano (industria vera e propria o centro di ricerca) una stessa passione li motiva, uno stesso obiettivo li accomuna: fare ricerca ed esperimenti, scoprire molecole o procedimenti innovativi che richiedono una brevettazione immediata. La fase dell'invenzione e quella brevettuale devono coincidere. Come sintetizza un testimone:

“L'invenzione, e quindi il conseguente brevetto, fa parte integrante dell'attività lavorativa” (Mario V., intervista farmaceutica).

Il brevetto “rappresenta la concretezza” dell'attività dell'inventore; è necessario brevettare per avere una esclusiva di mercato, per essere sicuri di essere i soli a sfruttare l'invenzione finché vale la vita del brevetto che di solito, data la complessità del processo, ha vita molto lunga (25 anni). Appena si coglie un'idea innovativa è dunque necessario brevettarla al più presto, perché c'è tempo poi per lavorare al suo perfezionamento: l'importante è quello di bloccare subito il campo alla concorrenza.

L'innovazione non è mai l'esito di un lavoro individuale, ma sempre il risultato di un lavoro di gruppo, cui spesso partecipano specialisti con varie competenze. Soprattutto nel campo dell'industria farmaceutica, un mondo estremamente complesso e interdisciplinare al massimo grado, che richiede l'interazione e la collaborazione fra tanti dipartimenti diversi: chimica, biologia, farmacocinetica, farmacologia, tossicologia, clinica, ecc. Come osservano alcuni testimoni:

“L'invenzione in quanto tale potrebbe essere associata a una singola persona, ma nella maggior parte dei casi l'idea non è di una singola persona perché si sviluppa e si modifica via via. Quindi c'è sempre un lavoro di gruppo che è indispensabile

ai fini della riuscita di un lavoro complesso non solo dal punto di vista dei risultati, ma anche dei tempi” (Italo B., intervista farmaceutica).

“L’inventore eroico, isolato, non esiste. [...Perché] l’inventività, la creazione e l’innovazione non prescindono dal lavoro fatto insieme ad altri” (Mario V., intervista farmaceutica).

Per questo motivo il team di ricerca è fondamentale e un coordinatore deve battersi per avere nel suo gruppo le persone giuste. E’ infatti della massima importanza, ai fini dei risultati, che oltre alle competenze, le persone che lavorano fianco a fianco si sentano a proprio agio e in sintonia reciproca. Assicurate tali condizioni, il lavoro, oltre che appassionante, può diventare anche “leggero” e divertente:

“io mi devo divertire, io mi diverto se le persone con cui lavoro sono in sintonia, se con loro mi trovo al volo, quindi io devo dire che questo ambiente mi piace, che il tipo di lavoro che faccio mi piace, perché lo sto facendo con persone che ritengo in gamba” (Michele C., intervista farmaceutica).

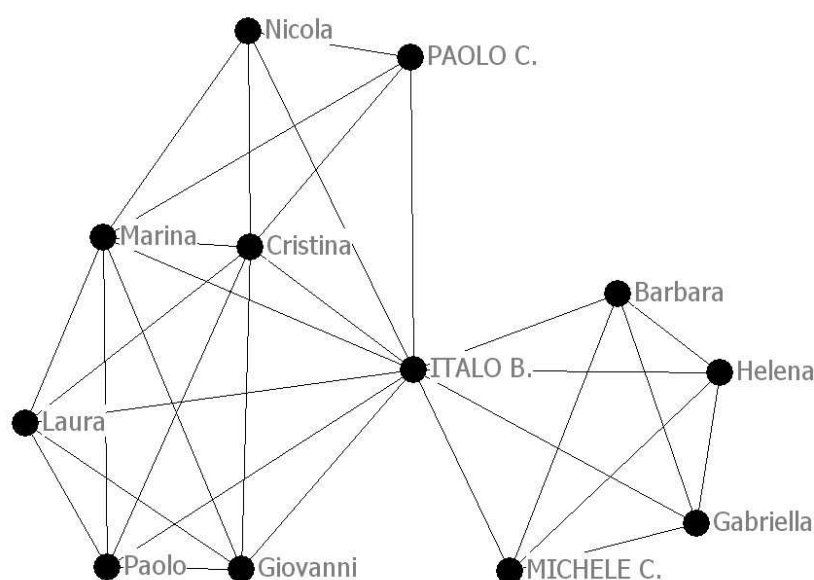
Come queste considerazioni inducono a supporre, le reti sociali degli inventori risultano quasi sempre interne all’azienda. Quello che cambia è il numero di attori coinvolti, che dipende dal tipo di invenzione e quindi dalle diverse competenze richieste di volta in volta. Così, da un network di due persone, con solo un ricercatore e una giovane laureata segnalata da un professore universitario (Mario V.), passiamo a un network di sei persone appartenenti a dipartimenti diversi della stessa azienda: clinico, chimico, biologo, farmacocinetista, biochimico, responsabile brevetti (Maria Cristina G.). Fino, ancora, al network di espansione massima che registra otto attori, sempre dipendenti con varie mansioni dalla stessa azienda, coi primi due coautori del brevetto (Paolo P.).

Ma per seguire dal vivo alcune dinamiche della invenzione concentriamo l’attenzione su alcuni brevetti e, come al solito, per consentire al lettore una migliore comprensione dei dati, sulla visualizzazione dei relativi network. Entriamo nel Nerviano Medical Sciences. Dopo essere stata la più importante industria farmaceutica italiana (Farmitalia-Carlo Erba), attraverso vari acquirenti e vicissitudini, è diventato un prestigioso centro di ricerca dove,

secondo le testimonianze di molti, ha continuato a lavorare “un gruppo di scienziati eccezionali”, che hanno al loro attivo il numero più elevato di brevetti.

Il network che unisce Paolo C., Italo B., Michele C. esemplifica le strategie dell’azienda: creare équipe di lavoro per la realizzazione di alcuni progetti, intorno a cui si aggregano diverse competenze, che col tempo si modificano progressivamente intorno a nuove iniziative e con l’apporto di giovani talenti (Fig. 3.5).

Fig. 3.5 Network congiunto Paolo C., Italo B., Michele C., Farmaceutica



Legenda: tondi neri = attori interni all’azienda; tondi bianchi = attori esterni

Paolo C., chimico ora in pensione, dipendente storico della Nerviano, in cui ha svolto tutta la sua vita lavorativa, parla del brevetto che ritiene più importante: un composto antitumorale non ancora commercializzato, in via di sperimentazione per diversi tipi di tumore. Nel suo network compaiono quattro persone: due chimici che hanno lavorato con lui intorno a questo progetto specifico: Italo B. e Marina. Poi il responsabile della chimica, il dottor Nicola, collega e amico che, a conferma dello sviluppo cumulativo dell’attività scientifica,

“aveva lavorato al progetto precedente, che aveva portato a questo e che, a sua volta, dipendeva da una idea del prof. A. di Farmitalia. Poi c’era l’interfaccia con gli oncologi, la dottoressa Cristina, adesso in pensione, la quale era la responsabile della valutazione dell’antitumorale, oncologica, a livello pre-clinico, con la quale collaboravamo ogni giorno e alla quale abbiamo proposto il composto come candidato allo sviluppo. Facevamo poi parte di un team dove c’era un delegato dell’ufficio brevetti, un delegato del marketing, un delegato della tossicologia, però il motore eravamo io, i chimici e la dottoressa” (Paolo C., intervista farmaceutica).

Italo B., a sua volta, fa riferimento a un brevetto più recente, relativo alla formula chimica di una molecola nuova. Cristina e Marina compaiono anche nel suo network: quest’ultima, insieme a Paolo, sono i coautori del brevetto; oltre a loro, sono presenti Laura, una ricercatrice e Giovanni, un tecnico. Michele C. parla dell’ultimo brevetto appena pubblicato relativo, anch’esso, a una molecola nuova. Come dice con soddisfazione:

“un record perché in due anni siamo riusciti ad avere un prodotto che dovrebbe entrare in clinica quest’anno che era l’obiettivo che avevamo; l’abbiamo costruito da zero cioè non avevamo in mano la molecola giusta ma ce la siamo costruita e ci siamo, tra virgolette, divertiti perché era un gruppo in cui si lavorava benissimo” (Michele C., intervista farmaceutica)

Nel suo network compaiono quattro persone: oltre a Italo B. e Gabriella (i legami più forti), altre due ricercatrici: Helena e Barbara. Come si vede da questo network, e come viene confermato dalle dichiarazioni degli intervistati, i rapporti di collaborazione, grazie spesso alla lunga consuetudine, erano ottimi e venivano rafforzati, oltre che dai legami personali, dal fitto tessuto di legami organizzativi con frequenti meeting (anche allargati) appositamente programmati dall’azienda per la discussione dei progetti.

Se il modello presentato è il più frequente, non esaurisce tutte le possibilità di lavoro di gruppo o di collaborazione: prima di tutto il rapporto con l’università. E’ ambivalente: da una parte alcuni mantengono rapporti con l’università di origine attraverso collaborazioni che si sono concretizzate non solo in dei brevetti ma anche in pubblicazioni (Italo B. con l’università di Ferrara). Sono i professori universitari che spesso, su richiesta dell’industria,

segnalano i laureati più meritevoli e ciò fa presupporre rapporti di confidenza e riconoscimento reciproco. Alcuni ricercatori svolgono incarichi di insegnamento (spesso a titolo gratuito) presso le università. Altri, come Ezio B., hanno mantenuto rapporti di collaborazione costante con varie Università (di Milano, Pavia e Bologna) da cui sono nati una serie di brevetti relativi a prodotti che si sono affermati con successo sul mercato mondiale. Nel network di Antonino S., relativo al brevetto su un processo di sintesi chimica molecolare, compaiono due professori universitari cui era stato delegato il lavoro esplorativo di base. Altri, come Paolo V., che ha avuto anche esperienza di insegnamento universitario in Italia, ha preferito affidarsi, per le prove di fattibilità relative al suo brevetto, a una università inglese. Nel suo network infatti, oltre a tre italiani, compaiono tre inglesi: un chimico analitico che era in grado di fare i dosaggi e due tecnologi farmaceutici, uno senior e uno junior.

In sintesi, la collaborazione con l'università italiana c'è, ma solo occasionalmente e non in modo sistematico. Come sintetizza un testimone:

“L'università italiana non è stimolata a fare questo (brevetti) perché c'è l'obbligo dell'insegnamento, ma non l'obbligo della scoperta. La diversità di fondo è questa”.

Tutti gli intervistati sono concordi nel riconoscere l'utilità e i vantaggi di una maggiore compenetrazione tra mondo dell'industria e università come avviene all'estero.

Spostiamoci al Sud. Cambia completamente il profilo sociale e il contesto lavorativo in cui gli inventori operano. Salvo poche eccezioni, sono tutti inseriti nell'università o nei centri nazionali di ricerca (CNR). Anche quando lavoravano nell'industria privata, quando se ne è presentata l'opportunità, hanno preferito optare per il posto pubblico⁷¹.

⁷¹ E' opportuno ricordare, ancora una volta, che queste osservazioni si basano esclusivamente sul ristretto campione di interviste qualitative svolte nel settore farmaceutico (così come nel settore meccanico) e quindi non hanno alcuna pretesa di generalizzazione. Il fatto che alcuni inventori che operano al Sud abbiano preferito optare per il settore pubblico non significa certamente attitudini diverse ai modi di fare invenzione al Sud rispetto al Centro-nord. Significa semplicemente che i *business cluster* della farmaceutica sono concentrati al Centro-nord e quindi, l'invenzione, al Sud,

I network sociali degli attori che hanno collaborato alle loro innovazioni offrono una esemplificazione della scala gerarchica delle posizioni accademiche che dal professore ordinario titolare di cattedra, scende, attraverso le varianti di professore associato e ricercatore, fino alle figure dei borsisti e dottorandi. Lo stesso avviene, con un numero minore di varianti, all'interno del CNR. Anche in questo caso, i network non presentano un modello prevalente di rapporti, ma un continuum di differenze in relazione al numero degli attori e all'apertura verso le collaborazioni esterne. Lo spettro dei legami che si delinea può essere definito dai suoi estremi e dal punto di mezzo.

A un polo, abbiamo il caso di un piccolo gruppo di lavoro interno all'istituzione. E' quanto avviene in relazione al brevetto di Mosè R., professore universitario e direttore di un centro del CNR, il quale per molti anni ha diretto un importante gruppo di ricerca che lavora sugli estremofili, organismi che resistono a temperature estreme (in questo caso a temperature molto elevate) per indagare i meccanismi molecolari che permettono a questi microrganismi di resistere. Il suo gruppo di ricerca è leader a livello internazionale (vanta una media di 5-6 brevetti all'anno) e i suoi studi hanno rilevanti applicazioni in molti campi, come di recente è avvenuto con un importante progetto da realizzarsi insieme all'Agenzia Spaziale Italiana.

Il brevetto di cui parla Mosè R. si riferisce alla scoperta di una nuova sostanza che può dare risultati positivi nella cura dell'enfisema polmonare; si riferisce, in altre parole, a un inibitore particolare della stasi, che si libera nei polmoni quando c'è l'enfisema, difficoltà di respirazione, fumo eccessivo, ecc. Come è avvenuta questa scoperta? E' avvenuta per caso, secondo processi ben noti nella letteratura scientifica.

“Io cercavo un'altra cosa, ed è venuto fuori questo e ovviamente... se uno ha la possibilità di cogliere il significato e ha la cultura, una preparazione tale per cui è in grado di rendersi conto della scoperta... io cercavo tutta un'altra cosa, io

difficilmente può appoggiarsi al tessuto privato. Oltre a ciò, come hanno osservato in precedenza alcuni dei nostri testimoni, anche nel Centro-nord le università sono impegnate in ricerca con ricadute brevettuali nel farmaceutico e quindi i tipi di relazioni qui descritti per il Sud si trovano certamente, magari con variazioni, anche al Centro-nord.

cercavo degli inibitori di proteasi da poter utilizzare nella circolazione del sangue extracorporeo” (Mosè R., intervista farmaceutica)

Nella rete relativa al brevetto ci sono solo due persone: un ricercatore che da molti anni fa parte del suo gruppo di ricerca sugli estremofili e un borsista, per il quale è stata trovata una borsa di studio ad hoc proprio per svolgere questo tipo di ricerca.

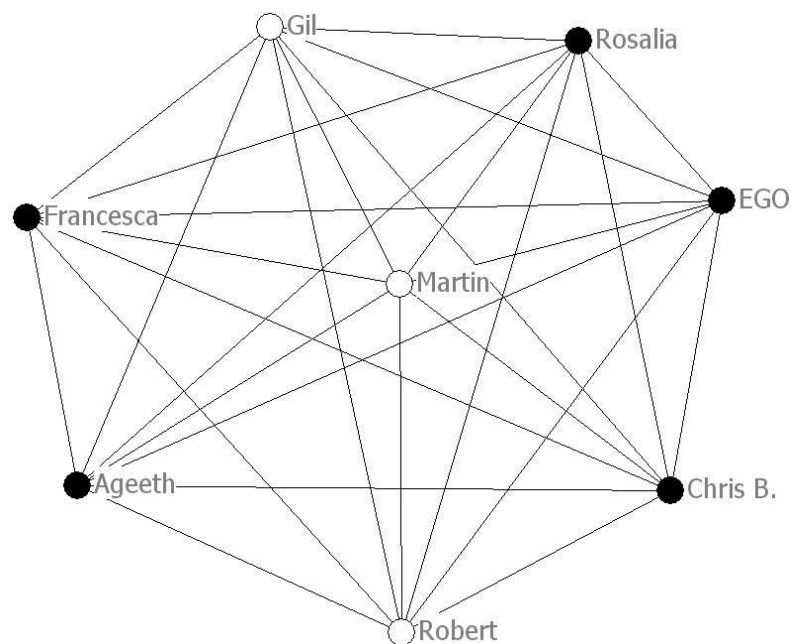
All’altro estremo, abbiamo il network di Anna Chiara M. in cui compaiono sette persone, fra cui stranieri di tre paesi diversi (Israele, Usa, Olanda). Il brevetto cui Anna Chiara M. fa riferimento è relativo a un processo di manipolazione genetica sul pomodoro in modo da renderlo più ricco di sostanze antiossidanti e anticancerogene. Anna Chiara M. è una giovane dottoranda quando, insieme a Chris B., direttore del laboratorio della stazione zoologica di Portici (un inglese che aveva sposato una napoletana), fa la scoperta del gene responsabile della mutazione. I due, coautori del brevetto, hanno lavorato insieme al progetto, con una divisione dei compiti: Chris B. dava le direttive della ricerca e Anna Chiara M. si occupava della parte tecnica. Anche in questo caso, in cui, a differenza del primo, era ben chiaro l’obiettivo della ricerca, la scoperta è stata del tutto eccezionale e fortuita.

“Io ho trovato il gene in un anno... la gente ci mette anni! E’ stato anche un colpo di fortuna. C’erano varie strategie a disposizione da seguire, ma quando uno ha una intuizione! Io ho seguito questa intuizione e nel giro di qualche mese ho acchiappato il gene! C’era gente che ci aveva lavorato anni e magari ce l’aveva anche in mano la soluzione, ma non se ne era accorta” (Anna Chiara M., intervista farmaceutica).

Nel suo network compaiono, oltre al coordinatore Chris B. (che aveva trovato, per il progetto, varie fonti di finanziamento all’estero), altre persone che hanno fatto delle ricerche parallele per completare la pubblicazione: Francesca che stava facendo il PhD e Rosalia che aveva un contratto a termine prima del PhD; inoltre Ageeth, che aveva svolto il lavoro preliminare in Olanda e successivamente aveva avuto un contratto alla stazione zoologica (in precedenza la collaborazione era avvenuta per via telematica); il professor Robert, israeliano, presso il quale Anna Chiara M. si era recata a lavorare per individuare il gene; poi Gil, un professore della Cornell University che stava

lavorando su tematiche affini e da cui Anna Chiara M. aveva ricevuto preziose indicazioni; Martin, scienziato olandese, contattato per un confronto e consulenza durante il periodo della ricerca (Fig. 3.6).

Fig. 3.6 Network Anna Chiara M., Farmaceutica



Legenda: tondi neri = attori interni all'azienda; tondi bianchi = attori esterni

La gran parte del lavoro è stato svolto a Portici e solo alcune parti sono state affidate fuori. Era un gruppo molto affiatato con una confidenza reciproca elevata⁷².

Ma concentriamoci sulle situazioni intermedie, in cui abbiamo una discreta apertura verso le relazioni esterne, o locali o internazionali. Vediamo qualche esempio.

Carlo P. è professore alla Facoltà di scienze biotecnologiche della Università "Federico II" di Napoli ed è presidente di una società di diagnostica farmaceutica molecolare. Ha fondato, insieme ad altri, un "centro di competenza"⁷³, con l'obiettivo di fare trasferimento

⁷² Anna Chiara M., dopo il brevetto, ha ottenuto a Portici un contratto per altri due anni. Scaduto questo, è andata a lavorare presso varie università americane e a Parigi, finché di recente ha lasciato la ricerca per dedicarsi completamente alla direzione dell'azienda vitivinicola di famiglia nel beneventano.

⁷³ I "centri di competenza" sono istituzioni previste nelle regioni meridionali (in questo caso nella Regione Campania) nell'ambito del Programma Operativo

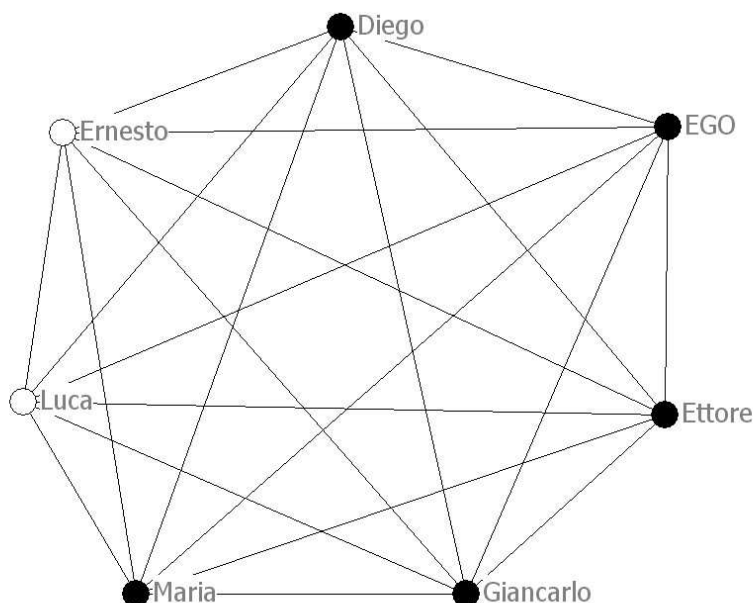
tecnologico, di cui fanno parte tre Università campane (Federico II, il secondo ateneo e l'Università di Salerno). E' titolare di brevetti in Europa e negli Stati Uniti e si muove costantemente a livello internazionale (ad esempio in Russia e Cina) per cercare contatti con le grosse industrie e finanziamenti attraverso operazioni di *venture capital*. L'obiettivo è quello di estendere la ricerca relativa alla scoperta di nuovi farmaci, dalle fasi pre-cliniche alle fasi cliniche, per affacciarsi direttamente sul mercato: operazione che richiede investimenti molto grossi che solo l'industria può affrontare. Ha realizzato progetti con le industrie private per vari milioni di euro. E' riuscito ad ottenere fondi cospicui dalla regione Campania e attraverso progetti europei. Sta "tentando l'industria" affinché affidi ai centri di competenza la propria attività di ricerca (facendo *outsourcing*). Sta cercando di fare azioni di *spin-off* su alcuni loro brevetti, sia con *venture capital* italiani che stranieri (anche russi e cinesi).

Il brevetto di cui parla si chiama NAPOSO (Na come Napoli): si riferisce a sistemi di trasporto di farmaci nel corpo (che si chiamano liposomi) da applicare agli antitumorali in modo che colpiscano solo le cellule tumorali e quindi siano meno tossici. Nel network ci sono sei attori, di tre istituzioni diverse (due università e il CNR) che rispecchiano le diverse competenze presenti nel centro: due professori (Ettore e Giancarlo) con cui Carlo P. collabora da oltre trent'anni in un rapporto di totale sintonia e confidenza; la dottoressa Maria, esperta di biologia molecolare; il professore Ernesto, del secondo ateneo, esperto di risonanza magnetica nucleare; Diego, ricercatore universitario e Luca, ricercatore del CNR. Di quest'ultimo, per sottolineare che al suo centro afferiscono i talenti scientifici più qualificati, Carlo P. dice con orgoglio che "ha vinto un premio di un milione di dollari da dividere con altri due scienziati, uno che sta a Seattle e una che sta negli Stati Uniti" (Fig. 3.7). Poi hanno preso

Nazionale (PON) del Ministero dell'Università e della Ricerca. I centri di competenza sono strutture dedicate alla promozione dello sviluppo scientifico-tecnologico delle imprese (in particolare delle PMI) e sono dotati di risorse materiali e immateriali idonee a fare dell'innovazione uno dei motori principali dello sviluppo locale.

parte alla ricerca borsisti (pagati con fondi dell'industria) e dottorandi, in fase di apprendistato, che comunque non compaiono nel network. Tutti di Napoli.

Fig. 3.7 Network Carlo P., Farmaceutica



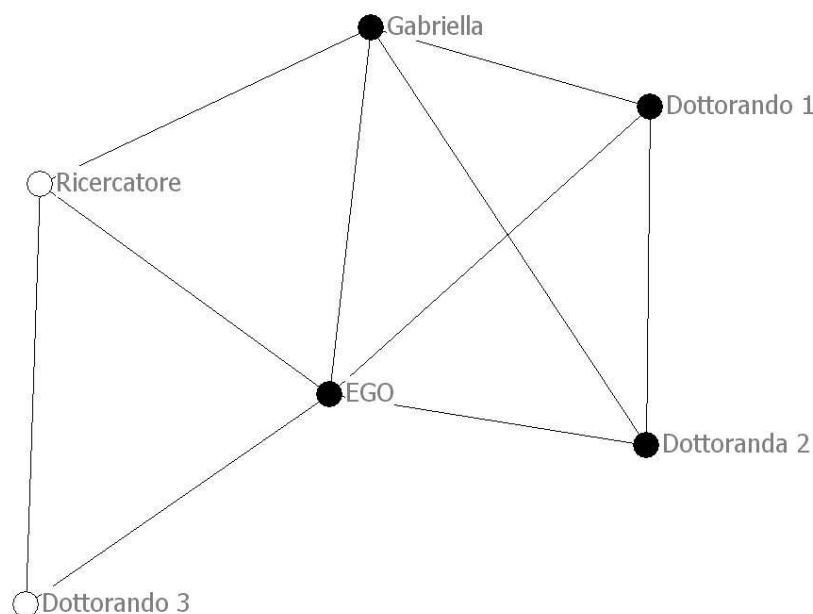
Legenda: tondi neri = attori interni all'azienda; tondi bianchi = attori esterni

C'è poi il caso di Sandro D (Fig. 3.8). Lavorava presso un'azienda privata e poi, avutane l'opportunità, si è spostato al CNR. Sceglie di parlare di un brevetto relativo all'identificazione di una molecola che regola il differenziamento delle cellule staminali. La ricerca è stata svolta in collaborazione con la collega Gabriella che stava lavorando su tematiche affini. Come dice Sandro D.:

“L'idea, pertanto, è nata semplicemente dalla volontà di due persone di mettere insieme le proprie idee, le proprie esperienze, per cercare di fare qualcosa di nuovo che né io da solo, né lei da sola, avremmo mai potuto fare” (Sandro D., intervista farmaceutica).

Per realizzare questo progetto sono riusciti ad ottenere finanziamenti vari e ritengono che la scoperta, in un campo che oggi è assolutamente importante e fondamentale, possa veramente interessare alle aziende per un'applicazione pratica.

Fig. 3.8 Network Sandro D., Farmaceutica.



Legenda: tondi neri = attori interni all'azienda; tondi bianchi = attori esterni

Nel network delle relazioni importanti ai fini dei risultati ottenuti compaiono cinque attori: oltre alla collega Gabriella (coautrice del brevetto), due dottorandi: uno allievo di Sandro D., che ha curato la parte dello screening, cioè della identificazione di questa molecola; la dottoranda allieva di Gabriella, che ha validato la funzione di questa molecola in tutta una serie di saggi su cellule in vitro e cose del genere. Inoltre due ricercatori stranieri (di cui un dottorando) del Karolinska Institute, centro di ricerca di eccellenza mondiale, la cui collaborazione è stata indispensabile per testare la molecola sugli animali.

Le imprese private non compaiono in modo diretto nei network dei nostri inventori ma sono un riferimento costante delle loro strategie di ricerca e sperimentazione. Se, infatti, il mondo dell'industria, come abbiamo visto, trova difficoltà a confrontarsi e trovare una valida interazione col mondo accademico, quest'ultimo, come si può dedurre dagli esempi sopra riportati, fa ogni sforzo per entrare in diretto contatto con il mercato.

I nostri inventori sono collegati con centri nazionali e internazionali, intercettano fondi nazionali ed europei; promuovono

l'internazionalizzazione perché i loro prodotti possano affacciarsi su una platea più ampia di quella locale e nazionale; sono legati da incarichi professionali e contatti sociali con potenze del settore privato e pubblico; danno vita a comunità professionali innovative e competitive che hanno al loro attivo un cospicuo numero di brevetti; cercano di attirare le aziende in operazioni di *outsourcing*, e cercano forme di finanziamento adeguato attraverso il ruolo cruciale del *venture capital*. Insomma, tanto per sfatare uno stereotipo che mortifica il mondo universitario, assomigliano di più ai protagonisti “della nuova classe creativa”, esaltata da Florida (2002), che a insegnanti “che tirano avanti a forza di inerzia” o a amministratori e burocrati che sono mere appendici degli uffici centrali.

Circostanze ed esigenze interne ed esterne hanno influito su questi nuovi atteggiamenti e propositi e li hanno resi più pressanti. Prima di tutto, la mancanza di fondi. Come tutti sono concordi a rilevare, le dotazioni delle università e dei centri di ricerca pubblici sono irrisorie e hanno subito progressivamente tagli sempre più drastici. I pochi fondi assegnati arrivano fra mille ritardi e complicazioni burocratiche e, se non sono spesi entro un termine preciso (cosa spesso impossibile data l'incongruità dei tempi), ritornano alla fonte che li ha erogati. E invece, per fare ricerche ed esperimenti e soprattutto, come si dice in gergo, “per andare in fase clinica” e quindi sviluppare prodotti che possano essere appetibili per le imprese, sono necessarie attrezzature all'avanguardia e fondi adeguati. I tempi sono cambiati. Come spiega un testimone:

“Prima l'industria si accontentava di brevetti, quindi di idee, ora invece vuole brevetti che siano portati il più avanti possibile” (Carlo P., intervista farmaceutica).

In secondo luogo, come rileva un altro testimone, le istituzioni pubbliche non mostrano adeguata consapevolezza di quanto sia importante “puntare su buoni progetti che possono avere una prospettiva applicativa”⁷⁴ e quanto questo possa costituire anche un ritorno economico importante per l'ente e per la struttura che investe

⁷⁴ Intervista Sandro D.

in questo tipo di progetti. Per sostenere un brevetto occorre pagare ogni anno delle cifre cospicue e così “per alleggerire le spese” spesso le istituzioni pubbliche ne vendono i diritti al primo offerente che si fa avanti. Non sono capaci di riconoscere le invenzioni che fanno presagire promettenti ricadute commerciali e, quindi, di selezionare efficacemente quali brevetti sostenere.

In alcuni casi, i diritti di brevetti di grande interesse scientifico e sicura fortuna commerciale, come denunciano alcuni testimoni, sono ceduti quasi per nulla a piccole imprese insipienti che li mettono nel cassetto, cosicché il brevetto decade e tutto il lavoro profuso va perduto⁷⁵. In altri casi, vengono dati in esclusiva a aziende che li gestiscono in maniera pessima, per cederli, a loro volta, a qualche *biotech company* più avveduta che stipula accordi con case farmaceutiche per centinaia di milioni di euro⁷⁶.

In terzo luogo, mancano uffici e competenze di supporto adeguato per le formalità relative ai brevetti e alla loro utilizzazione, con la presunzione che ogni iniziativa vada delegata alla buona volontà e “naturale” vocazione imprenditoriale del docente. Cosicché qualcuno, riassumendo il sentimento condiviso da tutti, esplode con un’asprezza piena di rabbia:

“Noi possiamo fare brevetti quanti ne vuole, ma poi quali di questi brevetti sono veramente utilizzati? Non c’è dietro di noi qualcuno che si prende carico dello sviluppo dei brevetti. (...) E’ inutile che diano la colpa a noi (...) Spirito imprenditoriale, con il minimo stipendio che mi danno io mi vado a fare lo spirito imprenditoriale. Ma questi sono pazzi. Da noi che cosa pretendono? Stanno affossando l’Università. Stanno affossando il CNR, la ricerca. E che vogliono, ma che cosa vogliono?” (Mosè R., intervista farmaceutica).

E per completare il quadro, tutti concordi, rimandano le accuse al mittente. Sono le aziende farmaceutiche che, in Italia, non hanno mai cercato di sviluppare una buona ricerca e, di conseguenza, i

⁷⁵ Uno dei casi si riferisce a un brevetto molto importante (relativo a una sostanza che puliva le arterie) realizzato da un Dipartimento della Università “Federico II” di Napoli che, per evitare gli oneri relativi, è stato venduto a costo zero a un industriale che lo ha messo nel cassetto, cosicché il brevetto è decaduto e nessuna industria vorrà più utilizzarlo.

⁷⁶ Uno dei casi si riferisce a un brevetto del CNR che, se fosse stato adeguatamente sfruttato e valorizzato, avrebbe portato nelle casse dell’Istituto 500 milioni di euro, che avrebbero potuto finanziare la ricerca di tutti i suoi centri per qualche anno.

contatti tra le aziende private e il pubblico sono stati pochi e sporadici. Se così non fosse stato, ci sarebbe stata da parte delle imprese un grande interesse ad avere una osmosi con la parte pubblica, come succede in Germania, in Inghilterra, in Francia e negli Stati Uniti: dove le persone lavorano nel pubblico, passano alle aziende, ritornano nel pubblico, con una circolazione e condivisione di idee e di persone molto positiva e proficua. Naturalmente, come sottolineano i nostri testimoni, ad aggravare la situazione, in Italia, a differenza dei paesi all'avanguardia in questo campo, mancano politiche e istituzioni di intermediazione che possano promuovere e predisporre adeguati strumenti di cooperazione tra il mondo dell'università e della ricerca e il mondo dell'impresa. E così, partendo da prospettive proprie del loro ambiente, gli inventori universitari non giungono a conclusioni molto diverse da quelle espresse dai loro colleghi che operano nell'industria. Cioè che in Italia, nel campo farmaceutico, salvo alcune lodevoli eccezioni (come, ad esempio, i "centri di competenza"), la cooperazione tra pubblico e privato è spesso problematica e difficile.

3.4 Conclusioni

In conclusione di capitolo ricostruiamo sinteticamente il percorso analitico fin qui seguito. Abbiamo concentrato la nostra attenzione sulla dimensione relazionale dell'attività inventiva, adottando la prospettiva dell'analisi di rete. Lo abbiamo fatto seguendo due strade, entrambe necessarie per giungere a una conoscenza approfondita del fenomeno: da un lato, abbiamo ricostruito le caratteristiche interazionali e strutturali delle reti degli inventori, sintetizzate attraverso alcune delle misure di network più utilizzate in letteratura; dall'altro lato, abbiamo condotto la nostra analisi sul piano qualitativo, ricostruendo dettagliatamente alcune reti di produzione dei brevetti. In quest'ultimo caso abbiamo fatto ampio ricorso alle stesse testimonianze degli intervistati, che più direttamente rendono conto delle caratteristiche e dell'importanza delle reti di collaborazione nell'attività inventiva. Abbiamo formalizzato, attraverso la visualizzazione grafica delle reti, alcune "situazioni" di

invenzione, mettendo in rilievo la presenza di differenti modelli di relazioni che conducono alla produzione del brevetto. La prospettiva relazionale si è rivelata assai utile al fine di restituire la complessità e la variabilità dei casi esaminati. Abbiamo visto che in alcuni casi i rapporti tra gli attori che collaborano alla messa a punto dell'invenzione da brevettare sono interni alla gerarchia d'impresa o di ente pubblico, in altri la rete è aperta a collaborazioni esterne. Il primo modello ricorre più frequentemente nel settore farmaceutico. Non è difficile spiegarne la ragione: i settori *high-tech*, come appunto la farmaceutica, richiedono gruppi di ricerca consolidati, ben affiatati, in cui le dinamiche di collaborazione siano collettive e il lavoro sistematico. Non stupisce quindi che qui le reti siano particolarmente dense e radicate territorialmente. Il secondo modello, invece, ricorre maggiormente tra gli intervistati del nostro campione del settore meccanico. Al Sud, in particolare, l'attività inventiva si realizza in modo meno sistematico, in alcuni casi emerge in modo quasi casuale, più frequentemente poggia sulla creatività individuale, alla quale si aggiungono alcune competenze specifiche reclutate tra persone di fiducia o sul mercato.

Il contesto organizzativo e le caratteristiche di settore costituiscono fattori importanti nella definizione dei modelli di relazione dell'attività inventiva, ma anche il conteso territoriale ha una sua importanza. In aree territoriali in cui il tessuto imprenditoriale è più debole, come il Sud, è più facile trovare modelli basati sull'inventore indipendente, che mette insieme, in modo "artigianale", collaboratori dotati di specifiche competenze che non hanno consuetudine di rapporti reciproci. In questo caso l'inventore è anche l'organizzatore del gruppo di ricerca: senza la sua azione la rete si dissolverebbe. Nel Centro-nord, invece, troviamo più spesso team di ricerca consolidati nel tempo che operano all'interno dell'impresa privata, sia nel settore farmaceutico sia in quello meccanico.

Come abbiamo visto, sono emersi modelli di coerenza diversi nei processi di costruzione sociale delle invenzioni, a livello territoriale e settoriale. E tuttavia i modelli di rete da noi presentati non sono da intendersi in alcun modo come rappresentativi di situazioni geografiche o di settori di attività economica. Come

abbiamo più volte sottolineato, in questo capitolo ci siamo basati esclusivamente sulle interviste qualitative riguardanti un piccolo campione di inventori e, quindi, i nostri risultati non hanno alcuna pretesa di generalizzazione. Il nostro intento è stato quello di entrare in contatto diretto con le esperienze concrete ed emotive dei nostri testimoni, e di mostrare la variabilità delle configurazioni attraverso cui realizzano le loro scoperte.

CAPITOLO QUARTO⁷⁷

Inventori isolati e gruppi di ricerca: le reti professionali e territoriali

4.1 Premessa

L'importanza della dimensione relazionale nei processi di generazione di innovazioni è da alcuni anni al centro di numerose riflessioni teoriche e verifiche empiriche. L'attività innovativa delle organizzazioni (siano esse imprese, istituti di ricerca, o altro) e degli individui assume la forma di network, attraverso cui si raccolgono e si coordinano diversi tipi di conoscenze e competenze specializzate e si creano degli spazi di collaborazione rivolti al raggiungimento di obiettivi comuni. In vari ambiti tecnologico-scientifici – quelli più innovativi in particolare – i network rappresentano la tipica modalità di *governance* dei processi di apprendimento, di creazione e di diffusione delle innovazioni: reti di professionisti si formano per scambiarsi *expertise*, reti di imprese o reti tra imprese e attori del mondo della ricerca collaborano (formalmente o informalmente) per svolgere congiuntamente progetti di ricerca applicata o per introdurre innovazioni sul mercato. In sintesi, l'attività innovativa delle organizzazioni e degli individui appare sempre più strettamente legata alla capacità di accedere e di collaborare con altri entro network di varia natura.

Ma i network non sono tutti uguali. Come suggerito da molti autori, network diversi possono condurre a diversi risultati innovativi (si vedano, tra gli altri, Burt 1987; Powell e Owen-Smith 1999; Ahuja 2000). La diversa intensità con cui gli agenti risultano connessi, la natura e la forma delle relazioni, l'orizzonte temporale che queste assumono, il tipo di agenti coinvolti, il ruolo giocato da attori-cerniera, che svolgono un'azione di coordinamento tra le varie reti di

⁷⁷ Questo capitolo è di Annalisa Caloffi.

relazioni, sono tutti elementi necessari a comprendere le principali caratteristiche del processo innovativo che entro i network si svolge (Powell e Grodal 2004). L'analisi ha finalità sia positive che normative, dato che è solo dopo aver analizzato le caratteristiche del processo innovativo e identificato gli elementi che facilitano il raggiungimento di buone performance innovative, che si possono trarre delle indicazioni per le politiche di supporto all'innovazione.

L'osservazione della forma che, nella realtà, i processi innovativi (e i network innovativi) assumono non è, tuttavia, un compito facile. Una possibilità, negli ultimi anni largamente utilizzata dai ricercatori, è quella di utilizzare il dato brevettuale come testimonianza di un processo innovativo – uno tra i molti in cui i vari agenti economici possono essere coinvolti – per la cui realizzazione vengono mobilitate reti di relazioni tra inventori e tra inventori e proprietari dello stesso brevetto. L'importanza della dimensione relazionale nell'attività inventiva è stata ampiamente documentata da molti studi sulla realtà statunitense ed europea (Powell *et al.* 2005; Lissoni *et al.* 2008; Usai 2008). Rimangono, tuttavia, da esplorare molte caratteristiche di queste reti di relazioni che possono fornirci utili indicazioni sulla loro natura e sulle loro possibilità di sviluppo. Ne scegliamo qui due, che ci appaiono di particolare rilevanza: in primo luogo, il radicamento territoriale delle reti di inventori (le reti di inventori hanno una dimensione territoriale significativa? In che tipo di sistemi territoriali nascono e si sviluppano?) e in secondo luogo, il radicamento degli inventori entro reti professionali (qual è la dimensione collettiva del processo di generazione delle invenzioni? Gli individui appartengono a reti di collaborazione stabili o episodiche? Con chi si collabora e quale forma queste collaborazioni assumono?).

Partendo dall'osservazione dei network che si sviluppano tra inventori collegati a brevetti italiani (soggetti che hanno realizzato invenzioni brevettate presso l'EPO, con riferimento alle domande presentate nell'arco temporale 1995-2004), il capitolo cerca quindi di analizzare le principali caratteristiche dell'attività di generazione di invenzioni che si sviluppa entro e tra i sistemi locali del lavoro (SLL) italiani, nonché entro i diversi gruppi di ricerca a cui gli inventori

collaborano. A differenza di quanto accade nei capitoli precedenti, basati su indagini dirette, in questo caso utilizziamo dati tratti dall'archivio dei brevetti EPO⁷⁸. Inoltre, l'osservazione non si limita agli ambiti della farmaceutica e meccanica, trattati nelle altre parti del rapporto – ai quali vengono comunque dedicati alcuni approfondimenti specifici – ma si estende al complesso delle aree scientifico-tecnologiche e dei vari contesti settoriali di applicazione delle invenzioni.

Dopo aver definito l'importanza della dimensione relazionale nell'attività degli inventori italiani (già discussa in altri studi empirici quali, per esempio: Balconi *et al.* 2004; Maggioni *et al.* 2006) si approfondiranno le due linee di indagine. Da un lato, basandoci sui suggerimenti provenienti dalla letteratura sullo sviluppo locale, si svilupperà l'analisi della dimensione territoriale delle reti di collaborazione tra inventori, così come emergono adottando i SLL come unità di indagine. Dall'altro lato, sulla base dei vari suggerimenti offerti dalla letteratura sull'analisi dei network di innovatori, esploreremo la dimensione “professionale” delle reti di inventori, indagando l'architettura relazionale che caratterizza i vari gruppi di ricerca entro i quali si svolge l'attività dei soggetti osservati. A questo scopo si utilizzeranno gli strumenti della *social network analysis*, utili a fornire una rappresentazione grafica delle relazioni che connettono gli inventori tra di loro e con i territori in cui sono localizzati, nonché uno strumento per l'analisi di tali relazioni.

In particolare, il capitolo si sviluppa nel modo seguente: dopo aver ricostruito il network dei soggetti che hanno realizzato invenzioni brevettate presso l'EPO (§ 4.2), ci concentriamo sull'identificazione dei nuclei di base entro i quali si svolge l'attività inventiva, qui etichettati con la definizione di “gruppi di ricerca”. Adottando una

⁷⁸ Il capitolo adotta un metodo simile a quello già utilizzato nel precedente Rapporto di Artimino sullo sviluppo locale (Triglia e Ramella, 2008), che si basa sull'analisi di un archivio pubblico di brevetti EPO. Tuttavia, il tipo di dati qui analizzati differisce rispetto a quelli adottati nell'edizione 2008, dato che si basa sull'osservazione dei brevetti concessi (*granted*) e non delle domande di brevetto (*applications*). Inoltre, la prospettiva di analisi si concentra sugli inventori, con le reti di relazioni che li legano tra loro e con i proprietari di brevetto.

lettura delle relazioni che connettono i vari inventori entro gruppi (le reti professionali), il paragrafo 4.3 fornisce un'analisi approfondita dei gruppi di ricerca più significativi, identificando le principali caratteristiche delle reti di relazioni sulla base delle quali essi si sviluppano. Il capitolo mantiene un taglio generale – rivolto all'osservazione dell'universo degli inventori – anche se alle reti della meccanica e della farmaceutica viene dedicato un approfondimento specifico (§ 4.4). Il paragrafo 4.5 adotta infine una chiave di lettura territoriale, in cui l'unità di indagine sono i SLL italiani. Le relazioni che si osservano sono, in questo caso, quelle che connettono i vari territori, attraverso i rapporti di collaborazione che si svolgono tra gli inventori e tra inventori e proprietari di brevetti. Attraverso una lettura del network degli inventori e dei proprietari dei brevetti EPO relativi al periodo considerato, si cercherà di illustrare l'architettura delle relazioni che connettono i vari bacini di conoscenze e le competenze sedimentate nei vari contesti territoriali.

4.2 *Inventori isolati e inventori networked*

Iniziamo con l'identificazione della dimensione relazionale che caratterizza l'attività di generazione di invenzioni. È in questa ottica che analizziamo l'archivio complessivo - da noi ricostruito - che include tutti gli inventori di brevetti EPO concessi nel periodo 1995-2004⁷⁹ di proprietà di attori italiani, allo scopo di osservare la forma delle relazioni che legano gli inventori che, nell'arco temporale osservato, si trovano a collaborare alla realizzazione di una stessa invenzione. Partendo dal totale degli inventori osservati (11.924) e dal totale dei brevetti che da questi originano (11.550), costruiamo quindi una rete di relazioni che lega tra loro i soggetti che collaborano ad uno stesso brevetto⁸⁰. Gli inventori che realizzano in modo autonomo

⁷⁹ Il periodo fa riferimento alla data di presentazione della domanda.

⁸⁰ La matrice di dati che abbiamo inizialmente ricostruito è di tipo bimodale, in cui ogni inventore è collegato ai brevetti in cui partecipa. Questa è stata poi trasformata in una matrice unimodale in cui ogni inventore risulta collegato agli

un'invenzione (3.394 inventori, ovvero solo il 28,5% del totale osservato), rimangono esclusi da questo reticolo di relazioni. O, meglio, essi sono parte del network considerato, ma solo come attori "isolati", non collegati agli altri da alcuna relazione. Dall'altro lato troviamo 8.530 inventori "networked", che risultano coinvolti in più rapporti di collaborazione con soggetti diversi, o in rapporti ripetuti di collaborazione con lo stesso partner professionale⁸¹. La rete che osserviamo risulta quindi composta da 11.924 inventori (isolati inclusi) e 14.091 relazioni che li legano (Tab. 4.1, colonna 1⁸²). Si tratta di una rete con un livello di densità molto basso, dato che è

altri che contribuiscono a realizzare la stessa invenzione brevettata. Il problema principale, largamente discusso dai vari autori che si sono occupati dell'analisi di archivi di brevetti, riguarda la scarsità di dati desumibili dal documento brevettuale, che talvolta non consente di identificare con certezza la paternità del brevetto. Nel nostro caso, due inventori sono lo stesso soggetto se: i) hanno lo stesso nome e cognome e lo stesso indirizzo; ii) hanno lo stesso nome e cognome e brevettano più volte per la stessa impresa, indicando a volte l'indirizzo dell'impresa come il proprio. Dato che osserviamo un orizzonte temporale abbastanza esteso, ci possiamo attendere che alcuni degli inventori abbiano cambiato residenza. Il riferimento all'impresa proprietaria ci aiuta a agganciare le reti territoriali alle reti professionali, in modo da non perdere informazioni rilevanti.

⁸¹ Considerando il totale delle relazioni che legano gli inventori (14.091 relazioni), si osserva che un quinto di queste (21%) ha un'intensità superiore all'unità: questo vuol dire che esistono degli inventori che si trovano a collaborare su più brevetti con la stessa persona.

⁸² La tabella 4.1 riepiloga alcuni degli indici utilizzati più comunemente per descrivere la struttura di un network. Il *numero di nodi* corrisponde al numero di inventori, legati da relazioni. Le *componenti* sono gruppi di inventori che risultano connessi da relazioni all'interno del gruppo, ma non con gli altri soggetti esterni ad esso. La *densità* del grafo misura la proporzione di relazioni effettivamente presenti nel grafo rispetto al massimo numero di quelle possibili. Il *minimo* e *massimo valore delle linee* ci mostrano la gamma entro la quale varia l'intensità delle relazioni tra inventori. Nel caso del network completo di colonna 1, il valore minimo della relazione – quando esiste – è pari a 1 e riguarda inventori che si incontrano per realizzare una sola invenzione. Al massimo, due inventori del nostro network si trovano a collaborare per la realizzazione di 29 invenzioni brevettate. Il *diametro*, infine, dà un'informazione sintetica sulla grandezza e la complessità del network: esso misura la distanza più lunga tra tutti i sentieri più brevi che connettono qualsiasi coppia di nodi della rete. Più grande è il diametro del network, più lunga e complessa è la connessione tra i nodi in esso contenuti, dato che essa si sviluppa solo grazie all'intermediazione di un numero elevato di nodi che fungono da ponte (29, nel nostro caso).

frazionata in 5.262 componenti (gruppi di inventori che risultano connessi da relazioni all'interno del gruppo, ma non con gli altri soggetti esterni ad esso): una parte di queste è legata alla presenza degli "inventori isolati", ciascuno dei quali fa gruppo a sé; le altre componenti sono legate alla presenza di "gruppi di ricerca", ovvero a gruppi di inventori che nel periodo osservato si trovano a collaborare alla realizzazione di una o più invenzioni. Questo tipo di collaborazioni verranno analizzate più in dettaglio in seguito, in quanto rappresentano i nuclei fondamentali dell'architettura relazionale dei processi inventivi che osserviamo (cfr. par. 4.3). Prima, però, può essere interessante osservare se esistono e quali sono le principali differenze tra inventori isolati e *networked*.

Tab. 4.1 Le caratteristiche del network totale e del network di collaborazioni intense

Indici	Network completo	Network collaborazioni intense
N. nodi	11924 (di cui 8530 <i>networked</i>)	1975
N. relazioni	14091	2467
N. componenti	5262	523
Densità	0.0004	0.0013
Min valore delle linee	1	2
Max valore delle linee	29	29
Diametro	25	15

Fonte: nostre elaborazioni

Nota: Descrizione degli indici nel testo e in nota 82.

In sintesi, si osserva che gli inventori isolati risultano meno attivi in settori ad alta tecnologia (e, per contro, più presenti in quelli a medio-bassa e bassa tecnologia) e meno concentrati spazialmente degli inventori *networked*⁸³ all'interno di alcuni dei principali centri

⁸³ È tuttavia da osservare che inventori "isolati" non vuol dire poco attivi. Se consideriamo il complesso dei brevetti di paternità dei vari inventori (siano essi isolati o *networked*), si osserva che tra i primi 4 inventori per numero di brevetti inventati risulta presente anche un inventore isolato (per la Candy elettrodomestici).

urbani del paese⁸⁴. È all'interno di questo secondo insieme di soggetti che si identifica la più forte incidenza di inventori accademici, nonché di inventori attivi nel campo della farmaceutica, in cui la dimensione tipica assunta dal processo di invenzione è quella del gruppo di ricerca⁸⁵.

Più in dettaglio, a 3.394 *inventori isolati* si riconduce la paternità di 4.952 brevetti, soprattutto in settori OECD a medio-alta (il 57%) e a medio-bassa tecnologia (per il 21%). Il restante 22% è ripartito in misura quasi equa tra brevetti a più alta e più bassa tecnologia. In termini di localizzazione territoriale, questo gruppo di inventori risulta abbastanza concentrato all'interno di alcuni grandi centri urbani del paese: Milano, Bologna e Torino risultano i centri più importanti, con circa il 24% degli inventori localizzati entro i rispettivi SLL (l'11% circa è composto da inventori milanesi) (Tab. 4.2). Per quanto riguarda il profilo professionale, solo l'1% di questo tipo di inventori proviene dal mondo della ricerca; il 15% può essere catalogato in modo abbastanza certo come dipendente dell'impresa brevettante, mentre non si possiedono informazioni per gli altri⁸⁶.

Gli *inventori networked* (8.530 inventori per 6.598 brevetti) risultano invece attivi soprattutto in settori a medio-alta (55%) e alta tecnologia (25%). Con percentuali più basse rispetto al caso

⁸⁴ Gli inventori *networked* sono più frequentemente localizzati nelle grandi aree urbane del Nord e Centro Italia rispetto a quanto accade per gli inventori isolati; la situazione risulta, però, rovesciata se, al posto delle grandi città, consideriamo i centri urbani minori del Nord-Est e Centro. Non si registrano, invece, differenze significative tra la concentrazione relativa degli inventori isolati e *networked* nelle regioni del Sud.

⁸⁵ Ispirandoci alla procedura definita da Balconi *et al* (2004) allo scopo di identificare la presenza di inventori accademici nel gruppo degli inventori osservati abbiamo incrociato i dati MIUR sugli accademici presenti in tutte le università italiane con i dati sugli inventori desumibili dal brevetto. Abbiamo catalogato gli inventori osservati come “inventori accademici” se: i) il nome e il cognome dell'inventore e del ricercatore coincidono; ii) se l'area tecnologica entro la quale l'inventore opera (identificata dal codice IPC del brevetto) risulta pertinente rispetto al codice scientifico-disciplinare del ricercatore.

⁸⁶ Abbiamo catalogato tra gli inventori “dipendenti d'impresa” quei soggetti che dichiarano come affiliazione il nome dell'impresa proprietaria del brevetto o indicano come indirizzo quello dell'impresa proprietaria.

precedente, troviamo poi i brevetti afferenti a settori a medio-bassa (15%) o bassa (4%) tecnologia.

Tab.4.2 Localizzazione degli inventori isolati e networked (primi 20 SLL)⁸⁷

Denominazione SLL	% inventori isolati	% cumulata	Denominazione SLL	% inventori networked	% cumulata
Milano	10.8	10.8	Milano	17.6	17.6
Bologna	6.8	17.6	Torino	9.5	27.1
Torino	6.3	23.9	Bologna	7.0	34.1
Roma	2.9	30.6	Roma	4.5	45.4
Padova	2.6	33.2	Novara	2.1	47.5
Bassano del Grappa	2.1	35.3	Bergamo	2.0	49.6
Bergamo	1.9	37.2	Busto Arsizio	2.0	51.6
Brescia	1.8	39.0	Udine	1.5	53.1
Vicenza	1.8	40.7	Seregno	1.4	54.5
Busto Arsizio	1.7	42.4	Parma	1.4	55.8
Firenze	1.5	44.0	Firenze	1.4	57.2
Modena	1.5	45.4	Modena	1.2	58.4
Como	1.4	46.9	Pordenone	1.1	59.6
Parma	1.4	48.3	Varese	1.1	60.6
Lecco	1.4	49.7	Ferrara	1.1	61.7
Treviso	1.4	51.1	Padova	1.0	62.7
Verona	1.2	52.3	Genova	0.9	63.6
Reggio nell'Emilia	1.2	53.4	Lecco	0.9	64.5
Seregno	1.1	54.6	Brescia	0.8	65.3
Pordenone	1.1	55.7	Ivrea	0.8	66.1

Fonte: nostre elaborazioni

La prevalenza delle collaborazioni entro brevetti afferenti a settori a alta o medio-alta tecnologia può essere considerata un segnale di una tendenza importante ed ampiamente riconosciuta in letteratura: nei settori a più alta tecnologia le invenzioni richiedono la mobilitazione di grappoli di competenze scientifico-tecnologiche diverse, che difficilmente risultano possedute da uno stesso soggetto

⁸⁷ Inventori esteri esclusi. Questi rappresentano circa il 4% degli inventori isolati e il 7% degli inventori *networked*.

(Dyer e Singh, 1996; Grant, 1996; Powell *et al.*, 2005). Presumibilmente – si tratta infatti di un’informazione non desumibile dal brevetto – le collaborazioni tra diversi attori che qui osserviamo, servono per raccogliere tali competenze. Tra queste, si hanno anche le competenze nella ricerca di base ed applicata possedute dai ricercatori universitari. È infatti all’interno di questa rete di relazioni che troviamo un’incidenza più elevata di inventori accademici, che rappresentano il 5,6% degli inventori *networked*. Essi risultano coinvolti in attività inventiva che sfocia in brevetti di proprietà delle varie università o istituti del CNR, oppure in brevetti d’impresa. Anche gli inventori *networked* risultano presenti soprattutto nei tre SLL di Milano, Torino e Bologna, ma la concentrazione in queste aree è più elevata rispetto al caso precedente.

Passando ad esaminare la *forma tipica delle collaborazioni*, si osserva che la coppia di inventori è la più frequente architettura relazionale che lega gli inventori *networked*. Dei 1.869 gruppi di ricerca ai quali tale tipo di inventori aderisce, oltre la metà (il 52%) è infatti rappresentata da diadi; il 10% circa è formato da triadi, il 5% da gruppi di quattro inventori e così via, con percentuali progressivamente inferiori mano a mano che aumenta la dimensione del gruppo di ricerca. Al crescere di tale dimensione aumenta anche il numero dei legami indiretti tra gli inventori: le componenti di dimensione superiore a due includono infatti sia le situazioni in cui tutti gli inventori collaborano alla realizzazione della stessa invenzione, sia le situazioni in cui l’inventore A collabora sia con B che con C, ma B e C non realizzano alcuna invenzione insieme. In quest’ultimo caso B e C sono comunque parte dello stesso gruppo di ricerca (sono attori “vicini” all’interno della rete) grazie all’azione dell’inventore A, attraverso il quale possono passare flussi di conoscenze e competenze che si trasmettono indirettamente da B a C.

Il più grande gruppo di ricerca che si può identificare nel nostro network raggruppa oltre un migliaio di inventori (1.023) che si trovano a collaborare sia direttamente che indirettamente, secondo la modalità sopra descritta. I brevetti realizzati da questo grande gruppo di inventori – localizzati all’interno di poche aree metropolitane – appartengono soprattutto a settori *medium high* (in cui opera il 50%

degli inventori) e *high tech* (circa il 45%)⁸⁸. Tale gruppo costituisce un esempio della tendenza sopra osservata: al crescere del contenuto innovativo dei settori di applicazione, aumenta da un lato la concentrazione territoriale e dall'altro la dimensione relazionale.

4.3 Le reti professionali: i gruppi di ricerca

Allo scopo di esplorare quegli spazi collettivi entro i quali gli inventori sviluppano codici, pratiche, conoscenze e competenze da mobilitare in processi di collaborazione reiterati nel tempo, osserviamo l'insieme di relazioni che legano in modo relativamente stabile e non episodico gli inventori coinvolti. Dalla rete di inventori *networked* osservata nel paragrafo precedente estraiamo, quindi, l'insieme di relazioni che legano i vari inventori per più volte nell'arco di tempo osservato⁸⁹: in questo modo si ottiene il network formato da 1.975 inventori e 2.467 relazioni descritto nella Tab. 4.1, colonna 2. Il network di relazioni "significative" è composto da 523 gruppi di ricerca, una parte rilevante dei quali realizza invenzioni afferenti ai settori della meccanica e farmaceutica. Se consideriamo anche aree settoriali e tecnologiche ad esse affini, come quelle della mecatronica e della chimica, si copre la quasi totalità dei gruppi osservati.

Osserviamo in modo più approfondito le principali caratteristiche di questi gruppi, con un'attenzione particolare a quelli della farmaceutica e della meccanica⁹⁰: qual è la forma tipica delle collaborazioni? Cosa collega questi inventori? La tabella 4.3 riepiloga i gruppi osservati, in termini di incrocio tra la dimensione relazionale

⁸⁸ Gli inventori che fanno parte del gruppo di ricerca di dimensioni maggiori opera soprattutto nella chimica e nella farmaceutica.

⁸⁹ Partendo dalla rete degli inventori *networked*, selezioniamo solo quel gruppo di relazioni che ha un'intensità superiore a 1. Controlliamo poi che queste relazioni si ripetano più volte lungo l'arco di tempo osservato.

⁹⁰ Per la meccanica, abbiamo qui considerato i soli brevetti che, seguendo la procedura elaborata da Schmock *et al* (2004) possono essere considerati come collegati ai settori identificabili con i codici Ateco 29, 34, 35. Per la farmaceutica abbiamo considerato il solo codice Ateco 24.4, mentre per la chimica il 24.1.

e quella territoriale⁹¹, che verranno discusse nello svolgimento del paragrafo.

Tab. 4.3 Architettura relazionale e dimensione territoriale dei gruppi di ricerca osservati (valori assoluti)

Dimensione dei gruppi di ricerca	Tot. Gruppi	di cui reti di SLL	di cui reti regionali	di cui reti lunghe		
				Reti extra-regionali	Reti estero	Tot reti lunghe
Coppie	284	151	220	54	10	64
<i>di cui nella meccanica</i>	97	57	83	18	2	14
<i>di cui nella farmaceutica</i>	26	15	20	5	1	6
Triadi	133	99	122	9	2	11
<i>meccanica</i>	44	33	42	2	0	2
<i>farmaceutica</i>	24	16	21	3	0	3
Da 4 a 10	92	42	71	12	9	21
<i>meccanica</i>	25	21	21	4	0	4
<i>farmaceutica</i>	24	20	21	3	0	3
Da 10 in poi	14	6	12	2	0	2
<i>meccanica</i>	4	3	4	0	0	0
<i>farmaceutica</i>	5	2	3	2	0	2
Totale	523	298	425	77	21	98
<i>meccanica</i>	165	110	145	20	0	20
<i>farmaceutica</i>	79	53	65	13	1	14

Fonte: nostre elaborazioni

Le coppie di inventori

Anche nel caso di collaborazioni relativamente stabili, la coppia si conferma essere la modalità tipica di organizzazione dell'attività inventiva. Si tratta di piccoli gruppi di ricerca che collaborano alla realizzazione di più invenzioni brevettate, nella gran parte dei casi lungo un orizzonte temporale abbastanza esteso (2,4 brevetti nell'arco di 5 anni in media). Un collante importante di queste coppie è la

⁹¹ La dimensione territoriale della rete è definita sulla base della localizzazione prevalente degli inventori. Per esempio, se un gruppo di ricerca è formato per oltre il 50% da inventori localizzati nello stesso SLL, allora il gruppo è catalogato come rete di SLL.

localizzazione entro lo stesso ambito territoriale: lo stesso SLL nel 53% dei casi, e la stessa regione nel 77% dei casi (Tab.4.3). Uno ancora più robusto è quello professionale, dato che nel 75% dei casi le coppie operano per lo stesso soggetto proprietario del brevetto: nella maggior parte dei casi si tratta di un'impresa di grandi dimensioni o una multinazionale (nel 52% del totale dei gruppi), ma esiste una presenza abbastanza significativa anche delle piccole e micro imprese, soprattutto come proprietarie dei brevetti realizzati dalle "coppie di SLL"⁹² (il 19% delle coppie di inventori localizzati nello stesso SLL brevetta per micro e piccole imprese)⁹³. Nei restanti casi i gruppi emergono dalla collaborazione tra più imprese: anche in questo caso le protagoniste sono le grandi imprese (anche in collaborazione con le medie), ma emerge una presenza più ampia delle PMI, che detengono il 30% dei brevetti multiproprietari realizzati dalle coppie. L'incidenza delle PMI sale a circa il 40% se si considera il bacino locale delle collaborazioni (il SLL).

Trentadue delle coppie di inventori localizzate nello stesso SLL possono essere considerate espressione di capacità innovative radicate all'interno di *distretti industriali*. Si tratta di coppie di inventori che possiedono le seguenti caratteristiche: i) sono formate da inventori localizzati all'interno di SLL che l'Istat considera distretti industriali secondo la procedura applicata nel censimento del 2001; ii) realizzano invenzioni che si collocano all'interno del settore che l'Istat considera come quello di specializzazione del distretto o in settori collaterali⁹⁴.

⁹² Per "coppie di SLL" si intende riferirci alle coppie di inventori che risultano localizzati nello stesso sistema locale del lavoro.

⁹³ Anche le coppie di SLL brevettano soprattutto per grandi imprese (nel 38% dei casi). Negli altri casi, si tratta di brevetti di proprietà di (in ordine di importanza): micro e piccole imprese (19%) medie imprese (17%), individui o gruppi familiari (7%), collaborazioni tra PMI (6%), collaborazioni tra grandi e medie imprese (3%), centri di ricerca (1%) o altri attori.

⁹⁴ Abbiamo preferito non imporre delle restrizioni relative alla dimensione di impresa: l'obiettivo del lavoro non è, infatti, quello di operare un censimento rigoroso dei brevetti che possono essere ricondotti all'attività di imprese (proprietarie di brevetto) dei distretti industriali così come definiti dall'Istat, ma piuttosto di comprendere se i gruppi di ricerca osservati possono avere delle radici di competenze e conoscenze riconducibili alla presenza di bacini distrettuali. L'ottica non è quindi quella dell'indagine delle caratteristiche delle imprese

La coppia tipica di inventori che, secondo quanto sopra descritto, può essere qualificata come “gruppo distrettuale” opera in distretti della meccanica o in settori ad essa collegati (presenti in misura significativa anche i distretti specializzati nei beni per la casa), soprattutto localizzati nelle regioni Lombardia ed Emilia-Romagna. Rispetto all’osservazione del totale delle coppie di inventori, le coppie distrettuali sembrano caratterizzarsi per un più importante ruolo delle medie imprese e dei rapporti di co-brevettazione tra imprese. Si tratta, infatti, di coppie formate presumibilmente da lavoratori dipendenti⁹⁵ di medie imprese, ovvero di quella categoria di imprese che molti autori hanno identificato come i motori trainanti dell’innovazione nei distretti (Colli 2002; Bacci 2004). Molti dei rapporti di co-invenzione sembrano emergere in relazione a brevetti di comproprietà di più imprese, mentre emergono più raramente segnali di un collante di tipo familiare⁹⁶.

Le coppie distrettuali coprono circa un terzo delle coppie di SLL che operano nella *meccanica*. Al di fuori delle aree distrettuali, le coppie di inventori di SLL nella meccanica operano soprattutto per una stessa impresa, non necessariamente di medie dimensioni. Non sembra, infatti, emergere così nettamente il ruolo della media impresa come nel caso delle coppie distrettuali viste in precedenza, mentre acquista più rilevanza il peso delle piccole imprese.

proprietarie, ma l’analisi degli inventori, con i propri set di conoscenze e competenze più o meno radicate nei territori. Considerando i soli gruppi di ricerca che operano per PMI, comunque, il numero delle componenti scende a 25. Per “settori collaterali” abbiamo considerato tutti quei brevetti della meccanica che possono essere ritenuti strumentali alla realizzazione delle produzioni caratteristiche dell’industria specializzata. Per esempio, per un distretto specializzato nella manifattura di oggetti in vetro, le macchine per la produzione di tali oggetti. Abbiamo anche considerato alcuni brevetti che possono essere considerati come evoluzione di produzioni locali specializzate. Per esempio: quelli relativi alla produzione di ascensori o di tecnologie per la domotica in un distretto specializzato nei beni per la casa (arredamento).

⁹⁵ Molti degli inventori indicano come indirizzo quello dell’impresa proprietaria del brevetto.

⁹⁶ Si tratta di una congettura fondata sulla presenza di gruppi di inventori che brevettano in proprio nome o che sono formati da individui che possiedono lo stesso cognome.

Le coppie della *farmaceutica* si distinguono invece per il fatto di includere le (poche) collaborazioni tra mondo dell'industria e mondo della ricerca, nonché l'attività dei gruppi di ricercatori che brevettano per università e centri di ricerca. Le coppie tipiche della farmaceutica sono formate soprattutto da inventori localizzati nei sistemi locali del lavoro di Roma e Milano⁹⁷, che operano (presumibilmente in qualità di dipendenti⁹⁸) per grandi imprese della farmaceutica.

Dalle triadi ai grandi gruppi

Con l'analisi delle triadi – una forma relazionale molto diffusa (Tab. 4.3) – apriamo il campo di osservazione anche alle collaborazioni di tipo indiretto, così come definite nel precedente paragrafo 4.2. Mentre nel caso delle relazioni dirette si hanno dei rapporti triangolari che connettono i tre inventori che realizzano insieme una stessa invenzione (dei triangoli chiusi), nelle collaborazioni indirette si hanno dei triangoli “aperti”, dato che solo uno degli inventori è collegato agli altri due soggetti coinvolti, i quali non hanno tra di loro alcuna relazione di co-invenzione. I triangoli chiusi, corrispondenti ad una situazione di maggior coesione del tessuto relazionale osservato, costituiscono la forma caratteristica di circa il 69% dei gruppi qui osservati; il rimanente 31% dei gruppi assume invece la forma del triangolo aperto. Se nel primo caso siamo di fronte ad una situazione in cui una triade di inventori forma un team coeso e stabile nel tempo, entro il quale è possibile perfezionare linguaggi e pratiche per lo scambio di conoscenze e competenze, nel secondo caso si ha un inventore che svolge un ruolo di ponte tra soggetti che possono appartenere a contesti territoriali, settoriali, tecnologici diversi. Un'osservazione degli attori che nelle triadi qui considerate svolgono tale ruolo-ponte ci mostra che ciò che viene

⁹⁷ Poche coppie sono localizzate nel SLL di Siena e in quello di Mirandola. Si tratta presumibilmente di attività legate, nel primo caso, al sistema delle biotecnologie e al biomedicale che caratterizzano i SLL in questione.

⁹⁸ Spesso gli inventori dichiarano esplicitamente nel brevetto l'affiliazione all'impresa farmaceutica che ne risulta proprietaria. In altri casi gli inventori indicano come indirizzo quello dell'impresa farmaceutica.

connesso non è tanto un insieme di territori diversi e “distanti” (molti dei triangoli aperti sono composti da inventori localizzati entro lo stesso SLL o la stessa regione), ma insiemi di competenze e conoscenze differenti, che appartengono a imprese diverse. La caratteristica che accomuna i triangoli aperti individuati è infatti quella di realizzare invenzioni che vengono brevettate da più imprese, soprattutto di grandi dimensioni (nel 52% dei casi)⁹⁹.

Il collante che lega le triadi osservate sembra essere sia il territorio, che il fatto di essere dipendenti di una stessa impresa. Le “triadi di SLL” coprono qui il 74% dei casi, mentre le triadi che brevettano per una stessa impresa (che si rivela essere soprattutto un’impresa di grandi dimensioni¹⁰⁰) rappresentano il 60% dei casi. Anche in questo caso, come nelle coppie di inventori, i gruppi di ricerca che si estendono su più lunga distanza sembrano essere legati dall’appartenenza a reti guidate da soggetti di dimensione più grande rispetto a quanto accade per le reti di SLL, in cui il peso delle piccole imprese, sia come attori singoli che in collaborazione con le medie imprese, è più rilevante.

La presenza di gruppi distrettuali è qui ridotta rispetto al caso precedente, anche se comunque presente: 17 dei 99 gruppi di SLL sono infatti radicati all’interno di aree distrettuali (definite come sopra) specializzate nella meccanica (8 gruppi di ricerca) o in ambiti ad essa correlati (3 gruppi), nei beni per la casa (3 gruppi), nelle calzature e nella produzione di carta o vetro.

Più complesso tracciare un quadro “tipico” dei gruppi di ricerca di dimensione superiore ai tre inventori. Parliamo di gruppi che hanno una dimensione che va da 4 ad un massimo di 91 inventori, legati da

⁹⁹ La percentuale sale al 68% se si considerano le collaborazioni tra grandi e medie imprese. Nei casi rimanenti si tratta di collaborazioni tra medie e piccole imprese (13% dei casi), tra medie imprese (10%), tra piccole imprese (3%) e tra tutte le tipologie di impresa (6%). Non si riscontrano invece casi di collaborazione tra diversi istituti di ricerca.

¹⁰⁰ Risulta qui molto contenuta la presenza delle piccole imprese (10% circa dei casi). Poche (4) triadi di inventori sono connesse al mondo della ricerca. Si tratta di 3 gruppi di ricercatori che brevettano per centri di ricerca come il CNR o il Politecnico di Milano, nonché un ricercatore universitario che collabora con una grande impresa farmaceutica.

rapporti di collaborazione diretta o indiretta. Le architetture di rete sono, qui, le più diverse: si va da gruppi di attori completamente connessi (inventori che collaborano in maniera intensa e continuativa su un insieme di brevetti) a reti complesse di inventori legati dall'attività di alcuni agenti "centrali", che fungono da collegamento tra l'attività di diversi gruppi di ricerca operanti in ambiti tecnologico-settoriali affini. L'analisi di tali architetture si rivela fondamentale per comprendere quali e quanti attori svolgono un ruolo di ponte tra organizzazioni, ambiti tecnico-scientifici, conoscenze e competenze (parzialmente) diverse, quindi, come sottolinea una corposa letteratura sull'innovazione, quali attori svolgono un ruolo fondamentale a garantire una buona performance innovativa (si vedano, tra gli altri: Ahuja 2000; Gargiulo e Benassi 2000; Wilkinson e Young 2002; Obstfeld 2005).

L'analisi di simili attori-cerniera del nostro insieme di gruppi di ricerca stabili ci mostra che il ruolo di collegamento e di pivot tra invenzioni e reti di relazioni diverse non è ricoperto da inventori accademici, come ci si potrebbe attendere dato il patrimonio di conoscenze ampio di cui sono generalmente portatori, ma da soggetti che realizzano invenzioni di proprietà di più imprese, soprattutto di grandi dimensioni. Tutto questo risulta esemplificato nel più grande gruppo di ricerca incluso nel nostro archivio degli inventori che hanno collaborazioni stabili, rappresentato in figura 4.1.

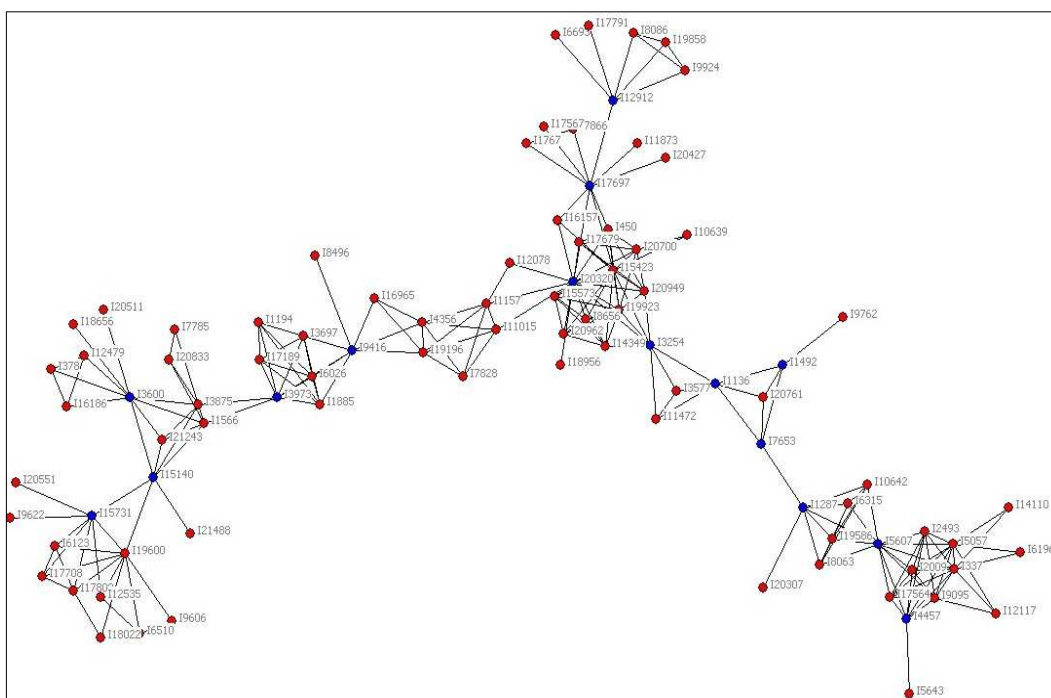
Il network è formato da 91 inventori operanti (probabilmente dipendenti) per un piccolo insieme di grandi imprese (multinazionali) della farmaceutica (Pharmacia & Upjohn, Newron Pharmaceuticals, Dompè ed altre), localizzate soprattutto nel SLL di Milano¹⁰¹. Gli attori-ponte (evidenziati nel grafo in blu) sono quasi esclusivamente dipendenti di multinazionali, mentre i ricercatori accademici presenti operano soprattutto all'interno dei diversi blocchi in cui il network si può scomporre (evidenziati in rosso).

¹⁰¹ La componente è localizzata in prevalenza nel sistema locale del lavoro di Milano, con alcune piccole propaggini (localizzate agli estremi sinistro e destro del grafo) localizzate nel sistema locale di Roma e de L'Aquila, che ospitano unità locali di tali multinazionali.

Si osserva, per concludere, che anche nel caso delle collaborazioni stabili, all'aumentare della dimensione dei gruppi di ricerca aumenta da un lato il contenuto innovativo dei settori di applicazione e dall'altro la concentrazione territoriale (entro lo stesso SLL) degli inventori. Le reti più lunghe sono comunque formate soprattutto da inventori operanti in settori ad alta tecnologia.

Fig. 4.1 Il più grande gruppo di ricerca stabile del network

Legenda: I nodi rappresentano gli inventori, evidenziati con un codice. I nodi in blu sono gli attori-ponte, che connettono gruppi di relazioni diverse (i blocchi evidenziati in rosso).

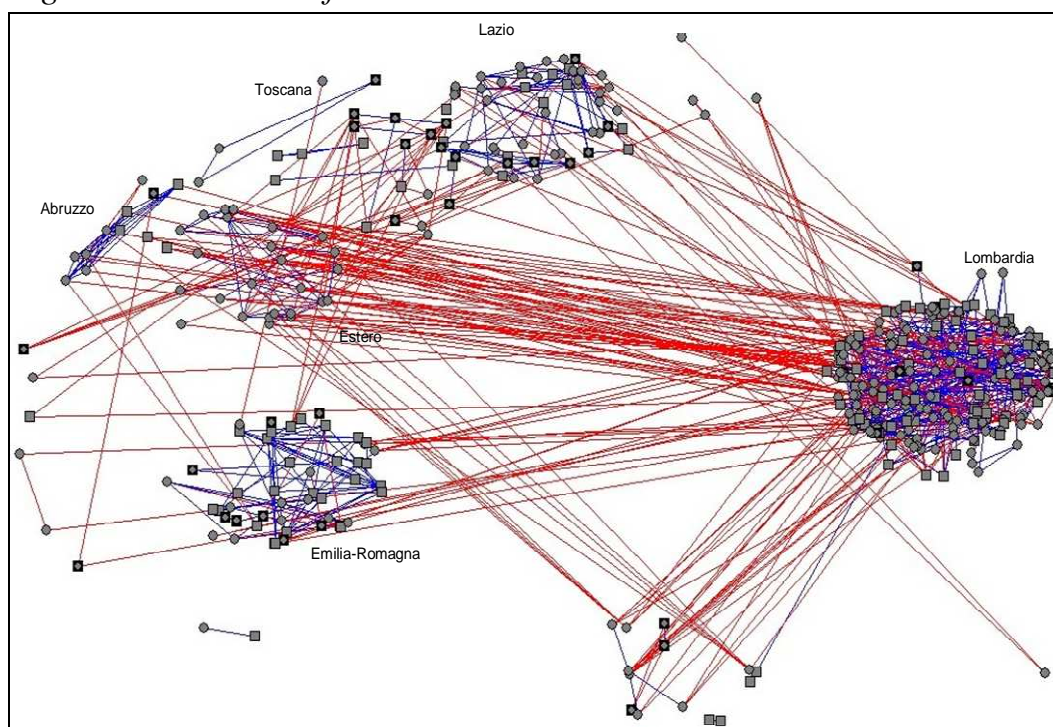


4.4 Le reti territoriali della meccanica e farmaceutica

Il confronto fra le due reti stabili di inventori nella farmaceutica e nella meccanica, riportate nelle figure sottostanti (Figg. 4.2 e 4.3) evidenzia la diversa architettura di relazioni che caratterizza i due ambiti tecnologico-settoriali. Come suggerito dall'analisi svolta sopra, per i gruppi della *farmaceutica* la dimensione territoriale più rilevante è quella di SLL: si tratta soprattutto di grandi centri urbani come Milano e Roma, che da soli raccolgono il 68% delle reti di SLL

osservate (53 in totale). A differenza degli inventori romani, gli attori milanesi risultano, tuttavia, molto attivi anche su reti lunghe, che si estendono su diversi territori regionali o all'estero. Un nucleo di inventori che collaborano stabilmente è poi localizzato in Emilia-Romagna¹⁰², mentre gli altri territori italiani risultano pressoché assenti, ad eccezione di pochi inventori localizzati nei SLL di Abruzzo e Toscana.

Fig. 4.2 Le reti della farmaceutica



Legenda: Le linee in blu rappresentano i rapporti che intercorrono tra inventori localizzati all'interno dello stesso SLL; le linee rosse i rapporti extra-SLL. I nodi evidenziati con il quadrato nero con un cerchio in mezzo identificano gli inventori accademici; i quadrati i dipendenti di imprese, mentre i cerchi gli altri. I nodi sono raggruppati per regione di appartenenza degli inventori.

¹⁰² Al SLL di Parma appartiene la gran parte degli inventori localizzati nella regione Emilia-Romagna: si tratta di inventori che operano per la Chiesi, che ha una base in tale provincia. Gli inventori accademici localizzati in questa regione appartengono invece all'Università di Bologna, per la quale brevettano alcune invenzioni nella chimica-farmaceutica.

È all'interno delle *reti della farmaceutica* che troviamo la gran parte degli accademici coinvolti in attività brevettuale¹⁰³. I ricercatori sono presenti soprattutto nelle reti regionali (e nelle reti di SLL), ma risultano quasi assenti nelle reti lunghe: come già evidenziato in precedenti ricerche (Caloffi 2008) la dimensione privilegiata del rapporto tra mondo dell'industria e mondo della ricerca sembra essere quella del bacino locale (regionale).

Diversa l'architettura delle *reti della meccanica*, in cui, come mostra la figura 4.3, troviamo gruppi di inventori diffusi su buona parte del territorio nazionale, nelle regioni del Nord-Ovest e Nord-Est-Centro. Anche in questo caso la dimensione privilegiata delle relazioni è quella locale: nel 66% dei 165 casi osservati i gruppi consolidati di inventori sono infatti co-localizzati all'interno dello stesso SLL (circa l'88% dei casi per la stessa regione).

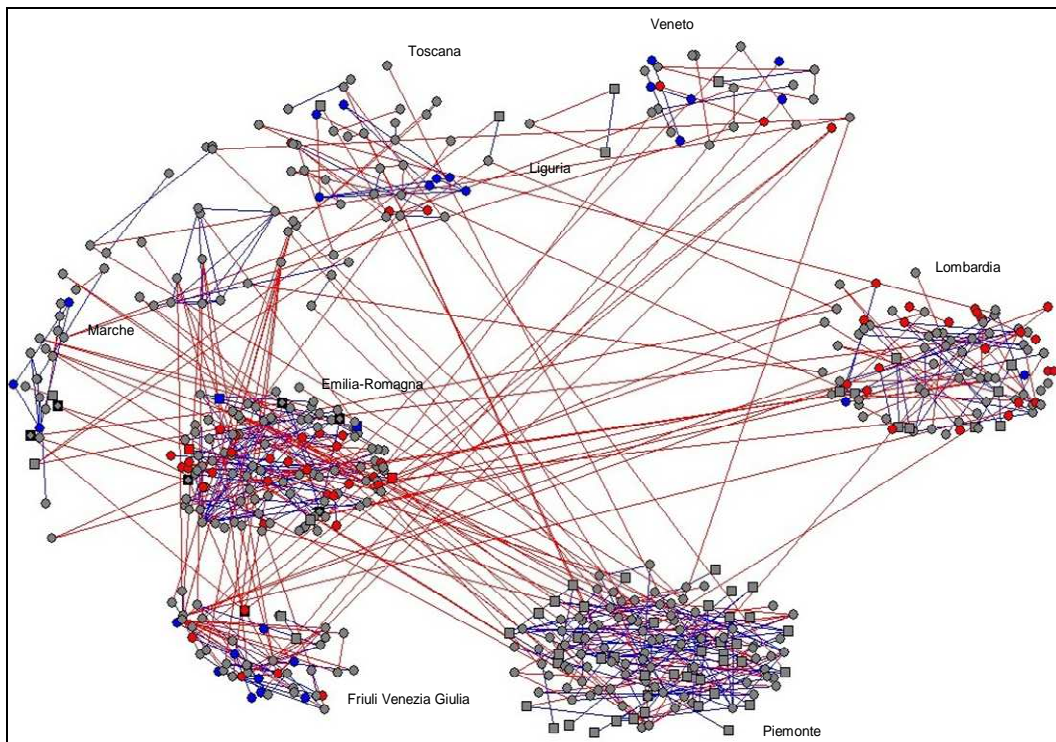
I SLL della meccanica sono, però, città di media dimensione della Lombardia o dell'Emilia-Romagna, mentre rimangono generalmente escluse le principali aree urbane del paese (ad eccezione di Torino e Genova). Anche le (poche) reti lunghe non si addensano attorno a pochi poli attrattori, come nel caso della farmaceutica, ma si estendono tra i vari SLL sopra ricordati.

Un posto non secondario è occupato da quelle reti di distretto viste in precedenza, formate da inventori che realizzano invenzioni brevettate soprattutto da una stessa PMI¹⁰⁴. Anche in questo caso, il peso delle grandi imprese aumenta all'aumentare dell'estensione territoriale della rete. È il più basso nelle reti tra inventori che operano all'interno dello stesso SLL; aumenta nelle reti che si estendono su scala regionale e raggiunge i livelli più elevati (oltre la metà dei 20 gruppi osservati) nelle reti lunghe.

¹⁰³ Gli inventori accademici localizzati in Emilia-Romagna operano per la Ciba Specialty Chemicals o per l'Università di Bologna. Per Roma si tratta di inventori che operano per il CNR o per la Chiesi.

¹⁰⁴ Nel resto delle reti della meccanica in cui è stato possibile identificare la natura del proprietario si possono osservare alcune reti personali o familiari, formate da gruppi di inventori che risultano proprietari dei brevetti (e che in alcuni casi possiedono lo stesso cognome) e pochi casi di collaborazioni industria-ricerca.

Fig. 4.3. Le reti della meccanica



Legenda: Le linee in blu rappresentano i rapporti che intercorrono tra inventori localizzati all'interno dello stesso SLL; le linee rosse i rapporti extra-SLL. I nodi di colore rosso identificano gli inventori localizzati all'interno dei distretti della meccanica, mentre in blu quelli localizzati in distretti con specializzazione diversa (cfr. nota 94). I nodi evidenziati con il quadrato nero con un cerchio in mezzo identificano gli inventori accademici; i quadrati i dipendenti di imprese, mentre i cerchi gli altri. I nodi sono raggruppati per regione di appartenenza degli inventori.

4.5 Le reti territoriali: i rapporti inventore-proprietario

Completiamo l'analisi delle reti territoriali con una lettura di carattere generale, rivolta a evidenziare l'esistenza di tipici "modelli territoriali" di organizzazione dell'attività innovativa (in questo caso la produzione di nuove idee, tecnologie, artefatti). A questo scopo consideriamo tutto il network degli inventori che nel periodo analizzato realizzano invenzioni brevettate presso l'EPO (il network descritto inizialmente, in Tab. 4.1, colonna 1): si tratta, lo ricordiamo, di un network di 11.924 inventori (isolati inclusi) e 14.091 relazioni che li legano durante l'arco temporale osservato, che andiamo a rappresentare in termini di relazioni tra SLL.

La figura 4.4 mostra l'insieme delle relazioni tra SLL che si sviluppano grazie all'attività di collaborazione tra inventori. La dimensione dei vari nodi della rete (i diversi SLL) varia in base alla maggiore centralità assunta dal SLL stesso: un nodo di dimensione più grande indica che quel SLL raccoglie il numero maggiore di inventori che collaborano con altri (sia all'interno dello stesso SLL che con altri SLL)¹⁰⁵.

Non sorprendentemente, il nodo di dimensione più grande risulta essere quello che identifica il SLL di Milano, assieme ad un gruppo di altre grandi città italiane come Bologna, Torino, Roma. Accanto a queste si trovano una serie di nodi di dimensioni più contenute, corrispondenti a SLL di centri urbani minori, localizzati nelle stesse regioni sopra ricordate o in Toscana e Veneto.

È all'interno di queste aree che si identificano addensamenti rilevanti di relazioni che si svolgono all'interno dello stesso confine regionale. Più accentrato il modello relazionale che caratterizza il Lazio, con il SLL di Roma che attrae quasi tutte le relazioni che si sviluppano nella regione. Lombardia e Piemonte (soprattutto attraverso i SLL capoluogo) risultano fortemente connesse anche a reti lunghe, molto di più di quanto non accada nelle altre regioni protagoniste sopra ricordate.

Le altre regioni mostrano scarse connessioni al proprio interno ed una debole centralità dei vari SLL in esse localizzati. Relativamente scarsa la presenza dei SLL localizzati nelle regioni del Sud, in cui la dimensione prevalente delle relazioni è quella della rete lunga.

Come mostrato dalla figura 4.4, soprattutto in Calabria, Basilicata, Molise, Sardegna, i legami tra SLL della stessa regione sono quasi assenti: un'analisi più approfondita dei dati ci mostra che i relativamente scarsi legami che coinvolgono gli inventori localizzati in questi territori si sviluppano soprattutto con i grandi centri urbani

¹⁰⁵ In questo caso le relazioni all'interno dello stesso SLL non sono rappresentate, se non in modo molto approssimativo: un nodo di grande dimensione ma con poche relazioni che lo connettono ad altri SLL è evidentemente un sistema all'interno del quale la parte più ampia delle relazioni si sviluppa su scala locale.

del nord, probabilmente con i luoghi in cui sono localizzate alcune grandi imprese che possiedono importanti basi produttive al Sud.

È sempre all'interno delle regioni sopra ricordate che troviamo, poi, dei SLL che risultano isolati, ovvero non connessi ad alcuna delle reti di relazioni che si sviluppano nel grafo¹⁰⁶. Si tratta di SLL in cui sono localizzati solo pochi inventori isolati (cfr. par.4.2), che non inseriscono il territorio in flussi di scambio di conoscenze che si sviluppano su più territori.

Il quadro è compatibile con modelli regionali di organizzazione della produzione ben noti, che hanno caratterizzato lo sviluppo italiano. Accanto a modelli diffusi che caratterizzano alcune regioni del NEC, in cui è più marcato l'autocontenimento delle relazioni entro l'ambito locale e regionale, nel Nord-Ovest si deve rilevare la preminenza di alcuni grandi poli industriali, dai quali si irradiano reti di relazioni che si estendono sia entro l'area regionale che al di fuori di essa.

Emerge poi il "modello Lazio", dove un polo di prima grandezza accentra l'insieme delle relazioni connettendosi in modo pressoché esclusivo ad altri grandi centri urbani extraregionali. Il Sud, infine, presente nelle reti analizzate in modo nettamente inferiore alle altre aree territoriali e con una scarsa presenza di relazioni locali.

I vari modelli regionali emergono ancora più nettamente se consideriamo le reti tra inventori e proprietari dei brevetti osservati. Il network che si ottiene – presentato in figura 4.5 – è ovviamente più denso, dato che include anche le relazioni di collaborazione tra proprietari ed inventori dei brevetti osservati, ma mostra lo stesso tipo di addensamenti regionali di relazioni, nonché l'emersione degli stessi poli attrattori¹⁰⁷.

L'architettura delle relazioni ricalca quella già osservata in ricerche precedenti che analizzano il network dal punto di vista dei proprietari di brevetto (Caloffi 2008). Rispetto a quelle, tuttavia, si

¹⁰⁶ Alcuni dei SLL delle regioni sopra ricordate, con l'aggiunta della Campania, dell'Abruzzo, e delle Marche, non sono connessi ad alcuno degli altri SLL rappresentati nel grafo.

¹⁰⁷ Anche includendo i proprietari di brevetto, si osserva che esistono SLL che rimangono isolati. Si tratta di SLL localizzati nelle regioni ricordate sopra.

deve rilevare che il network degli inventori assume dei caratteri più diffusi sul territorio, con un minor grado di polarizzazione all'interno di alcune aree centrali. Le traiettorie relazionali e la localizzazione degli individui nello spazio – pur interconnesse fortemente con quelle delle attività industriali e della ricerca – sono quindi vincolate in modo meno stringente ad alcune logiche di agglomerazione caratteristiche delle attività produttive.

Fig. 4.4 Le reti di inventori

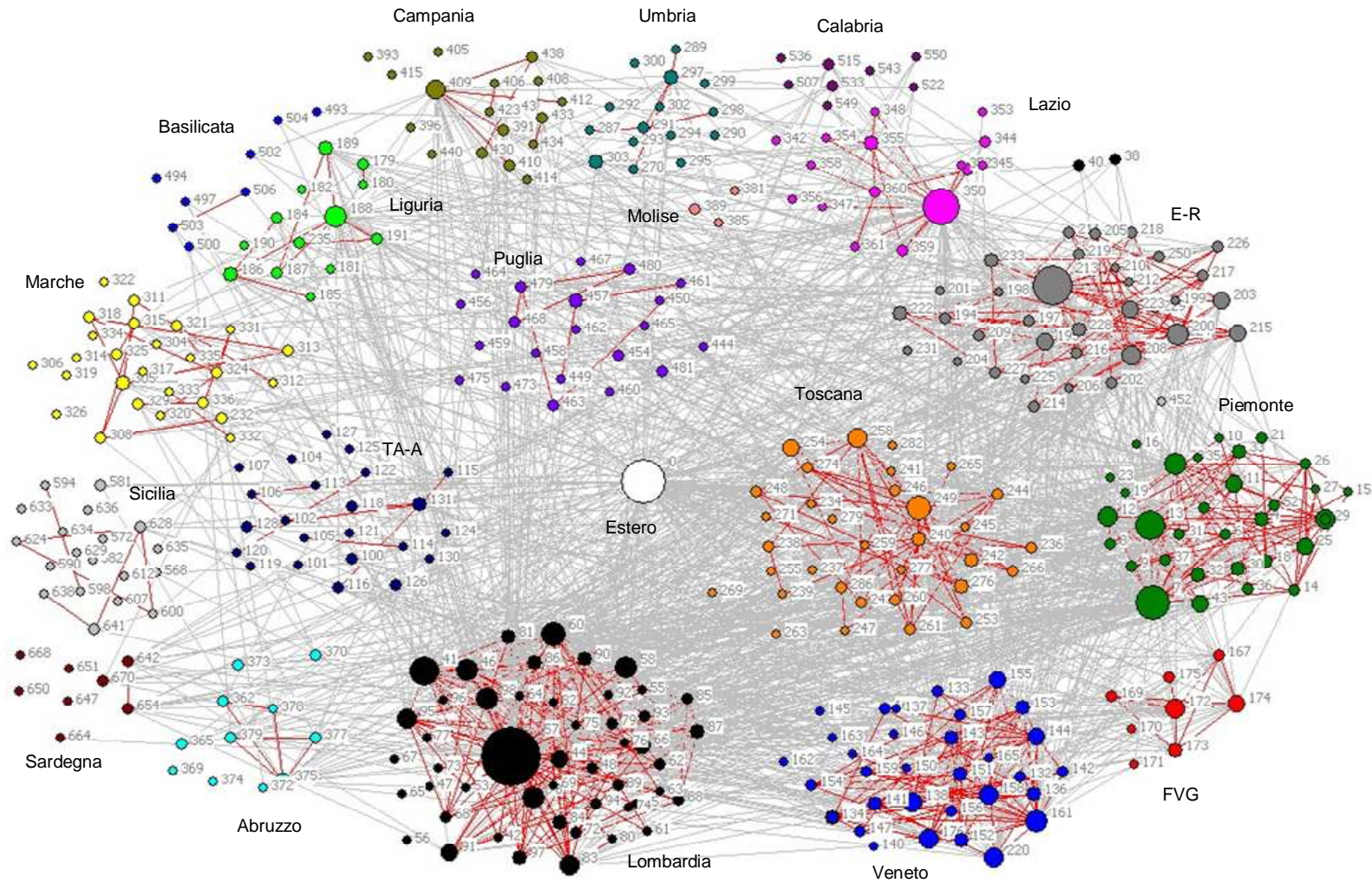
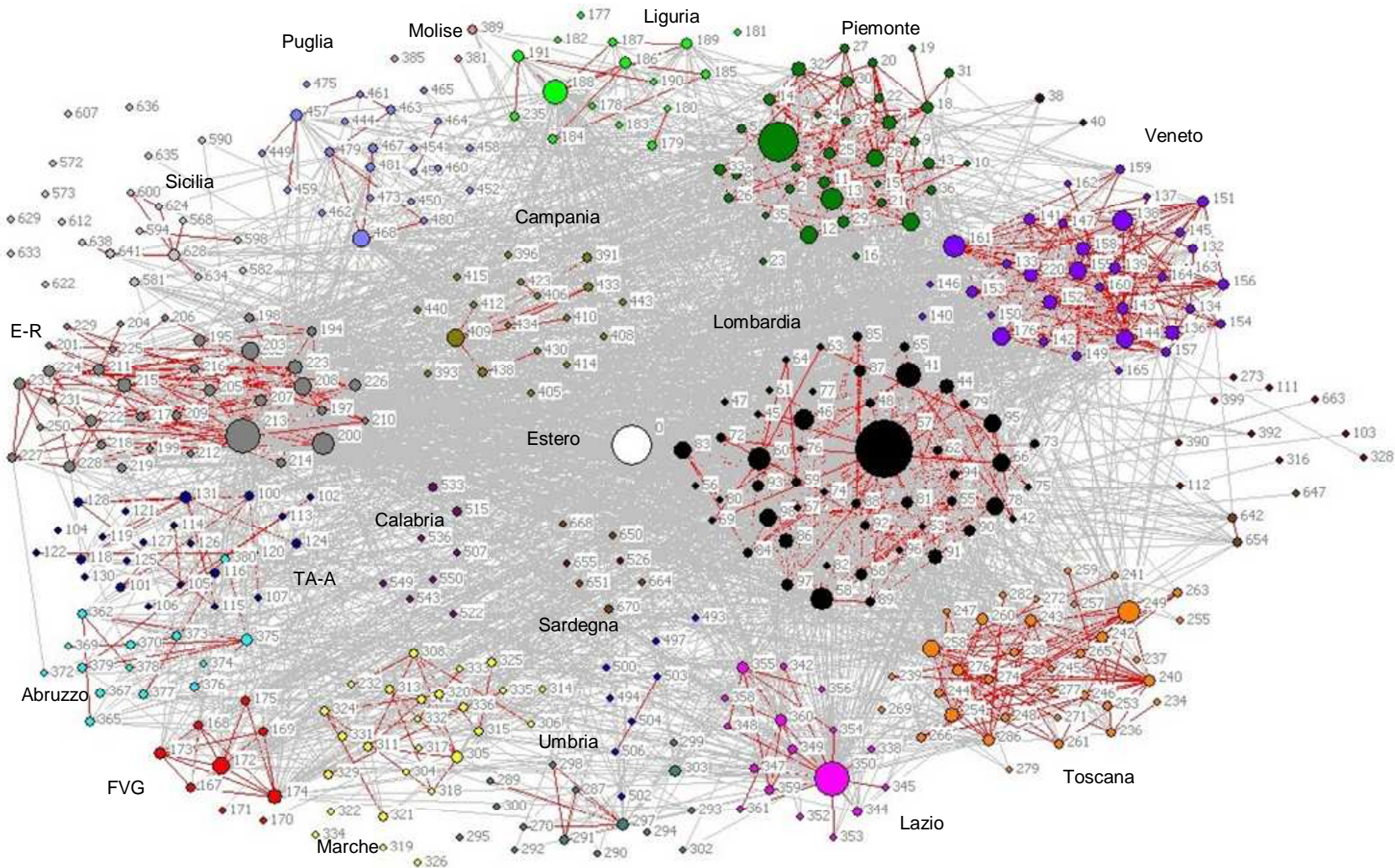


Fig. 4.5 Le reti inventori – proprietari di brevetto



4.6 Conclusioni

I principali risultati dell'analisi delle reti di inventori che emergono dall'osservazione dei brevetti EPO per il periodo 1997-2007 possono essere riepilogati come segue.

Le *collaborazioni tra inventori* rappresentano una modalità molto diffusa di organizzazione dell'attività innovativa: nell'archivio di dati da noi ricostruito gli inventori che collaborano con altri rappresentano oltre il 70% del totale. La tendenza a (o la necessità di) combinare diversi tipi di conoscenze e competenze allo scopo di realizzare nuovi artefatti sembra essere più marcata nei settori a medio-alta e alta tecnologia, dove i bacini di conoscenze e competenze da ricombinare sono più specializzati e complessi. È tra gli inventori *networked*, coinvolti in reti di collaborazione, che si trova la gran parte dei (pochi) ricercatori accademici che realizzano invenzioni brevettate da enti di ricerca o imprese. Essi operano soprattutto nella farmaceutica, ma sono presenti anche in altri ambiti ad alta o medio-alta tecnologia.

Un aspetto particolarmente rilevante è rappresentato dalla *stabilità delle relazioni tra inventori*, la quale favorisce la formazione di uno spazio collettivo entro il quale sviluppare, congiuntamente e in modo efficiente, codici, pratiche, conoscenze e competenze da mobilitare in processi di innovazione reiterati nel tempo. Circa un quinto degli inventori *networked* è coinvolto entro reti di collaborazione stabile con altri inventori. Si tratta di “*gruppi di ricerca*” che possiamo considerare come l'architettura di base dell'attività di generazione di invenzioni qui osservata. In totale si osservano 523 gruppi di ricerca, oltre il 30% dei quali operanti nella meccanica. All'aumentare della dimensione dei gruppi di ricerca aumenta da un lato il contenuto innovativo dei settori di applicazione e dall'altro la concentrazione territoriale (entro lo stesso SLL) degli inventori. Le reti più lunghe sono comunque formate soprattutto da inventori operanti in settori ad alta tecnologia, come la farmaceutica.

L'*architettura relazionale* tipica dei gruppi di ricerca stabili è la coppia. Il collante che lega gli inventori coinvolti è di tipo professionale, dato che la gran parte di essi opera – presumibilmente come dipendente –

per la stessa impresa proprietaria dei brevetti. Il vincolo territoriale è comunque importante, dato che nel 53% dei casi i gruppi sono localizzati entro lo stesso SLL (la stessa regione nel 77% dei casi). È all'interno delle coppie di SLL che si trova la maggiore presenza di piccole e micro imprese come proprietarie dei brevetti, mentre al dilatarsi della dimensione territoriale le protagoniste risultano essere imprese di grandi dimensioni o multinazionali.

È soprattutto tra le coppie di SLL che troviamo inventori radicati all'interno dei distretti industriali. Le “*coppie distrettuali*” operano in distretti della meccanica (o in settori ad essa collegati), localizzati nelle regioni Lombardia ed Emilia-Romagna. Questi gruppi di ricerca sembrano caratterizzarsi per un più importante ruolo delle medie imprese, che risultano spesso proprietarie dei brevetti realizzati, e dei rapporti di co-brevettazione tra imprese.

Il collante che lega i *gruppi stabili di dimensioni più grandi* della coppia (da triadi di inventori a gruppi di 91 inventori) sembra essere il territorio, insieme al fatto di essere dipendenti di una stessa impresa. Gli attori che giocano un ruolo importante di interposizione tra sotto-gruppi di relazioni diverse all'interno dello stesso gruppo di ricerca non sono, come ci si potrebbe attendere, attori dalle competenze versatili come gli inventori accademici, bensì soggetti che realizzano invenzioni di comproprietà di più imprese, soprattutto di grandi dimensioni.

Il confronto fra le due reti stabili di inventori nella *farmaceutica* e nella *meccanica* evidenzia la diversa architettura relazionale che caratterizza i due ambiti tecnologico-settoriali. Gli inventori della farmaceutica risultano fortemente concentrati in alcuni grandi centri urbani (in particolare Milano), partecipano più frequentemente a reti lunghe, che si estendono ad altre grandi città extra-regionali e includono la maggior parte degli attori provenienti dal mondo della ricerca. Gli inventori della meccanica, invece, presentano una maggiore diffusione territoriale, anche in città di piccole e medie dimensioni delle regioni del Centro-Nord; le reti da essi costituite si sviluppano soprattutto all'interno di singoli SLL, non di rado di tipo distrettuale o, tutt'al più, tra SLL appartenenti allo stesso sistema regionale.

L'osservazione del complesso delle reti tra inventori e tra inventori e proprietari di brevetti mostra l'esistenza di tipici "*modelli regionali*" di organizzazione dell'attività innovativa. Accanto a modelli policentrici che caratterizzano alcune regioni del NEC, in cui è più marcato l'autocontenimento delle relazioni entro l'ambito locale e regionale, nel Nord-Ovest si deve rilevare la preminenza di alcuni grandi poli industriali, dai quali si irradiano reti di relazioni che si estendono sia entro l'area regionale che al di fuori di essa. Particolari sono i caratteri del "modello Lazio", dove un polo di prima grandezza accentra l'insieme delle relazioni connettendosi in modo pressoché esclusivo ad altri grandi centri urbani extraregionali. Il Sud, infine, è presente nelle reti analizzate in modo nettamente inferiore alle altre aree territoriali; inoltre è raro che i pochi SLL del Mezzogiorno siano inseriti entro reti di relazioni locali o regionali.

L'architettura delle relazioni ricalca quella già osservata in ricerche precedenti che analizzano il network dal punto di vista dei proprietari di brevetto (Caloffi 2008). Rispetto a quei risultati, tuttavia, si deve rilevare che il network degli inventori assume dei caratteri più diffusi sul territorio, con un minor grado di polarizzazione all'interno di alcune aree centrali. Le traiettorie relazionali e la localizzazione degli individui nello spazio – pur interconnesse fortemente con quelle delle attività industriali e della ricerca – appaiono quindi vincolate in modo meno stringente ad alcune logiche di agglomerazione caratteristiche delle attività produttive.

CAPITOLO QUINTO¹⁰⁸

La valutazione dei brevetti

5.1 Premessa

Quanto più si è cercato di stimare l'attività innovativa tramite i brevetti, tanto più è cresciuta l'esigenza di comprendere il valore effettivo di questo indicatore. E' infatti evidente che il numero di brevetti di un'impresa, o di un territorio, ne esprime l'intensità dell'attività innovativa ma non il suo valore. Tanto più che per valore di un brevetto si possono intendere cose diverse. Esso può essere concepito in senso stretto, come il valore delle *royalties* che la patente conferisce al titolare oppure, in maniera più estesa, come il valore aggiunto che l'invenzione brevettata conferisce ad un'impresa, non solo in termini di diritti di sfruttamento, quanto per l'apporto che la proprietà di quell'invenzione può dare al valore di mercato dell'azienda. Infine, alle due forme appena elencate, si affianca l'idea di valore "sociale" del brevetto, la cui portata sta nella capacità dell'invenzione di contribuire all'evoluzione dello stato dell'arte della scienza e della tecnica, come un frammento di una pellicola cinematografica [Trajtenberg 1990].

Anche Griliches si è confrontato con la questione della qualità dei brevetti. Tra i primi egli ha messo in evidenza che il numero di brevetti di un'impresa è linearmente correlato alla mole della sua attività di R&S e che, pertanto, il semplice conteggio dei brevetti (*simple count*) può essere considerato sia indicatore di output (*l'attività inventiva*) che di input (*investimento in R&S*) [Griliches 1990]. Di conseguenza, ha sostenuto che l'utilizzo di tale indicatore di innovatività possa sovrastimare il ruolo delle grandi imprese rispetto ad imprese di piccole o medie dimensioni, le quali, notoriamente, hanno meno capacità di investimento in ricerca e sviluppo¹⁰⁹.

¹⁰⁸ Questo capitolo è di Alberto Gherardini.

¹⁰⁹ Questo non è sempre vero, le piccole società nate da processi di *spin-out* da grandi imprese ad alta tecnologia o da *spin-off* universitari basano il loro successo commerciale

L'uso del conteggio semplice dei brevetti come indicatore di innovatività è ulteriormente indebolito dai cambiamenti fenomenologici dell'attività brevettuale brillantemente riportati in Rivette e Kline (2000). In seguito all'intensificarsi della difesa della proprietà intellettuale, infatti, il brevetto si è allontanato dalla idealistica rappresentazione dell'esito di un'attività inventiva, avvicinandosi, invece, ad un'attività imprenditoriale strategicamente volta ad accrescere il valore di mercato di un'impresa, a segnalarne i sentieri di sviluppo o a contrastare quelli di società avversarie [Biagiotti 2009, Blind et al 2006, Hall et al 2005, Rivette e Kline 2000].

Per tali ragioni, le ricerche tese a stimare la qualità dei documenti brevettuali hanno utilizzato indicatori più accurati. In primo luogo, adottando l'assunto che più, e più a lungo, si è disposti a pagare per la tutela brevettuale maggiore è il valore dell'invenzione, la qualità dei brevetti è stata inferita dalle informazioni sul rinnovo della concessione brevettuale e sull'estensione territoriale della loro tutela [Lanjoue et al 1996, Shankerman e Pakes 1986]. In secondo luogo, la qualità dei brevetti è stata rilevata constatando il numero di opposizioni legali ricevute dai brevetti. Anche in questo caso, alla base dell'indicatore sta l'assunto che solo il maggior valore di un brevetto giustifica il dispendio di tempo e risorse necessarie ad affrontare l'azione legale [Harhoff e Reitzig 2004]. Altri autori, invece, hanno optato per tecniche indirette basate su modelli econometrici che ricostruiscono la qualità del brevetto a partire dalla crescita del valore di mercato dell'impresa proprietaria del brevetto al momento della concessione [Hall et al 2005]. Un terzo filone di studi ha invece percorso la strada della *survey* per chiedere direttamente agli inventori di stimare il valore del brevetto al momento della concessione [PatVal-EU 2005, 2008, Harhoff et al 1999].

Un ultimo ma non meno importante indicatore usato frequentemente è il numero delle citazioni che i brevetti hanno ricevuto da brevetti successivamente domandati, le cosiddette *citazioni ricevute* o *forward citations* [Trajtenberg 1990, Hall et al 2001]. Diversamente dagli altri indicatori, quello delle citazioni *forward* ha il vantaggio di stimare non solo

su un'elevata attività di ricerca e sviluppo che accresce l'intensità tecnologica dei loro prodotti finali.

il valore privatistico del brevetto – ovvero il valore economico per l’azienda concessionaria – ma anche il suo valore “sociale”. Come nelle citazioni scientifiche, la pratica delle citazioni nei brevetti mira a ricostruire lo stato dell’arte di un ambito tecnologico con l’intento di segnalare le “spalle dei giganti” sui cui il contributo originale del brevetto poggia. Inoltre, nel corso della procedura brevettuale i valutatori degli uffici brevetti effettuano un controllo sull’aderenza delle citazioni brevettuali introdotte dal demandatario e l’effettivo stato d’avanzamento dell’ambito tecnologico in cui rientra l’innovazione. Tale controllo rappresenta un’ulteriore garanzia del fatto che i brevetti molto citati siano quelli che più hanno contribuito all’evoluzione tecnologica¹¹⁰.

Per evitare le distorsioni che ciascun indicatore porta con sé, in questa sede la valutazione delle azioni brevettuali italiane è avvenuta utilizzando tre indicatori diversi. In primo luogo, con una *survey* si è chiesto a 739 inventori di stimare il valore della propria invenzione al momento della concessione¹¹¹. In secondo luogo, si sono raccolte le citazioni ricevute a distanza di tre anni e mezzo dalla domanda di 2.825 brevetti successivamente concessi¹¹². Infine, si è utilizzato un terzo

¹¹⁰ L’utilizzo di citazioni *forward* come indicatore di innovatività deve però essere usato con prudenza. Studi volti a valutarne la solidità hanno infatti dimostrato che la propensione a citare varia: a) al variare dell’ufficio brevetti in cui il brevetto viene concesso (ad esempio i brevetti dell’*European Patent Office* ricevono, in media, meno citazioni di quelli richiesti all’ufficio statunitense) [Trajtenberg 1990, Commissione Europea 2005]; b) al variare della nazionalità del demandatari (ad esempio in Italia si cita più che nel Regno Unito, Paesi Bassi Francia, Spagna, ma meno che in Germania) [Commissione Europea 2005]; c) al variare dei campi tecnologici in cui il brevetto è collocato (ad esempio quelli con il maggior numero di citazioni sono “farmaci e apparecchi medicali”, seguiti dal settore ICT) [Marco 2007, Hall et al 2001, Harhoff et al 2006]; d) è stato verificato empiricamente che la propensione a citare è diminuita nel corso del tempo [Hall et al 2001].

¹¹¹ I risultati di questa indagine sono stati già presentati nel capitolo 1 e 2.

¹¹² Si sono prese in considerazione le citazioni che i brevetti considerati hanno ricevuto da brevetti successivamente domandati (europei, nazionali e PCT) nell’arco di 3 anni e mezzo dalla domanda di brevetto (ovvero a 3 anni dalla pubblicazione). In ricerche simili alla nostra, svolte sia in Italia che all’estero, è stata utilizzata una finestra più ampia, corrispondente ai 5 anni dalla pubblicazione [Schettino e Starlecchini 2007, Schettino et al 2008 o Mariani e Romanelli 2007, Gambardella et al 2008]. La nostra scelta è maturata a partire dall’esigenza di non disperdere parte importante delle

approccio originale. Due giurie con competenze in ingegneria meccanica e discipline medico-farmaceutiche hanno valutato 546 brevetti concessi imputabili al settore delle macchine e attrezzature meccaniche (296 casi) e al comparto farmaceutico (250 casi).

Nei paragrafi successivi si descriveranno i risultati di queste valutazioni con l'intento di stabilire il livello qualitativo dei brevetti italiani, le differenze tra settori tecnologici e, infine, le modalità inventive che più influenzano i processi innovativi. Nello specifico, nel paragrafo 5.2 descriveremo i risultati principali delle tre diverse valutazioni. Successivamente, approfondiremo l'analisi e i giudizi della giuria di esperti (§ 5.3). Infine, ci soffermeremo sulla distribuzione territoriale (§ 5.4) e settoriale (§ 5.5) dell'attività inventiva italiana attraverso l'indicatore delle citazioni ricevute. I due paragrafi conclusivi contengono, invece, un focus sull'attività inventiva toscana (§ 5.6) e sulle imprese che detengono i brevetti più citati (§ 5.7).

5.2 La qualità delle innovazioni italiane: tre valutazioni a confronto

Come è stato spiegato poco sopra, la qualità dei brevetti è stata valutata utilizzando tre metodi distinti: le citazioni ricevute dai brevetti, il giudizio degli inventori sulla rilevanza economica e tecnico scientifica delle loro invenzioni e, infine, la valutazione della complessità e

informazioni contenute nel nostro data base (una soglia di 5 anni avrebbe comportato la perdita di informazioni relative ai brevetti concessi nell'ultimo biennio da noi considerato). Essa si è poi conciliata con la comprovata significatività che le citazioni di breve periodo hanno mostrato in letteratura. Lanjouw e Shankerman (2004) hanno infatti argomentato che questo tipo di citazioni riesce ad indicare con maggiore efficacia di quelle di lungo periodo, l'impatto di un brevetto sull'avanzamento scientifico. Il terzo anno dalla pubblicazione risulta infatti l'anno in cui la distribuzione delle citazioni (*citation lag*) raggiunge con regolarità il suo punto di flesso ed esprime il primo quartile delle citazioni complessive [Hall et al 2001]. D'altra parte, questa scelta sconta il fatto che, per alcuni settori, questo flesso è spostato leggermente più avanti, e che, il valore mediano della *citation lag* è 4 anni, mentre quello medio è di 5 [Harhoff et al 2006].

dell'impatto delle invenzioni da parte di una giuria di esperti¹¹³. Come si può notare dai grafici della pagina successiva, le tre distribuzioni assumono andamenti diversi specificamente legati al tipo di indicatore utilizzato (Fig. 5.1).

L'asimmetria tipica della distribuzione delle citazioni *forward*, discrimina fortemente tra brevetti dal valore basso (nessuna citazione ricevuta) e quelli con valore medio-alto (almeno una citazione). Nonostante ciò, il valore medio delle citazioni per brevetto si avvicina a quello dei principali Paesi europei¹¹⁴. Anche le altre due valutazioni hanno fatto registrare giudizi positivi. Tuttavia, mentre l'auto-valutazione degli

¹¹³ I tre metodi sono stati applicati su campioni casuali diversi a seconda della fattibilità tecnica che ciascun metodo permetteva. La raccolta delle citazioni ricevute è quella che ha valutato il campione più numeroso ed esteso perché afferente a settori produttivi differenti (applicazioni medicali, farmaceutica, meccanica e "tessile, pelli, cuoio e calzature"). Gli altri due metodi, molto più *time-consuming*, sono stati applicati ad un campione più ristretto (di 590 brevetti per la *survey* e 496 per la giuria) afferenti ai soli comparti farmaceutico e meccanico. Il campione valutato dalle giurie è un sottoinsieme di quello più ampio per cui sono state raccolte le citazioni *forward*. La sovrapposizione tra gli altri due campioni è invece meno completa. La *survey* è stata somministrata a 739 inventori titolari di 590 brevetti. Questi sono per la maggior parte coperti dal campione "citazioni" (71%). Al contrario, solo 71 brevetti valutati dagli inventori sono stati valutati anche dalla giuria.

¹¹⁴ In Gambardella et al (2008) si stima che la media delle citazioni ricevute dai brevetti di 8 Paesi europei (Danimarca, Francia, Germania, Italia, Paesi Bassi, Spagna, Regno Unito e Ungheria) sia di 1,45 (in questo caso si tratta di brevetti concessi con data di priorità tra il 1993 e il 1997 afferenti a 30 aree tecnologiche). Mariani e Romanelli (2007) hanno, invece, calcolato il numero di citazioni per i brevetti domandati tra il 1988 e il 1998, asserendo che il numero medio di citazioni ricevute dai brevetti di quattro Paesi europei (Germania, Italia, Paesi Bassi e Regno Unito), afferenti a quattro principali aree tecnologiche, è di 1,40. Nel nostro caso, il numero medio di citazioni è 0,88 citazioni per brevetto (brevetti concessi con *priority* tra il 1995 e il 2004 in aree tecnologiche afferenti ai settori farmaceutico, meccanico, delle applicazioni medicali, e del tessile, cuoio, pelle e calzature). L'inferiorità della media da noi calcolata non deve però indurci a credere che il valore dei brevetti italiani sia inferiore a quello europeo. Il nostro risultato è infatti sottostimato sia in ragione dell'utilizzo di una più ristretta finestra temporale di riferimento per le citazioni ricevute (3 anni anziché 5), sia per l'esclusione dal campione di settori le cui invenzioni hanno, solitamente, una qualità medio-alta (come quello chimico e l'ICT). Essendo stato accertato che la distribuzione dei brevetti ha il suo picco attorno al terzo anno dalla pubblicazione, è possibile stimare che nei due anni successivi alla nostra finestra temporale i brevetti da noi considerati avrebbero ricevuto poco meno di due terzi di citazioni in più.

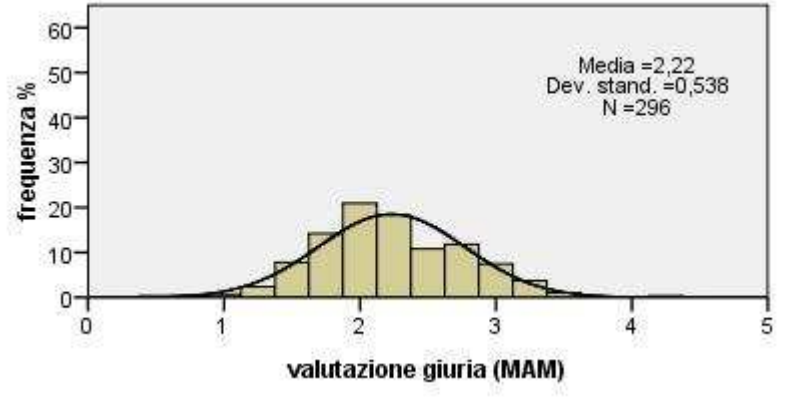
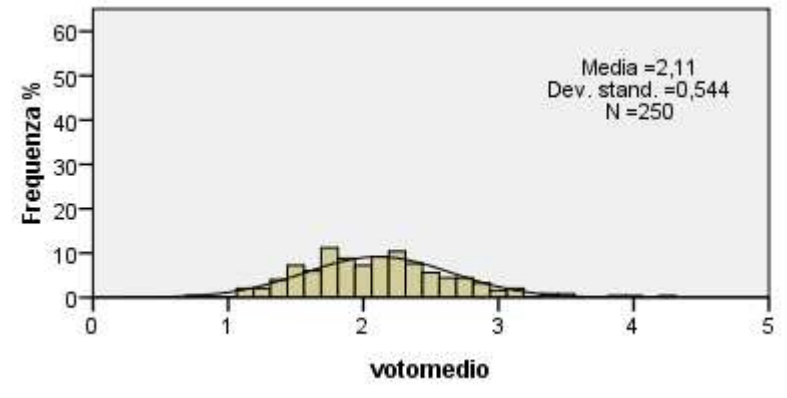
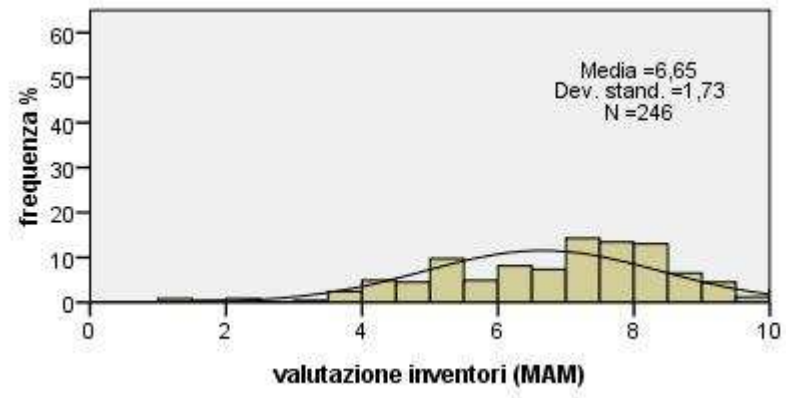
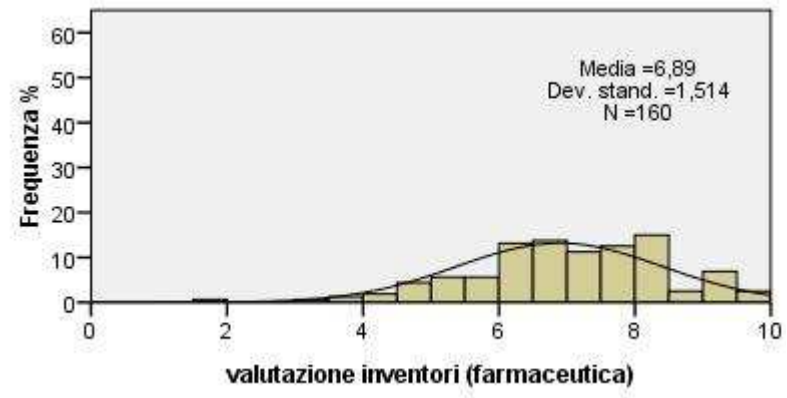
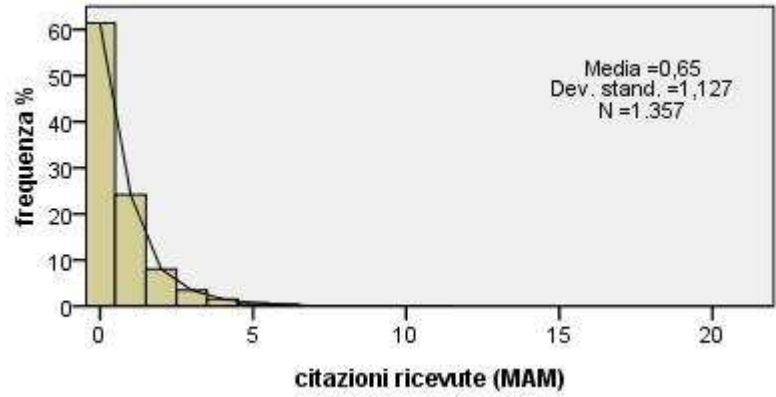
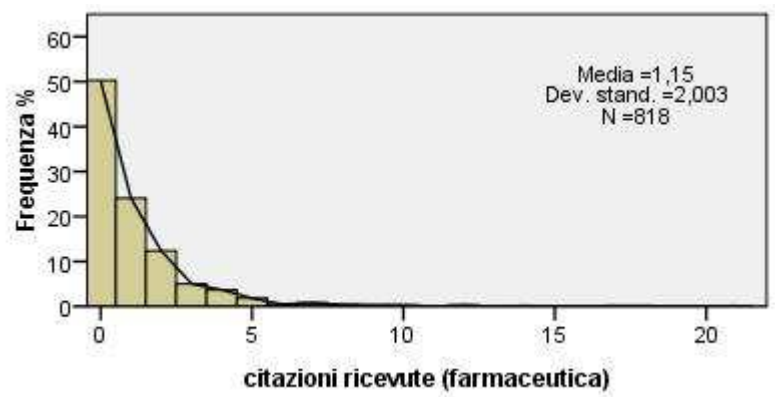


Fig. 5.1 Tre metodi per valutare la qualità delle invenzioni

inventori è ottimistica, il risultato della giuria è più temperato.

In termini settoriali, sia dalle citazioni *forward* che dai pareri degli stessi inventori, i brevetti farmaceutici risultano avere maggior valore di quelli del comparto della meccanica. Nel settore farmaceutico, i brevetti hanno ricevuto una media di 1,15 citazioni ciascuno. La qualità complessiva di questo gruppo di invenzioni risulta pertanto superiore a quella riscontrata in altre ricerche¹¹⁵. In ogni caso, la varianza della distribuzione è molto alta, basti pensare che il 50,2% dei casi non ottiene citazioni, il 41,5% ne ottiene fino a 3, mentre il restante 8,3% ne riceve da 4 a 22. Gli inventori della farmaceutica sostengono invece che la qualità dei propri brevetti è mediamente buona (si attribuiscono un punteggio di 6,9 su una scala da 1 a 10). Soltanto il 15% dei brevetti riceve, infatti, un voto inferiore al 6, mentre il 32% ottiene un voto uguale o superiore all'8. La terza valutazione, quella della giuria di esperti, dà risultati leggermente più bassi rispetto alla valutazione degli inventori. La media del voto dei giudici si attesta intorno a 2 punti su una scala di 5, ovvero al di sotto del voto intermedio. Ciò significa che oltre il 76% dei brevetti ha ricevuto un giudizio inferiore a 2,5 e il 94% inferiore a 3 su 5.

I brevetti imputabili al comparto meccanico hanno ricevuto meno citazioni di quelli farmaceutici. La media delle citazioni è, infatti, inferiore all'unità (0,65) e, allo stesso tempo, maggiore del

¹¹⁵ In un rapporto intermedio della Commissione Europea curato da Alfonso Gambardella, il numero di citazioni medie ricevute dai brevetti afferenti alla classe tecnologica della "chimica e della farmaceutica" di 6 Paesi europei (Francia, Germania, Italia, Paesi Bassi, Regno Unito e Spagna) supera del 14,29% il numero medio di citazioni per brevetto degli stessi Paesi [Commissione Europea 2005]. Nel nostro caso, la differenza tra il valore medio del comparto farmaceutico e il valore italiano è di +23,48%.

numero di patenti che non ha ricevuto nessuna citazione (61,4%)¹¹⁶. Inoltre, solo una quota esigua di brevetti (2,9%) è stata citata almeno 3 volte. Anche gli inventori hanno attribuito al campione meccanico un valore mediamente più basso, benché ampiamente sufficiente (6,7). La qualità dei brevetti meccanici risulta più varia: il 25% riceve un giudizio insufficiente, mentre il 31% un punteggio uguale o superiore a 8. Differentemente dagli altri due casi, la giuria di esperti ha valutato i brevetti del settore meccanico sensibilmente più pregiati di quelli farmaceutici. Essi hanno infatti ricevuto un voto medio di 2,2 su 5 e, nel complesso, solo il 65% ha ricevuto un giudizio inferiore a 2,5. Inoltre, l'88% ha ottenuto 3 punti su 5.

Prima di passare a descrivere più nel dettaglio le valutazioni delle giurie e il valore dei brevetti attraverso le citazioni ricevute, cercheremo brevemente di spiegare le differenze osservate nelle distribuzioni dei tre metodi utilizzati.

Innanzitutto, si deve puntualizzare che le tre forme di valutazione hanno interpretato diversamente l'accezione di valore del brevetto. Le citazioni *forward* indicano prevalentemente il valore "sociale" dell'innovazione, ovvero il contributo che ciascuno di essi ha apportato all'avanzamento tecnico-scientifico del settore. Inoltre, il fatto di aver scelto di utilizzare le citazioni ottenute entro i tre anni dalla pubblicazione del brevetto ha, con tutta probabilità, reso l'indicatore oltremodo selettivo, facendogli rilevare prevalentemente i

¹¹⁶ In questo caso, non è possibile un confronto tra le variazioni da noi riscontrate e quelle riportate nel rapporto della Commissione Europea. Quest'ultima riporta, infatti, solo il numero di citazioni medie dell'area tecnologica dell'ingegneria meccanica, che è molto più ampia da quella da noi utilizzata "macchine e apparecchiature meccaniche" (ad esempio la nostra non contiene il settore dei trasporti).

brevetti caratterizzati da un elevato impatto tecnico-scientifico nel breve periodo¹¹⁷. La valutazione degli inventori è, invece, condizionata dalla soggettività del giudizio, ma soprattutto, da un “effetto scala” che ha fatto sì che questi non abbiano utilizzato tutto il *range* della scala concessagli, evitando i voti eccessivamente bassi.

Infine, nel caso delle giurie, agli esperti è stato chiesto di giudicare più aspetti dell’innovatività del brevetto legati alla complessità e all’impatto dell’invenzione. Il giudizio complessivo risulta quindi concettualmente più poliedrico e, a nostro avviso, maggiormente in grado di raccogliere risultati più “fini”. Inoltre, anche se non attribuisce esplicitamente una rilevanza economica al brevetto, l’indicatore la stima di fatto, a partire dal grado di capacità di creare discontinuità nel mercato o nei processi produttivi.

In sintesi, si tratta di tre metodi di valutazioni diversi che indicano differenti proprietà del valore dei brevetti. Mentre le citazioni stimano in maniera selettiva le innovazioni di maggiore impatto nel breve periodo, le valutazioni degli inventori risentono della soddisfazione dell’inventore rispetto all’attività inventiva svolta. Al contrario, il voto della giuria è quello che rileva, con maggiore precisione rispetto all’autovalutazione degli inventori, il valore innovativo di un’azione brevettuale.

Si può pertanto concludere che la qualità innovativa dei brevetti italiani nel comparto farmaceutico e meccanico non è né eccessivamente scarsa né troppo elevata e complessivamente in linea con i risultati ottenuti negli altri principali Paesi europei¹¹⁸. In ogni

¹¹⁷ Per una spiegazioni della scelta dell’ampiezza della finestra temporale utilizzata si veda la nota 112.

¹¹⁸ Naturalmente una valutazione più rigorosa della capacità innovativa italiana in questi settori richiederebbe una comparazione condotta a livello internazionale.

caso, il giudizio complessivo non può non tenere in considerazione l'ottima qualità di quelle 155 invenzioni (un brevetto su 20) con almeno 4 citazioni e, al contempo, il giudizio positivo che gli inventori danno della propria attività, il quale contribuisce a rafforzare l'idea di un'attività inventiva soddisfacente.

5.3 Il giudizio degli esperti¹¹⁹

Due giurie formate da docenti universitari specializzati in discipline ingegneristiche e medico-farmaceutica ha valutato due campioni casuali di brevetti concessi. Nello specifico, la prima giura ha valutato 296 documenti brevettuali del comparto meccanico, mentre alla seconda sono stati sottoposti 250 brevetti farmaceutici.

Per ogni invenzione, i giudici hanno esaminato il documento custodito negli archivi elettronici dell'*European Patent Office* estrapolandone informazioni utili per classificarle secondo diverse proprietà del brevetto: l'area terapeutica dell'invenzione o il settore produttivo del titolare, il tipo di titolare, la numerosità degli inventori e il tipo di invenzione. Inoltre, gli esperti hanno giudicato il livello di innovatività dell'invenzione brevettata.

Il primo parametro di classificazione utilizzato dai giudici ha permesso di comprendere il settore o l'area terapeutica dell'invenzione. Nel comparto farmaceutico le aree terapeutiche con il maggior numero di brevetti sono l'oncologia (16,0%), le malattie infettive (10,0%) e la gastroenterologia (7,6%). Ad esse seguono la

¹¹⁹ Per un resoconto dettagliato sulla classificazione dei brevetti ad opera delle due giurie si veda il cap. 6.

neurologia (6,8%), l'immunologia (6,0 %), la dermatologia (5,6%), le malattie dell'apparato respiratorio e quelle dell'apparato vascolare (entrambe 4,8%)¹²⁰.

Nell'ambito del settore meccanico un'innovazione su tre afferisce alle "macchine di impiego generale" (codice Ateco 29.2), mentre una su cinque appartiene al settore delle "altre macchine per impieghi speciali" (Ateco 29.5). Un decimo della distribuzione riguarda invece le macchine ad uso domestico (Ateco 29.7) ed utensili (Ateco 29.4). All'interno delle macchine ad impiego generale si segnalano, per numerosità e qualità, le invenzioni in ambito di macchine per l'imballaggio (Ateco 19.24.5), di macchine per il sollevamento e la movimentazione (Ateco 29.22.1), di elettrodomestici (Ateco 29.71.0) e gli strumenti utili alla vendita e alla distribuzione (Ateco 29.24.3).

La classificazione in base alla titolarità dell'invenzione ha, invece, messo in evidenza che in entrambi i settori la proprietà dei brevetti è prevalentemente di imprese, sia di grande (più di 250 dipendenti) che di piccola o media dimensione (fino a 250 dipendenti).

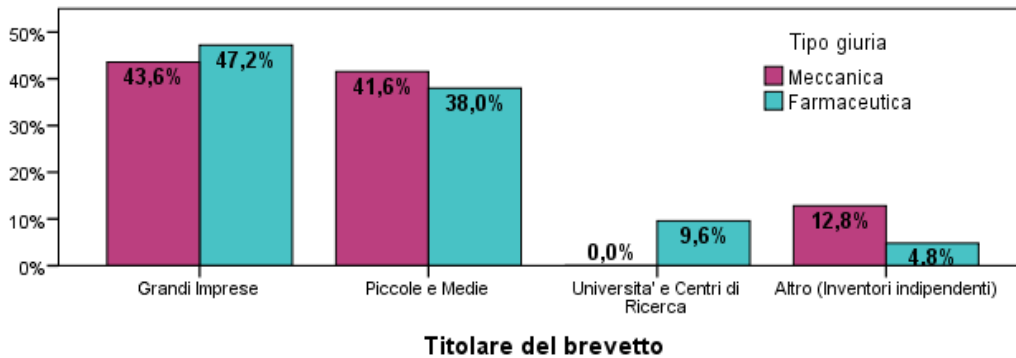
Come è già stato messo in evidenza nel primo capitolo. Tra i due settori considerati emerge una differenza significativa: nel settore della meccanica non sono stati riscontrati brevetti di proprietà di università o centri di ricerca e, allo stesso tempo, è stata rilevata un'elevata numerosità di inventori indipendenti (12,8%). Al contrario, il 10% dei brevetti farmaceutici appartiene a università e istituti di

¹²⁰ Tra queste, quelle di maggiore qualità sono quelle dell'area oncologica e immunologica.

ricerca, mentre solo il 4,8% dei titolari sono inventori individuali (Fig. 5.2).

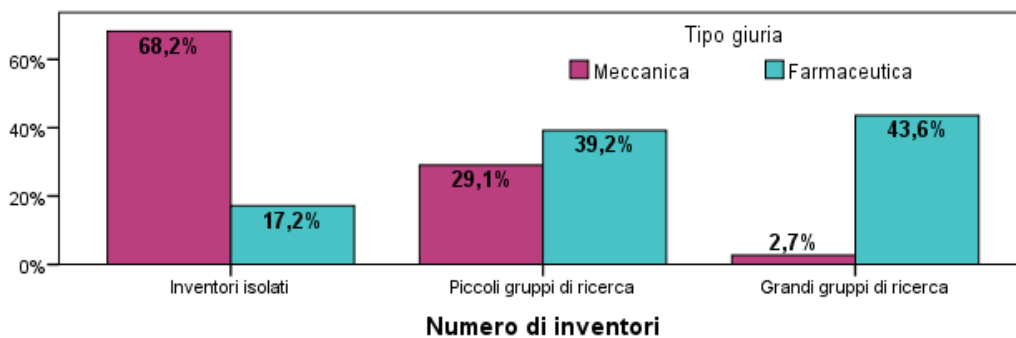
Anche il numero di attori che hanno concorso all'attività brevettuale mette in risalto una difformità tra i due settori (Fig. 5.3). Nella farmaceutica prevalgono attività inventive di gruppo, con una prevalenza di quelle realizzata da almeno 4 soggetti (43,6%). Al contrario, le invenzioni del comparto meccanico sono per la maggior parte il risultato di attività individuali (68,2%).

Fig. 5.2 Titolarità dei brevetti (meccanica e farmaceutica)



Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Fig. 5.3 Collaborazione inventiva (meccanica e farmaceutica)



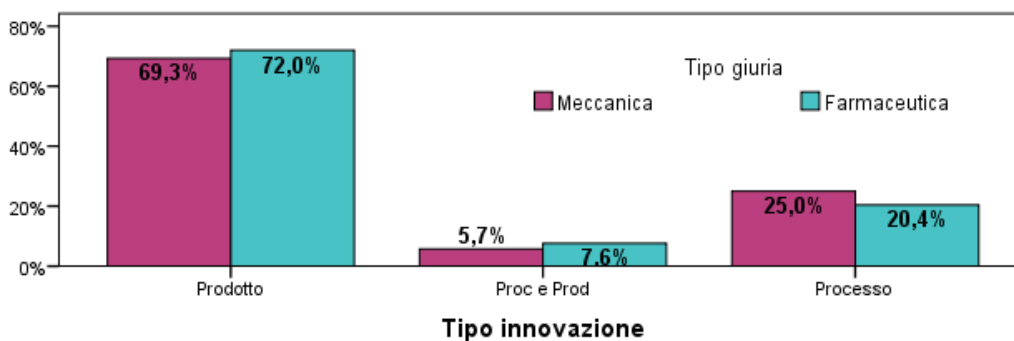
Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Combinando i due indicatori appena descritti – il titolare del brevetto e la numerosità degli inventori – si può dunque inferire che l’attività inventiva nel comparto meccanico è prevalentemente svolta da parte di inventori isolati nell’ambito di un’attività imprenditoriale (57,9% dei casi) e che, al contempo, la propensione ad instaurare processi inventivi collaborativi aumenta al crescere della dimensione dell’impresa, ma raramente esprime gruppi di ricerca di grande dimensione (almeno 4 inventori).

L’innovazione nel comparto farmaceutico sembra rispondere a regole diverse. L’attività inventiva è prevalentemente svolta in gruppi, la cui numerosità cresce al crescere della dimensione dell’impresa. E’ infatti nelle grandi imprese che si concentra il maggior numero di grandi gruppi di ricerca (24,8% dei casi), mentre nelle PMI i gruppi di ricerca sono prevalentemente piccoli (16,4%).

La classificazione per tipo di innovazione che incorpora la distinzione tra invenzioni di processo o di prodotto, segnala che sono maggiori i brevetti le cui invenzioni riguardano il prodotto. Differenziando per settori si nota invece che la quota di invenzioni di

Fig. 5.4 Tipo di innovazione (meccanica e farmaceutica)



Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

prodotto è lievemente più alta nel comparto farmaceutico (Fig. 5.4)¹²¹.

La parte più interessante del lavoro della giura è però quella legata alla valutazione della qualità delle invenzioni. Ai giudici è stato chiesto di valutare quattro aspetti dell'innovatività di ciascun brevetto: a) la *complessità del background* alla base dell'invenzione (ovvero quanto le conoscenze implicate nella ricerca fossero alla frontiera del settore conoscitivo e avessero comportato l'utilizzo di conoscenze sofisticate, scarse e/o afferenti a diversi ambiti scientifici), b) la *complessità del set-up* (si tratta dell'onerosità organizzativa ed economica dell'invenzione), c) l'*impatto innovativo* (che stima l'intensità della novità introdotta dal brevetto e quanto avessero potenzialità di determinare discontinuità nei prodotti e nei processi produttivi del settore di riferimento) e, infine, d) la *valenza innovativa* (livello di plurisetorialità o specificità tecnologico-disciplinare dell'innovazione)¹²².

La figura 5.5 sintetizza i risultati attribuiti ai brevetti dalle due giurie. In essa sono riportate le distribuzioni di ciascun indicatore di innovatività utilizzato, oltre al loro valore medio (in rosso).

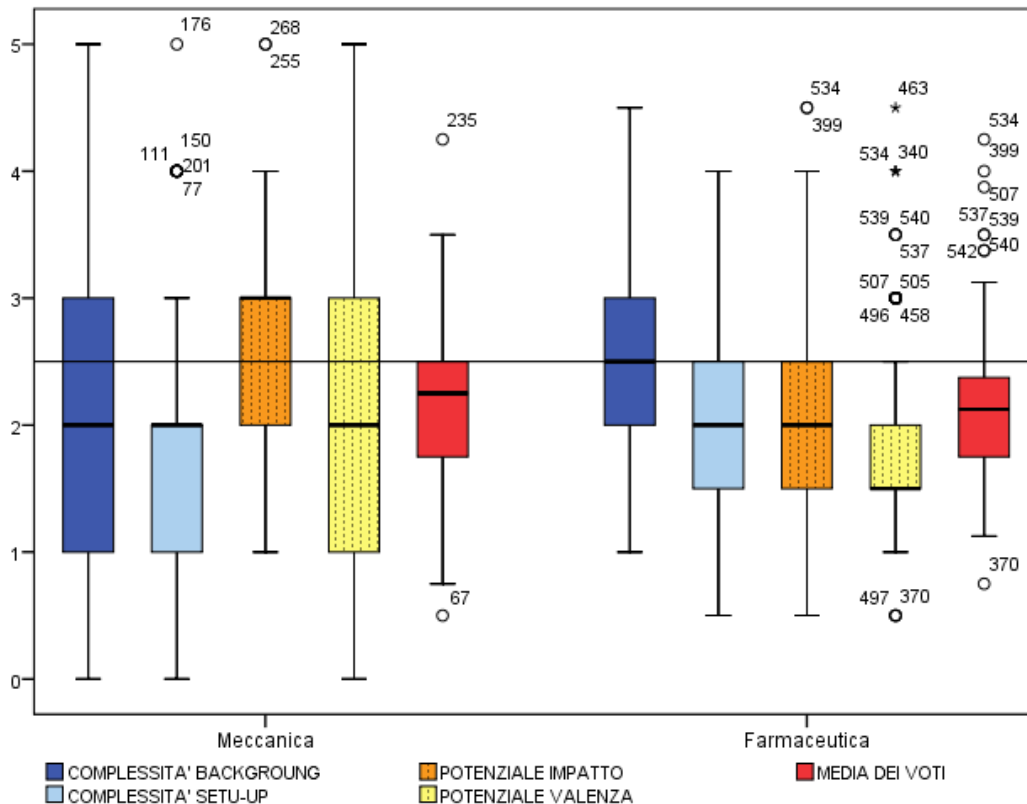
Si potrà notare come nel comparto farmaceutico sono più frequenti le invenzioni la cui complessità è mediamente più alta – sia di *background* che di *set-up*. Al contrario, i brevetti del comparto meccanico, per quanto meno complessi, sono quelli che, mediamente, hanno maggiore portata, sia di impatto che di valenza. L'indicatore sintetico ricavato dalla media dei voti attribuiti ci dà due ulteriori informazioni sull'innovatività complessiva dei brevetti valutati. La

¹²¹ Differentemente dal capitolo successivo, l'innovazione d'uso è qui considerata innovazione di prodotto.

¹²² Il voto doveva essere attribuito considerando lo stato di avanzamento scientifico e tecnologico presente al momento della domanda di brevetto.

prima, di natura settoriale fa puntualizzare che i brevetti meccanici e farmaceutici hanno una simile qualità complessiva anche se, nell'insieme, quelli meccanici sono lievemente migliori. La seconda, ha invece una portata generale e ci dimostra che le invenzioni valutate sono mediamente inferiori al voto sufficiente (2,5 su una scala da 0 a 5).

Fig. 5.5 L'innovatività dei brevetti (meccanica e farmaceutica)



Per fare luce sui fattori che più influenzano l'innovatività dei brevetti, per ogni settore si sono selezionati due gruppi di invenzioni. Al primo gruppo appartengono quelle che rientrano nell'ultimo

quartile delle distribuzioni e che, pertanto, sono le più innovative. Del secondo gruppo fanno invece parte le invenzioni del primo quartile, ovvero quelle di minore qualità. Nel settore meccanico, si nota che le invenzioni migliori sono quelle detenute da grandi imprese (+28,9%), mentre si riducono vistosamente i titolari individuali (-24,5%). L'effetto organizzazione si ripercuote anche sulla collegialità dei processi inventivi. Per quanto rimanga alta, la quota di inventori isolati si riduce sensibilmente nelle invenzioni di maggiore qualità (-25,8%), mentre aumentano le collaborazioni tra piccoli gruppi (+21,0%) (Tab. 5.1).

Tab. 5.1 Titolari e inventori, innovatività del brevetto (meccanica)

	Brevetti più innovativi				Brevetti meno innovativi				
	<i>Grande Impresa</i>	<i>PMI</i>	<i>Univ e Cen Ric</i>	<i>Attori individ.</i>	<i>Grande Impresa</i>	<i>PMI</i>	<i>Univ e Cen Ric</i>	<i>Attori individ.</i>	
Titolare	50,0%	40,4%	0%	5,8%	21,1%	47,4%	0%	30,3%	
Inventori	<i>Grandi gruppi</i>	<i>Piccoli gruppi</i>	<i>Isolati</i>				<i>Grandi gruppi</i>	<i>Piccoli gruppi</i>	<i>Isolati</i>
	4,8%	39,4%	55,8%	0%	18,4%	81,6%			

Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Anche nei brevetti farmaceutici l'innovatività dei brevetti è influenzata dalle dimensioni del titolare. Tra le invenzioni migliori, la quota di quelle detenute da grandi imprese aumenta del 34,7%, a scapito sia delle PMI (-48,4%) che dei pochi attori individuali (-5,2%). Si deve poi segnalare la rilevanza anche dei brevetti di qualità detenuti da università e centri di ricerca. Queste organizzazioni detengono, infatti, un quarto del totale delle migliori invenzioni e, nel confronto tra i due gruppi, il loro peso aumenta del 23,8%. Infine, le

invenzioni di maggior valore sono più frequentemente raggiunte da grandi gruppi di ricerca (Tab. 5.2).

Tab. 5.2 Titolari, inventori e innovatività del brevetto (farmaceutica)

Titolare	Brevetti più innovativi				Brevetti meno innovativi			
	<i>Grande Impresa</i>	<i>PMI</i>	<i>Univ e Cen Ric</i>	<i>Attori individ.</i>	<i>Grande Impresa</i>	<i>PMI</i>	<i>Univ e Cen Ric</i>	<i>Attori individ.</i>
	56,7%	15,0%	25,0%	3,3%	22,0%	63,4%	1,2%	8,5%
Inventori	<i>Grandi gruppi</i>	<i>Piccoli gruppi</i>	<i>Isolati</i>		<i>Grandi gruppi</i>	<i>Piccoli gruppi</i>	<i>Isolati</i>	
	56,7%	35,0%	8,3%		25,6%	46,3%	28,0%	

Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

5.4 I territori più innovativi.

L'analisi della distribuzione settoriale e territoriale delle "citazioni ricevute" riguarda 2.825 brevetti, ovvero il 23,2% del totale dei brevetti europei concessi ad assegnatari italiani con riferimento alle domande presentate tra il 1995 e il 2004. Di questi, 449 sono riconducibili alle applicazioni medicali, 818 al settore farmaceutico, 201 a quello Tessile, Conciario e Calzaturiero (TeCC) e, infine, 1.357 sono brevetti afferenti al comparto meccanico. Per i primi tre gruppi si tratta dell'intero universo dei brevetti concessi in Italia. Al contrario, i brevetti meccanici sono un campione casuale dell'universo.

Il numero delle citazioni ricevute dai brevetti italiani dopo tre anni e mezzo dalla domanda raggiunge i livelli medi europei (vedi nota 115). I brevetti con almeno una citazione sono poco meno della metà dei casi considerati (46,0%). Tra questi, 1.089 ricevono da 1 a 3

citazioni (38,5% del totale), mentre 155 sono quelli che ricevono più di 4 citazioni (5,5%) (Tab. 5.3).

Sebbene le invenzioni che ricevono da una a tre citazioni siano da considerarsi di qualità, sono i 155 brevetti con più di 4 citazioni quelli che tutelano le invenzioni ad alto valore “sociale”. Questi sono maggiormente presenti nel settore farmaceutico (68 brevetti su 818 pari al 8,3%) e in quello Tessile, conciario e calzaturiero (21 brevetti su 201, pari al 10,4%). Più bassa è, invece, la quota di innovazioni pluricitate nelle applicazioni medicali (26 brevetti pari al 5,8% del totale) e nella meccanica (40 brevetti pari al 3% del totale).

Tab. 5.3 Citazioni ricevute

Citazioni ricevute	v.a.	%	% cumulata
Nessuna	1.581	56,0	56,0
Da 1 a 3	1.089	38,5	94,5
Da 4 a 10	145	5,1	99,6
Più di 10	10	0,4	100,0
Totale	2.825	100	

Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

La differenza settoriale nella qualità delle invenzioni è mostrata in maniera più dettagliata dalla tabella 5.4. Nello specifico, i brevetti del settore farmaceutico e quelli nell’ambito delle applicazioni medicali hanno una quota maggiore di brevetti tra i più citati (più di 3 citazioni). Al contrario, nel settore meccanico, è sensibilmente più alta la quota delle patenti che non ricevono citazioni. Questa differenza settoriale era ampiamente attesa poiché in linea con la maggiore propensione a brevettare del settore farmaceutico e medicale già segnalata nella letteratura (si veda nota 110).

Tab. 5.4 Citazioni ricevute e settore tecnologico

Citazioni ricevute	Settori				
	Applicazioni medicali	Farmaceutica	Meccanica	TeCC	Tot.
Nessuna	242 (53,9%)	411 (50,3%)	833 (61,4%)	95 (47,3%)	1581 (56,0%)
Da 1 a 3	181 (40,3%)	339 (41,4%)	484 (35,6%)	85 (42,3%)	1089 (38,5%)
Da 4 a 10	23 (5,1%)	62 (7,6%)	39 (2,9%)	21 (10,4%)	145 (5,1%)
Più di 10	3 (0,7%)	6 (0,7%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	10 (0,4%)
Totale	449 (100,0%)	818 (100,0%)	1.357 (100,0%)	201 (100,0%)	2.825 (100,0%)

Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Il risultato positivo segnalato dalla distribuzione delle citazioni *forward* del comparto TeCC era, invece, meno atteso. In questo settore la quota dei brevetti privi di citazioni sul totale delle citazioni ricevute è la più bassa tra tutti gli altri settori (47,3%) e, allo stesso tempo, la quota dei brevetti che supera le 3 citazioni (52,7%) è la più alta dei quattro comparti, nonostante non ci siano brevetti con più di 10 citazioni. Considerando i valori assoluti, si noterà che questo gruppo è quello meno numeroso ma, al contempo, quello che riceve più citazioni per brevetto (1,46). Da ciò si può ipotizzare che in questo settore la strada della protezione delle proprietà intellettuale sia percorsa meno frequentemente e solo per le invenzioni più rilevanti.

In termini numero di citazioni per brevetto, al settore TeCC segue il settore farmaceutico (1,14), quello delle applicazioni medicali

(0,97) e, infine, quello meccanico, in cui solo poco più di un brevetto su due riceve mediamente una citazione (Tab. 5.5).

Tab. 5.5 Citazioni per brevetto e settore tecnologico

	Applicazioni Medicali	Farmaceutica	Meccanica	TeCC	Totale
Brevetti	449	818	1.357	201	2.825
Citazioni	435	939	888	293	2.555
Cit./Brev.	0,97	1,14	0,65	1,46	0,90

Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Nel decennio preso in considerazione il numero di citazioni per brevetto è diminuita. La riduzione del numero delle citazioni non deve però necessariamente essere letta come una diminuzione dell'innovatività. Da un lato, è la crescente propensione alla brevettazione che induce a brevettare in maniera meno selettiva [Gherardini 2008, Van Zeebroeck et al 2009]. Dall'altro, sul nostro indicatore ha effetto anche la tendenziale riduzione a citare riscontrata a livello internazionale [Hall et al 2001]. Nonostante ciò, nell'arco temporale considerato, si segnala la sensibile crescita dei brevetti ultra-citati (più di 10 volte).

Questo andamento vale per tutti i settori ad esclusione di quello meccanico, in cui il numero delle citazione è aumentato nel secondo quinquennio (2000-2004). E' poi interessante notare che, se nell'ambito di questo settore si introduce la distinzione territoriale tra brevetti il cui proprietario appartiene a territori con alta concentrazione di brevetti (c.d. sistemi leader) e territori meno innovativi, è nei secondi che la qualità delle innovazione cresce maggiormente.

Osservando la distribuzione geografica delle citazioni emerge che la qualità dei brevetti è strettamente legata alla dimensione territoriale¹²³. Come era già emerso in precedenti ricerche, la numerosità dei brevetti sconta una frattura tra l'Italia Centro Settentrionale e quella Meridionale [Gherardini 2008]. Dalla nostra nuova indagine risulta che considerando la qualità delle innovazioni tale differenziale territoriale si amplia oltremodo (Tab. 5.6).

Tab. 5.6. Citazioni per azione brevettuale e ripartizione territoriale

	Nord-Ovest	Nord-Est	Centro	Sud e Isole	Tot.
Brevetti (a)	1.211	1.077	544	187	3.029
Citazioni (b)	1.110	927	491	133	2.661
(b) / (a)	0,91	0,86	0,90	0,71	0,88
Brev. > 0 cit. (c)	561	466	223	76	1.326
% (c)	46,3%	43,3%	41,0%	40,6%	43,8%

Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Le azioni brevettuali che hanno almeno una citazione sono concentrate nell'Italia Settentrionale (1.027) e, in particolare, nell'area Nord-Occidentale (il 42,3% dei brevetti italiani). L'Italia Centrale detiene, invece, circa la metà dei brevetti citati dalle due ripartizioni settentrionali, ma supera di tre volte il numero di quelle meridionali.

¹²³ Nell'attribuire i brevetti ai territori si utilizzerà il concetto di Attività Brevettuale Endogena (ABE) al posto di brevetto. L'azione brevettuale indica la partecipazione di un soggetto individuale o collettivo ad un'attività inventiva che ha generato un brevetto. A titolo esemplificativo, seguendo tale definizione ad un brevetto con due titolari corrispondono due azioni brevettuali distinte. Tale differenza è stata introdotta sia per valorizzare tutti i soggetti che hanno preso parte al brevetto sia per evitare distorsioni nell'attribuzione territoriale dei brevetti nei casi in cui brevetti multiproprietari siano detenuti da soggetti residenti in aree territoriali, regioni o sistemi locali diversi [Trigilia e Ramella 2008].

Anche l'analisi delle citazioni effettuata considerando le citazioni medie per brevetto conferma questa tendenza. Essa aggiunge però che i brevetti più citati sono addensati nelle regioni centrali e, allo stesso tempo, che le citazioni ricevute dai brevetti meridionali sono maggiormente disperse tra più invenzioni. Alzando la soglia della qualità dei brevetti, la divaricazione territoriale appena descritta si accentua. Solo 4 brevetti meridionali detengono più di 4 citazioni (2,1%), mentre nelle restanti aree geografiche italiane questa percentuale raggiunge il valore medio del 5% (5,5% nel Nord-Ovest).

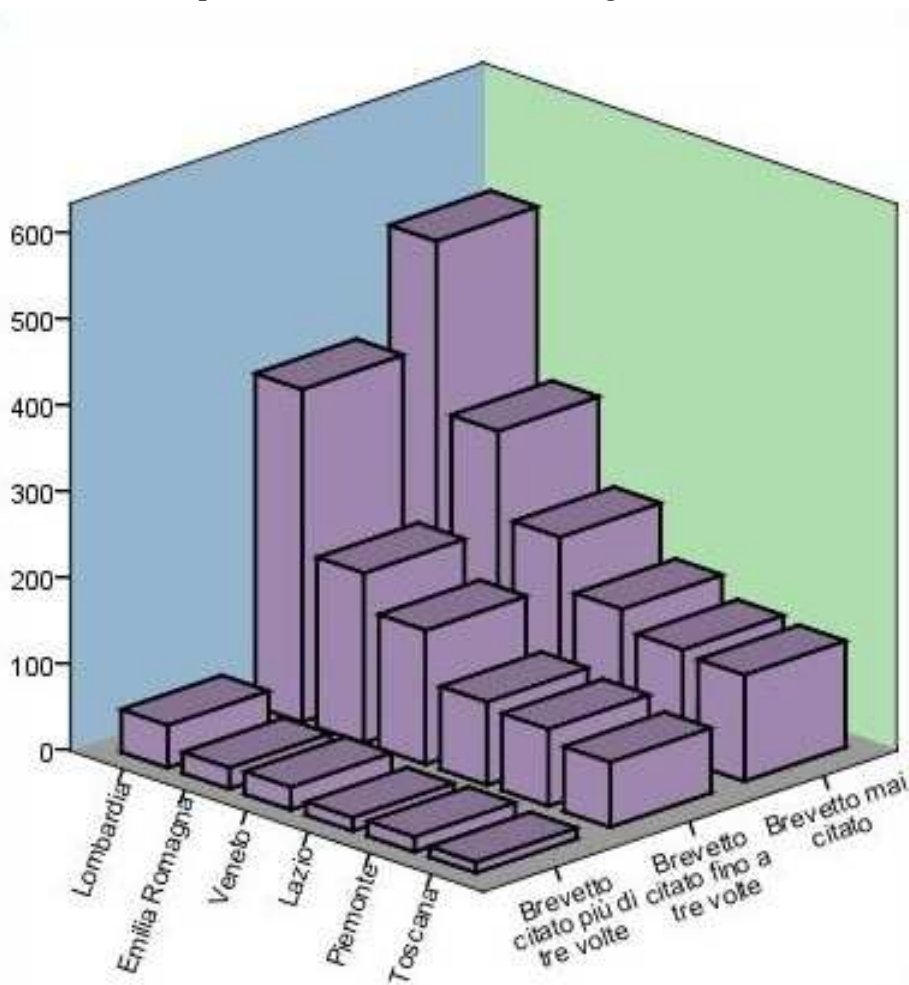
A livello regionale, si nota che il 93,3% dei brevetti che hanno ricevuto citazioni è concentrato in cinque regioni (Lombardia, Emilia Romagna, Veneto, Piemonte e Lazio)¹²⁴. Quando invece si considerano i brevetti con più di quattro citazioni, la concentrazione territoriale si allenta, specialmente in ragione della crescita del peso di una sesta regione, la Toscana; la quale risulta essere la terza regione, dopo Trentino A.A. e Lazio, per numero di citazione per brevetti citati (Fig. 5.6). Infine, spiccano alcune regioni quantitativamente poco brevettanti, ma il cui numero di brevetti citati supera tuttavia quello dei brevetti non citati (Trentino Alto Adige, Liguria, Abruzzo e Puglia).

Tra le 6 principali regioni, il Veneto e il Piemonte sono quelle con il maggior numero di citazioni per brevetto (0,99). Ad esse seguono il Lazio (0,98), la Toscana (0,92) e la Lombardia (0,90). Chiude invece la classifica delle regioni italiane più innovative l'Emilia Romagna (0,77 citazioni per brevetto). Questa classifica dell'innovatività regionale ha il limite di sommare le *performance* dei quattro settori che, come sappiamo, hanno standard di riferimento

¹²⁴ Nelle stesse 5 regioni sono state concesse il 77,7% delle azioni brevettuali.

differenti. Per cui, le regioni con specializzazioni nel settore meccanico (come l'Emilia Romagna) ottengono risultati più bassi. Al contrario, quelle più presenti nella farmaceutica (Lombardia, Lazio, Toscana), nelle applicazioni medicali (Piemonte) e nel settore TeCC (Veneto) ottengono un valore superiore.

Fig. 5.6 Citazioni per azione brevettuale – regione

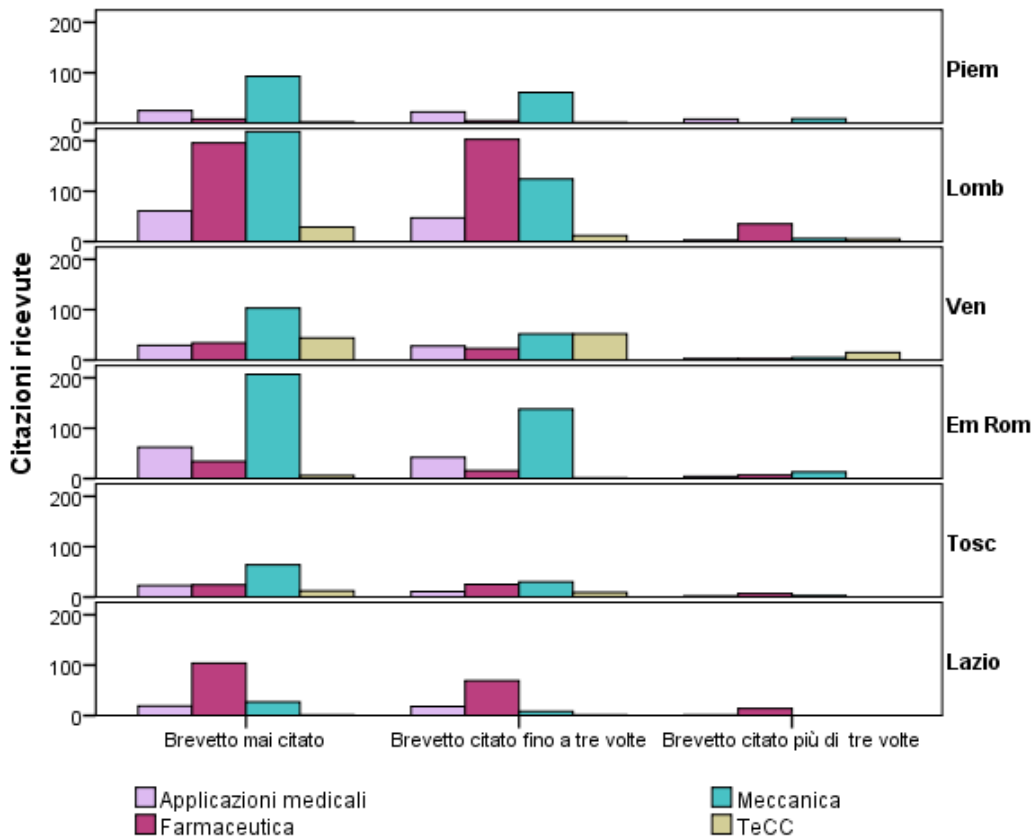


Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

5.5 Le citazioni nei vari settori

L'analisi della geografia dell'innovazione articolata a livello settoriale permette di ottenere informazioni più dettagliate. Già nel precedente paragrafo si è infatti puntualizzato come la differente specializzazione dei territori influenzi gli indici sintetici di qualità delle invenzioni, come quello delle citazioni per brevetto.

Fig. 5.7 Specializzazione innovativa (6 regioni italiane più leader)



Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

La figura 5.7 riporta più dettagliatamente i settori in cui le sei regioni più brevettanti ottengono risultati migliori. In primo luogo, si noterà la plurispecializzazione della Lombardia e, in misura minore, del Veneto e della Toscana. Inoltre, appare chiara la specializzazione dell'Emilia Romagna e del Piemonte nella meccanica e nelle applicazioni medicali e, infine, quella del Lazio nella farmaceutica e nelle applicazioni medicali.

Osservando i dati sui brevetti con più di tre citazioni si evince invece la settorialità delle eccellenze regionali. Lombardia, Lazio e Toscana hanno la più alta quota di ultra-citati nella farmaceutica. Emilia Romagna e Piemonte si distinguono nella meccanica, mentre il Veneto nel TeCC.

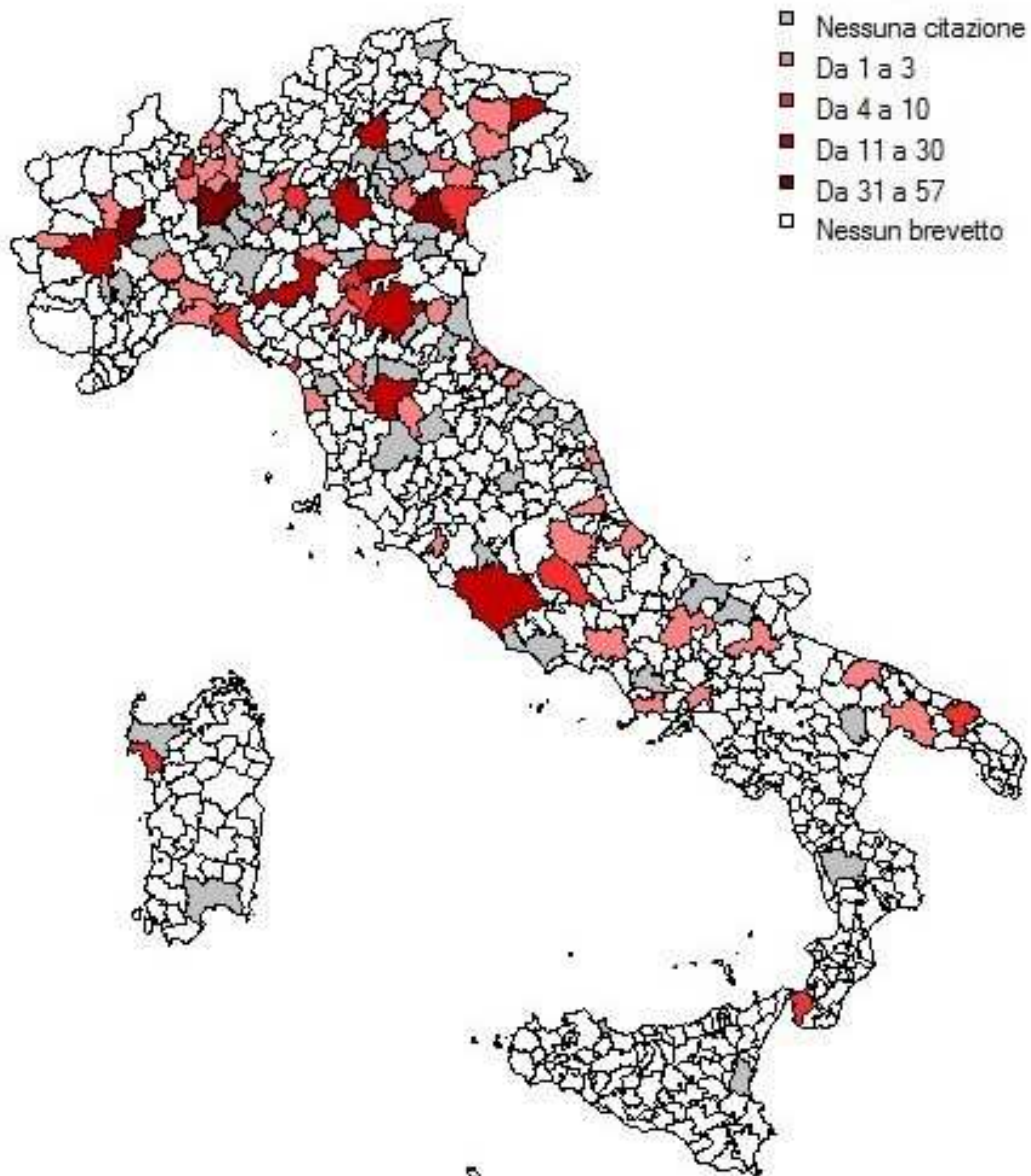
Questa immagine regionale sarà adesso approfondita in due modi. Qui di seguito, descriveremo per ciascun settore, la geografia dell'innovazione a livello di sistema locale del lavoro (SLL). Successivamente, tratteremo in maniera dettagliata il profilo delle imprese italiane più innovative.

Il settore delle applicazioni medicali

Nelle applicazioni medicali, i brevetti con almeno una citazione sono ancor più addensati nell'Italia Centro-settentrionale anche se, in questo ambito, si segnalano alcuni buoni risultati delle regioni meridionali. D'altra parte, guardando ai brevetti con più di tre citazioni, il contributo del Sud si riduce mentre cresce quello dell'area Nord Ovest dell'Italia. A livello regionale Lombardia, Emilia Romagna, Piemonte e Veneto sono le regioni con i risultati quantitativamente più significativi (Fig. 5.8).

L'analisi per sistemi locali del lavoro rende la nostra ricostruzione geografica più precisa. La classifica dell'innovatività è

Fig. 5.8 Citazioni – (Applicazioni medicali, SLL)

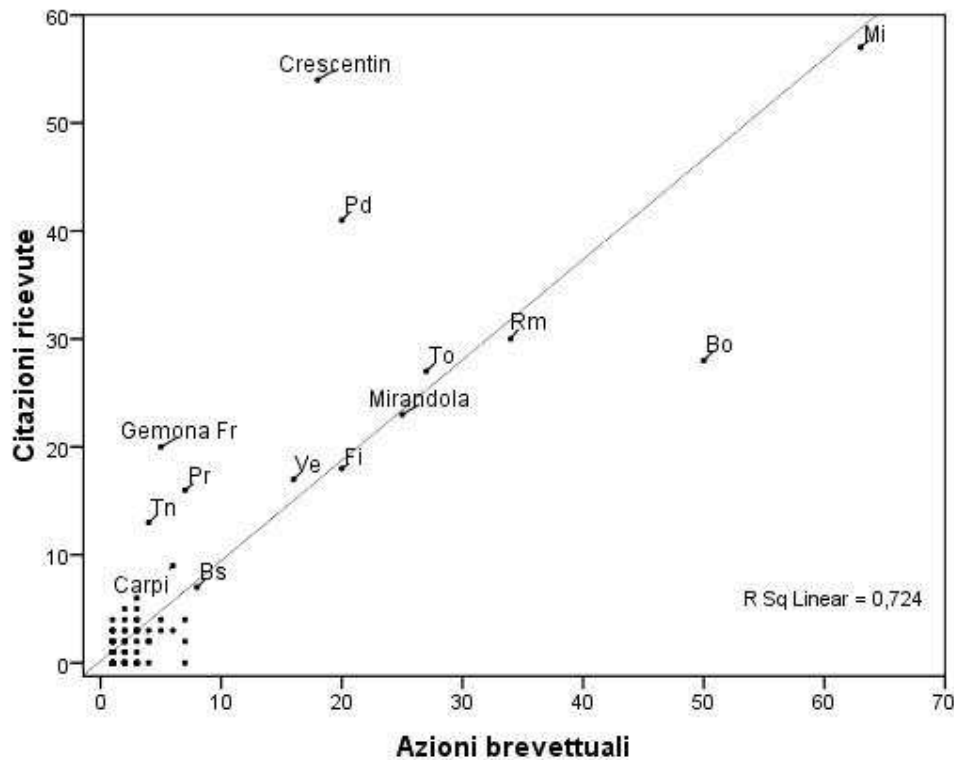


Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

capeggiata da Milano, Crescentino (Vc) e Padova (più di 30 citazioni). A seguire si collocano i SLL di Roma, Bologna, Torino, Mirandola (Mo), Gemona nel Friuli (Ud), Firenze, Verona, Parma e Trento (tra le 10 e le 30 citazioni).

In termini di citazioni per brevetto, i SLL più innovativi risultano Crescentino, Padova, Torino, Venezia e Gemona del Friuli (Fig. 5.9).

Fig. 5.9 Azioni brevettuali e citazioni - (Applicazioni medicali, SLL)



Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Tra le grandi città, Milano è quella che ha il maggior numero di brevetti e, allo stesso tempo, quella con il numero di citazioni per

brevetto vicino all'unità. A parità di qualità, Roma e Torino hanno invece un'attività brevettuale meno intensa. I brevetti bolognesi negli apparecchi medicali sono, al contrario, mediamente meno innovativi: solo uno su due riceve, infatti, una citazione. Tra i SLL appena citati non si può non segnalare l'attività brevettuale della "Sorin Biomedica Cardio s.r.l." di Crescentino (Vercelli), la quale detiene tutti i 18 brevetti del SLL.

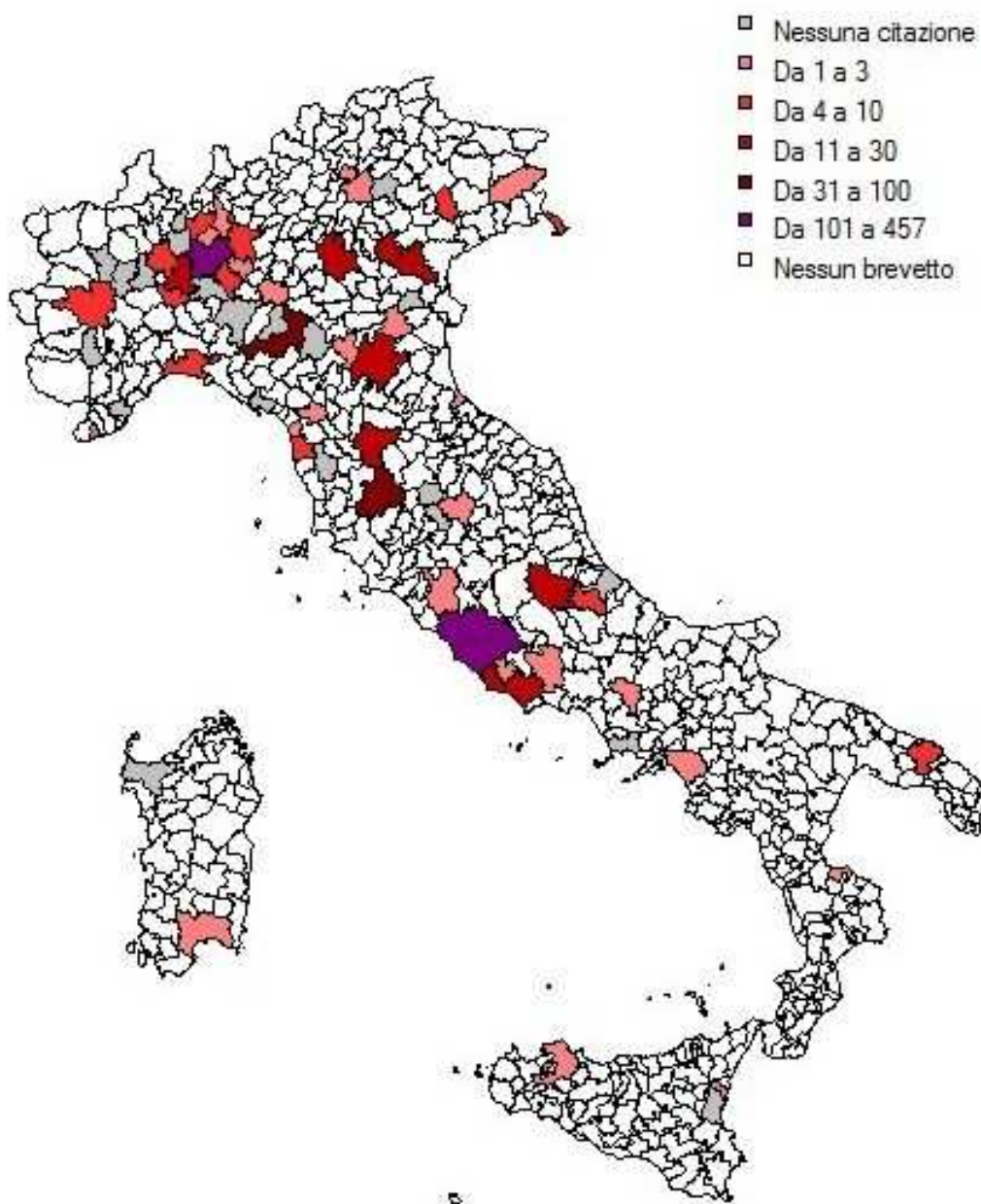
Il settore farmaceutico

Le invenzioni di qualità del comparto farmaceutico sono prevalentemente addensate attorno ai SLL di Milano e Roma. Le due principali città italiane detengono il maggior numero di azioni brevettuali (rispettivamente 394 e 172) e, allo stesso tempo, ottengono il primato nel numero di citazioni ricevute (457 e 185).

L'estrema specializzazione di questi territori, e specialmente quella della città-regione di Milano, è confermata dalla presenza di una corona di SLL che circonda la città, in cui si trovano altri *cluster* innovativi.

Sempre nella farmaceutica, tra gli altri sistemi locali ad alta innovatività segnaliamo Siena (29 brevetti citati 70 volte) e Parma (27 brevetti che hanno ricevuto 27 citazioni). Se al caso senese aggiungiamo i brevetti del SLL fiorentino (13 brevetti per 13 citazioni ricevute), allora è possibile individuare un'interessante agglomerazione di attività farmaceutiche innovative nella Toscana centrale. La somma delle citazioni dei SLL di Verona, Padova e Vicenza porta, invece, ad individuare un *cluster* veneto a cui sono attribuibili 52 brevetti, tutti citati almeno una volta. Infine, la mappa mette in evidenza altre aree in cui si trovano invenzioni farmaceutiche di valore: L'Aquila e Popoli in Abruzzo, l'area bolognese, torinese e

Fig. 5.10 Citazioni – (Farmaceutica, SLL)



Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

genovese, oltre che, al Sud, il sistema del lavoro di Brindisi.

Il settore della meccanica

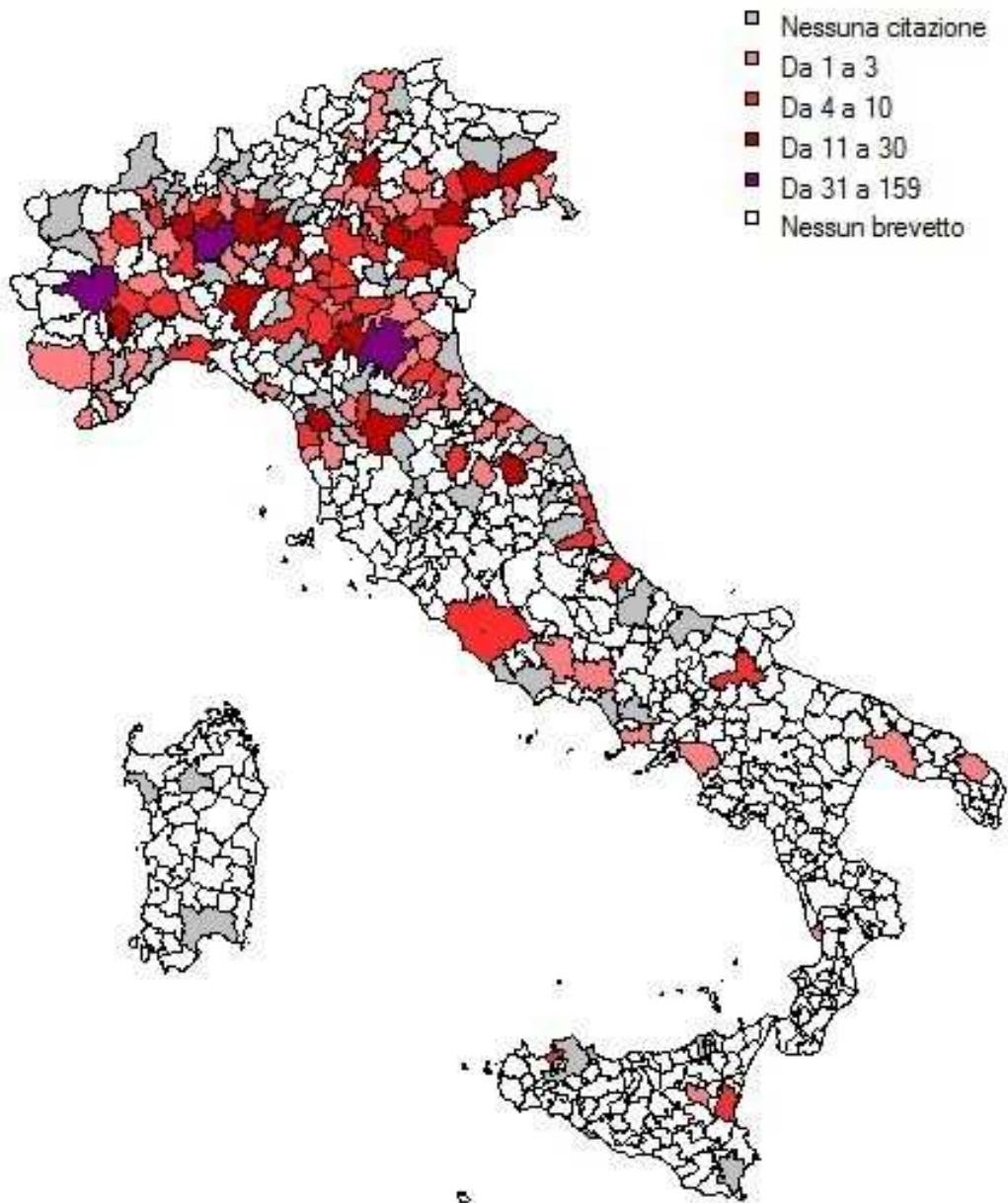
La distribuzione delle invenzioni di qualità nel comparto meccanico, rispecchia la forza trainante del sistema produttivo italiano. In questo caso, all'intensità innovativa delle città di grandi dimensione (Bologna, Torino e poi Milano) si contrappone quella delle città medie (tra cui Pordenone, Udine, Vicenza e Lucca) e di alcuni distretti industriali (ad esempio Albino, Sassuolo e Alba) (Tab. 5.7).

Tab. 5.7 Citazioni per azione brevettuale, (Meccanica, SLL)

	N. Brevetti	N. Citazioni	Cit\Brevetti
Bologna	197	159	0,81
Milano	130	71	0,55
Torino	92	82	0,89
Pordenone	47	28	0,60
Udine	34	20	0,59
Albino	29	17	0,59
Modena	28	16	0,57
Firenze	28	15	0,54
Bergamo	27	17	0,63
Roma	25	9	0,36
Lucca	24	18	0,75
Sassuolo	23	16	0,70
Padova	23	16	0,70
Busto Arsizio	23	15	0,65
Parma	23	6	0,26
Vicenza	22	19	0,86
Chiari	22	16	0,72
Brescia	17	14	0,82
Fabriano	16	11	0,69

Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Fig. 5.11 Citazioni – (Meccanica, SLL)



Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Dalla mappa sopra riportata è possibile osservare quanto, anche nel settore meccanico, i territori innovativi siano prevalentemente quelli dell'Italia Centro-settentrionale. Si tratta dell'area torinese, dei sistemi locali lombardi, ma anche dei territori della Terza Italia che si distendono dall'area metropolitana di Bologna verso il Veneto e che, passando per le città emiliane, si concentrano attorno a Vicenza per poi distribuirsi più uniformemente nell'alto Nord-Est, specialmente nei sistemi friulani di Pordenone e Udine.

Nell'Italia Centrale si nota invece l'attività innovativa realizzata nella Toscana centrale (presente in questa raffigurazione con Lucca, Firenze e Pisa) e quella, meno intensa, dei territori umbri e marchigiani. Al Sud si segnalano alcuni territori campani, pugliesi e i sistemi locali del lavoro di Teramo e Catania.

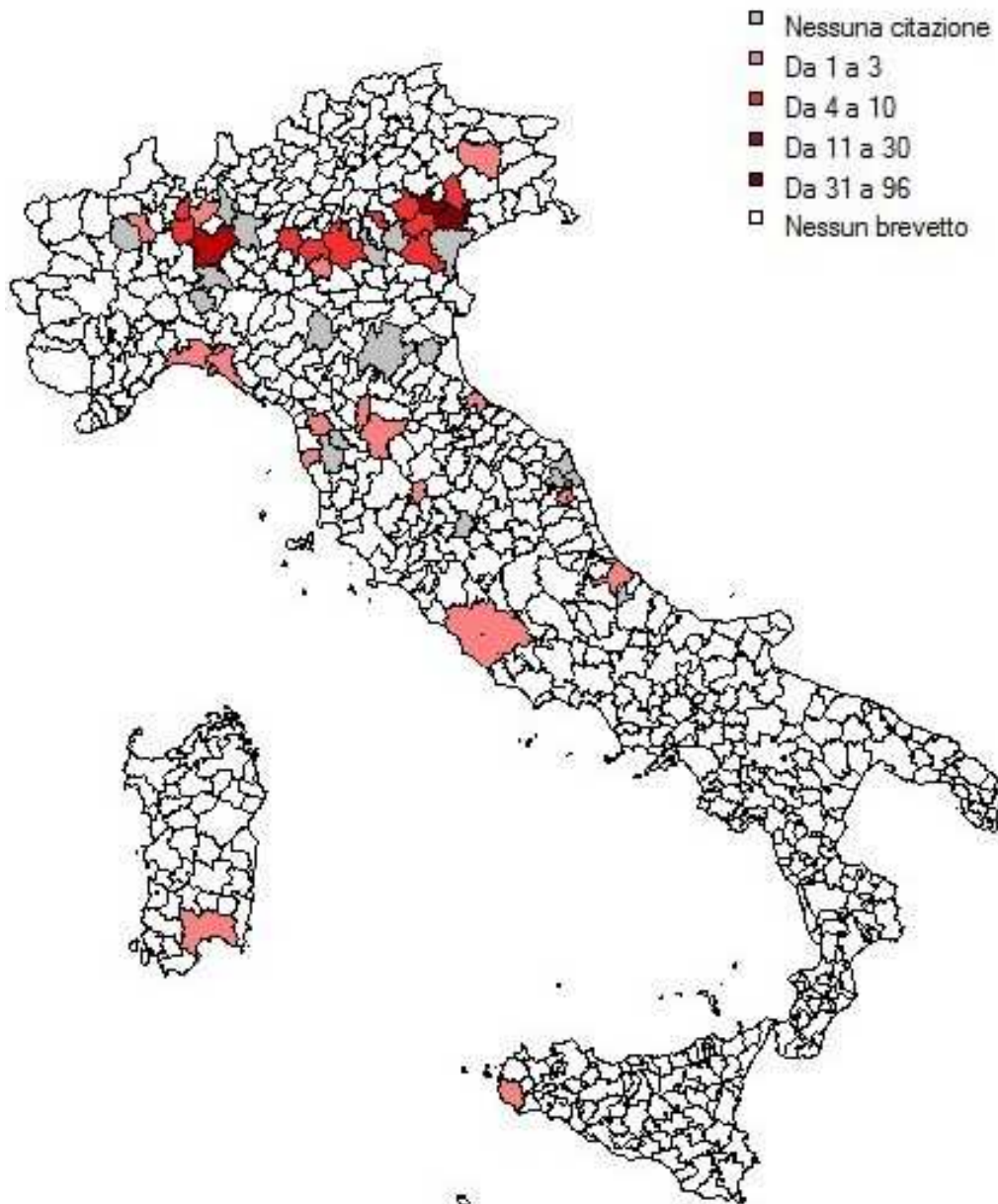
Il settore del tessile, cuoio, pelle e calzature

Nella parte più leggera dell'industria (tessile, conciario e calzature) sono notoriamente pochi i SLL che fanno uso di brevetti per proteggere le proprie innovazioni, che, in questo caso, sono maggiormente legate a conoscenze tacite e a processi incrementali.

Nonostante i limiti insiti nella propensione a brevettare, l'analisi delle citazioni ricevute segnala la presenza di un'area geografica in cui i brevetti concessi celano innovazioni di estremo valore. In particolare, ci riferiamo all'area veneta centrata su Montebelluna e Treviso che si estende verso i distretti industriali di Bassano del Grappa, Castelfranco Veneto, Schio e Padova (Fig. 5.12).

E' infatti qui che si concentra il 55% dei brevetti concessi e quasi il 57% delle citazioni ricevute. La sola Montebelluna detiene poi il 26% dei brevetti italiani concessi e il 33% delle loro citazioni.

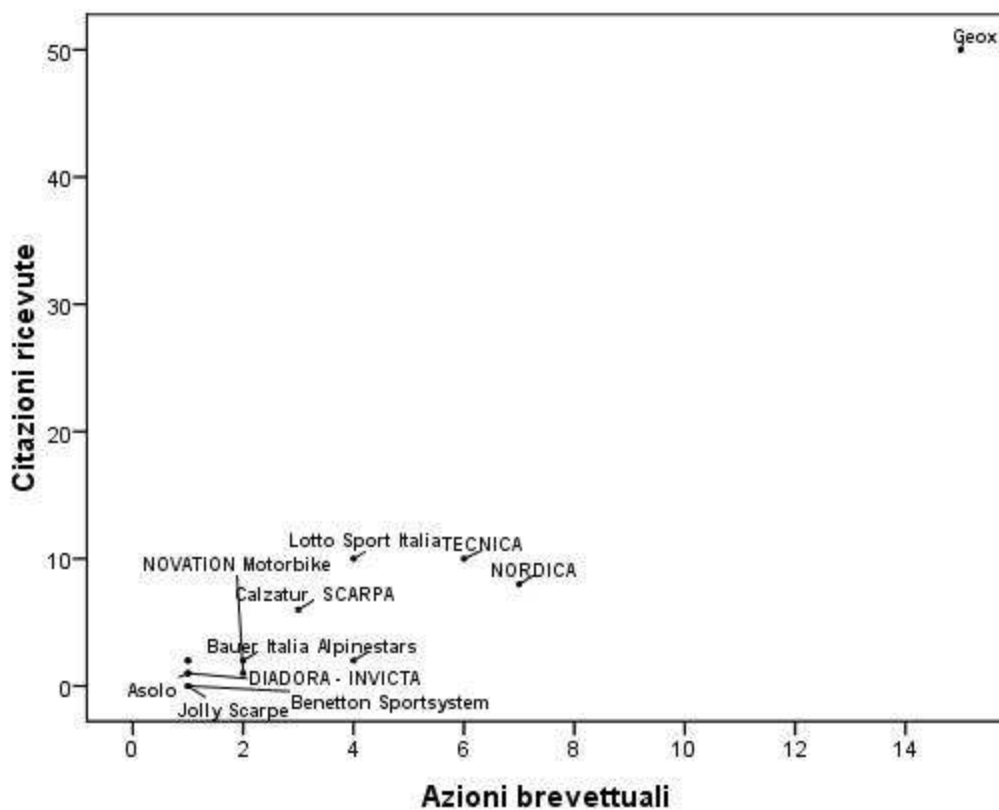
Figura 5.12 Citazioni – (TeCC, SLL)



Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Differentemente dal caso di Crescentino, dove una sola impresa lo rendeva uno tra i più innovativi nel comparto delle applicazioni medicali, il caso di Montebelluna è caratterizzato da un'attività innovativa di qualità diffusa tra molte imprese del territorio (Fig. 5.13).

Fig. 5.13 Citazioni e brevetti – (TeCC, SLL di Montebelluna)



Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Alla “Geox”, i cui 15 brevetti l’hanno resa una delle imprese più innovative del settore calzaturiero non solo italiano (50 citazioni ricevute), si affiancano, infatti, la “Nordica”, la “Tecnica”, la “Lotto”

e altre 11 imprese che, evidentemente, considerano l'attività di R&S uno degli *asset* delle loro strategie di sviluppo. Il caso Montebelluna sembra però unico nel panorama nazionale. Non si notano infatti altri SLL tradizionalmente legati al comparto tessile e calzaturiero in cui la traiettoria dello sviluppo sia così legata alla ricerca dell'innovazione (Prato ha solo 4 brevetti citati 2 volte, mentre in tutte le Marche ci sono 10 brevetti concessi e solo 9 citazioni)

5.6 Il caso toscano

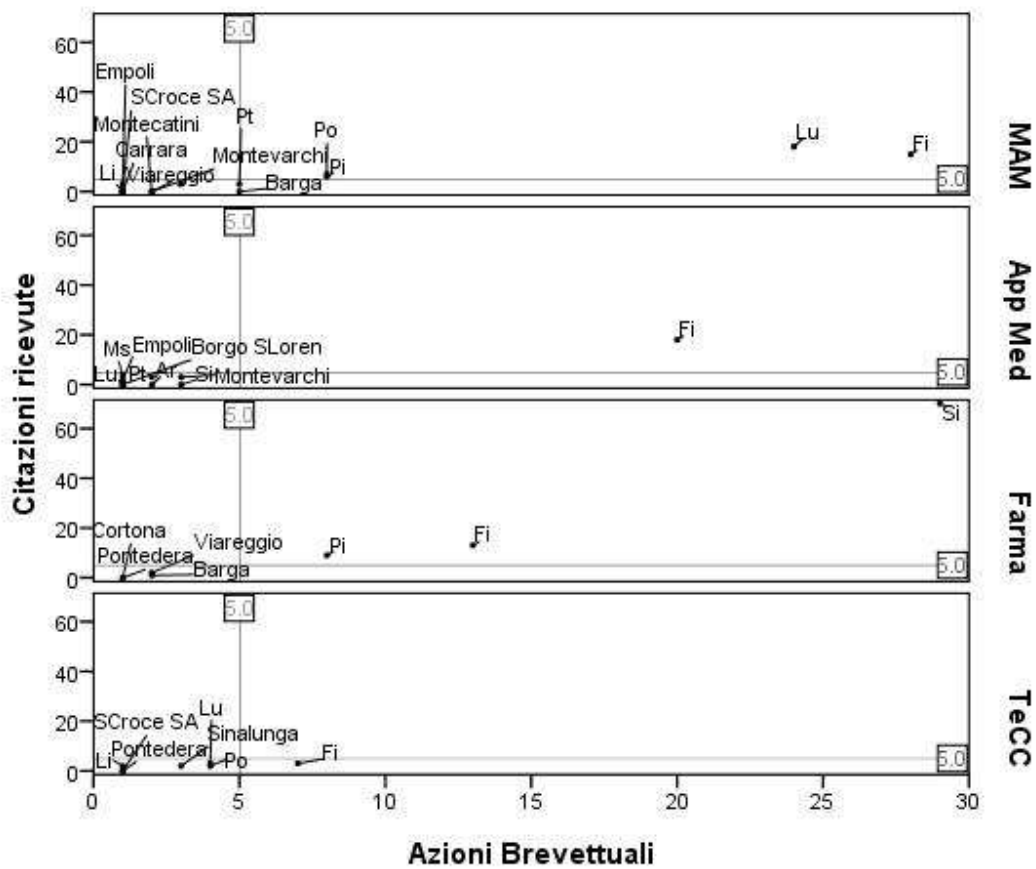
Nell'ambito dei quattro settori selezionati, la Toscana risalta per un'attività brevettuale diffusa, specialmente nel settore meccanico. Sono tuttavia pochi i sistemi locali che conciliano un'intensa attività brevettuale (almeno 5 brevetti) e un'elevata qualità dell'innovazione (almeno una citazione).

La figura della pagina successiva mette in evidenza l'ottima performance innovativa di Siena nel settore farmaceutico. Il suo successo si spiega a partire dall'attività della sua impresa leader, la Novartis-Chiron (rispettivamente 50 citazioni per un tasso di citazione di 2,7) ma, allo stesso tempo, dalla contemporanea presenza di attività innovative da parte di altre imprese (come Philogen e Biosynthesis) e dell'università locale (2 brevetti e 4 citazioni).

Le innovazioni nel settore farmaceutico non sono presenti solo nel sistema senese. La Toscana ottiene risultati ragguardevoli anche nel suo capoluogo (Italmed, Boeringher, Menarini, e Molteni) e a Pisa (Farmigea e Abiogen). Il caso fiorentino risulta ancor più significativo poiché tre delle quattro principali case farmaceutiche cittadine con brevetti farmaceutici, risultano produrre innovazioni di qualità anche

nel comparto delle applicazioni medicali. Aggregando i brevetti concessi nel settore della farmaceutica e delle applicazioni medicali, Firenze raggiunge Siena per numero di brevetti detenuti. La differenza tra i due casi sta però nella qualità delle invenzioni, decisamente più alta a Siena.

Figura 5.14 Citazioni e brevetti – (Toscana, SLL)



Fonte: nostra indagine sui brevetti 2009

Per quanto riguarda il settore meccanico, Lucca, Firenze, Prato e Pisa sono le uniche che detengono più di 5 azioni brevettuali. In

questo ambito non si evidenziano però risultati eccellenti tanto che il tasso di citazione è in tutti e quattro i casi inferiore all'unità¹²⁵.

Nel settore del Tessile, Cuoio, Pelli e Calzature, in cui la Toscana è stata tradizionalmente specializzata, l'indicatore usato non mostra attività innovative di particolare pregio. A differenza che nel Veneto, qui non si registrano particolari invenzioni di prodotto frutto di R&S formalizzata in brevetti. Segno che il sentiero di sviluppo intrapreso non ha ancora scelto la via dell'innovazione formale.

5.7 Le imprese con i brevetti più citati

Come è stato dimostrato da Gambardella, Harhoff e Verspagen (2008), i brevetti raccolti nell'ultimo quintile della distribuzione di citazioni *forward* sono quelli con il maggior valore "sociale". Nel nostro caso le azioni brevettali con almeno 4 citazioni (5,5% del campione) sono 155. Queste invenzioni sono detenute da 93 imprese, 3 istituti di ricerca privati, 3 enti pubblici di ricerca e 2 titolari individuali. I settori più rappresentati tra le innovazioni *top class* sono il farmaceutico (38 attori) e il meccanico (32 attori). Gli altri due settori oggetto della nostra analisi hanno un numero inferiore di attori (17 nelle applicazioni medicali e 14 nel TeCC).

¹²⁵ Le aziende che detengono più azioni brevettuali sono la Fabio Perini di Lucca (15 brevetti e 8 citazioni) e la Nuovo Pignone di Firenze (13 brevetti ma solo 4 citazioni). Sono invece 4 le imprese con un tasso di citazione superiore all'unità: la Fosber di Lucca (4 brevetti citati 9 volte), la Fabritex di Firenze (2 brevetti citati 8 volte), la Tecnorama di Prato (3 brevetti e 4 citazioni) e, infine, la Lapa Seviles, il cui unico brevetto è stato citato due volte.

Imprese, soggetti di ricerca, centri di ricerca pubblici e privati sono localizzati prevalentemente nell'Italia Centro-Settentrionale (Nord-Ovest 45,5%, Nord-Est 34,7%). Nel Centro si trovano 16 attori, mentre 4 sono quelli del Mezzogiorno. A livello regionale si può dire che il maggior numero di titolari sono lombardi (37). Il Veneto e l'Emilia Romagna ne ospitano circa il 15, mentre un numero inferiore è localizzato tra Toscana (10), Piemonte (8), Lazio (4) e Friuli V.G. (3). Nelle altre regioni – ad esclusione di Basilicata, Campania, Molise, Sardegna e Valle d'Aosta – si trova solo un attore altamente innovativo.

Tra le imprese del comparto farmaceutico si distinguono quelle i cui brevetti hanno ricevuto almeno dieci citazioni (Pharmacia & Upjohn, IRBM “P. Angeletti”, Chiesi, Sigma Tau, Novartis, Pfizer, Antibioticos, Philogenm, Farmabios, B&T). Queste imprese rappresentano la spina dorsale dell'industria farmaceutica italiana¹²⁶.

La storia dell'impresa che ha le invenzioni più citate, la Pharmacia & Upjohn (8 brevetti con almeno 4 citazioni), ben racconta l'evoluzione del settore chimico-farmaceutico italiano. Fondata nel 1935 a Milano per volontà della Montecatini e della francese Rhône Poulenc, l'impresa inizialmente conosciuta come Farmitalia subisce una progressiva acquisizioni da parte di gruppi italiani e stranieri: nel 1979 passa al Gruppo Carlo Erba, nel 1995 alla svedese Pharmacia e, nel 2003, diviene di proprietà della Pfizer (che pertanto, risulta essere la società farmaceutica, statunitense, più innovativa d'Italia).

L'acquisizione delle eccellenze italiane da parte di multinazionali straniere è confermata anche dal caso dell'Istituto di

¹²⁶ Le informazioni qui di seguito riportate sono contenute nei siti ufficiali delle aziende descritte.

Ricerca di Biochimica Molecolare “Angeletti” (5 invenzioni pluricitate, citate mediamente 10,4 volte)¹²⁷.

Tab. 5.8 Titolari brevetti con più di 3 citazioni ricevute (Farmaceutica)

Titolare brevetto	Brevetti (cit > 3)	Cit. / brev.	Regione	SLL
Pharmacia & Upjohn S.p.a.	8	7,4	Lombardia	Milano
Ist Ric Angeletti S.p.a.	5	10,2	Lazio	Roma
Chiesi S.p.a.	6	5,5	Emilia Rom.	Parma
Sigma Tau S.p.a.	6	4,8	Lazio	Roma
Novartis S.r.l.	2	13,5	Toscana	Siena
Pfizer S.r.l.	3	5,3	Lazio	Latina
Antibiotics S.p.a.	2	7,5	Lombardia	Milano
Philogen S.p.a.	1	12,0	Toscana	Siena
Farmabios S.p.a.	1	10,0	Lombardia	Vigevano
B&T S.r.l.	2	5,0	Lombardia	Milano
Enichem S.p.a.	1	8,0	Lombardia	Milano
Uni-CI S.r.l.	1	8,0	Lombardia	Milano
Bioserch It S.p.a.	2	4,0	Lombardia	Milano
Solvay Solexis S.p.a.	2	4,0	Lombardia	Milano
Chiron S.r.l. (oggi Novartis)	2	4,0	Toscana	Siena
Dompé S.p.a.	1	7,0	Abruzzo	L'Aquila
Dipharma Francis S.r.l.	1	7,0	Lombardia	Milano
Lab. Lispharma S.p.a.	1	6,0	Lombardia	Como
Zambon S.p.a.	1	6,0	Veneto	Vicenza
Cell Therapeutics S.r.l.	1	5,0	Lombardia	Milano
Indena S.p.a.	1	5,0	Lombardia	Milano
Intercos It. S.p.a.	1	5,0	Lombardia	Milano
Norpharma S.p.a.	1	5,0	Lombardia	Milano
Polimeri Europa S.p.a.	1	5,0	Puglia	Brindisi
Glaxo - Smith Kline S.p.a.	1	5,0	Veneto	Verona
Ciba Specialty Chem. S.p.a.	1	4,0	Emilia Rom.	Bologna

¹²⁷ A questi casi si deve aggiungere il caso della Novartis-Chiron le cui unità italiane con sede a Siena sono state oggetto di fusione aziendale.

Tab. 5.8 Titolari brevetti con più di 3 citazioni ricevute (Farmaceutica)

Titolare brevetto	Brevetti (cit > 3)	Cit. / brev.	Regione	SLL
Saicom S.r.l.	1	4,0	Friuli V.G.	Trieste
ACS Dobfar S.p.a.	1	4,0	Lombardia	Lodi
Bidachem S.p.a.	1	4,0	Lombardia	Bergamo
Bracco S.p.a.	1	4,0	Lombardia	Milano
Chemi S.p.a.	1	4,0	Lombardia	Milano
Farmila Farmac. S.p.a.	1	4,0	Lombardia	Milano
Hunza S.a.s.	1	4,0	Lombardia	Milano
Lab. Farna. S.I.T. S.r.l.	1	4,0	Lombardia	Sannazzaro de' Burgondi
Newron Pharmac. S.p.a.	1	4,0	Lombardia	Milano
Nikem Research S.r.l.	1	4,0	Lombardia	Milano
Boehringer S.p.a.	1	4,0	Toscana	Firenze
Univ Siena	1	4,0	Toscana	Siena

L'IRBM nasce nel 1987 a Latina dallo sforzo congiunto di Sigma Tau e Merck, ma che, a distanza di tredici anni dalla sua fondazione, diviene di proprietà esclusiva della multinazionale americana. Nonostante l'innovatività e il valore scientifico dei propri brevetti, la presenza di 60 scienziati di alto livello, per un totale di circa 200 addetti, è di questi mesi la notizia che Merck sta prevedendo la chiusura di questo suo laboratorio italiano.

La storia di Sigma Tau, del Gruppo Chiesi e di Antibioticos narrano, al contrario, la storia di imprese farmaceutiche italiane divenuta multinazionale e leader mondiali. Sigma Tau è una multinazionale romana, i cui stabilimenti principali sono a Pomezia e Latina, la quale impiega circa 2400 dipendenti in Italia e all'estero (Belgio, Francia, Germania, Portogallo, Regno Unito, Svizzera, Spagna, Stati Uniti e Sudan). Chiesi Group raccoglie invece l'eredità delle Officine

Farmaceutice di Parma. Attualmente impiega 550 dipendenti divisi tra gli stabilimenti della città emiliana (400) e quelli delle sedi francesi e brasiliane.

Antibioticos è impresa leader mondiale nella produzione di medicinali a base di penicillina. L'impresa appartenente al Gruppo FIDIA di Padova che compare tra le aziende più innovative nelle applicazioni medicali). La holding del gruppo FIDIA impiega circa 3000 persone in Italia e all'estero.

La senese Philogen rappresenta un ulteriore tipo di traiettoria imprenditoriale. Si tratta di un'impresa biotecnologica italo-svizzera fondata nel 1996 come spin-off da accademici italiani del Politecnico di Zurigo e dell'Istituto Nazionale di Ricerca sul Cancro di Genova la cui attività oncologica si è meritata le prestigiose copertine di *Clinical Research* e di *Nature*.

Un ultimo tipo di imprese presenti tra le più innovative è la piccola impresa specializzata in mercati di nicchia. A questo tipo appartengono la Farmabios di Vigevano e la B&T di Milano. La prima è una casa farmaceutica lombarda specializzata nella produzione di steroidi. La seconda produce e commercializza prodotti cosmetici basati su estratti dell'ulivo sviluppati in collaborazione con alcune università italiane.

Lo sviluppo delle imprese più innovative del settore meccanico è più incrementale e passa con meno frequenza che nel comparto farmaceutico dalle fusioni aziendali. Le società con le invenzioni maggiormente citate sono: il Centro di Ricerca della Fiat (4 brevetti con più di 3 citazioni, citati mediamente 6 volte), la G.D. (4 brevetti, 4,5 citazioni per brevetto), la Jobs di Piacenza (2 brevetti, 4 citazioni per brevetto) e, infine, l'Eurosicma di Milano (con un brevetto citato 10 volte)(Tab. 5.10).

Tab. 5.9 Titolari brevetti con più di 3 citazioni ricevute (Meccanica)

Titolare brevetto	Brevetti (cit. > 3)	Cit. / brev.	Regione	SLL
C.R.F. S.c.a	4	6,0	Piemonte	Torino
G.D. S.p.a.	4	4,5	Emilia Rom.	Bologna
Jobs S.p.a.	2	4,0	Emilia Rom.	Piacenza
Euroscisma S.p.a.	1	10,0	Lombardia	Milano
Morse Tec Europe S.r.l.	1	7,0	Lombardia	Milano
Electrolux – Zanussi S.p.a.	1	6,0	Friuli V.G.	Pordenone
RE.M S.r.l.	1	6,0	Lombardia	Seregno
Sangiaco S.p.a.	1	6,0	Lombardia	Brescia
Fabritex S.r.l.	1	6,0	Toscana	Firenze
O.M.V S.r.l.	1	6,0	Veneto	Venezia
F.I.S.A. S.p.a.	1	5,0	Emilia Rom.	Modena
Sig. Raffoni	1	5,0	Emilia Rom.	Forlì
Comau S.p.a.	1	5,0	Piemonte	Torino
Magneti Marelli S.p.a.	1	5,0	Piemonte	Torino
Mondo S.p.a.	1	5,0	Piemonte	Alba
FOSBER S.p.a.	1	5,0	Toscana	Lucca
De' Longhi S.p.a.	1	5,0	Veneto	Treviso
Euromatik S.r.l.	1	4,0	Emilia Rom.	Bologna
Gianni Ferrari S.r.l.	1	4,0	Emilia Rom.	Suzzara
I.M.A. S.p.a.	1	4,0	Emilia Rom.	Bologna
Resta S.r.l.	1	4,0	Emilia Rom.	Faenza
Rexnord Marbett S.p.a.	1	4,0	Emilia Rom.	Carpi
Ballarini Paolo & F.	1	4,0	Lombardia	Viadana
Ufi Filters S.p.a.	1	4,0	Lombardia	Mantova
I.C.P. S.r.l.	1	4,0	Piemonte	Asti
San Marco Inter. S.r.l.	1	4,0	Piemonte	Borgomanero
E.T.C. S.r.l.	1	4,0	Sicilia	Catania
Tecnorama S.r.l.	1	4,0	Toscana	Prato
Global S.r.l.	1	4,0	Umbria	Città di Castello
Askoll Holding S.r.l.	1	4,0	Veneto	Vicenza
Laica S.p.a.	1	4,0	Veneto	Vicenza
Simionato S.p.a.	1	4,0	Veneto	Padova

Il Centro Ricerca della Fiat (CFR), è stato fondato nel 1976 a Orbassano. Da allora svolge attività di ricerca su motori, veicoli, sistemi elettronici, processi produttivi e metodologie tecnico-gestionali. Negli anni, il Centro Ricerche Fiat si è distinto per l'eccellenza dei risultati tecnici tra cui lo sviluppo del motore "Common Rail", del motore ibrido a metano e del motore "Multijet". A queste innovazioni tipiche del settore *automotive*, si aggiungo i quattro brevetti meccanici che lo rendono una realtà innovativa anche nell'industria meccanica non strettamente legata ai trasporti.

La GD è un'impresa multinazionale del distretto bolognese del *packaging*. G.D S.p.a. è la più importante multinazionale del settore delle macchine per la produzione ed il confezionamento delle sigarette. Nel 2008 ha fatturato quasi 500 milioni di euro impiegando più di 2000 addetti.

Jobs S.p.a e Eurosicma sono specializzate nella produzione di macchina per l'automazione industriale. La prima, fondata nel 1978 a Piacenza, inizia a produrre robotica per la fresatura. La sua progressiva crescita è segnalata dalla partecipazione al consorzio europeo per la realizzazione del caccia europeo "Typhoon".

La milanese Eurosicma S.p.a. vanta invece una più che quarantennale esperienza nella produzione di macchine per l'impacchettamento di caramelle¹²⁸. Tra le altre imprese si segnalano la Morsetec Europe S.r.l. che fornisce sistemi di distribuzione per motori Ferrari, la Electrolux-Zanussi e la De' Longhi negli elettrodomestici, la giovane RE.M che produce macchine utensili personalizzate per la lavorazione del legno e dell'alluminio e, infine, la

¹²⁸ Nella produzione di piccole macchine per la fresatura si distinguono anche le Officine Meccaniche Venete (OMV) del gruppo Parpas.

Sangiaco, notoriamente specializzata in macchine per la produzione di calze.

Nel campo delle applicazioni medicali, le invenzioni più citate sono state prodotte nel seno della piemontese Sorin S.p.a. (7 brevetti ultra citati), dalla padovana FIDIA (4 brevetti, 8,8 citazioni medie), dalla Zobe Industries Chimiche di Trento e dalla friulana Lima S.p.a.

Tab. 5.10 Titolari brevetti con più di 3 citazioni ricevute (Applicazioni medicali)

Titolare brevetto	Brevetti (cit > 3)	Cit. / brev.	Regione	SLL
Sorin S.p.a.	7	5,9	Piemonte	Crescentino
Fidia adv biopolymers S.r.l.	4	8,8	Veneto	Padova
Zobe Ind. Chim. S.p.a.	4	6,5	Trentino A.A.	Trento
Lima S.p.a.	2	9,0	Friuli V.G.	Gemona del F.
Fin Med S.a.s	1	12,0	Emilia Rom.	Parma
Sig. Nicita	1	12,0	Toscana	Firenze
Industrie Borla S.p.a.	1	9,0	Piemonte	Torino
C.G.M. S.p.a.	1	5,0	Emilia Rom.	Carpi
Castellini S.p.a.	1	5,0	Emilia Rom.	Bologna
Dideco S.r.l.	1	5,0	Emilia Rom.	Mirandola
ENEA	1	5,0	Lazio	Roma
Mediaplastic S.r.l.	1	5,0	Lombardia	Milano
Sig. Anania	1	4,0	Calabria	Reggio C.
Mectron S.r.l.	1	4,0	Liguria	Chiavari
Esaote S.p.a.	1	4,0	Lombardia	Milano
Univ Bs	1	4,0	Lombardia	Brescia
Cube S.r.l.	1	4,0	Toscana	Massa

Il gruppo Sorin di Crescentino è *leader* mondiale nel trattamento delle patologie cardiovascolari. Con 3.500 dipendenti nel mondo, il Gruppo è specializzato nell'area cardiopolmonare (sistemi di autotrasfusione e circolazione extracorporea), gestione del ritmo

cardiaco e valvole cardiache. Secondo il sito aziendale, ogni anno oltre 1 milione di pazienti in 80 Paesi sono trattati con dispositivi prodotti dall'azienda italiana. Nel suo gruppo rientra anche la Dideco di Mirandola (1 brevetto citato cinque volte). La Fidia Advanced Biopolymers S.r.l. è, invece, un'impresa del settore biomedico avanzato fondata nel 1992. I suoi brevetti riguardano la produzione di biopolimeri utili alla riproduzione in laboratorio di tessuti umani.

Zobelet è una multinazionale trentina con sette stabilimenti tra Europa, Americhe e Asia. Dal 1999 ad oggi il suo fatturato è passato da 80 a 257 milioni di euro e i suoi addetti sono più che quadruplicati (oggi sono più di 3.000). Zobelet produce macchine industriali per imprese di un ampio ventaglio di settori produttivi. L'invenzione che la porta tra le prime aziende in Italia nelle applicazioni medicali è legata allo sviluppo di vaporizzatori per insetticidi.

Infine, non si può non sottolineare l'attività del Gruppo Lima S.p.a. che detiene una grossa fetta del mercato mondiale delle protesi artificiali; quella delle Industrie Borla (TO) che dal 1965 producono più di 100 diverse componenti in plastica e gomma per uso farmaceutico e, infine, i circa 36 brevetti dell'ENEA, uno dei quali è tra i più citati nelle applicazioni medicali.

Si è invece già parlato delle imprese del settore Tessile, cuoio, pelle e calzature quando si è approfondito il caso del distretto sportivo di Montebelluna. Al di fuori di questo distretto, tra le imprese più innovative si segnala la divisione calzaturiera di Benetton, la Sperotto-Rimar specializzata in tessuti e macchine per tessuti e la milanese Alcantara S.p.a. (Tab. 5.11). Infine, il caso Vibram di Varese, il cui successo trova origine dall'idea del suo fondatore, un accademico con la passione dell'alpinismo, che nel 1936 intuì la possibilità di adottare i materiali allora utilizzati dalla Pirelli per le gomme all'industria

calzaturiera. Da allora, produce soles in gomma per calzature sportive e tecniche con le quali sta conquistando i mercati internazionali, specialmente statunitensi.

Tab. 5.11 Titolari brevetti con più di 3 citazioni ricevute (Tessili, cuoio, pelle e calzature)

Titolare brevetto	Brevetti (cit > 3)	Cit. / brev.	Regione	SLL
Geox S.p.a.	6	5,5	Veneto	Montebelluna
Benetton S.p.a.	3	6,3	Veneto	Treviso
Vibram S.p.a.	1	7,0	Lombardia	Varese
Sig. Reschewitz	1	6,0	Lombardia	Castiglione delle Stiviere
Sperotto Rimar S.r.l.	1	5,0	Lombardia	Milano
Petris S.p.a.	1	5,0	Marche	Montegranaro
Calzat. Monterosa S.p.a.	1	5,0	Veneto	Verona
Lotto Sport S.p.a.	1	5,0	Veneto	Montebelluna
Alcantara S.p.a.	1	4,0	Lombardia	Milano
Orlandi S.p.a.	1	4,0	Lombardia	Busto Arsizio
Calzat. SCARPA S.p.a.	1	4,0	Veneto	Montebelluna
Cytech S.r.l.	1	4,0	Veneto	Conegliano
Nordica S.p.a.	1	4,0	Veneto	Montebelluna
Tecnica S.p.a.	1	4,0	Veneto	Montebelluna

5.8 Conclusioni

I tre diversi metodi usati per inferire la qualità dell'innovazione hanno fornito un quadro abbastanza delineato del panorama innovativo italiano. Si è stabilito che i brevetti sono mediamente innovativi e che il loro valore soddisfa ampiamente i loro inventori. Allo stesso tempo, si è verificato che nel decennio 1995-2004 sono state brevettate almeno 150 invenzioni con un elevato numero di

citazioni, realizzate da un centinaio di imprese italiane altamente innovative.

Tuttavia, questo giudizio sulla qualità inventiva italiana deve essere letto come una valutazione severa. In primo luogo, si deve infatti tener presente che sono stati analizzati brevetti la cui concessione da parte dell'*European patent office* è di per sé un segnale di qualità. In secondo luogo, si deve considerare che alcuni parametri di giudizio utilizzati, come le citazioni ricevute, sono estremamente selettivi.

Le differenze tra i due settori in cui l'Italia promuove la maggiore quantità di innovazione formale – il settore farmaceutico e quello meccanico – ha messo in risalto la qualità di entrambe le specializzazioni. Dalla valutazione della giuria di esperti si è compreso che nel comparto farmaceutico le invenzioni sono maggiormente complesse, mentre in quello meccanico, hanno una maggiore portata, sia di impatto che di valenza. E' poi risultato che in entrambi i settori le invenzioni migliori sono quelle detenute da imprese di grande dimensione. La differenza tra i due settori sta invece nella maggiore collegialità dei gruppi di ricerca del comparto farmaceutico e nella presenza, in quest'ultimo settore, di attività inventiva svolta da parte di università e di altri enti pubblici e privati di ricerca.

Da un punto di vista geografico, le attività inventive farmaceutiche sono geograficamente collocate nella città-regione milanese, attorno alla Capitale, nella Toscana Centrale, in Abruzzo e nelle principali città del Nord Ovest. Le invenzioni più prestigiose del settore meccanico sono, al contrario, territorialmente più diffuse, specialmente nell'Italia Centro-Settentrionale.

Infine, gli indicatori di qualità dell'innovazione confermano la disparità tra Italia Centro-settentrionale e Italia Meridionale. Inoltre - tenendo conto che l'innovatività è misurata con indicatori che generalmente premiano meno le imprese di dimensione più ridotta - va rilevato che le differenze tra l'ex-triangolo industriale e la cosiddetta Terza Italia (specialmente il Triveneto e l'Emilia Romagna) sembrano essersi ancor più assottigliate.

Infine, l'approfondimento delle performance dei settori industriali più maturi ha messo in risalto due diversi sentieri di sviluppo intrapresi dal *made in Italy*. Da un lato, l'industria leggera veneta che ha dimostrato di conciliare vantaggi competitivi derivanti da economie esterne di mercato e innovazione incrementale, con quelli di derivanti da innovazioni di prodotto tecnologicamente avanzata. Dall'altro, i sistemi locali toscani e marchigiani ancora maggiormente aderenti a modelli di sviluppo più tradizionali.

Per quanto riguarda la Toscana, la sua attività inventiva è prevalentemente diffusa nel settore meccanico. Sono tuttavia pochi i sistemi locali meccanici che conciliano un'intensa attività brevettuale e un'elevata qualità innovativa.

Di maggiore interesse è il risultato del comparto farmaceutico. Il caso senese, guidato dalla Novartis-Chiron, ma anche da imprese minori e dall'università locale, risulta quello maggiormente innovativo. Tuttavia, si notano invenzioni di particolare qualità anche nei sistemi locali di Firenze e Pisa, tanto da far rilevare un importante polo farmaceutico-medicale regionale.

Risultati meno esaltanti vengono invece dal settore del Tessile, Cuoio, Pelli e Calzature, in cui la Toscana vanta una tradizionale specializzazione. A differenza che nei distretti veneti, qui non si registrano particolari invenzioni di prodotto frutto di ricerca e

sviluppo formalizzata in brevetti. Segno che il sentiero di sviluppo intrapreso non ha ancora scelto la via dell'innovazione formale.

CAPITOLO SESTO

Le giurie degli esperti

6.1 I brevetti della farmaceutica¹²⁹

L'analisi di un campione (250 casi) dei brevetti italiani inerenti la farmaceutica e depositati negli anni 1995-2004 permette di analizzare le caratteristiche e le peculiarità della brevettazione in un settore industriale di estremo interesse, sia per l'impatto finanziario che per quello sociale legato allo sviluppo di nuovi farmaci.

Prima di esaminare in dettaglio i brevetti farmaceutici ed esprimere alcune valutazioni sulla loro tipologia, bisogna analizzare brevemente il processo – complesso, lungo e costoso – che porta alla immissione sul mercato di nuovi farmaci. Esso può essere diviso essenzialmente in tre fasi: i) il *discovery*, cioè la scoperta di nuovi principi attivi (*lead*), attraverso una validazione biologica *in vitro* (su sistemi enzimatici o recettoriali isolati o su sistemi cellulari, tissutali o di organo) di nuove molecole opportunamente progettate e sintetizzate; ii) il *development*, cioè lo sviluppo del principio attivo, sia in termini di sintesi su larga scala che nella sua caratterizzazione preclinica *in vivo*, cioè attraverso la somministrazione in animali e lo

¹²⁹ Questo capitolo è stato scritto da Domenico Cirelli, Francesco Guarna, Antonio Guarna e Federico Cozzolino; Dipartimento di Chimica organica “Ugo Schiff” (A.G e F.G.) e Dipartimento di Fisiopatologia Clinica (D.C.e F.C.) Università di Firenze. Gli autori hanno curato anche la valutazione del campione di brevetti della farmaceutica.

studio in essi delle proprietà farmacologiche e tossicologiche del *lead*;
iii) la *clinical phase*, in cui il nuovo preparato farmaceutico viene somministrato nell'uomo e ne viene valutata la tollerabilità e l'efficacia nella cura di determinate malattie.

Questo processo è molto lungo e sempre più costoso perché si parte dalla selezione di migliaia di molecole attive *in vitro* per selezionarne e svilupparne solo alcune decine attive *in vivo* nella fase preclinica e portarne infine solo una o due alla sperimentazione clinica nell'uomo. Le regolamentazioni e gli stadi autorizzativi sono numerosi e per immettere un nuovo farmaco sul mercato si stima che in media siano necessari 14 anni dal momento della sua scoperta, con un costo complessivo che si aggira intorno ai 900 milioni di euro.

Quest'analisi del processo complessivo, necessario per l'immissione di un prodotto finito ("il farmaco") sul mercato, ci permette di analizzare alcune peculiarità della brevettazione farmaceutica rispetto alla brevettazioni di altre tipologie di prodotti (ad esempio, un nuovo macchinario). Generalmente, la brevettazione avviene all'inizio del processo sopra descritto, appena si è individuato il nuovo principio attivo e ne è stata validata l'efficacia *in vitro*, e qualche volta anche *in vivo*, su modelli animali di patologia umana. Quindi, i brevetti dell'industria farmaceutica portano alla protezione della proprietà sia del principio attivo come tale (*prodotto*), che del suo metodo di preparazione (*processo*), che della sua applicazione ad una determinata malattia (*uso*). Per compensare le industrie farmaceutiche dell'enorme investimento necessario per l'introduzione di nuovi farmaci sul mercato, la legislazione internazionale ha stabilito che la durata di brevetti di tipo farmaceutico sia di 25 anni. In questo periodo di tempo solo il titolare del brevetto o un suo licenziatario può produrre e commercializzare quel farmaco. Alla scadenza del brevetto

quel farmaco diventerà un “generico” e potrà essere commercializzato da tutti senza pagare nessuna spettanza (*royalty*) al titolare del brevetto.

Questa premessa permette quindi un’analisi dei brevetti esaminati, che possono essere suddivisi in tre categorie, considerando l’oggetto principale dell’invenzione:

- a) *brevetti di prodotto*: in cui si rivendica una nuova entità chimica (rappresentano il 72% dei brevetti del campione esaminato);
- b) *brevetti di processo*: in cui si rivendicano le procedure di produzione di una molecola farmacologicamente attiva, nuova o già nota (23%);
- c) *brevetti di uso*: in cui si rivendica una nuova utilizzazione farmacologica di un composto già noto ma utilizzato in altre patologie (5%).

I brevetti di prodotto nella maggior parte dei casi rivendicano anche il metodo di preparazione e l’uso in determinate condizioni morbose. Dal punto di vista delle patologie per cui si depositano brevetti, esse possono essere così suddivise:

1. Oncologia: 16,1%
2. Malattie Infettive: 10,8%
3. Malattie Cardiovascolari: 7,6%
4. Gastroenterologia: 7,6%
5. Neurologia: 6,8%
6. Immunologia: 6,4%
7. Dermatologia: 5,6%
8. Malattie dell’Apparato Respiratorio: 4,8%
9. Ginecologia, Urologia e Nefrologia: 4%
10. Reumatologia: 2,8%

- 11. Malattie dell'Apparato Scheletrico: 2%
- 12. Endocrinologia: 2%
- 13. Ematologia: 1,2 %
- 14. Oftalmologia: 1,2 %
- 15. Non classificabili: 21,2%

Il 20% circa dei brevetti esaminati non è assegnabile ad alcuna specifica patologia, in quanto si rivendica un uso genericamente farmaceutico del tipo di processo o di prodotto, ma non si definisce la classe di malattie in cui il nuovo prodotto potrebbe essere utilizzato. Le prime cinque classi – oncologia, malattie cardiovascolari, malattie infettive, gastroenterologia, neurologia – comprendono insieme più del 50% dei brevetti. Non sono stati osservati brevetti che riguardino la ricerca ospedaliera, intesa come avanzamento tecnico-culturale dell'assistenza sanitaria.

L'analisi della titolarità dei 250 brevetti farmaceutici dimostra che essi sono stati depositati da grandi imprese (47,6%), piccole e medie imprese (38,0%), Università e Centri di Ricerca (9,6%) e singoli inventori (4,8%). Analizzando in dettaglio i brevetti depositati dalle grandi imprese si evincono i seguenti aspetti:

- il numero delle aziende che brevettano è inferiore alla decina, tutte collocate territorialmente nel centro-nord;
- la maggior parte dei brevetti provenienti dalle grandi aziende si rivolge soprattutto alla "copertura" dei processi di produzione e di utilizzo farmaceutico, con limitata attenzione alla ricerca innovativa, se non in casi episodici, e quindi con brevettazione della ricerca di base quasi del tutto assente;
- alcune aziende producono numerosi brevetti, ma focalizzati sul prodotto di punta dell'azienda e alla sua copertura di utilizzo;

- dal punto di vista scientifico, si rileva una scarsa innovatività nella maggior parte dei brevetti, che sostanzialmente consistono in un affinamento di precedenti acquisizioni.

Se si analizzano i brevetti depositati dalle PMI si osserva che essi mostrano un potenziale innovativo limitato, cercando soprattutto di proteggere specifici settori produttivi e nicchie di mercato. Tenuto conto della grande numerosità delle PMI italiane, se ne deduce una minore tendenza di queste imprese alla brevettazione rispetto alle grandi imprese e, quindi, un loro limitato impegno nella ricerca scientifica e tecnologica. Gli investimenti per l'avanzamento tecnologico, inoltre, sono praticamente assenti: spesso i brevetti appaiono sottoposti con il minimo costo sperimentale possibile, senza una grande attenzione alla completezza del quadro sperimentale.

I brevetti depositati da Università e Centri di Ricerca rappresentano meno del 10% del totale, un dato che indica come in questi Enti, eminentemente deputati all'avanzamento delle conoscenze scientifiche e tecnologiche, c'è una bassa propensione alla brevettazione di risultati applicativi di interesse industriale. I pochi brevetti da Università e Centri di Ricerca sono però molto validi dal punto di vista delle premesse scientifiche, anche se le ricadute pratiche sul piano dello sfruttamento industriale talora non appaiono immediate.

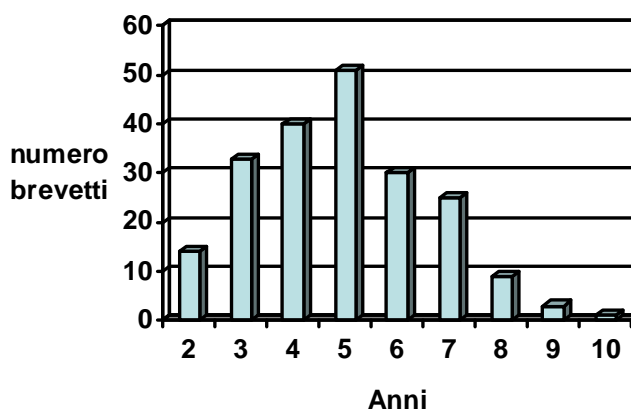
Infine, sono praticamente assenti i brevetti depositati congiuntamente da Imprese e da Università o Centri di Ricerca. Ciò da un lato indica una profonda separazione fra la conoscenza generata nei Centri di Ricerca e quella prodotta dalle aziende farmaceutiche, dall'altro suggerisce che la maggior parte dei contratti di collaborazione fra Aziende e Università prevede clausole per cui i risultati brevettabili sono di proprietà delle Aziende. Questa situazione

si va progressivamente modificando nel tempo, attraverso la costituzione, presso alcune Università ed Enti Pubblici di Ricerca, di appositi Uffici di Relazioni Industriali.

Per quanto riguarda i brevetti di proprietà di singoli inventori, il 5% del totale, essi sono generalmente depositati da Ricercatori di Enti Pubblici. Infatti, in base alle leggi vigenti sulla brevettazione, in Italia è ammesso che l'inventore, pur essendo dipendente di un Ente Pubblico di Ricerca, possa essere proprietario di un brevetto depositato purché, in caso di vendita o licenza dello stesso, trasferisca una determinata percentuale dei proventi derivanti dalla brevettazione all'Ente di appartenenza. Tenuto conto dei costi elevati di deposito e mantenimento di un brevetto internazionale, questa procedura è solitamente adottata quando il ricercatore ritiene che il brevetto sia realmente importante e valorizzabile attraverso un impegno personale, anche di tipo finanziario.

Un commento di ordine generale merita il tempo necessario per la concessione di un brevetto in ambito farmaceutico. Nel nostro campione, si osserva una distribuzione non simmetrica, centrata su 5 anni, dell'intervallo tra deposito e concessione, come riportato Figura 6.1. Tenuto conto che il brevetto ha una durata di 25 anni a partire dalla data di deposito e che la fase di *discovery* richiede in media 5-6 anni, si evince che la concessione di un brevetto farmaceutico non è agevole; è infatti richiesta una continuazione delle attività di ricerca almeno fino alla concessione, in modo da poter rispondere alle obiezioni dell'Ufficio Brevettuale europeo.

Fig. 6.1 Tempo intercorso tra il deposito e la concessione dei brevetti farmaceutici



Infine, allo scopo di esemplificare le tipologie dei brevetti presentati verranno esaminati e discussi alcuni brevetti a seconda delle categorie: *brevetti di prodotto*, *brevetti di uso* e *brevetti di processo*.

Brevetto di prodotto - EP 0 906 426 B1 - Antibodies to the ED-B domain of fibronectin, their construction and uses.

Questa invenzione è relativa ad alcuni anticorpi capaci di legare in maniera specifica una proteina, la forma fetale della fibronectina (ED-B), espressa nell'uomo durante la neovascolarizzazione di un tumore solido in progressione. Nel corso dello sviluppo tumorale l'aumento di dimensioni della neoplasia aumenta il fabbisogno di sangue per un adeguato rifornimento di ossigeno e nutrienti. Il tumore quindi produce un insieme di fattori angiogenici che agiscono sui vasi circostanti, inducendoli a creare un letto vascolare di servizio. Tra le

molte molecole implicate in questo complesso fenomeno, critica è la proteina ED-B. Un anticorpo capace di legarsi ad essa può essere quindi utilizzato per localizzare i vasi sanguigni indotti dalla neoplasia e distinguerli da quelli normali. Tali reagenti possono essere utilizzati per uso terapeutico se coniugati a composizioni farmaceutiche antitumorali (tossine, radioisotopi o altre molecole citotossiche).

Brevetto di uso - EP 1 185 299 B1 - Use of antibodies against CD20 for the treatment of the graft versus host disease.

L'invenzione si riferisce all'uso di anticorpi rivolti verso molecole di superficie non presenti nei normali linfociti T umani, per il trattamento della malattia del trapianto verso l'ospite in pazienti che hanno ricevuto un trapianto di midollo osseo. L'invenzione è inoltre relativa a reagenti per l'ingegnerizzazione di linfociti T umani e all'uso di tali linfociti.

Il trattamento clinico di pazienti con neoplasie ematologiche si basa largamente sul trapianto totale di midollo osseo o di precursori circolanti purificati. L'efficacia clinica di questa terapia è significativamente legata al riconoscimento immunologico delle cellule leucemiche del ricevente da parte linfociti T del donatore; ma la controparte di questo è il danno immunologico spesso esercitato dagli stessi linfociti del donatore nei confronti dei tessuti normali del ricevente: la malattia del trapianto verso l'ospite (GvHD). Per ovviare a questo, i proponenti dimostrano come sia possibile ingegnerizzare geneticamente i linfociti del donatore, dotandoli di una molecola a loro estranea, CD20, prima dell'inoculo nel paziente. La molecola non interferisce con la funzione antineoplastica dei linfociti, ma consente

di eliminarli, mediante l'uso di un anticorpo specifico contro CD20, se e quando dovesse insorgere la GvDH; in ogni caso, dopo che la neoplasia è stata aggredita dalle cellule del donatore.

Brevetto di processo - EP 1 414 836 B1 - Process for the Preparation of L-Ribavirin

Il brevetto descrive un nuovo metodo di preparazione dell'isomero L-ribavirina. La D-Ribavirina è un farmaco antivirale utilizzato normalmente, in associazione con l'interferone α -2b, per il trattamento di pazienti affetti da epatite cronica C; inoltre, possiede interessanti attività immunomodulatorie. La D-ribovirina tuttavia presenta un'elevata tossicità. Recentemente, è stato dimostrato che l'isomero L-ribavirina (chiamata levovirina) ha una tossicità molto più bassa della D-ribavirina. E' quindi di notevole interesse industriale trovare un metodo per produrre, a basso costo e su grande scala, l'isomero L-ribavirina, il quale può diventare un farmaco di seconda generazione, da utilizzare al posto della D-ribavirina.

I metodi noti per la sintesi della L-ribavirina risultano antieconomici per la produzione del prodotto in grande quantità, perché le reazioni avvengono con basse rese e in condizioni di alta temperatura. Gli inventori propongono quindi una nuova metodica di sintesi che, attraverso l'uso di un opportuno catalizzatore metallico, permette di ottenere il prodotto in condizioni di temperatura bassa e con alta resa. Il processo descritto appare più efficiente e utilizzabile per produzioni di larga scala.

6.2 I brevetti della meccanica¹³⁰

L'analisi di un campione (296 casi) dei brevetti italiani inerenti la meccanica e depositati tra gli anni 1995-2004 rappresenta un'analisi di elevato interesse per intercettare e comprendere il contesto produttivo del nostro paese in un settore particolarmente sviluppato e caratteristico del Made in Italy.

Il trend principale individuato all'interno del campione è quello legato alla presenza di un gran numero di brevetti connessi alla meccanizzazione e automatizzazione di numerosi processi o parti di processi che tradizionalmente erano realizzati tramite l'impiego di manodopera specializzata.

All'interno del campione di brevetti è stato possibile individuare le seguenti sette macrofamiglie abbastanza ben definite e omogenee (tra parentesi è riportato il dato percentuale di ogni famiglia riferito al totale dei brevetti analizzati):

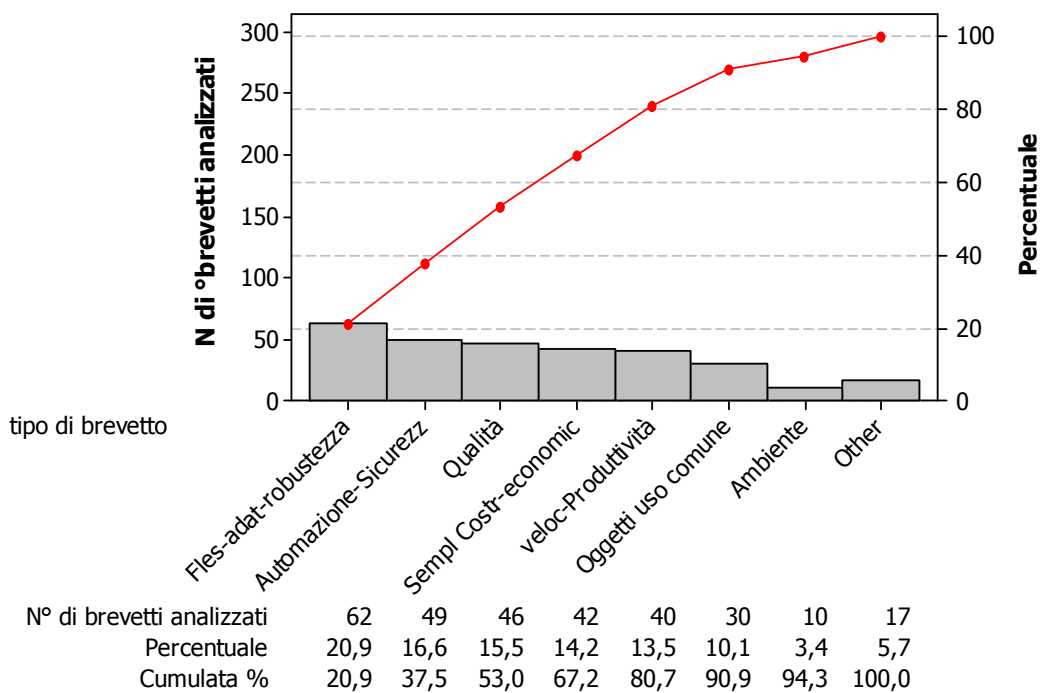
- 1 Maggior flessibilità, adattabilità, robustezza (20,9%);
- 2 Introduzione di sistemi automatizzati al fine di migliorare la sicurezza degli operatori (16,6%);
- 3 Miglioramento della qualità del processo produttivo (15,5%);
- 4 Maggior semplicità costruttiva/economicità (14,2%);
- 5 Maggior velocità di esecuzione/produttività (13,5%);
- 6 Miglioramento di oggetti di uso comune (10,1%);
- 7 Riduzione dell'impatto ambientale (3,4%);

¹³⁰ Questo capitolo è di Alessandro Giorgetti, Claudio Campagna, Gianni Campatelli, Paolo Citti (Coordinatore); Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali, Università degli Studi di Firenze; LAOP - (Laboratorio di Analisi ed Ottimizzazione dei Processi). Gli autori hanno curato anche la valutazione del campione di brevetti della meccanica.

8 Altro (5,7%).

In Figura 6.2 è riportato il quadro riassuntivo dell'analisi effettuata sui brevetti sviluppati in Italia nel periodo in esame ed appartenenti all'ambito della meccanica suddivisi nelle sette famiglie sopracitate.

Fig. 6.2 Tipologia dei brevetti presenti nel campione della meccanica



Fonte: nostra indagine sui brevetti 2008-9

Ognuna di queste famiglie verrà di seguito brevemente descritta attraverso alcuni brevetti rappresentativi che possano riassumere e mostrare in modo chiaro e sintetico le caratteristiche peculiari della specifica famiglia.

Gruppo 1 - Maggior flessibilità, adattabilità, robustezza

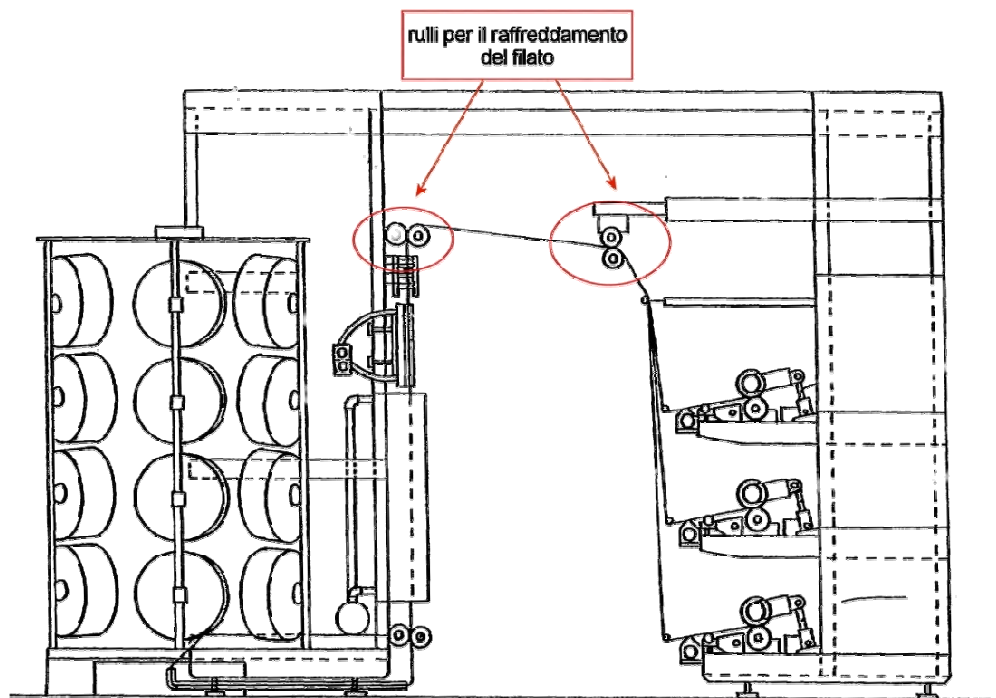
All'interno di questo gruppo di brevetti si trovano tutti i brevetti che introducono macchine o parti di macchine attraverso le quali si possono svolgere operazioni uguali o comunque simili, anche se i pezzi in ingresso cambiano di posizione o dimensione (si pensi ad esempio al confezionamento di materiali di origine animale per l'industria alimentare, processo nel quale si deve lavorare una materia prima per sua natura sempre diversa e unica). Questo gruppo quindi contiene numerosi brevetti che portano innovazione in tutti quei processi che fanno parte di una catena di montaggio, imballaggio o che operano con materie prime e che risultano usualmente molto complessi da progettare in modo flessibile attraverso delle macchine capaci di adattarsi a più tipi di prodotto o alla variabilità delle materie prime. Normalmente, infatti, l'adattamento avviene dopo aver arrestato la macchina attraverso modifiche sostanziali alla struttura, e tale complessità comporta perdite di tempo notevoli che abbassano la produttività e aumentano di conseguenza i costi. Inoltre i passaggi più critici dal punto di vista della flessibilità sono spesso ancora effettuati tramite manodopera specializzata.

Un esempio di brevetto appartenente a tale gruppo è il brevetto EP0727514. Si tratta di una macchina tessile che crea da materie prime il filo per tessitura. Tale filo una volta creato e riscaldato, deve subire un processo di raffreddamento che risulta decisivo per il conferimento delle caratteristiche volute. Usualmente il filato viene raffreddato ad aria tramite processi convettivi che, per qualunque grandezza e spessore del filo lo sottopongono al medesimo salto di temperatura (cioè al solito tipo di raffreddamento). Questo tipo di approccio è quello tradizionalmente scelto perché è sempre risultato complesso realizzare in queste macchine un sistema di raffreddamento

flessibile (fermi macchina frequenti, complessità impiantistica, modifiche strutturali). Si è però notato che così facendo i filati con spessori più elevati non riuscivano ad acquisire le caratteristiche volute.

Ecco quindi la necessità di studiare alternative che potessero essere competitive, come il brevetto in esame, in cui si è sviluppato un sistema per poter raffreddare i filati in modo diverso in funzione delle loro dimensioni e delle caratteristiche che si vogliono di volta in volta ottenere. L'apparato in esame, infatti, permette di regolare la temperatura tramite dei rulli, senza dover apportare modifiche consistenti alla macchina (vedi Figura 6.3).

Fig. 6.3 macchina tessile con rulli di raffreddamento



Gruppo 2 - L'automazione e la sicurezza dell'operatore.

Come facilmente intuibile e ormai tristemente noto in molti contesti produttivi in cui l'operatore è parte centrale o comunque necessaria del processo produttivo (parte di una catena di montaggio, addetto al carico-scarico, addetto al giusto posizionamento di materiale meccanico su macchine operatrici, etc.) è frequente che il casuale mal funzionamento di organi meccanici o il non corretto coordinamento delle varie fasi produttive possa mettere a serio rischio l'incolumità del personale.

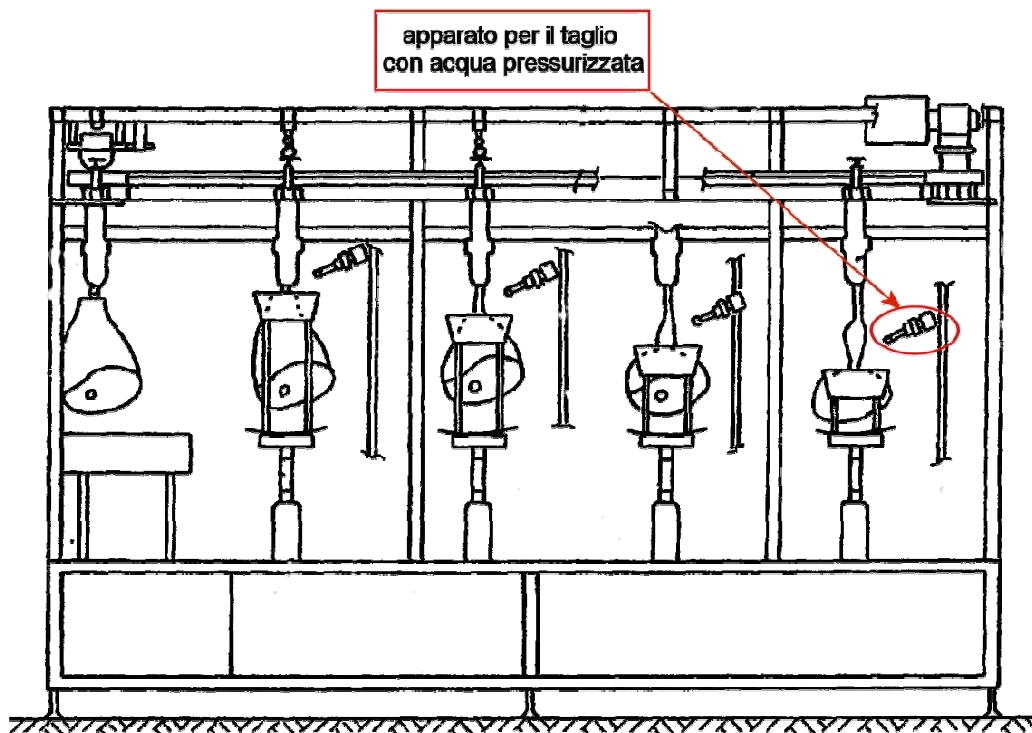
Questa classe di brevetti ha l'obiettivo di aumentare la sicurezza di processi produttivi attraverso l'automatizzazione di una parte (spesso la più pericolosa) o di tutto un processo produttivo. Anche se tale evoluzione porta un aumento spesso non trascurabile della produzione si devono però considerare questi brevetti particolarmente focalizzati sull'aspetto della sicurezza più che sull'aumento della produttività. In tutti questi brevetti l'aumento della produttività risulta, di fatto, un gradito effetto secondario.

Il campo maggiormente rappresentato in questo gruppo è risultato quello relativo alle macchine per il confezionamento e per l'imballaggio di articoli vari i quali, comprendendo molte operazioni in serie, si prestano maggiormente a modifiche di questo tipo.

Un chiaro esempio di automazione dei processi, con una particolare attenzione riguardo alla sicurezza dell'operatore, è il brevetto EP1053684. Nei processi di lavorazione delle carni l'uso continuo di lame o attrezzi contundenti può arrecare seri danni agli operatori addetti al loro utilizzo. L'invenzione presentata in questo brevetto introduce un processo automatizzato per poter disossare in maniera continua i pezzi di carne (come spalle o prosciutti) e successivamente predisporli per il confezionamento. La macchina in

esame, inoltre, non utilizza alcun tipo di lama tradizionale per il taglio, ma si avvale di uno speciale getto d'acqua pressurizzata che riesce a staccare la carne dall'osso senza creare grosse lacerazioni o tagli imprecisi. Il suo funzionamento è relativamente semplice: un organo meccanico tiene sospeso verticalmente il pezzo di carne da disossare; opposto al precedente un secondo congegno (che potremmo paragonare ad una "grossa pinza") afferra la carne e comincia ad esercitare una forte trazione verso il basso; la carne che con questa trazione si sta affusolando intorno all'osso, viene staccata dal getto d'acqua pressurizzata. (vedi Figura 6.4)

Fig. 6.4 Macchina disossatrice



Gruppo 3 - Miglioramento della qualità del processo produttivo

Questo gruppo contiene tutti i brevetti che hanno lo scopo di permettere la produzione di oggetti di migliore qualità, sia dal punto di vista del cliente sia evitando la produzione di pezzi difettosi che sono comunque uno spreco di risorse. A questa categoria appartiene, ad esempio, il brevetto EP1596674B1 con il quale si sviluppa un sistema per inserire il filtro all'interno delle sigarette durante il processo di produzione delle stesse in modo da ridurre drasticamente il numero di sigarette che si rompono durante la produzione e che causano la perdita di ingenti quantità di materia prima (tabacco) e di produttività.

Gruppo 4 - Maggior semplicità costruttiva/economicità

Questa tipologia di brevetto sfrutta l'avanzamento tecnologico sia di processo che di prodotto per diminuire il numero di pezzi che compongono uno specifico prodotto o macchinario (semplificazione) o per utilizzare componenti più economici per ottenere un oggetto con le stesse funzionalità (modificando i materiali o i principi di funzionamento utilizzati).

Ridurre il numero di componenti di una macchina laddove è possibile, oltre che a garantire un costo di produzione inferiore della macchina stessa, semplifica solitamente anche le operazioni di manutenzione necessarie a garantire sempre la massima efficienza. È ovvio, infatti, che nella maggior parte dei casi più la struttura risulta semplificata e meno complesse saranno le operazioni di manutenzione.

Un tipico esempio di semplificazione di macchine già esistenti può essere considerato il brevetto EP0741201. Si tratta di una macchina per tessitura, che elimina tutti i problemi legati alla traversa con piombini. La traversa con i piombini, è un congegno che serve per

far impegnare il filo con l'ago e successivamente attraverso i suoi movimenti (sia verticali che orizzontali) creare il tessuto; il grande problema che si verifica durante questa operazione è legato alla complessità di controllare un numero elevato di piccole masse in movimento, controllo che implica la presenza di una serie di apparati complessi e sofisticati che permettano l'accordatura ottimale delle varie parti tra loro.

La sostituzione della traversa mobile con una traversa fissa (come introdotto in questo brevetto) permette, quindi, di semplificare drasticamente la macchina eliminando tutta la parte di controllo dei movimenti, permettendo una manutenzione più agevolata e una affidabilità nel tempo notevolmente più elevata.

Gruppo 5 - Maggior velocità di esecuzione/produzione

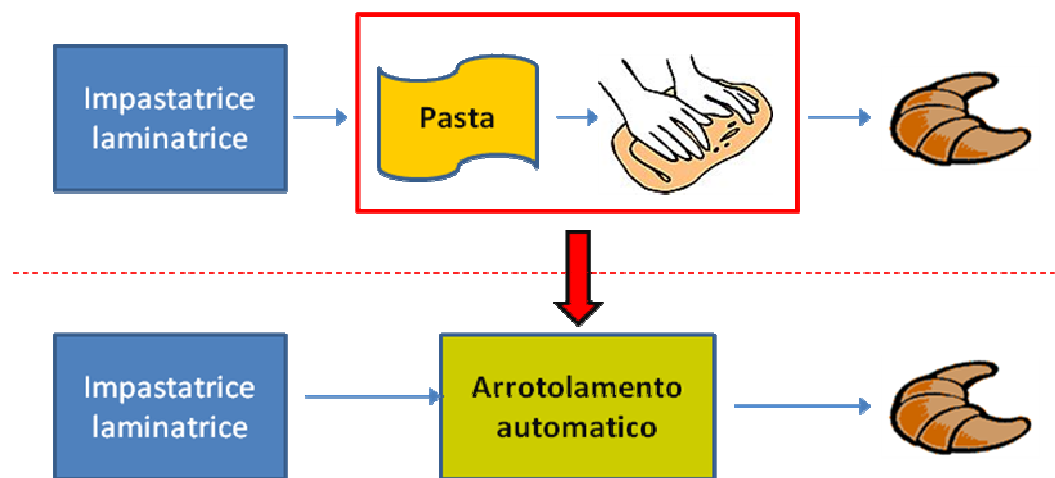
Questo tipo di brevetti è simile al Gruppo 2 in quanto riunisce tutti i brevetti che comportano la sostituzione dell'operatore con sistemi automatizzati. La differenza sostanziale rispetto a tale gruppo è che in questi brevetti lo scopo principale non è quello di ridurre la rischiosità di un processo produttivo, ma quello di aumentarne la produttività.

Un esempio di questo gruppo è il brevetto EP1342415. L'invenzione consiste in un processo automatizzato per arrotolare i *croissants*. Per quanto apparentemente banale, tale processo è alquanto delicato e complesso ed è di fondamentale importanza che questa operazione venga eseguita sempre in maniera corretta e precisa.

È noto infatti che una cattiva piegatura della pasta crea con elevata frequenza delle rotture durante la cottura o il successivo confezionamento, creando in questo modo molto materiale da scartare. Per evitare questo inconveniente solitamente si rallenta notevolmente

questa parte del processo al fine di permettere un trattamento curato e preciso della pasta. Il brevetto in esame descrive una macchina che riesce a maneggiare la pasta a velocità molto più elevate di un operatore ma con una delicatezza e una precisione paragonabili. In questo modo si può riuscire ad aumentare la produzione (vedi Figura 6.5)

Fig. 6.5 Schema a blocchi del cambiamento produttivo



Gruppo 6 - Miglioramento di Oggetti di uso comune

Al contrario dei gruppi finora descritti che hanno fatto largo uso dell'introduzione di processi automatizzati in modo da ottenere di volta in volta semplicità, economicità, velocità, flessibilità e sicurezza, lo scopo delle invenzioni presenti in questo particolare gruppo è quello di introdurre funzionalità interessanti o aumentare la facilità di utilizzo in oggetti di uso comune.

Mentre i brevetti dei gruppi precedenti sono stati sviluppati soprattutto dalle imprese (grandi o medio-piccole) il gruppo 6 è quasi completamente rappresentato da singoli inventori o al limite da piccoli

gruppi (composti dalle 2 alle 4 unità) che si sono dedicati alla modifica, al miglioramento o all'introduzione di oggetti utilizzati nella vita quotidiana.

Un tipico esempio di quello che può essere l'invenzione della singola persona o piccoli gruppi di privati, è descritto nel brevetto EP1654922. In esso si descrive un congegno che trova applicazione nel campo agricolo. Si tratta di uno strumento per poter staccare meccanicamente piccoli frutti (come olive) dalla pianta (vedi Figura 6.6)

Fig. 6.6 Macchina utensile per raccogliere i frutti dalle piante



L'operatore non deve far altro che inserire fra i rami della pianta un organo meccanico composto da una flangia circolare con 4 asticelle metalliche ricurve lunghe circa 25-30 cm, che hanno attaccati ai loro estremi dei prolungamenti costituiti da fili flessibili di plastica. La flangia dalla quale si diramano le 4 asticelle, posizionate ad intervalli di 90°, contiene al suo interno 4 piccoli motori alimentati da una batteria che l'operatore può trasportare comodamente durante le operazioni, grazie ad una speciale imbracatura. I 4 motori conferiscono un movimento rotatorio alle 4 asticelle, che così facendo scuotono i rami facendo cadere a terra i frutti. E' possibile, qualora sia necessario, congiungere alla testa motorizzata un palo telescopico per poter raggiungere i rami più alti.

Gruppo 7 - Riduzione dell'impatto ambientale

Questa categoria riguarda tutte le invenzioni che introducono un miglioramento di prodotto o di processo dal punto di vista dell'impatto ambientale: migliorando l'efficienza energetica, utilizzando materiali più ecocompatibili, introducendo sistemi di produzione basati su principi fisici meno inquinanti, etc.

Un esempio di questa categoria è il brevetto EP1084361 che introduce un sistema di miscelazione di acqua calda e fredda attraverso una valvola per la regolazione in percentuale che riduce notevolmente gli sprechi grazie al fatto di riuscire a ottenere un flusso di acqua alla temperatura voluta in un tempo molto breve. Tale soluzione permette di ridurre il consumo di acqua in generale e soprattutto di acqua calda la cui produzione necessita di un elevato consumo di energia.

APPENDICE METODOLOGICA¹³¹*1. Premessa*

La ricerca presentata in questo volume è stata svolta nella prima metà del 2009. L'obiettivo era di studiare la "costruzione sociale delle invenzioni" seguendo un approccio multidimensionale: ovvero esplorando congiuntamente le dimensioni individuali (gli attributi degli inventori), relazionali (le reti sociali) e contestuali (l'aspetto territoriale, settoriale e organizzativo) che strutturano i processi inventivi. Più in dettaglio, gli scopi dell'indagine erano di individuare: 1) i percorsi biografici e professionali degli inventori (cap. 1); 2) la genesi e i contenuti delle loro invenzioni (cap. 2); 3) la componente relazionale delle attività di ricerca e delle scoperte più importanti (capp. 3 e 4); 5) il valore dei brevetti (cap. 5).

2. La survey sugli inventori

L'indagine è stata realizzata tra il giugno e il luglio del 2009 e ha interessato 739 inventori. I nominativi sono stati ricavati da un campione di brevetti italiani scelti tra quelli concessi dall'European Patent Office (EPO) tra il 1995 e il 2004¹³² nei seguenti settori (tra parentesi i codici Nace Rev. 1.1): a) fabbricazione di macchine e apparecchi meccanici n.c.a. (29); b) fabbricazione di prodotti farmaceutici, chimici e botanici per usi medicinali (24.4); c) fabbricazione di apparecchi medicali, chirurgici e ortopedici (33.1); d) industrie tessili e dell'abbigliamento, industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari (17, 18 e 19). La tabella A.1 riporta il numero dei brevetti e degli intervistati nei settori di riferimento.

¹³¹ Questa appendice è stata curata da Francesco Ramella

¹³² L'arco temporale fa riferimento alla data di prima presentazione delle domande (*priority number*).

Tab. A.1 Brevetti e inventori intervistati nei settori di riferimento

	Brevetti		Inventori intervistati	
	v.a.	%	v.a.	%
1. Meccanica	4045	73,4	332	44,9
<i>di cui</i>				
<i>Sistemi locali leader</i>	3164	78,2	244	73,5
<i>Sistemi locali del gruppo di controllo</i>	881	21,8	88	26,5
<i>Sub-totale</i>	4045	100	332	100
2. Farmaceutica e apparecchi medicali	1268	23,0	346	46,8
<i>di cui</i>				
<i>Farmaceutica</i>	818	64,5	233	67,3
<i>Apparecchi medicali</i>	450	35,5	113	32,7
<i>Sub-totale</i>	1268	100	346	100
3. Tessile, cuoio, pelle e calzature	201	3,6	61	8,3
Totale	5514	100	739	100

Nota: errore di campionamento $\leq 5\%$

Per selezionare i brevetti da cui trarre i nominativi degli inventori è stato seguito un disegno di campionamento di tipo misto (probabilistico e non-probabilistico). Innanzitutto, in due dei macro-settori di riferimento (1. Meccanica e 2. Farmaceutico/medicale) abbiamo stabilito delle soglie-obiettivo per la rilevazione (almeno 300 questionari); mentre nel terzo settore (3. Tessile), vista l'esiguità dell'universo di riferimento, non abbiamo posto alcun obiettivo minimo. Successivamente, per ognuno dei settori abbiamo definito il numero di brevetti da usare per comporre la lista degli inventori.

1. Nei settori Farmaceutico/medicale e Tessile sono stati utilizzati tutti i brevetti concessi nell'arco temporale analizzato.
2. Per il settore della Meccanica è stato invece estratto un campione casuale di tipo stratificato (1357 casi), assicurando quote proporzionali ai brevetti dei *sistemi leader* e a quelli del *gruppo di controllo*¹³³.

¹³³ I sistemi leader della meccanica rappresentano il 10% dei sistemi locali del lavoro con la più elevata capacità di brevettazione nel settore: si tratta di 45 casi che, da soli, generano circa i tre quarti di tutti i brevetti italiani. Il gruppo di controllo è costituito da un insieme di sistemi locali (42 casi) che, pur possedendo

Nel complesso sono stati selezionati 2.825 brevetti. Da questi brevetti è stata ricavata una lista di 3.196 inventori (al netto dei nominativi ripetuti più volte) che dopo le verifiche effettuate si è ridotta a 2.681 “nominativi utili” per l’indagine (al netto degli irreperibili, deceduti, ecc.). Gli inventori che hanno compilato il questionario sono stati 739 (tasso di risposta pari al 28%) con riferimento a 576 brevetti.

La rilevazione - affidata alla società d’indagini statistiche Questlab - è stata effettuata tramite questionari somministrati per via elettronica (metodo CAWI: *computer assisted web interviewing*). Gli inventori sono stati contattati tramite e-mail e telefonicamente e hanno compilato on-line il questionario collegandosi, attraverso parametri individuali (nome utente e password), ad un sito internet appositamente allestito per l’indagine (www.inventori.web-survey.it). Per la raccolta dei dati, comunque, sono state previste anche modalità alternative, ad esempio la compilazione di questionari di tipo cartaceo e/o interviste telefoniche (metodo CATI).

Il questionario era suddiviso in quattro sezioni: a) la prima riguardava le informazioni biografiche; b) la seconda il percorso professionale dell’inventore; c) la terza il gruppo di ricerca in cui operava; d) la quarta l’invenzione più rilevante brevettata.

3. *Le interviste qualitative*

Per approfondire lo studio è stato anche selezionato un campione più ristretto di inventori del centro-nord e del sud nei settori della meccanica e della farmaceutica. Nelle regioni Centro-settentrionali sono state effettuate 30 interviste (15 per la farmaceutica e 15 per la meccanica) con gli inventori più prolifici in termini brevettuali. I casi sono stati selezionati a partire dalla graduatoria ottenuta ordinando gli inventori in base al numero di brevetti europei

un numero consistente d’imprese operanti nella meccanica (almeno 50), hanno dimostrato una minore capacità brevettuale (un numero di brevetti compreso tra 0 e 5) (per maggiori dettagli si rimanda all’appendice metodologica in Trigilia e Ramella 2008).

concessi a partire dalle domande depositate nel periodo 1995-2004. Nel Mezzogiorno sono state effettuate 23 interviste (11 per la farmaceutica e 12 per la meccanica) con inventori citati in brevetti con assegnatari residenti in una delle tre regioni seguenti: Campania, Puglia o Sicilia. Per ognuna di queste regioni è stata composta una lista di tutti gli inventori che vi risiedono e da questa sono stati scelti i nominativi per le interviste: sono stati selezionati tutti gli inventori con più di un brevetto e per le quote rimanenti si è proceduto ad una estrazione di tipo casuale.

Le interviste, di tipo semi-strutturato, sono state realizzate tra il maggio e il luglio del 2009. La griglia d'intervista - che è stata adattata dai ricercatori ai diversi settori e ai singoli casi - si componeva di cinque parti: a) la prima riguardava il percorso formativo e la carriera professionale dell'inventore; b) la seconda la sua attività brevettuale; c) la terza la storia del brevetto più significativo (all'interno di questa sezione era compresa una batteria di domande riguardanti le reti sociali; in particolare, è stata compilata una scheda network per rilevare alcune informazioni sulle persone citate in relazione al brevetto più importante e una matrice di adiacenza triangolare per rilevare i rapporti tra di esse); d) la quarta parte concerneva il giudizio sul contesto nazionale e locale con riferimento alle attività d'innovazione; e) l'ultima parte lo stile di vita e i valori degli intervistati.

4. Le reti professionali e territoriali

La *network analysis* è stata anche utilizzata per ricostruire le reti professionali e territoriali degli inventori citati nei documenti brevettuali. Questa analisi - svolta nel cap. 4 - si è avvalsa del data base predisposto per il Rapporto 2008. In altri termini, sono stati esaminati i brevetti europei *concessi in tutti i settori* ad assegnatari italiani con riferimento alle domande presentate tra il 1995 e il 2004. Tale base di dati è stata integrata con fonti AIDA (software per l'Analisi Informatizzata Delle Aziende, di Bureau van Dijk) e con più ampie verifiche su Internet per raccogliere informazioni utili ad

identificare la dimensione e il tipo di attività svolta dalle imprese coinvolte nell'attività brevettuale.

5. Le citazioni dei brevetti e le giurie di esperti

La valutazione dei brevetti svolta nel cap. 5 si è avvalsa di una pluralità di dati. Oltre a quelli derivanti dalla survey sugli inventori (in particolare le due domande concernenti il giudizio sulla rilevanza economica e tecnico-scientifica del brevetto più significativo), l'analisi ha fatto riferimento ad altre due fonti: 1) le citazioni *forward* di un campione di brevetti e 2) le valutazioni fornite da due giurie di esperti.

Per quanto riguarda la prima fonte, sono state raccolte informazioni sulle citazioni ricevute da 2.825 brevetti italiani concessi dall'EPO, a distanza di tre anni e mezzo dalla loro domanda. Il campione è lo stesso usato per ricavare la lista degli inventori per la survey (si veda il paragrafo 2 di questa appendice).

Questo campione di brevetti è stato anche impiegato per ricavare – mediante estrazione di tipo casuale - i sub-campioni sottoposti all'esame di due giurie di esperti formate da docenti e ricercatori universitari specializzati in discipline ingegneristiche e medico-farmaceutiche. La prima giuria ha valutato 296 brevetti della meccanica, mentre la seconda 250 brevetti della farmaceutica. Per ogni invenzione, i giudici hanno esaminato il documento brevettuale estrapolando le seguenti informazioni: l'area terapeutica dell'invenzione o il settore produttivo del titolare; il tipo di titolare (grandi imprese; piccole e medie imprese; università/centri di ricerca; altro: singoli inventori ecc.); il numero di inventori indicati nel brevetto; il tipo di invenzioni (di prodotto o di processo). Inoltre, gli esperti hanno valutato le invenzioni attribuendo un punteggio da 1 a 5 ad ognuna delle quattro dimensioni che ne definiscono la complessità e il potenziale innovativo.

La *complessità innovativa* riguarda le attività e le conoscenze che stanno a monte del processo inventivo. Un'alta complessità innovativa, significa che

1. (*background*) il tipo di conoscenze implicate nella ricerca, sono alla frontiera del settore conoscitivo, poiché le questioni

affrontate non sono banali o routinarie, comportano l'utilizzo di conoscenze sofisticate, scarse e/o afferenti a diversi ambiti scientifici;

2. (*set-up*) il tipo di attività di ricerca sono organizzativamente ed economicamente onerose, cioè richiedono l'utilizzo di laboratori/macchinari particolarmente sofisticati, di team di ricerca ampi e di tempi molto lunghi.

Il *potenziale innovativo*, invece, riguarda i risultati della ricerca e le sue ricadute (a valle del processo inventivo). Un alto potenziale innovativo implica che:

1. (*impatto*) le novità introdotte dal brevetto sono di tipo radicale, ovvero hanno la potenzialità di determinare una forte discontinuità nei prodotti e nei processi produttivi del settore di riferimento; si tratta, in altri termini, di invenzioni che svolgono una funzione di "distruzione-creatrice": a) possono cambiare radicalmente le competenze/conoscenze presenti in questo settore e spiazzare i prodotti che si basano su di esse; b) possono aprire nuove frontiere per la ricerca e le attività applicative;
2. (*valenza*) le novità hanno una valenza di tipo generale (o comunque plurisettoriale), cioè introducono conoscenze applicabili a più aree terapeutiche o produttive, tipi di applicazioni ecc.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Acs, Z.J. e Audretsch, D.B. [1990], *Innovation and Small Firms*, Cambridge (MA), The MIT Press.
- Agrawal, A., Cockburn, I.M. e McHale, J. [2003], *Gone But Not Forgotten: Labor Flows, Knowledge Spillovers, and Enduring Social Capital*, NBER Working Paper Series, Working Paper 9950, <http://www.nber.org/papers/w9950>.
- Agrawal, A., Kapur, D. e McHale, J. [2007], *Birds of A Feather - Better Together? Exploring the Optimal Spatial Distribution of Ethnic Inventors*, NBER Working Paper Series, Working Paper 12823, <http://www.nber.org/papers/w12823>.
- Ahuja, G. [2000], *Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study*, in "Administrative Science Quarterly", n. 45, pp. 425-455.
- Amato, G., Varaldo, R. e Lazzeroni, M. [2006], *La Città nell'Era della Conoscenza dell'Informazione*, Milano, Franco Angeli.
- Amesse, F., Desranleau, C., Etemad, H., Fortier, Y. e Seguin-Dulude, L. [1991], *The Individual Inventor and the Role of Entrepreneurship: A Survey of the Canadian Evidence*, in "Research Policy", n. 20, pp. 13-27.
- Arora, A. e Gambardella, A. [1990], *Complementarity and External Linkages: The Strategies of Large Firms in Biotechnology*, in "Journal of Industrial Economics", n. 38, pp. 361-79.
- Ashby, W.R. [1956], *Introduction to Cybernetics*, London, Chapman & Hall, 1956.
- Asheim, B. e Gertler, M.S. [2005], "The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems", in Fagerberg, J., Mowery, D.C. e Nelson, R.R. (a cura di), *The Oxford Handbook of Innovation*, New York, Oxford University Press, pp. 291-317.
- Bacci, L. (a cura di) [2004] *Distretti e Imprese Leader nel Sistema Moda della Toscana*, Milano, Franco Angeli.
- Bagnasco, A. [1977], *Tre Italie. La Problematica Territoriale dello Sviluppo Italiano*, Bologna, Il Mulino.
- Balconi, M., Breschi, S. e Lissoni, F. [2004], *Networks of Inventors and the Role of Academia: an Exploration of Italian Patent Data*, in "Research Policy", n. 33, pp. 127-145.
- Baumol, W.J. [2004], *Education For Innovation: Entrepreneurial Breakthroughs Vs. Corporate Incremental Improvements*, NBER Working Paper Series, Working Paper n. 10578, <http://www.nber.org/papers/w10578>.
- Becattini, G. (a cura di) [1987], *Mercato e Forze Locali. Il Distretto Industriale*, Bologna, Il Mulino.

- Belussi, F. [2003], “The Generation of Contextual Knowledge through Communication Processes. The Case of the Packaging Machinery Industry in the Bologna District”, in F.Belussi, G.Gottardi e E.Rullani, (a cura di), *The Technological Evolution of Industrial Districts*, Boston, Dordrecht, New York, Kluwer Academic Publishers.
- Biagiotti, A. [2009], *I Brevetti e il Radicamento Sociale e Territoriale dell'Economia della Conoscenza*, in “Stato e Mercato”, n. 1, pp. 129-155.
- Blind, K., Edler, J., Frietsch, R. e Schmock, U. [2006], *Motives to Patent: Empirical Evidence from Germany*, in “Research Policy”, n. 35, pp. 655–672.
- Brandes, U., Kenis, P., Raab, J., Schneider, V. e Wagner, D. [1999], *Explorations into the Visualization of Policy Network*, in “Journal of Theoretical Politics”, n. 11 (1), pp. 75-106.
- Breschi, S., Lissoni, F. e Montobbio, F. [2007]. *The Scientific Productivity Of Academic Inventors: New Evidence From Italian Data*, in “Economics of Innovation and New Technology”, vol. 16, n. 2, pp. 101-118.
- Brusco, S. [1989], *Piccole Imprese e Distretti Industriali*, Torino, Rosenberg & Seller.
- Burt, R.S. [1987], *Social Contagion and Innovation: Cohesion Versus Structural Equivalence*, in “The American Journal of Sociology”, vol. 92, n. 6., pp. 1287-1335.
- Burt, R.S. [1992], *Structural Holes: The Social Structure of Competition*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Burt, R.S. [1997], *The Contingent Value of Social Capital*, in “Administrative Science Quarterly”, n. 42, pp. 339-365.
- Caloffi, A. [2008], “Le Relazioni tra Territori: i Brevetti “Multiterritoriali”, in Trigilia, C. e Ramella, F. (a cura di), *Imprese e Territori dell'Alta Tecnologia in Italia*, www.incontriartimino.it/pubblicazioni.html.
- Chiarvesio, M., Di Maria, E. e Micelli, S. [2003], *Processi di Internazionalizzazione e Strategie delle Imprese Distrettuali*, in “Economia e Società Regionale”, n. 1, pp. 23-37.
- Cobalti, A. e Schizzerotto, A. [1994], *La Mobilità Sociale in Italia*, Bologna, Il Mulino.
- Cohen, W. e Levinthal, D. [1990], *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*, in “Administration Science Quarterly”, n. 35, pp. 123-133.
- Commissione Europea [2005], *Study on Evaluating the Knowledge Economy - What Are Patents Actually Worth? The Value of Patents for Today's Economy and Society*, Final Report for Lot 1, DG Internal Market and Services, Contract no. MARKT/2004/09/E, Brussels.
- Colli, A., [2002], *Il Quarto Capitalismo. Un Profilo Italiano*, Venezia, Marsilio.

- Corbetta, P. [1996], *Metodi di Analisi Multivariata per le Scienze Sociali*, Bologna, Il Mulino.
- Crouch C., Le Gales P., Trigilia C. e Voelzkow, H. [2004], *Changing Governance of Local Economies. Responses of European Local Production Systems*, Oxford, Oxford University Press.
- Csikszentmihalyi, M. e Sawyer, L. [1995], “Creative Insight: The Social Dimension of a Solitary Moment”, in Sternberg, R.J. e Davidson, J.E. (a cura di), *The Nature of Insight*, Cambridge (MA), The MIT Press, pp. 329-363.
- Dunbar, K. [1995], “How Scientists Really Reason: Scientific Reasoning in Real-World Laboratories”, in Sternberg, R.J. e Davidson, J.E. (a cura di), *The Nature of Insight*, Cambridge (MA), The MIT Press, pp. 365-395.
- Dyer, J.H. e Singh, H. [1998], *The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage*, in “The Academy of Management Review”, vol. 23, n. 4, pp. 660-679.
- Florida, R. [2002], *The Rise of the Creative Class*, New York, Basic Books, trad. it. (2003), *L’Ascesa della Nuova Classe Creativa*, Milano, Mondadori.
- Florida, R. [2005], *Cities and the Creative Class*, New York, Routledge.
- Foray, D. [2006], *L’Economia della Conoscenza*, Bologna, Il Mulino.
- Fleming, L. [2006], *Lone Inventors as the Source of Technological Breakthroughs: Myth or Reality?*, preliminary draft, 15 ottobre.
- Gambardella, A., Harhoff, D. e Verspagen, B. [2008], *The Value of European Patents*, in “European Management Review”, n. 5, pp. 69-84.
- Gargiulo, M. e Benassi, M. [2000], *Trapped in Your Own Net? Network Cohesion, Structural Holes, and the Adaptation of Social Capital*, in “Organization Science”, vol. 11, n. 2, pp. 183-196.
- Gherardini, A. [2008], *La Geografia dei Brevetti*, in Trigilia, C. e Ramella, F. (a cura di), *Imprese e Territori dell’Alta Tecnologia in Italia*, www.incontridiartimino.it/pubblicazioni.html.
- Granovetter, M. [1973], *The Strength of Weak Ties*, in “American Journal of Sociology”, Vol. 78, n. 6., pp 1360-1380.
- Granovetter, M., Castilla, E., Hwang, H. e Granovetter, E. [2002], “Social Networks in Silicon Valley”, in Lee, C., Miller, W., Gong Hangcock M. e Rowen H. (a cura di), *The Silicon Valley Edge*, Stanford, Stanford University Press.
- Griliches, Z. [1990], *Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey*, in “Journal of Economic Literature”, Vol. 28, n. 4, pp. 1661-1707.
- Grant, R.M. [1996], *Prospering in Dynamically-Competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration*, in “Organization Science”, vol. 7, n. 4, pp. 375-387.

- Hall, B.H., Jaffe, A.B. e Trajtenberg, M. [2001], *The NBER Patent Citations Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools*, NBER Working paper n- 8498, www.nber.org/papers/w8498.
- Hall, B.H., Jaffe, A.B. e Trajtenberg, M. [2005], *Market Value and Patent Citations*, in “RAND Journal of Economics”, n. 36, pp. 16–38.
- Harhoff, D., Hoisl, K. e Webb, C. [2006], *European Patent Citations – How to Count and How to Interpret Them*, Paper presentato al Primo EPIP Workshop, http://www.epip.eu/papers/20060224/Epip%20Workshop%20Bocconi_Harhoff-Hoisl-Webb.ppt.
- Harhoff, D., Narin, F., Scherer F.M. e Vopel, K. [1999], *Frequency and the Value of Patented Inventions*, in “The Review of Economics and Statistics”, vol. 81, n. 3, pp. 511-515.
- Harhoff, D. e Reitzig, M. [2004], *Determinants of Opposition Against EPO Patent Grants – the Case of Biotechnology and Pharmaceuticals*, in “International Journal of Industrial Organization”, vol 22, n. 4 pp. 443-480.
- Hollingsworth, R. [2006], “A Path Dependent Perspective on Institutional and Organizational Factors Shaping Major Scientific Discoveries”, in Hage, J. e Meeus, M. (a cura di), *Innovation, Science, and Institutional Change: A Research Handbook*, , Oxford, Oxford University Press, pp. 423-442.
- Hollingsworth, R., Hollingsworth, E.J. e Hage, J.) [2008], *Fostering Scientific Excellence: Organizations, Institutions, and Major Discoveries in Biomedical Science*, New York, Cambridge University Press, forthcoming.
- Istat [2008], “Economia e Territorio nei Sistemi Locali”, in *Rapporto annuale 2008*, www.istat.it/dati/catalogo/20090526_00/rapporto_annuale_2008.pdf
- John-Steiner, V. [2000], *Creative Collaboration*, New York, Oxford University Press.
- King, N. e Anderson, N. [2002], *Managing Innovation and Change: A Critical Guide for Organizations*, London, Thompson.
- Lam, A. [2005], “Organizational Innovation”, Fagerberg, J., Mowery, D.C. e Nelson, R.R. (a cura di), *The Oxford Handbook of Innovation*, New York, Oxford University Press, pp. 115-147.
- Lamoreaux, N.R. e Sokoloff, K.L, [1997], *Inventors, Firms, and the Market for Technology: U.S. Manufacturing in the Late Nineteenth and Early Twentieth Centuries*, NBER Working Paper Series, Historical Paper 98.
- Lamoreaux, N.R. e Sokoloff, K.L [2005], *The Decline of the Independent Inventor: A Schumpeterian Story*, NBER Working Paper Series, Working Paper 11654, <http://www.nber.org/papers/w11654>.
- Lamoreaux, N.R. e Sokoloff, K.L (a cura di) [2007], *Financing Innovation in the United States, 1870 to the Present*, Cambridge (MA), The MIT Press.
- Lanjouw, J.O., Pakes, A., e Putnam, J. [1996], *How To Count Patents and Value Intellectual Property*; NBER Working paper n. 5741.

- Lanjouw, J.O. e Shankerman, M. [2004], *Patent Quality and Research Productivity: Measuring Innovation with Multiple Indicators*, in “The Economic Journal”, n. 114, pp. 441-465.
- Lester, R.K. e Piore, M.J. [2004], *Innovation. The Missing Dimension*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Levine, J.M., Choi, H.S. e Moreland, R.L. [2003], “Newcomer Innovation in Work Teams”, in Paulus, P.B. e Nijstad, B.A. [a cura di], *Group Creativity. Innovation Through Collaboration*, New York, Oxford University Press, pp. 202-224.
- Lissoni, F. [2008], *Academic Inventors as Brokers: An Exploratory Analysis of the KEINS Database*, CESPRI Working Papers, n. 213.
- Lissoni F., Llerena P., McKelvey, M. e Sanditov, B. [2008], *Academic Patenting in Europe: New Evidence from the KEINS Database*, Working Papers of BETA, n. 2008-16.
- Lobo, J. e Strumsky, D. [2008], *Metropolitan Patenting, Inventor Agglomeration and Social Networks: A Tale of Two Effects*, in “Journal of Urban Economics”, n. 63, pp. 871-884.
- Lundvall, B.Å. e Johnson, B. [1994], *The Learning Economy*, in “Industry & Innovation”, Vol. 1, Issue 2, pp. 23 – 42.
- Maggioni, M.A., Novelli, M. e Uberti, T.E. [2006], *Space Vs. Networks in the Geography of Innovation: A European Analysis*, Working Paper della Fondazione ENI Enrico Mattei n. 2006.153.
- Malerba, F. (a cura di) [2000], *Economia dell'Innovazione*, Roma, Carocci.
- Marco, A.C. [2007], *The Dynamics of Patent Citations*, in “Economics Letters”, n. 94, pp. 290-296.
- Mariani, M. e Romanelli, M. [2009], “Stacking” and “Picking” Inventions: the Patenting Behavior of European Inventors, in “Research Policy”, n. 36, pp. 1128-1142.
- Merton, R., Elinor, K. e Barber, G. [2002], *Viaggi e Avventure della Serendipity*, Bologna, Il Mulino.
- Obstfeld, D. [2005], *Social Networks, the Tertius Iungens Orientation, and Involvement in Innovation*, in “Administrative Science Quarterly”, vol. 50, n. 1, pp. 100-130.
- Oerlemans, L., Meeus, M. e Boekema, F. [1998], *Do Networks Matter for Innovation? The Usefulness of the Economic Network Approach in Analysing Innovation*, in “Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie”, Vol. 89, n. 3, pp. 298-309.
- Oerlemans, L., Meeus, M. e Boekema, F. [2001], *On the Spatial Embeddedness of Innovation Networks: An Exploration of the Proximity Effect*, in “Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie”, Vol. 92, 1, pp. 60-75.

- PatVal-EU [2005], *The Value of European Patents: Evidence from a Survey of European Inventors. Final Report of The PatVal Eu Project*, DG Science & Technology, European Commission, Contract no. HPV2-CT-2001-00013, Brussels.
- Paulus, P.B. e Nijstad, B.A., (a cura di) [2003], *Group Creativity. Innovation Through Collaboration*, New York, Oxford University Press, pp. 202-224.
- Pavitt, K. [2002], *Knowledge about Knowledge since Nelson & Winter: A Mixed Record*, Electronic Working Paper, Series Paper n. 83, SPRU, University of Sussex, June, pp. 1-21.
- Pettigrew, A.M., Whittington, R., Melin, L., Sanchez-Runde, Van den Bosch, F.A. J., Ruigrok, W. e Numagami, T., (a cura di), [2003], *Innovative Forms of Organizing: International Perspectives*, London, Sage.
- Pichierri, A. [2002], *La Regolazione dei Sistemi Locali. Attori, Strategie, Strutture*, Bologna, Il Mulino.
- Powell, W.W. e Grodal, S. [2005], "Networks of Innovation", in Fagerberg, J., Mowery, D.C. e Nelson, R.R. (a cura di), *The Oxford Handbook of Innovation*, New York, Oxford University Press, pp. 56-85.
- Powell, W.W., Koput, K.W. e Smith-Doerr, L. [1996], *Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology*, in "Administrative Science Quarterly", n. 41.
- Powell, W.W. e Owen-Smith, J. [1999], "Network Position and Firm Performance", in Andrews, S. e Knoke, D. (a cura di), *Research in the Sociology of Organizations*, Greenwich Conn., JAI Press, pp.129-159.
- Powell, W.W. e Owen-Smith, J. [2006], "Accounting for Emergence and Novelty in Boston and Bay Area Biotechnology", in Braunerhjelm, P. e Feldman, M. (a cura di), *Cluster Genesis: Technology-Based Industrial Development*, New York, Oxford University Press.
- Powell, W.W., White, D.R. e Koput, K.W. [2005], *Network Dynamics and Field Evolution: The Growth of Interorganizational Collaboration in the Life Sciences*, in "American Journal of Sociology", vol. 110 n. 4, pp. 1132-1205.
- Ramella, F. [2005], *Reti Sociali e Performance Economiche nelle Imprese ICT*, in "Stato e Mercato", n. 3, pp. 355-390.
- Ramella, F. [2008], "Un Profilo delle Imprese che Brevettano di Più. I Risultati di un'Indagine", in Trigilia C. e Ramella F. (a cura di), *Imprese e Territori dell'Alta Tecnologia in Italia, Rapporto di Artimino sullo Sviluppo Locale*, Iris, Prato, Settembre 2008, www.incontriartimino.it/pubblicazioni.html, pp. 101-126.
- Ramella, F. e Trigilia, C. (a cura di) [2006], *Reti Sociali e Innovazione. I Sistemi Locali dell'Informatica*, Firenze, Firenze University Press.
- Regini, M. [2000], *Modelli di Capitalismo*, Roma-Bari, Laterza.

- Rivette, K.G. e Kline, D. [2000], *Rembrandts in the Attic: Unlocking the Hidden Value of Patents*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Rullani, E. [2004], *Economia della Conoscenza. Creatività e Valore nel Capitalismo delle Reti*, Roma, Carocci.
- Sawyer, R.K. [2003], *Group Creativity*, Mahwah (NJ), Lawrence Erlbaum Associates.
- Sawyer, R.K. [2006], *Explaining Creativity. The Science of Human Innovation*, New York, Oxford University Press.
- Saxenian, A.L. [1994], *Regional Advantage*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Schankerman, M. e Pakes A. [1986], *Estimates of the Value of Patent Rights in European Countries During the Post-1950 Period*, in “Economic Journal”, vol. 96, n. 384, pp. 1052-1077.
- Schettino, F. e Sterlacchini, A. [2007], *European Patenting and the Size of Inventors*, in Quaderno di Ricerca n. 308, Dipartimento di Economia, Università delle Marche, <http://dea2.univpm.it/quaderni/pdf/308.pdf>.
- Schettino, F., Sterlacchini, A. e Venturini, F. [2008], *Inventive Productivity and Patent Quality: Evidence from Italian Inventors*, MPRA Paper n. 7765, <http://mpa.ub.uni-munchen.de/7765>.
- Schilling, M.A. e Phelps, C. [2007], “Interfirm Collaboration Networks: The Impact of Network Structure on Rates of Innovation”, in Sheshinski, E., Strom, R.J. e Baumol W.J., (a cura di), *Entrepreneurship, Innovation, and the Growth Mechanism of the Free-Enterprise Economies*, Princeton, Princeton University Press, pp. 100-131.
- Schmook, U., Laville, F., Patel, P. e Frietsch, R. [2003], *Linking Technology areas to Industrial Sectors, Final Report to the European Commission*, DG Research, ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/indicators/docs/ind_report_isi_ost_spru.pdf
- Sheshinski, E., Strom, R.J. e Baumol, W.J., (a cura di) [2007], *Entrepreneurship, Innovation, and the Growth Mechanism of the Free-Enterprise Economies*, Princeton, Princeton University Press.
- Sennet, R. [2001], *L’Uomo Flessibile*, Milano, Feltrinelli.
- Sironi, V.A. [1992], *Le Officine della Salute. Storia del Farmaco e della sua Industria in Italia*, Roma-Bari, Laterza.
- Smith-Doerr, L. e Powell, W.W. [2005], “Networks and Economic Life”, in Smelser N.J. e Swedberg R. (a cura di), *The Handbook of Economic Sociology*, Princeton: Princeton University Press, pp. 379-402.
- Sorenson, O., Rivkin, J.W. e Fleming, L. [2006], *Complexity, Networks and Knowledge Flow*, in “Research Policy”, n. 35, pp. 994–1017.
- Trajtenberg, M. [1990], *Economic Analysis of Product Innovation: the Case of CT Scanners*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Trigilia, C. [1986] *Grandi Partiti e Piccole Imprese*, Bologna, Il Mulino.

- Trigilia, C. [2005], *Sviluppo Locale*, Roma-Bari, Laterza.
- Trigilia, C. [2007], *La Costruzione Sociale dell'Innovazione. Economia Società e Territorio*, “Quaderni della Biblioteca del Polo Universitario Città di Prato”, n. 4, Firenze, Firenze University Press.
- Trigilia, C. e Ramella, F. (a cura di) [2008], *Imprese e territori dell'alta tecnologia in Italia*, www.incontridiartimino.it/pubblicazioni.html
- Usai, S. [2008], *The Geography of Inventive Activities in OECD Regions*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, n. 2008/3.
- Van Vijk, R., Van Den Bosch, F.A.J. e Volberda, H.W. [2003], “Knowledge and Networks”, in Easterby-Smith, M. e Lyles M.A. (a cura di), *Blackwell Hand-Book of Organizational Learning and Knowledge Management*, Oxford, Blackwell, pp. 428-453.
- Van Zeebroeck, N., Van Pottelsberghe de la Potterie, B. e Guellec, D. [2009], *Claiming More: the Increased Voluminosity of Patent Application and Its Determinants*, in “Research Policy”, n. 38, pp. 1006-1020.
- Wasserman, S. e Faust, K. [1994], *Social network analysis: methods and application*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Wilkinson, I. e Young, L. [2002], *On Cooperating. Firms, Relations and Networks*, “Journal of Business Research”, n. 55, pp. 123-132.



Università degli Studi di Firenze



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



Regione Toscana
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

