



Università degli Studi di Firenze

DOTTORATO DI RICERCA IN

Economia e Gestione delle Imprese e dei Sistemi Locali (EGISL)

Ciclo XXV°

Coordinatore Prof.ssa Luciana Lazzeretti

**CAPACITÀ INTERNE, SISTEMI DI RELAZIONI
UNIVERSITÀ-INDUSTRIA E PERFORMANCE.
UN'ANALISI DI UN CLUSTER *LIFE SCIENCES***

Settore Scientifico Disciplinare: 13/B2

Dottorando

Dott. Tommaso Pucci

Tutore

Prof. Lorenzo Zanni

(firma)

(firma)

Anni 2010/2012

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

RINGRAZIAMENTI

Il mio periodo di dottorato ha rappresentato un'esperienza di crescita, scientifica e personale, veramente straordinaria. Per questo motivo sento il dovere di ringraziare molte persone. Innanzitutto il mio tutor Lorenzo Zanni per il confronto scientifico, mai mancato e sempre stimolante, per il sostegno, per la fiducia e l'incoraggiamento durante la preparazione di questo lavoro. Un ringraziamento va ai docenti del Collegio di Dottorato, Marco Bellandi, Gabi Dei Ottati, Simone Guercini, Carla Rampichini, Vincenzo Cavaliere, Luigi Burroni e Silvia Rita Sedita, la cui appartenenza a campi di ricerca differenti mi ha permesso di affrontare i problemi di studio da prospettive diverse tutte interessanti ed ugualmente necessarie nella comprensione dei fenomeni indagati; in modo particolare a Luciana Lazzeretti per la fiducia che ha riposto in me e per la sua straordinaria capacità di trasmettere passione nel fare ricerca. Sono grato al mio comitato di dissertazione. Ringrazio Stefano Casini Benvenuti e Marco Mariani di IRPET per l'opportunità di stage che mi hanno concesso. I manager di TLS, Andrea Paolini e Francesco Senatore per il supporto fornito nella fase di collegamento con le imprese *Life Sciences* toscane. Ringrazio lo staff del Liaison Office dell'Università di Siena, Alberto D'Amico, Pietro Bubbabello e Jacopo Corsini. Ringrazio lo staff del Dipartimento di Studi Aziendali e Giuridici dell'Università di Siena, in particolare Paolo Favilli, Paola Giaconi, Antonella Casamonti e Monica Panterani. Gli amici e colleghi Samuel Rabino, Costanza Nosi, Luca Devigili e Elena Casprini sempre disponibili al confronto di idee. Ringrazio infine i miei genitori e mia moglie Virginia in particolare per l'infinita pazienza con cui mi hanno accompagnato nella stesura di questo lavoro.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

INDICE

Introduzione	pag.	11
Capitolo 1: Risorse interne, relazioni esterne e vantaggio competitivo: review della letteratura e prospettive di ricerca	»	17
1.1 Risorse, capacità e competenze interne alle imprese	»	19
1.2 Sistemi di relazioni inter-organizzative: attori, motivazioni e struttura di un network	»	21
1.3 L'influenza congiunta delle risorse interne e delle relazioni esterne sulle performance economiche ed innovative delle imprese	»	33
1.4 Sintesi della review, gap riscontrati in letteratura e opportunità di ricerca	»	39
Capitolo 2: Relazioni università-industria: review della letteratura e prospettive di ricerca	»	43
2.1 Trasferimento di conoscenza e trasferimento tecnologico: aspetti definatori e caratteristiche	»	43
2.2 L'università imprenditoriale: origini, forme e modalità di trasferimento della conoscenza accademica	»	46
2.3 Le determinanti dei legami università-industria: i modelli di <i>engagement</i> del singolo accademico ed i meccanismi di scelta del portafoglio di attività	»	53
2.4 Sintesi della review, gap riscontrati in letteratura e opportunità di ricerca	»	72
Capitolo 3: Caratteri strutturali, modelli di business e reti di relazioni delle imprese del settore <i>Life Sciences</i>: un'analisi del cluster regionale Toscano	»	77
3.1 Aspetti definatori e caratteri strutturali del settore Scienze della Vita in Italia	»	77
3.1.1 <i>Definizione e caratteristiche del settore Life Sciences</i>	»	78
3.1.2 <i>I principali ambiti settoriali: caratteri strutturali e dinamiche competitive in Italia</i>	»	82
3.2 Il distretto regionale toscano "Scienze della Vita"	»	93
3.2.1 <i>Il Distretto Tecnologico Toscano " Scienze della Vita": genesi istituzionale e attori protagonisti</i>	»	95
3.2.2 <i>Il sistema di governance del Distretto</i>	»	101
3.2.3 <i>L'universo delle imprese Life Sciences toscane</i>	»	103

3.3 I caratteri strutturali, i modelli di business e la rete di relazioni delle imprese <i>Life Sciences</i> toscane: risultati di una verifica empirica	»	120
3.3.1 <i>I caratteri strutturali</i>	»	122
3.3.2 <i>I modelli di business</i>	»	142
3.3.3 <i>Una prima rappresentazione delle reti di collaborazione degli attori distrettuali</i>	»	150
Capitolo 4: Capacità interne, reti di relazioni e performance. Una verifica empirica sulle imprese del cluster regionale toscano delle <i>Life Sciences</i>	»	155
4.1 Il modello interpretativo e le ipotesi di ricerca	»	156
4.2 Metodologia	»	159
4.3 Risultati e discussione	»	165
4.4 Limiti e futuri sviluppi di ricerca	»	170
Capitolo 5: Una verifica sulle modalità di <i>engagement</i> in attività conto terzi e brevettazione dei docenti dell'Università di Siena nell'ambito delle <i>Life Sciences</i>	»	171
5.1 I fattori che determinano e influenzano l'attività conto terzi e di brevettazione: il framework di indagine	»	171
5.2 Metodologia	»	175
5.2.1 <i>I dati</i>	»	175
5.2.2 <i>Le variabili</i>	»	176
5.3 Risultati	»	178
5.3.1 <i>Statistiche descrittive e correlazioni</i>	»	180
5.3.2 <i>Risultati econometrici</i>	»	185
5.4 Discussione	»	196
5.5 Limiti e futuri sviluppi di ricerca	»	199
Considerazioni conclusive: sintesi dei risultati di ricerca, limiti e prospettive future	»	201
Bibliografia	»	205
Appendice		
Il questionario somministrato alle imprese	»	239

LISTA DELLE TABELLE

2.1	L'università imprenditoriale – attività e loro contributo allo sviluppo economico	pag.	51
2.2	Raffronto tra i principali contributi sulle interazioni università-industria	»	55
2.3	Forme di trasferimento di conoscenza tra università e imprese	»	66
2.4	Canali di interazione U-I nel modello di Boardman e Ponomariov (2009)	»	69
2.5	Determinanti delle relazioni U-I nel modello di Boardman e Ponomariov (2009)	»	69
2.6	Determinanti delle relazioni U-I nel modello di D'Este e Perkmann (2011)	»	71
2.7	Risultati contrastanti di alcune determinanti individuali e istituzionali nei modelli di <i>engagement</i>	»	76
3.1	Dati di sintesi settore biotech, dettaglio imprese OCSE e pure biotech	»	84
3.2	Imprese biotech e pure biotech – analisi per dimensioni aziendali	»	85
3.3	Imprese biotech – analisi per origine	»	86
3.4	Numero di imprese biotech localizzate presso PST o Incubatori	»	87
3.5	Quadro di sintesi sui dati del settore dei dispositivi medici	»	89
3.6	Un confronto tra distretti tecnologici e poli di innovazione	»	96
3.7	La distribuzione territoriale delle imprese	»	106
3.8	La distribuzione territoriale delle imprese per segmento di attività	»	107
3.9	Le dimensioni delle imprese <i>Life Sciences</i> in Toscana	»	108
3.10	Le dimensioni delle imprese per segmento di attività	»	109
3.11	Il numero di addetti per segmento	»	110
3.12	L'età delle imprese	»	110
3.13	L'età delle imprese per segmento di attività	»	112
3.14	Imprese che detengono brevetti per segmento di attività	»	113
3.15	Numero di brevetti per segmento di attività	»	114
3.16	Fatturato e fatturato per addetto 2010	»	115
3.17	Fatturato 2009 e 2008	»	116
3.18	Indicatori di performance economica anni 2008-2010	»	117
3.19	Imprese che hanno intrattenuto rapporti commerciali con il SSR (esercizio 2008)	»	119
3.20	Dipendenza media dal SSR per segmento (esercizio 2008)	»	120
3.21	Rappresentatività del campione rispetto al numero di imprese e rispetto al fatturato	»	121
3.22	Rappresentatività del campione rispetto alle dimensioni aziendali	»	121
3.23	Ripartizione funzionale del numero di addetti per segmento di attività	»	122
3.24	Ripartizione funzionale del numero di addetti per dimensione aziendale	»	124
3.25	Ripartizione delle produzioni per area localizzativa	»	125
3.26	Quota di fatturato realizzato all'estero	»	126
3.27	Quota di fatturato realizzato in Toscana e nel resto d'Italia	»	127
3.28	Percentuale di laureati e specializzati per segmento di attività	»	129
3.29	Percentuale di laureati e specializzati per dimensione aziendale	»	129
3.30	Valutazione dell'orientamento alla tecnologia	»	132
3.31	Valutazione delle performance innovative	»	134
3.32	Partecipazione a Progetti di Ricerca Europei	»	137
3.33	Valutazione delle capacità manageriali	»	138

3.34	Valutazione delle capacità relazionali	»	139
3.35	Valutazione delle performance strategiche	»	140
3.36	Variabili di clusterizzazione	»	144
3.37	Risultati di clusterizzazione	»	145
3.38	Analisi della varianza (ANOVA) interna ed esterna ai clusters	»	145
3.39	Incidenza delle variabili di raggruppamento	»	146
3.40	Il profilo dei clusters ottenuti	»	146
3.41	Caratterizzazione dei cluster ottenuti	»	147
3.42	Misure di performance innovativa ed economica dei cluster ottenuti	»	148
4.1	Misure, correlazioni e statistiche descrittive	»	162
4.2	Descrizione delle misure e proprietà	»	164
4.3	Risultati dell'analisi di regressione multipla gerarchica	»	167
5.1	Statistiche descrittive del numero di conv. conto terzi per le variabili dip. dicotomiche	»	181
5.2	Statistiche descrittive del numero di brevetti per le variabili dipendenti dicotomiche	»	181
5.3	Matrice di correlazione	»	182
5.4	Vif score e Tolerance (tutte le variabili incluse)	»	183
5.5	Vif score e Tolerance (variables set 1)	»	184
5.6	Vif score e Tolerance (variables set 2)	»	184
5.7	Modello Logit "Propensione a effettuare attività conto terzi"	»	185
5.8	Risultati dell'analisi di regressione negativa binomiale (zero-inflated; set var. 1)	»	186
5.9	Risultati dell'analisi di regressione negativa binomiale (zero-inflated; set var. 2)	»	187
5.10	Risultati dell'analisi di regressione negativa binomiale finale (zero-inflated)	»	189
5.11	Vif score e Tolerance (variables set Brevetti)	»	193
5.12	Risultati dell'analisi di regressione negativa binomiale finale (zero-inflated) sul n. di brevetti	»	194
5.13	Un confronto tra le variabili significative per le due tipologie di legami U-I	»	196

LISTA DELLE FIGURE

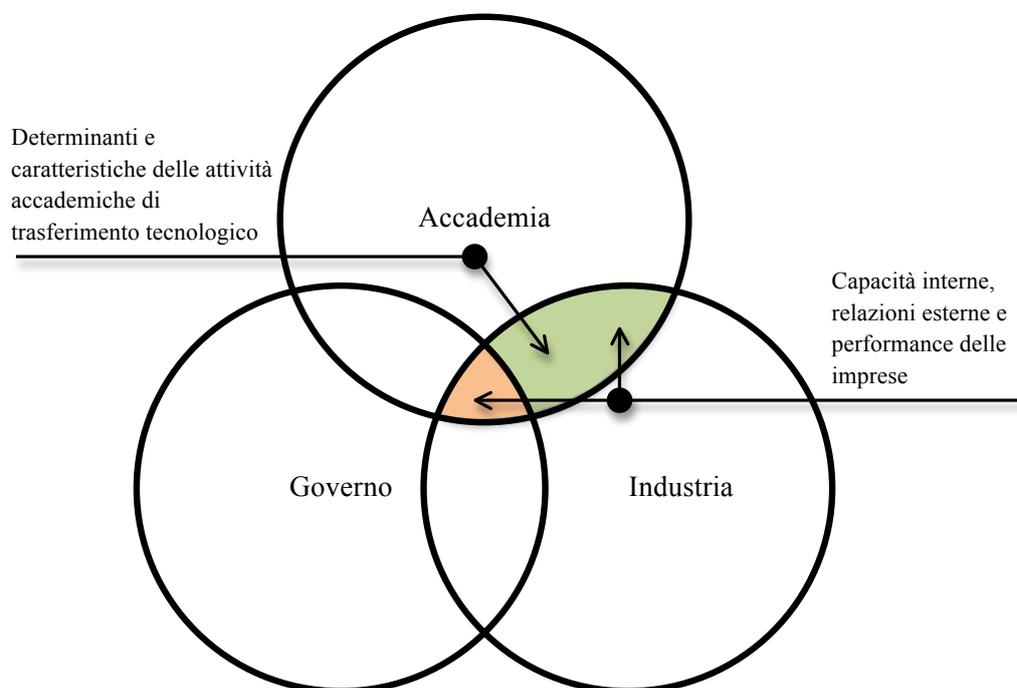
1	Gli assi di ricerca del lavoro con riferimento al modello della “tripla elica”	pag.	12
1.1	Circular flow diagram of network research	»	23
1.2	Network research: sintesi delle principali relazioni riscontrabili in letteratura	»	24
1.3	Framework teorico dello studio di Yang, Lin e Lin (2010)	»	37
2.1	Le relazioni università-industria negli studi di business, management e politica industriale	»	47
2.2	Il modello della Tripla Elica delle relazioni Università-Industria-Governo	»	48
2.3	L’università imprenditoriale – spettro delle attività	»	51
3.1	I confini del settore <i>Life Sciences</i> : i segmenti	»	80
3.2	Imprese biotech e pure biotech – analisi per dimensioni aziendali	»	85
3.3	Imprese biotech – analisi per origine	»	86
3.4	La distribuzione regionale delle imprese biotech italiane	»	87
3.5	Medical devices – distribuzione per tipo di attività	»	90
3.6	Medical devices – distribuzione per dimensioni aziendali	»	90
3.7	Medical devices – distribuzione delle imprese di produzione per tipologia	»	91
3.8	Settore farmaceutico – Composizione del capitale delle imprese	»	92
3.9	Settore farmaceutico – Composizione della spesa per tipo di attività innovativa	»	93
3.10	Il cluster <i>Life Sciences</i> Toscana: gli attori	»	98
3.11a	Evoluzione storica del numero di imprese toscane	»	99
3.11b	Evoluzione storica del numero di imprese toscane per segmento di attività	»	99
3.12	Evoluzione strategica del Distretto Toscano Scienze della Vita	»	103
3.13	La segmentazione del settore <i>Life Sciences</i> in Toscana	»	105
3.14	La distribuzione territoriale delle imprese	»	106
3.15	La specializzazione provinciale	»	107
3.16	Le dimensioni delle imprese – ripartizione percentuale	»	108
3.17	La composizione dimensionale dei segmenti di attività	»	109
3.18	L’età delle imprese – ripartizione percentuale	»	110
3.19a	Età media per segmento (anni)	»	111
3.19b	Età media per dimensioni aziendali (anni)	»	111
3.20	Classi di età per segmento di attività	»	112
3.21	Ripartizione percentuale del numero di brevetti per dimensioni aziendali	»	114
3.22	Ripartizione percentuale del fatturato 2010 per segmento di attività	»	116
3.23	Andamento di ROA e ROS negli esercizi ’08-’10 per dim. aziend. e segmento di attività	»	118
3.24	Ripartizione funzionale del numero di addetti per segmento di attività	»	123
3.25	Ripartizione funzionale del numero di addetti per dimensioni aziendali	»	124
3.26	Ripartizione della produzione per localizzazione	»	125
3.27	Quota media di fatturato estero per segmento	»	126

3.28	Quota media di fatturato realizzato in Toscana e nel resto d'Italia	»	127
3.29	Quota media di fatturato investito in R&S per segmento di attività	»	128
3.30	Quota media di fatturato investito in R&S per dimensioni aziendali	»	128
3.31	Quota di laureati e specializzati sul totale degli addetti per segmento di attività	»	130
3.32	Valutazione delle fonti di innovazione	»	131
3.33	Scostamento dalla media della valutazione del proprio orientamento alla tecnologia	»	133
3.34	Perform. innovativa – scostamento dalla media settori biotech, farmaceutico e med. dev.	»	135
3.35	Perform. innovativa – scost. dalla media settori cosmec./nutrac., prod. supp. e servizi	»	136
3.36	Time to Market (TTM) medio e tempo medio dall'avvio della R&S alla commercializz.	»	137
3.37	Scostamento dalla media della valutazione delle capacità manageriali per segmento	»	138
3.38	Scostamento dalla media della valutazione delle capacità relazionali per segmento	»	139
3.39	Scostamento dalla media della valutazione delle performance strategiche	»	140
3.40	Valutazione del cluster toscano	»	141
3.41	Valutazione output collaborazioni con Università	»	141
3.42	Possibili traiettorie di sviluppo dei modelli di business individuati	»	150
3.43	Nodi e relazioni strategiche del Distretto <i>Life Sciences</i> Toscana – Prima rappresentazione	»	152
3.44	Nodi e relazioni strategiche del Distretto <i>Life Sciences</i> Toscana in base alla distanza geografica del partner (locale, nazionale, internazionale)	»	153
4.1	Modello concettuale della relazione tra risorse interne, relazioni esterne e performance	»	159
5.1	Fattori che determinano e influenzano le relazioni università-industria	»	174
5.2	Frequenza del numero di convenzioni conto terzi dell'Ateneo di Siena (1991-2010)	»	179
5.3	Frequenza del numero di brevetti dell'Ateneo di Siena (1991-2010)	»	179
5.4	Relazione lineare tra numero di pubblicazioni e IF cumulato	»	184
5.5	Margini predit. (per il CT) delle variabili dicotomiche significative in funzione dell'IF cum.	»	191
5.6	Margini predittivi (per il CT) delle variabili dicotomiche significative in funzione dell'Età	»	192
5.7	Numero di brevetti predetti in funzione delle dimensioni del Dipartimento di afferenza	»	195
5.8	Numero di brevetti predetti in funzione dell'IF cumulato	»	196
5.9	Confronto tra conto terzi e brevetti predetti in funzione dell'IF cumulato	»	197
5.10	Effetti di complementarità e sostituzione tra qualità della produttività scientifica, brevettazione e attività di conto terzi	»	198

Introduzione

È ormai generalmente accettato in letteratura che i processi di sviluppo imprenditoriale e locale siano il frutto dell'interazione di più attori; in particolare nell'ambito del trasferimento tecnologico (TT) il modello della tripla elica (Etzkowitz e Leydesdorff, 2000) individua tre attori critici rappresentati da Università, Imprese e Governo. Il presente lavoro prende le mosse da queste linee di ricerca e, come rappresentato in figura 1, si concentrerà in particolare sull'asse università-industria (U-I). Per comprendere in modo approfondito la relazione che intercorre tra mondo accademico e mondo industriale verrà adottato un duplice punto di osservazione. Il primo interno alle imprese. Ci interessa in questo caso capire come l'interazione tra risorse e capacità aziendali (Wernerfelt, 1984; Amit e Schoemaker, 1993) e risorse di rete (Gulati, 1999) a disposizione (in particolar modo Università e Parchi Scientifici) possa costituire una fonte di vantaggio competitivo per le imprese sia livello strategico che innovativo. Il secondo punto di vista sarà invece interno alle Università. In questo caso l'obiettivo è comprendere quali siano le determinanti che favoriscono l'interazione commerciale di un accademico con il mondo industriale e quali siano i fattori (individuali ed istituzionali) che influenzano l'entità di tali legami. Questi due focus di attenzione guidano lo sviluppo del presente lavoro per quanto riguarda l'analisi teorica ed empirica, spiegano la definizione degli *obiettivi generali*, l'individuazione degli *interrogativi specifici di ricerca* e la sua *articolazione*.

Figura 1: Gli assi di ricerca del lavoro con riferimento al modello della “tripla elica”



Fonte: nostra elaborazione e adattamento da Etzkowitz e Leydesdorff, 2000, p. 111

Gli *obiettivi generali* della ricerca sono prevalentemente cinque:

- A) Evidenziare i principali gap teorici ed empirici e le opportunità di ricerca dei principali contributi rintracciabili in letteratura sul rapporto tra risorse interne, relazioni esterne e vantaggio competitivo delle imprese (Capitolo 1);
- B) Evidenziare i principali gap teorici ed empirici della letteratura sul trasferimento tecnologico di matrice accademica e sui modelli di *engagement* dei singoli accademici e le opportunità di ricerca da poter sviluppare (Capitolo 2);
- C) Approfondire le caratteristiche del campo di indagine scelto, il settore delle *Life Sciences*, per la verifica delle ipotesi di ricerca, descrivendone in particolare la genesi istituzionale e fornendo una prima mappatura (in termini di attori e relazioni) del Distretto Toscano di Scienze della Vita, analizzando i caratteri strutturali delle imprese attive nei diversi segmenti del *Life Sciences* in Toscana e descrivendo i diversi modelli di business adottati (Capitolo 3);
- D) Verificare come capacità interne, relazioni esterne (in particolare con Università, altre imprese e Istituzioni) e la loro interazione contribuiscano alle performance

innovative e strategiche di imprese *high-tech* localizzate in un cluster regionale emergente. (Capitolo 4).

- E) Studiare da cosa dipende e come varia l'*engagement* in attività collegate con l'industria (conto terzi e brevettazione) dei singoli accademici in base ad una serie di fattori individuali (tra cui le prestazioni in domini collaterali come la produttività scientifica), istituzionali (la dimensione del Dipartimento di afferenza) ed alla luce del comportamento degli altri attori affiliati alla medesima struttura (Capitolo 5).

Sulla base dei suddetti obiettivi generali e sulla base della review della letteratura precedentemente condotta approfondiremo i seguenti *interrogativi specifici di ricerca*, articolati sui principali assi tematici:

- Le specificità del settore *Life Sciences* (Capitolo 3):
 - Quali sono i principali caratteri strutturali e le dinamiche competitive delle imprese attive nei diversi segmenti del *Life Sciences* in Toscana?
 - Quali sono i modelli di business più rilevanti per analizzare il settore *Life Sciences* in Toscana?
- Le capacità interne e le relazioni esterne delle imprese (Capitolo 4):
 - Come le capacità interne e le relazioni esterne contribuiscono alle performance innovative e strategiche di un'impresa?
 - L'interazione tra capacità interne e relazioni esterne ha un impatto differente sulle suddette due misure di performance?
- Il trasferimento tecnologico di matrice accademica (Capitolo 5):
 - Quali sono le determinanti che spiegano la propensione di un accademico a svolgere attività di conto terzi e brevettazione?
 - Quali sono i fattori che influiscono in modo significativo sul numero dei rapporti conto terzi e sul numero di brevetti registrati?
 - Esiste un rapporto di complementarità tra le due tipologie di relazioni università-industria (conto terzi e brevettazione) e tra queste e le prestazioni in domini collaterali (es. produttività scientifica)?

Abbiamo deciso di rispondere ai nostri interrogativi di ricerca utilizzando come campo di indagine il cluster *life sciences* toscano. Il settore *biotech* e le scienze della

vita più in generale rappresentano infatti un laboratorio ideale dove testare le ipotesi di ricerca in quanto considerati rappresentativi di settori ad alta intensità tecnologica dove le performance di R&S e le collaborazioni di ricerca (in particolare con le Università) hanno una notevole importanza (De Luca e Verona e Vicari, 2010, p. 301). Il contesto di analisi risulta appropriato in particolare per cinque ragioni:

1. il settore *biotech* e le scienze della vita più in generale sono caratterizzati da fenomeni di *clustering* geografico, il che rende il presente studio coerente con precedenti lavori empirici basati su tali agglomerazioni (Casper, 2007; Moodysson e Coenen e Asheim, 2008);
2. all'interno di un cluster *life sciences* le Università ed i Centri di Ricerca giocano un ruolo determinante nel trasferimento di conoscenza e tecnologico (Segal, Quince e Wicksteed, 1985; Belussi e Sammarra e Sedita, 2010);
3. il cluster toscano è il quarto a livello italiano per numero di addetti e addetti alla R&S dopo Lombardia, Emilia-Romagna e Lazio (Farindustria, 2012; AssoBiotech, 2012; AssoBiomedica, 2012);
4. a livello evolutivo, il cluster ha completato il passaggio dal livello locale, come prima agglomerazione di imprese attorno ad un Parco Scientifico, al livello regionale, e sta gettando le basi per il successivo sviluppo a livello nazionale e internazionale;
5. infine la prossimità geografica e la possibilità di collaborazione con il sistema di *governance* responsabile della definizione del Piano Strategico del Distretto Toscano “Scienze della Vita” ha reso più facile il controllo della consistenza e qualità dei dati oggetto dello studio.

Sulla base del premesso framework di analisi l'*articolazione* del lavoro è la seguente. Nel primo capitolo sarà effettuata una review della letteratura sul rapporto tra risorse interne, relazioni esterne e vantaggio competitivo delle imprese. Nel secondo capitolo invece saranno passati in rassegna i principali contributi sui temi delle relazioni università-industria, del trasferimento tecnologico di matrice accademica e dei modelli di *engagement* dei ricercatori. Nel terzo capitolo sarà introdotto il campo di indagine che sarà poi oggetto delle elaborazioni presentate nei capitoli successivi: il settore delle *Life Sciences* in Toscana. In particolare, dopo una prima definizione e descrizione delle principali caratteristiche del settore, sarà descritta la genesi istituzionale e fornita una

prima mappatura del Distretto Toscano di Scienze della Vita, verranno approfonditi i caratteri strutturali delle imprese attive nei diversi segmenti del settore *Life Sciences* in Toscana e descritti i possibili modelli di business adottati dalle imprese. Il quarto capitolo verificherà da un punto di vista empirico alcune ipotesi di ricerca circa la relazione tra capacità interne, relazioni esterne e performance di imprese *high-tech* localizzate in un cluster regionale emergente; a tal fine sarà proposto un modello che integra capacità interne e relazioni esterne valutando l'impatto di entrambe e delle loro interazioni sulle performance economiche e innovative delle imprese appartenenti al cluster *Life Sciences* toscano. Nel quinto capitolo sarà sviluppato un modello teorico successivamente testato empiricamente su un campione di accademici dell'Ateneo senese (l'universo degli scienziati senesi se consideriamo lo specifico ambito *Life Sciences*) per individuare le determinanti che, da un lato, spieghino la propensione di un accademico ad intraprendere attività di conto terzi e brevettazione e, dall'altro, spieghino l'entità di tali particolari relazioni università-industria. Nelle considerazioni conclusive saranno infine sintetizzati i principali risultati di ricerca (sia a livello teorico che empirico), evidenziati i limiti della ricerca e delineate le prospettive di ricerca future.

Capitolo 1

Risorse interne, relazioni esterne e vantaggio competitivo: review della letteratura e prospettive di ricerca

Introduzione

2.1 *Risorse, capacità e competenze interne alle imprese*

2.2 *Sistemi di relazioni inter-organizzative: attori, motivazioni e struttura di un network*

2.3 *L'influenza congiunta delle risorse interne e delle relazioni esterne sulle performance economiche ed innovative delle imprese*

2.4 *Sintesi della review, gap riscontrati in letteratura e opportunità di ricerca*

*Questo capitolo offre una review della letteratura sul rapporto tra risorse interne, relazioni esterne e vantaggio competitivo delle imprese. Vengono passati in rassegna tanto i contributi teorici quanto quelli empirici. In particolar modo la review si focalizza sui principali contributi nazionali e sugli articoli delle principali riviste internazionali che si sono dedicate al tema come *Strategic Management Journal*, *Accademy of Management Journal*, *Accademy of Management Review*, *Journal of Business Venturing*, *Journal of Business Research*, *Journal of Management*, *Management Science*, *Organization Science*, *Administrative Science Quarterly*, *Small Business Economics*, *Long Range Planning*, *Journal of Product Innovation Management*, *Technovation*. L'analisi si concentra sugli studi pubblicati negli ultimi 20 anni sebbene vengano inclusi studi più vecchi ma di elevata rilevanza scientifica.*

Gli studi che si sono occupati di vantaggio competitivo vengono generalmente distinti in due approcci principali (Dyer e Singh, 1998): *industry structure view* e *resource-based view* (RBV). Il primo filone di studi suggerisce che il vantaggio competitivo delle imprese è determinato in particolare dalle caratteristiche strutturali favorevoli del settore di appartenenza (Porter, 1980)¹. L'approccio RBV invece stabilisce che il raggiungimento di performance superiori può essere spiegato a partire dal possesso di alcune risorse critiche (Wernerfelt 1984; Rumelt, 1984; Barney, 1991; Grant, 1996) e dalle competenze, capacità e *routines* (Teece e Pisano e Shuen 1997) interne alle imprese. In quest'ottica il vantaggio competitivo delle imprese, e quindi le loro performance, dipendono dal possesso di risorse uniche, imperfettamente negoziabili e difficili da imitare (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991). In una visione estesa

¹ La *industry structure view* affonda le sue radici nel paradigma dell'organizzazione industriale *struttura-condotta-performance* (Mason, 1949; Bain, 1959).

della RBV, le imprese sono spinte a collaborare proprio per l'interdipendenza tra le risorse possedute (Ozman, 2009, p. 44) e stabiliscono alleanze per accedere ad altre risorse (Pfeffer e Salancik, 1978) esterne alle singole imprese e radicate nel network di alleanze (Gulati, 1999). Le reti di relazioni esterne alle imprese contribuiscono in modo determinante alle loro performance (Uzzi, 1997; Nahapiet e Ghoshal, 1998; Stam e Elfring, 2008) attraverso la condivisione di risorse, la cooperazione e l'adattamento (Uzzi, 1996, p. 675). In quest'ottica le imprese interagiscono con fornitori e altri partners per accedere a risorse esterne (Pfeffer e Salancik, 1978) complementari ed interdipendenti con quelle possedute internamente.

Anche gli studi che si sono focalizzati sui processi innovativi hanno evidenziato, in momenti storici diversi, come le risorse interne ed esterne all'impresa siano determinanti nello spiegare come le imprese gestiscono i propri processi organizzativi legati all'innovazione (Su e Tsang e Peng, 2009) e quale vantaggio possa derivare dal loro sfruttamento. Alla fine degli anni '70 si riconosceva ancora alle capacità e risorse interne alle imprese il ruolo di principali drivers dell'innovazione (Dosi, 1982). A partire dagli anni '90 comincia invece a farsi largo l'idea che l'innovazione sia guidata anche dai rapporti di collaborazione esterni (Von Hippel, 1990). I recenti studi sui modelli di *open innovation* mostrano come la tradizionale dicotomia tra innovazioni prodotte internamente e innovazioni trainate dal mercato lasci oggi spazio a forme ibride di attività innovativa (Su e Tsang e Peng, 2009) in cui l'idea di valore emerge dalla sinergia tra risorse interne ed esterne all'impresa (Chesbrough, 2003).

Nella parte che segue, per chiarezza di esposizione, distingueremo l'analisi della letteratura in due blocchi principali. Nel primo saranno analizzati i contributi fondamentali sul rapporto tra vantaggio competitivo e risorse, competenze, capacità interne alle imprese; nel secondo il punto di vista si sposterà al di fuori dell'impresa e verrà passata in rassegna l'ampia letteratura sulle relazioni interaziendali focalizzandoci in particolar modo sulle motivazioni alla base della formazione dei legami relazionali e sulla possibilità di un loro sfruttamento come fonte di vantaggio competitivo.

1.1 Risorse, capacità e competenze interne alle imprese

L'articolo di Wernerfelt "*A resource-based View of the Firm*" apparso su *Strategic Management Journal* nel 1984 è stato fino ad oggi citato in lavori accademici quasi 15.000 volte². Sebbene lo stesso autore sottolinei come l'idea di vedere l'impresa come un ampio insieme di risorse affondi le sue radici nel lavoro seminale della Penrose (1959)³, il suo studio rimane ancora oggi un punto di riferimento per tutte le ricerche che affrontino il tema del vantaggio competitivo delle imprese. A partire dal lavoro di Wernerfelt (1984) infatti e da quelli che lo hanno seguito immediatamente dopo (Rumelt, 1984; Dierickx e Cool, 1989; Barney, 1991), si comincia a spiegare i differenziali di performance delle imprese sulla base della loro eterogeneità⁴ ovvero la differenza generata dal possesso di risorse uniche, imperfettamente negoziabili e difficili da imitare (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991). Barney (1991) definisce *risorse* "tutti gli assets, le capacità, i processi organizzativi, gli attributi dell'impresa, l'informazione, la conoscenza, ecc., controllati dall'impresa al fine di generare e implementare quelle strategie che migliorino la sua efficienza ed efficacia" (nostra trad. da Barney, 1991, p. 101). L'autore distingue le risorse in:

- *Fisiche*: le tecnologie, gli stabilimenti e gli impianti produttivi, la localizzazione geografica e l'accesso a materie prime;
- *Umane*: la formazione, l'esperienza, l'intelligenza e le relazioni dei soggetti (managers e dipendenti) che lavorano in impresa;
- *Organizzative*: la struttura formale di *reporting*, i sistemi di programmazione e controllo, le relazioni informali tra gruppi interni all'impresa e tra imprese ed il loro contesto di riferimento⁵.

Amit e Schoemaker (1993, p. 35) sviluppano poi il concetto di *capacità* come ulteriore e distinta fonte di vantaggio competitivo: "*Capabilities, in contrast, refer to a firm's capacity to deploy Resources, usually in combination, using organizational*

² Fonte: Google Scholar.

³ Oltre alla già citata teoria della crescita delle imprese (Penrose, 1959), la teoria della RBV affonda le sue radici anche nella teoria delle rendite di Ricardo e nella teoria dello sviluppo economico di Schumpeter (Simone, 2004).

⁴ In contrapposizione alla *industry structure view* (Porter, 1980) che invece attribuisce la superiorità di un'impresa alla sua appartenenza ad un settore caratterizzato da condizioni strutturali favorevoli.

⁵ Si noti come già si cominci a considerare *risorse* anche le relazioni esterne dell'impresa (cfr § 1.2).

processes, to effect a desider end. They are information-based, tangible or intangible processes that are firm-specific and are developed over time through complex interactions among the firm's Resources. They can abstractly be thought of as 'intermediate goods' generated by the firm to provide enhanced productivity of its Resources, as well as strategic flexibility and protection for its final product or service". Una *capacità* quindi, a differenza delle *risorse*, è radicata nell'organizzazione e nei suoi processi e per tale motivo difficile da trasferire; inoltre il principale scopo di una *capacità* è quello di potenziare la produttività delle altre *risorse* possedute dall'impresa (Makadok, 2001, p. 389). La definizione di *capacità* di Amit e Schoemaker (1993) affonda le sue radici nei lavori di Prahalad e Hamel (1990) e Nelson e Winter (1982). I primi definiscono quelle che loro chiamano *core competences* ovvero la conoscenza che un'impresa possiede sulle modalità di coordinamento delle diverse *skill* produttive e tecnologiche radicate nei processi organizzativi e nelle attività in cui le risorse sono impiegate. I secondi fanno invece riferimento al concetto di *routines organizzative* ovvero tutti quei modelli di azione (*comportamenti regolari e prevedibili*) e conoscenze tacite (gli autori le paragonano ai "geni" delle scienze biologiche) che permeano l'intera organizzazione⁶ e che le permettono di *conservare* se stessa. Il concetto di *capacità* sarà poi ulteriormente sviluppato da Teece, Pisano e Shuen (1997) che definiranno *dynamic capabilities* (ibid, 1997, p. 516) "*the firm's ability to integrate, build, and reconfigure internal and external competences to address rapidly changing environments. Dynamic capabilities thus reflect an organization's ability to achieve new and innovative forms of competitive advantage given path dependencies and market positions (Leonard-Barton, 1992)*".

Sempre a metà degli anni '90 tra le risorse critiche a disposizione dell'impresa acquista sempre maggiore importanza la *conoscenza*; le componenti immateriali della catena del valore (Porter, 1985), divengono sempre più determinanti nel definire il posizionamento competitivo delle imprese. Nell'*economia della conoscenza* (Rullani 2008), la conoscenza stessa diventa il principale fattore produttivo e contemporaneamente il risultato del processo produttivo (Nonaka e Takeuchi, 1995).

⁶ In un lavoro successivo Nelson e Winter puntualizzeranno che è più appropriato parlare di *routines* a livello di intera organizzazione e *skills* a livello individuale (Dosi e Nelson e Winter, 2000, p. 5).

Grant (1996) gettando le basi per la sua *knowledge-based theory of the firm*, evidenzia alcune caratteristiche pertinenti all'utilizzazione della conoscenza all'interno dell'impresa finalizzata a creare valore: *trasferibilità* (connessa ai meccanismi di trasferimento tra individui, spazio e tempo), *capacità di aggregazione* (in termini di capacità di trasmissione attraverso linguaggi comuni da una parte e capacità di recepimento dall'altra), *appropriabilità* (abilità di creare valore dal possesso di una conoscenza, tacita o esplicita), *specializzazione dell'acquisizione di conoscenza* (in termini di risorse umane specificamente dedicate a tale attività), *requisiti conoscitivi di produzione* (nel senso che qualsiasi processo produttivo che trasforma input in output si basa necessariamente sulla conoscenza). In particolar modo il concetto di *capacità di aggregazione* espresso da Grant (1996) si basa, dal punto di vista del soggetto ricevente, sul concetto di *absorptive capacity* espresso da Cohen e Levinthal (1990). Sia a livello organizzativo che individuale infatti l'abilità di riconoscere, assimilare e applicare a fini commerciali nuove informazioni provenienti dall'esterno, rappresenta un driver fondamentale di successo nel funzionamento del processo innovativo (Cohen e Levinthal, 1990; Lane *et al.*, 2006).

Per ulteriori approfondimenti sull'approccio RBV rinviamo a review già presenti in letteratura (Armstrong e Shimizu, 2007; Kraaijenbrink e Spender, 2010; Peteraf, 1993; Wernerfelt, 1995; Barney e Wright e Ketchen, 2001)⁷.

1.2 Sistemi di relazioni inter-organizzative: attori, motivazioni e struttura di un network

In letteratura, negli ultimi venti anni si è assistito ad una straordinaria crescita delle ricerche, sia a livello teorico che empirico, sul concetto di *alleanze strategiche* e sul più generale tema delle *reti di relazioni* (Oliver, 2001, p. 467). Ciò è testimoniato anche dalle numerose *special issue* dedicate al tema apparse sulle riviste nazionali ed internazionali dagli anni '90 ad oggi. Solo per fare alcuni esempi:

- *Economia e Politica Industriale* (eds: Croci e Frey, 1989);

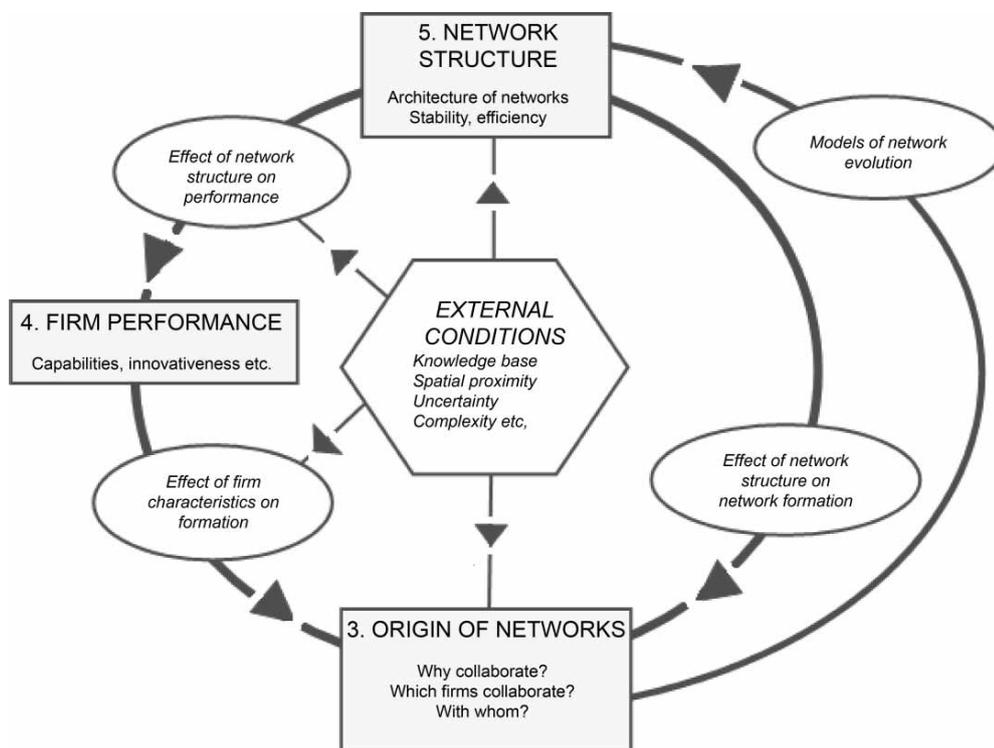
⁷ In particolare per quanto riguarda una classificazione puntuale di *risorse e capacità organizzative* rinviamo a Grant, 2005, p. 165 e 173 rispettivamente.

- *Academy of Management Journal* (eds: Osborn e Hagedoorn, 1997);
- *Organization Science* (eds: Koza e Lewin, 1998);
- *Organization Studies* (eds: Grandori, 1998);
- *Industrial Marketing Management* (eds: Moller e Halinen, 1999);
- *Journal of Marketing* (eds: Achrol e Kotler, 1999)
- *Strategic Management Journal* (eds: Gulati e Nohria e Zaheer, 2000);
- *Academy of Management Review* (eds: Parkhe, Wasserman, Ralston, 2006);

Il diverso ambito disciplinare delle riviste (manageriale, organizzativo, di marketing, ecc.) fa inoltre capire come il tema abbia nel tempo attraversato trasversalmente diverse aree di ricerca e coinvolga sistematicamente tutte le funzioni aziendali⁸. Diverse discipline hanno contribuito agli studi sulle reti seguendo approcci e punti di vista differenti. Così gli studi di *management* si sono focalizzati in particolar modo sugli effetti delle relazioni interaziendali sull'innovatività dell'impresa o sulle sue performance economiche, gli studi di *organizzazione* hanno privilegiato l'analisi della struttura dei networks (*extra-organizational networks*) e di come questa influenzasse l'articolazione interna delle imprese (*intra-organizational networks*). In altri ambiti i *sociologi* hanno approfondito l'impatto dei network sulla società e sull'economia, oppure i *geografi* si sono dedicati all'analisi della dimensione spaziale delle reti. Una tale ricchezza di approcci rende estremamente difficile pervenire ad una sistematizzazione delle ricerche sulle reti. Partendo dallo studio di Ozman (2009), che ha effettuato una review della letteratura specificatamente focalizzata sulle reti per l'innovazione (figura 1.1), tenteremo di delineare sinteticamente quali sono le principali domande di ricerca che hanno caratterizzato gli studi sui networks, indipendentemente dai diversi ambiti disciplinari collegati.

⁸ Sebbene per altre discipline nel presente lavoro non sia stata fatta un'analisi approfondita, il tema dei *networks* è stato affrontato sia negli studi di *accounting and control* (come ad esempio nelle riviste *Accounting, Organizations and Society* e *Journal of Accounting Research*), sia negli studi di *banking and finance* (es. *Journal of Finance*).

Figura 1.1 – Circular flow diagram of network research



Fonte: Ozman, 2009, p. 41.

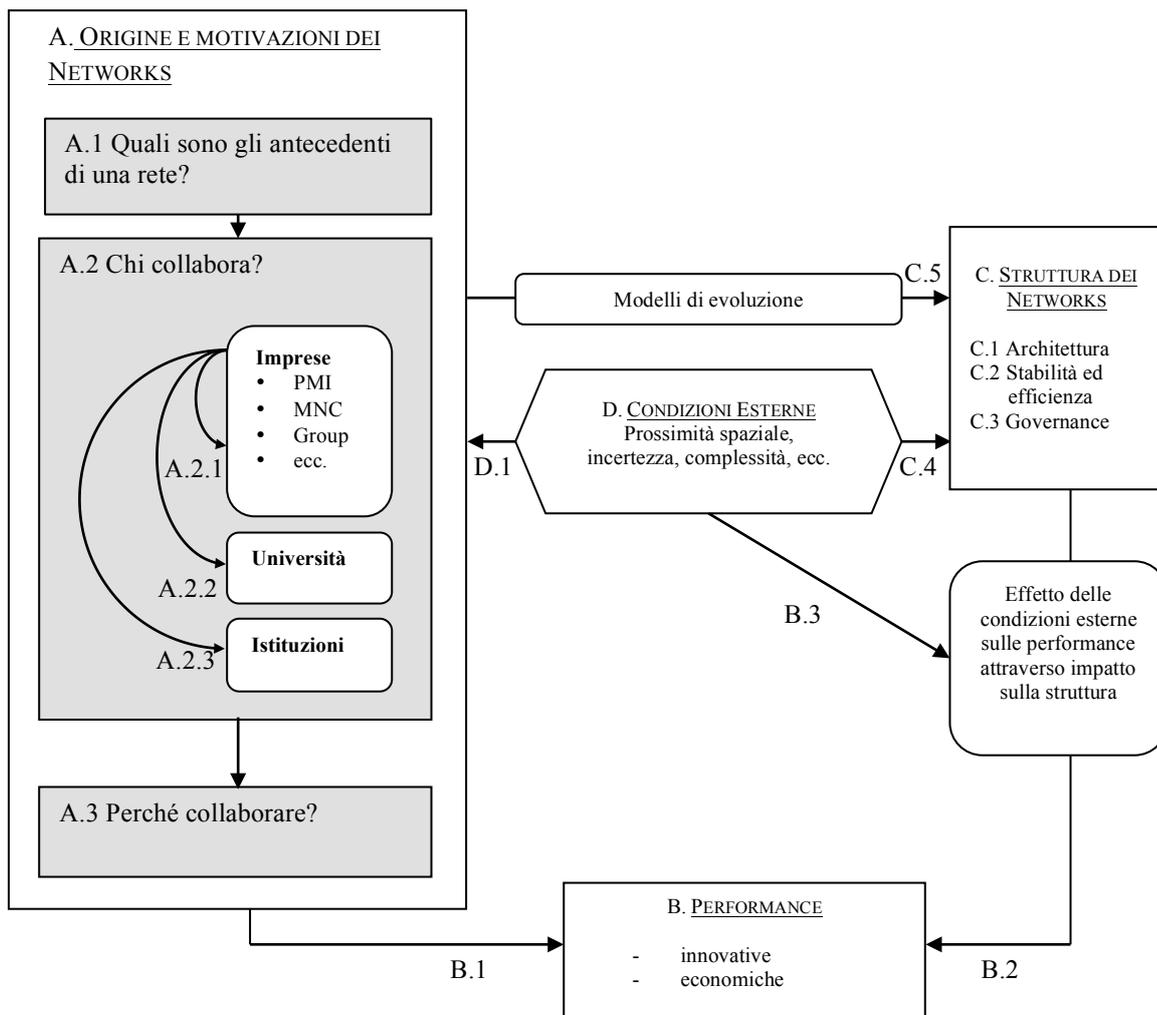
In figura 1.2 riportiamo il diagramma di sintesi (adattato ed elaborato da Ozman, 2009, p. 41) delle principali relazioni riscontrabili in letteratura nelle ricerche sui *networks*. La review si basa su quattro blocchi principali:

- A. *Origine e motivazione dei networks*: le principali domande di ricerca degli studi qui analizzati sono: Quali sono gli antecedenti di un legame relazionale? Chi collabora? Perché? A differenza di Ozman (2009) ci interessa anche distinguere (ai fini dell'analisi che sarà svolta nel capitolo 2) i diversi attori potenzialmente coinvolti nella rete, in particolare se sono imprese, Università o Centri di Ricerca, Istituzioni Pubbliche (cfr Etzkowitz e Leydersdorff, 2000);
- B. *Performance*: in questa area si concentrano gli studi che cercano di capire, da un lato, come l'origine dei networks, e, dall'altro, la loro struttura, influenzano le performance economiche (e/o strategiche) e innovative delle imprese.
- C. *Struttura dei networks*: come si compone e quali sono le caratteristiche dell'architettura di una rete? Quali sono i meccanismi di governance di una rete?

Esistono meccanismi che garantiscono stabilità ed efficienza al sistema di relazioni?

D. *Condizioni esterne*: in questo caso gli studi analizzano come le condizioni esterne di contesto (es. prossimità geografica tra attori, turbolenza dovuta a domini tecnologici e scientifici molto dinamici, ecc.) influenzano l'origine stessa dei networks, la loro struttura e quindi le performance degli attori coinvolti.

Figura 1.2: Network research – sintesi delle principali relazioni riscontrabili in letteratura



Fonte: nostra elaborazione da Ozman, 2009, p. 41

I quattro blocchi principali sono tra loro collegati da specifiche relazioni che nel corso nel tempo sono state analizzate in diversi contributi teorici ed empirici. Vediamo quindi brevemente quali sono i diversi filoni di ricerca in base alla loro collocazione all'interno del framework proposto⁹:

A. *Origine e motivazioni alla base della formazione dei networks*: come già ricordato, in questo blocco ritroviamo i lavori che si sono occupati di:

A.1 *Antecedenti alla base della formazione di una rete*. Ci riferiamo qui in particolare al concetto di *embeddedness* sviluppato da Polanyi (1957) per descrivere la struttura sociale dei mercati moderni e quindi utilizzato con riferimento al contesto culturale e sociale dell'azione economica. Il concetto di *embeddedness* si riferisce al fatto che tutti i comportamenti economici sono necessariamente radicati in un ampio contesto sociale. Granovetter (1985), criticando l'approccio dei costi di transazione (TCE) di Williamson (1981) scrive: “*networks of social relations penetrate irregularly and in differing degrees in different sectors of economic life*” (1985, p. 491). Più recentemente Uzzi: “*Embeddedness refers to the process by which social relations shape economic action in ways that some mainstream economic schemes overlook or misspecify when they assume that social ties affect economic behavior only minimally or, in some stringent accounts, reduce the efficiency of the price system*” (1996, p. 674) e Kogut (2000): “*Our claim is that the structure of a network arises from inherent characteristics of technologies that populate an industry, as well as social norms and institutional factors that favor the operation of particular rules. [...]. They are also deeply embedded in the social identity of the actors*”. (2000, p. 410). Zukin e Di Maggio (1990) hanno classificato l'*embeddedness* in quattro forme distinte: *strutturale* (contestualizzazione dello scambio economico all'interno di relazioni sociali), *cognitivo* (come le regolarità strutturate dei processi mentali limitano il ragionamento economico), *politico* (contesto globale dei flussi di investimento e cambiamenti nei siti produttivi) e *culturale* (si riferisce al ruolo del sapere collettivo condiviso all'interno delle relazioni sociali). Le ultime tre in

⁹ Facciamo rilevare che il framework proposto è un tentativo di sintesi e quindi per sua natura schematico. Molti dei contributi citati possono quindi collocarsi in più di un filone di studi considerato.

particolare riflettono la prospettiva sociologica del concetto. L'analisi di Uzzi (1997) mostra invece che le relazioni *embedded* sono caratterizzate da tre componenti che regolano le aspettative ed il comportamento degli attori coinvolti: “*trust, fine-grained information transfer, and joint problem-solving arrangements*” (1997, p. 64). Ancora Larson (1992) sostiene che attraverso i legami *embedded* circolano informazioni strategiche che vengono condivise dalle diverse organizzazioni e che sostengono le transazioni economiche con modalità tali da non poter essere semplicemente replicate da puri meccanismi di mercato: “*networks [...] are distinct from market or hierarchical arrangements in their heavy reliance on reciprocity, collaboration, complementary interdependence, a reputation and relationship basis for communication, and an informal climate oriented toward mutual gain*” (1992, p. 77). Infine Uzzi (1996): “*I argue that organizational networks operate in an embedded logic of exchange that promotes economic performance through interfirm resource pooling, cooperation, and coordinated adaptation but that also can derail performance by sealing off firms in the network from new information or opportunities that exist outside the network*” (1996, p. 675).

In conclusione si deve rilevare che sebbene diversi lavori abbiano approfondito il tema degli *embedded ties* e dei loro effetti sulle performance organizzative, lo studio dei loro antecedenti e di come questi influenzano lo sviluppo del network è ancora molto limitato (Ahuja, Soda, Zaheer, 2007; Ferriani, Fonti, Corrado, 2010).

Altri lavori che hanno affrontato lo studio degli antecedenti di un network sono per esempio: Ferriani, Cattani, Baden-Fuller (2009); Ferriani, Fonti, Corrado (2010); Gulati (1995); Mahmood, Zhu, Zajac (2010); Soda, Zaheer, Carlone (2008); Vanwijk, Jansen, Lyles (2008); Kogut (2000); Oliver (1990); Brass *et al.* (2004); Casper (2007); Ding (2001); Doz (1996).

A.2 Quali sono gli attori coinvolti in un network. Ai fini dell'analisi che sarà svolta nei capitoli che seguono ci interessa qui distinguere i lavori che si sono occupati dei diversi attori potenzialmente coinvolti nella rete, in particolare se sono (in ottica di *tripla elica*) imprese, Università o Centri di Ricerca, Istituzioni Pubbliche (Etzkowitz e Leydersdorff, 2000) e quali sono le specificità delle diverse collaborazioni.

A.2.1 *Relazioni tra imprese*¹⁰. Come ricordato in introduzione al presente paragrafo il numero dei contributi sulle alleanze strategiche e relazioni interaziendali è notevolmente cresciuto negli ultimi anni. Ricordiamo qui alcuni tra i principali anche in funzione dell'analisi empirica che sarà svolta nel capitolo quattro.

Dyer e Singh (1998, p. 661) evidenziano come alcune risorse critiche siano radicate in *routines* e processi condivisi tra più imprese. Gli autori individuano in particolare quattro fonti di vantaggio competitivo interorganizzativo: a) gli asset relazionali, b) le *routines* di condivisione della conoscenza, c) le risorse e capacità complementari e d) la governance effettiva. Per ciascuna fonte identificano inoltre i fattori e sottoprocessi principali che facilitano l'ottenimento di quella che loro stessi chiamano *relational rent*: l'ampiezza della tutela a protezione da comportamenti opportunistici, il volume delle transazioni tra le imprese, la capacità ricettiva nello scambio di conoscenza, la presenza di incentivi che incoraggino la trasparenza (e scoraggino azioni di *free riding*), l'abilità a identificare e valutare potenziali complementarità tra risorse, il grado di compatibilità organizzativa tra le imprese, l'abilità nell'utilizzare meccanismi di governance *auto costrittivi* di tipo informale. Lavie (2006) distingue invece risorse condivise e non condivise all'interno della rete. Adottando come punto di vista privilegiato quello di un'*impresa focale*¹¹, l'autore individua quattro tipologie di *rendita* alla base del vantaggio competitivo dell'impresa guida: 1) la rendita interna, 2) la rendita relazionale (di cui è possibile appropriarsi), 3) la *inbound spillover rent*, e 4) la *outbound spillover rent* (Lavie, 2006, p. 644). Nel primo caso il valore creato dalle risorse interne dipende, positivamente e negativamente, dalla complementarità con le risorse condivise e non condivise dei propri partners. Nel secondo caso il concetto di rendita relazionale è lo stesso avanzato da Dyer e Singh (1998), ma Lavie aggiunge che solo una parte di tale rendita può essere acquisita dall'impresa focale a causa della diversa abilità di

¹⁰ Altri contributi sul tema, a cui rinviamo sono: Baker (1990); Baum, Calabrese, Silverman (2000); Gnyawali, Park (2001); Kogut, Zander (1992); Gulati (1998); Gulati (1999); Powell, Koput, Smith-Doerr (1996); Gulati, Gargiulo (1999); Gulati, Nohria, Zaheer (2000); Hagedoorn *et al.* (2006); Mowery, Oxley, Silverman (1996); Rowley (1997); Shan, Walker, Kogut (1994); Thorelli (1986); Fontes (2005).

¹¹ Sul concetto di *impresa focale* si veda Boari, Grandi e Lorenzoni, 1989.

identificare, assorbire e sfruttare le conoscenze esterne, a causa delle diverse finalità e scale di investimento che interessano le risorse complementari, a causa del maggiore o minore favore che può derivare dalla struttura degli accordi contrattuali, a causa del possibile comportamento opportunistico dei partners e la diversa forza contrattuale di ciascuna impresa all'interno della rete. Negli ultimi due casi si fa riferimento ai benefici che derivano esclusivamente dalle *risorse di rete*, rispettivamente in entrata e in uscita dall'impresa focale e che si riferiscono alla rendita imprevista dovuta sia alle risorse condivise che non condivise dalle imprese del network. Oliver (1990) nello spiegare le motivazioni della formazione di relazioni tra imprese indica sei fattori principali: 1) la *necessità* di soddisfare requisiti legali o di regolarità; 2) l'*asimmetria* con riferimento al potenziale di un'organizzazione di esercitare potere o controllo su un'altra organizzazione (legami verticali); 3) la *reciprocità* con riferimento alle collaborazioni e cooperazioni (legami orizzontali); 4) l'*efficienza* riferita agli sforzi di un'organizzazione di incrementare il proprio rapporto interno input-output; 5) la *stabilità* come risposta adattiva alle incertezze ambientali; 6) la *legittimazione* per sviluppare reputazione, immagine e prestigio. Ancora Hagedoorn (1993) spiega l'alleanza tra imprese a partire dalla complessità e multidisciplinarietà della conoscenza alla base di un settore o mercato. Più tale complessità è alta e più facilmente le imprese saranno propense a ricercare collaborazioni esterne. Gulati e Singh (1998) si concentrano invece sui costi di coordinamento e di appropriazione: in settori con deboli regimi di appropriabilità (tipicamente quelli con alta componente tecnologica) e alti costi di coordinamento più probabilmente si formeranno strutture di rete con forti controlli gerarchici. Arora e Gambardella (1990) nel loro studio sul settore *biotech* mostrano infine come con maggiore frequenza le alleanze tra imprese avvengano tra grandi imprese che offrono opportunità di accesso a nuovi mercati e piccole imprese che apportano il proprio contributo dal lato scientifico e tecnologico.

A.2.2 *Relazioni università-imprese*. Sul tema delle relazioni università-industria sarà dato ampio spazio nel capitolo 2. Ci limitiamo quindi qui a citare solo alcuni dei principali contributi che saranno analizzati nel proseguo del lavoro: Etzkowitz

e Leydersdorff (2000); Bercovitz e Feldman (2008); Boardman (2009); Lambooy (2004); Bonaccorsi, Piccaluga (1994); Di Gregorio, Shane (2003); Owen-Smith, *et al.* (2002); Van Looy, Debackere, Andries (2003).

A.2.3 *Relazioni università-imprese-istituzioni.* Sulla scia del già citato lavoro seminale di Etzkowitz e Leydesdorff (2000) ed in particolare del loro modello (*tripla elica*) sulla triplice relazione università-industria-governo sono scaturiti tutta una serie di contributi che inseriscono anche l'attore istituzionale al centro delle relazioni dei sistemi di innovazione (regionali o nazionali). Una disamina completa sul ruolo dell'attore governativo nelle reti di relazione finalizzate allo sviluppo di innovazioni va oltre le possibilità e gli scopi del presente lavoro. Ci limitiamo quindi a citare alcuni contributi sul tema: Boardman, Corley (2008); Etzkowitz, Leydesdorff (2000); Just, Huffman (2009), Shaner, Maznevski (2011); Park, Leydesdorff (2010); Vincett (2010); Peters *et al.* (1998); Gittelman (2006).

A.3 *Quali sono le motivazioni della collaborazione*¹². Con riferimento alle motivazioni che spingono le imprese ed altre organizzazioni ad allearsi un importante filone di studi si è concentrato sul tema dell'*apprendimento organizzativo* e del rapporto tra innovazione e reti di imprese. Oggi l'attività innovativa si presenta come un processo caratterizzato da un'elevata dispersione sia funzionale che spaziale e la catena del valore di un'impresa si misura ormai su scala globale e non più locale (Malerba, 2000, p. 42; Plechero e Rullani, 2007, p. 93, Sobrero e Roberts, 2002, p. 160). Le imprese si alleano per accedere a nuove risorse ma anche per potenziare il livello di apprendimento e quindi sfruttare le conoscenze acquisite per sviluppare innovazione (Dyer e Singh, 1998). Dal punto di vista della distinzione tra *exploration* ed *exploitation*¹³ (March, 1991) l'apprendimento organizzativo è contemporaneamente funzione sia dell'accesso a nuova conoscenza, sia della

¹² Sul tema si veda anche: Bishop, D'Este, Neely (2011); Dyer, Singh (1998); Hamel (1991); Hess, Rothaermel (2011); Katila, Mang (2003); Lavie (2006); Okamuro, Kato, Honjo (2011); D'Este, Patel (2007); Hagedoorn (1993); Miotti, Sachwald (2003); Niosi (2003); Oliver (2001); Arora, Gambardella (1990); Deeds, Hill (1999); Dutta, Weiss (1997); Eisenhardt, Schoonhoven (1996); Oliver (1990).

¹³ L'essenza dell'*exploitation* è "il perfezionamento e l'estensione delle attuali competenze, tecnologie e paradigmi" mentre l'essenza dell'*exploration* è "la sperimentazione di nuove alternative" (March, 1991, p. 85, trad. ns.).

capacità di utilizzare quest'ultima per sviluppare innovazione (Powell e Koput e Smith-Doerr, 1996, p. 118).

B. *Performace*: in letteratura un nucleo consistente di ricerche ha indagato gli effetti delle reti sulle performance delle imprese (sia a livello economico che innovativo). Tali studi possono essere suddivisi in base a tre macro-domande di ricerca:

B.1 *Quali sono gli effetti degli antecedenti, dell'embeddedness e delle motivazioni sulle performance delle imprese*¹⁴. All'interno di questo gruppo di studi, molti lavori empirici hanno tentato di indagare la relazione tra *embeddedness* e performance. A tal proposito parte della dottrina ha evidenziato un effetto positivo del *radicamento* su diverse misure di performance (Ozman, 2009, p. 48). Altri invece hanno avanzato l'ipotesi che l'*embeddedness* possa portare le imprese sia a ridurre la propria abilità di adattamento ai cambiamenti (tecnologici, di contesto competitivo, ecc.) sia la capacità di evitare i legami ridondanti all'interno del proprio sistema relazionale.

B.2 *Qual è l'influenza della struttura della rete sulle performance delle imprese*¹⁵. I lavori seminali alla base di questo filone di studi sono senza dubbio tre: il primo, dal quale poi discenderanno anche gli altri due, è quello di Granovetter del 1973 dove l'autore concettualizza la differenza tra *legami forti* e *legami deboli* all'interno del network e dimostra come quest'ultimi consentano più facilmente l'accesso a

¹⁴ Per approfondimenti sul tema si veda: Bonner, Kim, Cavusgil (2005); Echols, Tsai (2005); McEvily, Marcus (2005); Moran (2005); Uzzi (1996); Uzzi (1997); Mainela, Puhakka (2008); Nielsen (2005); Uzzi, Lancaster (2003); Walker, Kogut, Shan (1997); Al-Laham, Souitaris (2008); Andersson *et al.* (2002); Baker, Faulkner (2004); Soh (2010); Walter, Auer, Ritter (2006); Mancinelli, Mazzanti (2009); Kim, Park (2010); Kale, Dyer, Singh (2001); Joshi, Nerkar (2011); Eom, Lee (2010); Di Gregorio, Shane (2003); Crespi *et al.* (2011); Adegbesan, Higgins (2010); Baba, Shichijo, Sedita (2009); Baum, Calabrese, Silverman (2000); Bercovitz, Feldman (2011b); Bonner, Kim, Cavusgil (2005); Caldera, Debande (2010); Chang, Yang, Chen (2009); Chapple *et al.* (2005); Giuliani, Arza (2009); Miles, Miles, Snow (2006); Rogers (2004); Rothaermel, Deeds (2004); Soh, Roberts (2003); Teece (1986); Frenken (2000); George *et al.* (2002).

¹⁵ Ricordiamo a proposito alcuni contributi: Ahuja (2000a); Knudsen (2007); Bonner, Kim, Cavusgil (2005); Cross, Cummings (2004); Dyer, Hatch (2006); Dyer, Nobeoka (2000); Fleming, Mingo, Chen (2007); Granovetter (1973); Lee *et al.*, (2001); Kim, Park (2010); Nieto, Santamaria (2007); Obstfeld (2005) Ritter, Gemunden (2003); Rulke, Galaskiewicz (2000); Schilling, Phelps (2007); Tsai (2001); Yu, Gilbert, Oviatt (2011); Zaheer, Bell (2005); Goerzen, Beamish (2005); Hansen (1999); Hoang, Rothaermel (2005); Jarillo (1988); Kale, Dyer, Singh (2001); Pennings, Harianto (1992); Ahuja (2000b); Bae, Gargiulo (2004); Fang *et al.* (2010); Gay, Dousset (2005).

determinate informazioni cui non si potrebbe arrivare solamente tramite i rapporti più stretti e vicini; il secondo è quello di Coleman del 1988¹⁶ dove si dimostra che posizionarsi all'interno di una rete densa e caratterizzata da legami coesi può rappresentare una fonte di vantaggio competitivo per le imprese a causa del rafforzamento dei meccanismi di coordinamento (cfr *legami forti* di Granovetter, 1973); il terzo infine è quello di Burt del 1992 in cui viene formalizzato il concetto di *structural holes*: il vantaggio competitivo delle imprese dipende dalla loro capacità di riempire i *vuoti strutturali* che si creano tra gruppi densi di imprese (cfr *legami deboli* di Granovetter, 1973) all'interno del network.

B.3 *Come le condizioni ambientali influenzano le performance delle imprese attraverso il loro impatto sulla struttura della rete*¹⁷. Con riferimento per esempio alla prossimità geografica diverse ricerche empiriche hanno evidenziato come i contatti *face-to-face* e la prossimità geografica siano fattori importanti nel facilitare la diffusione delle innovazioni (Jaffe, Trajtenberg, Henderson, 1993) promuovendo forme di trasferimento di conoscenza (Gomes-Casseres, Hagedoorn, Jaffe, 2006) e fornendo migliore accesso all'informazione (Porter, 1990). Recenti studi dubitano tuttavia che la mera prossimità spaziale sia sufficiente per il potenziamento del network di *apprendimento*. Boschma (2005) rileva l'importanza della prossimità istituzionale e organizzativa al pari di quella geografica; Boschma e Ter Wal (2007) sostengono che non sono solo le connessioni locali, ma anche quelle globali a incrementare le performance innovative; altri studi rilevano che le connessioni sociali possono essere più importanti di quelle semplicemente geografiche (Sorenson, 2003; Balconi, Breschi, Lissoni, 2004). Infine altri contributi mostrano come le connessioni globali sarebbero complementari a quelle locali (Bathelt, Malmberg, Maskell, 2004; Doloreux, 2004).

Al di là dello schema di sintesi della letteratura che stiamo qui proponendo, è necessario ricordare tutta una serie di contributi che hanno affrontato il tema della

¹⁶ Si fa qui riferimento alla teoria del “*capitale sociale*”

¹⁷ Altri contributi a cui fare riferimento: Koka, Prescott (2008); Hagedoorn, Duysters (2002); Hagedoorn (1993); Jarillo (1988); Phene *et al.* (2006); Rutten, Boekema (2007); Swann, Prevezer (1996).

relazione tra reti e performance negli specifici contesti di cluster e distretti industriali. Ne ricordiamo solo alcuni: Becattini, Bellandi, De Propris (2009); Lazzeretti (2007); Bellandi (2008); Dei Ottati (1994); Bell (2005); Nishimura, Okamuro (2011); Salancik (1995); Owen-Smith, Powell (2003); Owen-Smith, Powell (2004); Stuart, Sorenson (2003), Boari, Lipparini (1999); Saxenian (1994); Balconi *et al.* (2004); Lissoni (2010). Powell, Koput, Smith-Doerr (1996); Dahl, Perdersen (2004); Porter (1990); Hite, Hesterly (2001).

C. *Struttura delle reti*: nonostante la crescente attenzione che la letteratura negli anni ha posto sulla comprensione delle possibili strutture delle reti, si deve rilevare che sia a livello teorico che empirico, gli studi che si sono occupati (e si stanno ancora occupando) del tema hanno dovuto affrontare una serie di difficoltà connesse alla natura stessa del fenomeno. In primo luogo le strutture relazionali che nel mondo reale (Strongatz, 2001) e nei sistemi economici in particolare (Kirman, 1997) legano i diversi attori sono caratterizzate da elevati livelli di complessità sia a causa della diversità delle interazioni possibili che della differente tipologia di attori coinvolti. In secondo luogo le strutture relazionali cambiano nel tempo e ciò implica la necessità di strumenti metodologici appropriati (cfr Snijders, 2004) per cogliere l'evoluzione longitudinale dei networks. Gli studi sulle strutture dei networks possono essere suddivisi in base a cinque macro-domande di ricerca:

C.1 *Quali sono le caratteristiche delle architetture organizzative del network*¹⁸.

C.2 *Quali sono le reti più stabili ed efficienti*¹⁹.

C.3 *Quali sono i meccanismi di governance alla base di un network*²⁰.

C.4 *Qual è l'influenza delle condizioni esterne sulla struttura delle reti*²¹.

¹⁸ Ricordiamo alcuni contributi: Borgatti, Everett (1992); Borgatti et al. (2009); Burt (1978); Capaldo (2007); Lorenzoni, Lipparini (1999); Cowan, Jonard (2009); Everett, Borgatti (1998); Granovetter (1985); Tiwana (2007); Travers, Milgram (1976); Watts (1999); Watts, Strogatz (1998); Yang, Lin, Lin (2010); Gulati, Singh (1998); Powell (1990); Stuart (1998); Uzzi, Spiro (2005); Beckman, Haunschild (2002); Burt (1980); Burt (1987); Gargiulo, Benassi (2000); Burt (1992); Granovetter (1973); Walker, Kogut, Shan (1997); Ahuja, Soda, Zaheer (2007); Borgatti, Foster (2003); Gulati (1998).

¹⁹ Ricordiamo alcuni contributi: Dhanaraj, Parkhe (2006); Das, Teng (2000); Goerzen (2007); Rowley, Behrens, Krackhardt (2000); Vanhaverbeke *et al.*, (2009).

²⁰ Ricordiamo alcuni contributi: Batterink *et al.* (2010); Larson (1992); Jones, Hesterly, Borgatti (1997); Lerner, Merges (1998); McIntyre, Subramaniam (2009).

C.5 Quali sono i modelli di evoluzione di una rete²².

D. *Condizioni esterne*: molti lavori hanno evidenziato che condizioni esterne come la prossimità geografica tra attori, la turbolenza dovuta a domini tecnologici e scientifici molto dinamici, l'instabilità e l'incertezza che caratterizza alcuni settori industriali possono influenzare le reti di relazioni. Abbiamo già visto che una serie di contributi si sono concentrati su come le condizioni esterne influenzano rispettivamente le performance delle imprese (B.3) e la struttura stessa delle reti di relazioni (C.4). L'ultimo gruppo di studi che qui prendiamo in considerazione tenta di rispondere alla seguente domanda di ricerca:

D.1 *Quali sono gli effetti delle condizioni esterne sulla nascita e formazione di un network*. Ricordiamo alcuni contributi sul tema: Thorelli (1986); Fini *et al.* (2010); Hagedoorn (1993); Arora, Gambardella (1990); Pfeffer, Salancik (1978); Shan, Walker, Kogut (1994).

1.3 L'influenza congiunta delle risorse interne e delle relazioni esterne sulle performance economiche ed innovative delle imprese

Nonostante l'ampia letteratura che abbiamo affrontato nei paragrafi precedenti, non sono molti gli studi che abbiano investigato, in particolar modo a livello empirico, l'influenza congiunta di *capacità interne* e *relazioni esterne* sulle *performance* delle imprese e generalmente quest'ultime vengono misurate o solamente in termini economici o solamente in termini di risultato del processo innovativo. Passeremo quindi adesso in rassegna i principali contributi sul tema tentando di evidenziare per ciascuno di essi gli eventuali punti di forza e di debolezza e quindi provare a trovare una sintesi

²¹ Ricordiamo alcuni contributi: Powell (1990); Rosenkopf, Almeida (2003); Beckman *et al.* (2004); Orsenigo *et al.* (1998, 2001); Frenken (2000); Kogut (2000); Walker, Kogut, Shan (1997); Balconi *et al.* (2004).

²² Ricordiamo alcuni contributi: Cui *et al.*, (2011); Gulati (1995); Gulati (1998); Gulati, Lavie, Singh (2009); Riccaboni, Pammolli (2002); Hite, Hesterly (2001); Soda, Usai, Zaheer (2004); Hoang, Antoncic (2003); Madhavan *et al.* (1998); Orsenigo *et al.* (1998); Orsenigo *et al.* (2001); Van de Ven, Walker (1984); Al-Laham *et al.* (2008); Doz (1996).

nel paragrafo che segue. All'interno dei modelli analizzati ci interessa in particolare verificare:

- Quali siano le diverse misure di performance utilizzate, siano esse economiche, strategiche o innovative (*variabili dipendenti*);
- Quali siano e come vengano trattate le *capacità interne* delle imprese e le loro *relazioni esterne* (*variabili indipendenti*);
- Evidenziare la verifica (o meno) della interazione tra capacità interne e sistema di relazioni.

Lee, Lee e Pennings (2001) valutano come la crescita del fatturato di 137 start-up tecnologiche coreane sia influenzata dalle capacità interne e dalle relazioni esterne. Nel modello che propongono le capacità sono operazionalizzate attraverso:

- 1) *Orientamento imprenditoriale*: in particolare sulla base di precedenti studi (Miller, 1983; Covin e Slevin, 1991; Stevenson e Jarillo, 1990) distinguono tre dimensioni fondamentali:
 - 1.1) *Innovatività*: misurata da tre indicatori: a) numero di addetti alla R&S; b) numero di prodotti o servizi che hanno creato un nuovo mercato, penetrato con successo un mercato esistente o che hanno sostituito in modo significativo le importazioni da un Paese straniero;
 - 1.2) *Propensione al rischio*: misurata da a) numero di progetti di ricerca e sviluppo rischiosi; b) spesa in progetti di R&S rischiosi;
 - 1.3) *Proattività*: misurata da a) numero di progetti perseguiti come *first mover*; b) spese in progetti perseguiti come *first mover*;
- 2) *Capacità tecnologiche*: misurate da tre indicatori: a) numero di tecnologie sviluppate internamente (incluso il numero di brevetti); b) modelli di utilità registrati; c) numero di marchi di garanzia di qualità acquisiti;
- 3) *Risorse finanziarie*: totale degli investimenti in R&S, pubblicità e ricerche di mercato.

Le relazioni esterne sono invece modellate da:

- 1) *Partnership-based linkages*: misurati attraverso quattro indicatori: a) numero di altre imprese con cui l'impresa focale ha stretto un'alleanza strategica (a livello tecnologico o commerciale); b) numero di *venture capitalists* che hanno

investito nell'impresa focale; c) numero di progetti di ricerca svolti in collaborazione con Università o Centri di Ricerca; d) numero di associazioni imprenditoriali al quale l'imprenditore partecipa attivamente;

- 2) *Sponsorship-based linkages*: misurati da a) frequenza con cui gli Istituti finanziari hanno nominato l'impresa come "piccola impresa promettente"; b) numero di Istituti finanziari dal quale l'impresa focale ha ricevuto finanziamenti.

Gli autori utilizzano inoltre una serie di variabili di controllo: dimensioni dell'impresa (numero di dipendenti), età, *environmental munificence* (tasso di crescita del mercato e numero di concorrenti) e anni di esperienza dell'imprenditore nel settore di appartenenza. I risultati del lavoro mostrano che tutti e tre le capacità interne sono determinanti per le performance delle imprese. Viceversa tra le relazioni esterne solamente quelle con i *venture capitalists* sono predittrici della crescita di fatturato. Infine alcuni termini di interazione tra i legami *partnership-based* e le capacità interne sono significativi (es. capacità tecnologiche connesse a legami con Università; capacità tecnologiche connesse a legami con altre imprese) mentre tra i legami *sponsorship-based* solo il rapporto con gli Istituti finanziari ha un effetto positivo se connesso alle capacità tecnologiche e alle risorse finanziarie investite.

Caloghirou, Kastelli e Tsakanikas (2004) nella loro indagine condotta su un totale di 558 imprese appartenenti a sette Paesi europei, valutano invece come le capacità interne e la loro interazione con fonti esterne di conoscenza influenzino il livello di innovazione delle imprese. Gli autori utilizzano come *proxy* per il livello di innovatività il tasso di vendite riconducibile a prodotti nuovi o radicalmente modificati negli ultimi tre anni (cfr OECD, 2005: Oslo Manual). Le capacità interne sono operazionalizzate attraverso:

- 1) *Investimenti in R&S e risorse umane*: misurate attraverso:
 - 1.1 *Intensità della R&S*: tasso di addetti in R&S;
 - 1.2 *Tasso di addetti che hanno partecipato a programmi di formazione*;
 - 1.3 *Numero di laureati in discipline scientifiche*;
- 2) *Capacità di sfruttamento dei canali di conoscenza*, in particolare (*variabili dicotomiche*): a) utilizzo di database brevettuali; b) lettura di riviste scientifiche;

c) partecipazione a fiere e conferenze; d) analisi tecniche effettuate sui prodotti dei principali concorrenti; e) utilizzo di internet.

Per quanto riguarda invece le relazioni esterne:

- 1) Variabile (dicotomica) che indica se l'impresa ha stretto alleanze strategiche negli ultimi tre anni;
- 2) Numero di progetti di R&S svolti in collaborazione con altre organizzazioni negli ultimi tre anni.

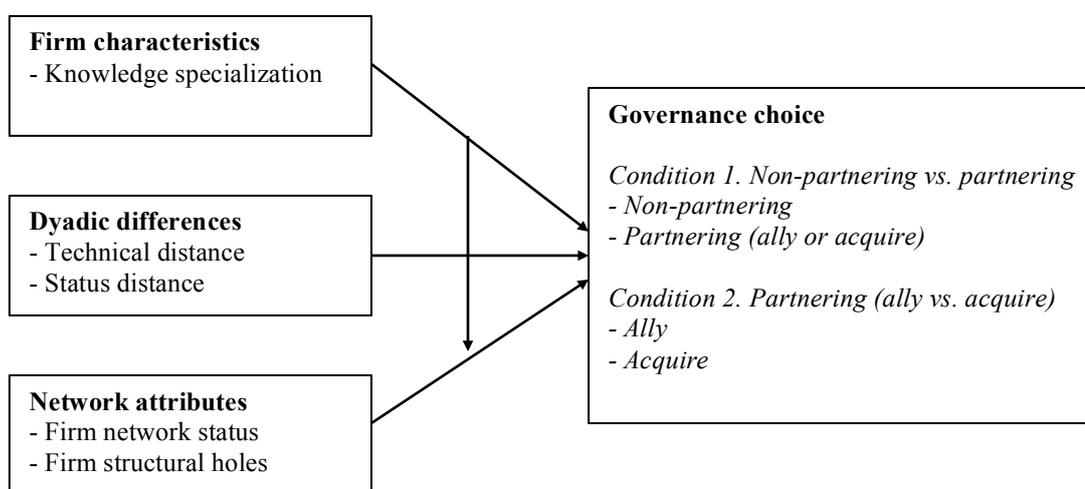
Gli autori utilizzano poi una serie di variabili di controllo: a) numero di concorrenti; b) dimensione delle imprese; c) settore di appartenenza; d) Paesi di appartenenza. I risultati mostrano che sia le capacità interne che le relazioni esterne sono determinanti nel potenziare il livello di innovatività delle imprese. Non vengono tuttavia fornite evidenze empiriche circa le possibili interazioni tra le due categorie di predittori.

Su, Tsang e Peng (2009) basandosi sul framework teorico di *exploration* e *exploitation* (March, 1991), sviluppano un'analisi dell'influenza di capacità interne e partnership esterne sulle innovazioni di prodotto e di processo. L'indagine condotta su un campione di 84 imprese biotech di Taiwan utilizza un modello dove le variabili dipendenti (innovazione di prodotto e di processo) vengono misurate attraverso due costrutti composti rispettivamente da cinque items. Le capacità interne sono categorizzate nelle aree funzionali della R&S, del marketing e della produzione. Le relazioni esterne sono invece operazionalizzate attraverso quattro costrutti (ciascuno composto da quattro items) rappresentanti rispettivamente le interazioni con i fornitori, con i clienti, con i concorrenti e con Università e Centri di Ricerca. Vengono poi utilizzate una serie di variabili di controllo tra cui: età e dimensioni dell'impresa, sotto-settori del settore biotech e due costrutti relativi rispettivamente alla turbolenza di mercato e alla turbolenza tecnologica. I risultati mostrano che le capacità di R&S hanno un effetto positivo sia sull'innovazione di prodotto che di processo. Le capacità connesse all'area funzionale del marketing influiscono positivamente solamente sullo sviluppo di nuovi prodotti mentre le capacità di produzione si associano positivamente all'innovazione di processo. Rispetto alle relazioni esterne solamente quelle con Università e Centri di Ricerca hanno un effetto positivo sull'innovatività. Infine l'interazione tra capacità di marketing e partnership con i clienti ha un effetto positivo

sull'innovazione di prodotto mentre l'interazione tra capacità di produzione e relazioni con i fornitori influisce positivamente sulle innovazioni di processo.

Nel lavoro di Yang, Lin e Lin (2010) sebbene non venga studiato l'effetto di risorse interne ed esterne sulle performance d'impresa è comunque proposto un interessante framework multilivello in cui si fondono *resources-based view* e *network perspective*. Gli autori evidenziano che la scelta dell'impresa circa i propri *confini* deve essere analizzata alla luce del rapporto tra necessità di risorse esterne ed esigenza di controllare il rischio connesso alla relazione stessa. Tale tensione è influenzata sia da risorse interne che esterne a tre livelli distinti: *caratteristiche dell'impresa*, *differenze diadiche* e *attributi della rete*. Inoltre il lavoro si propone di verificare la scelta dei *confini* sotto due condizioni: 1) se instaurare relazioni esterne, 2) se optare per alleanze strategiche o acquisizioni nel caso in cui le relazioni esterne siano comunque necessarie. Il modello che gli autori propongono è mostrato in figura 1.3.

Figura 1.3: Framework teorico dello studio di Yang, Lin e Lin (2010)



Fonte: nostro adattamento da Yang, Lin e Lin (2010, p. 239)

I tre livelli analizzati dagli autori sono:

- 1) *Caratteristiche dell'impresa*: viene qui considerata la *knowledge specialization* misurata come numero massimo di brevetti di qualsiasi classe tecnica pesata per il numero totale di brevetti;
- 2) *Dyadic differences* distinte in:
 - 2.1 *Technical distance*: per ciascuna coppia di imprese viene calcolata la distanza euclidea tra le rispettive proporzioni di brevetti in ciascuna classe tecnica di registrazione;
 - 2.2 *Status distance*: misurata per ciascuna coppia di imprese dalla differenza dell'indicatore di centralità all'interno della rete (Bonacich, 1987);
- 3) *Network attributes* distinti in:
 - 3.1 *Firm network status*: indicatore di centralità nel network (vedi punto 2.2);
 - 3.2 *Structural holes*: viene utilizzata la misura di Burt (1992) che valuta l'ampiezza con cui la rete (di un'impresa) è direttamente o indirettamente concentrata in un singolo contatto.

Gli autori utilizzano poi alcune variabili di controllo tra cui *network density* e dimensioni delle imprese.

I risultati mostrano che un'elevata *knowledge specialization* può limitare l'impresa nel cogliere opportunità al di fuori del proprio dominio tecnologico o scientifico ancorandola alla propria dotazione di risorse interne. In tali casi (alta specializzazione) l'impresa è maggiormente propensa a fare acquisizioni piuttosto che a stringere alleanze. A livello diadico all'aumentare della *distanza tecnica* aumenta la probabilità di intrattenere relazioni mentre la *distanza di status* non riesce a predire la probabilità di stringere relazioni. Infine gli attributi a livello di network sono determinanti nella scelta dei propri *confini* da parte dell'impresa.

Zaheer e Bell (2005) esaminano come le capacità innovative di un'impresa focale e degli attori con cui questa intrattiene rapporti, influenzano le performance delle imprese. In particolare essi ipotizzano che imprese con strutture di rete superiori possono essere più abili nello sfruttare le proprie capacità interne e quindi migliorare le proprie performance misurate quest'ultime in termini di quote di mercato raggiunte.

L'innovatività di ciascuna impresa è misurata attraverso le risposte di una *survey* di esperti del settore di indagine (quello dei *mutual funds*) mentre l'innovatività degli *alters* è misurata dalla media delle innovatività di tutte le imprese con cui la focale intrattiene rapporti. Come in Yang, Lin e Lin (2010) la struttura di rete è operazionalizzata in termini di *structural holes* utilizzando l'indicatore di Burt (1992). L'unica variabile di controllo inserita nel modello è l'età delle imprese.

Gli autori dimostrano che sia la capacità innovativa di un'impresa che la sua struttura di rete hanno effetti positivi sulle performance mentre l'innovatività degli attori con cui collabora non è direttamente correlata. Infine le imprese *innovative* che riescono a colmare le *structural holes* (interazione) hanno un effetto di spinta sulle performance.

1.4 Sintesi della review, gap riscontrati in letteratura e opportunità di ricerca

Come abbiamo potuto modo di vedere dall'analisi condotta in precedenza, gli studi sulle risorse e capacità interne delle imprese da un lato ed i contributi sulle relazioni esterne dall'altro rappresentano due grandi blocchi tematici che hanno caratterizzato la letteratura manageriale (e non solo) degli ultimi trent'anni. Ciononostante sono veramente scarsi in letteratura i contributi che tentino di considerare simultaneamente ed integrare i due principali approcci di studio analizzati: *resources-based view* (o comunque la più stringente *knowledge-based view*) e *network research* (o comunque la più stringente *teoria del capitale sociale*). Tra i pochi lavori che a noi risultano ad oggi aver affrontato tale problema di ricerca, il primo in assoluto, quello di Lee, Lee e Pennings (2001) segnala alcune debolezze che potrebbero rappresentare futuri sviluppi di ricerca, ma che a tutt'oggi rimangono scarsamente percorsi:

- 1) la ricerca potrebbe investigare ramificazioni e aspetti più ampi delle capacità interne e del sistema di relazioni delle imprese (nel testo capitale sociale) (ibid, 2001, p. 635);
- 2) potrebbero essere esaminate le condizioni sotto le quali gli effetti dell'interazione tra capacità interne e rete di relazioni (nel testo capitale sociale) sono più forti (ibid, 2001, p. 636);

3) la linea di ricerca potrebbe essere infine connessa all'emergere di nuove forme organizzative orientate alla creazione di nuove imprese come gli incubatori (ibid, 2001, p. 636).

Con riferimento al primo punto se escludiamo in effetti la *capacità tecnologica* (o se vogliamo di R&S o innovativa) i lavori analizzati non convergono su un unico set di capacità interne inserito all'interno dei modelli:

- Lee, Lee e Pennings (2001): capacità tecnologiche, orientamento imprenditoriale e risorse finanziarie;
- Caloghirou, Kastelli e Tsakanikas (2004): Investimenti in R&S (finanziari e risorse umane) e capacità di sfruttamento dei canali di trasferimento della conoscenza;
- Su, Tsang e Peng (2009): tre aree funzionali: R&S, marketing e produzione;
- Yang, Lin e Lin (2010): *knowledge specialization*;
- Zaheer e Bell (2005): capacità innovativa.

Ciò implica la necessità di approfondire ed investigare, oltre alle capacità tecnologiche anche altre tipologie di capacità interne che al momento non sembrano essere state utilizzate (es. capacità manageriali, capacità relazionali - intese quest'ultime come capacità di gestione di una relazione o alleanza).

Sempre per quanto riguarda il primo punto segnaliamo che nessuno dei lavori citati ha valutato la contemporanea influenza sulle performance di capacità interne e relazioni distinte tra attori *locali e distanti*²³. La recente letteratura sul tema ha evidenziato infatti come l'accesso a conoscenze *distanti* abbia effetti diversi sulle capacità di estrarre valore dall'innovazione rispetto alle relazioni di natura locale (cfr Santoni e Zanni, 2011). Per tale motivo futuri studi dovrebbero prevedere la possibilità di evidenziare la distanza (geografica) tra l'attore focale ed i suoi interlocutori.

Per quanto riguarda il secondo punto segnalato da Lee, Lee e Pennings (2001) rileviamo che, sebbene gli studi analizzati valutino contemporaneamente (ovvero all'interno di un solo modello) l'effetto di capacità interne e relazioni esterne sulle performance delle imprese, nessuno di questi a parte quello ora citato, valuta

²³ A tal proposito segnaliamo anche che nessuno dei lavori citati ha verificato le proprie ipotesi di ricerca all'interno di cluster tecnologici.

empiricamente l'interazione tra i due predittori. In alcuni casi anzi viene commentata un'interazione che tuttavia non è suffragata da alcuna prova empirica.

Per quanto riguarda infine il terzo punto nessun lavoro fino ad oggi ha inserito nei modelli proposti e da noi analizzati le relazioni con parchi scientifici o incubatori. Futuri studi dovrebbero quindi prevedere anche la valutazione dell'interazione tra capacità interne delle imprese e relazioni con queste particolari forme organizzative la cui influenza sulle performance innovative ed economiche è oggi ampiamente studiata in letteratura (es. Hansen *et al.*, 2000).

Al di là dei tre punti segnalati da Lee, Lee e Pennings (2001) il confronto dei lavori passati in rassegna fa emergere altre tre criticità che futuri studi dovrebbero provare a colmare:

- 1) Nessuno dei lavori analizzati valuta l'impatto di capacità interne e relazioni esterne sia sulle performance innovative che strategiche; generalmente si opta per verificare tali relazioni o solamente con riferimento alle performance economiche (es. Lee, Lee e Pennings, 2001) o solamente rispetto alle performance innovative (es. Su e Tsang e Peng, 2009).
- 2) Capacità interne e relazioni esterne delle imprese ovviamente variano nel tempo. Futuri studi dovrebbero prevedere *setting* empirici longitudinali per valutare anche l'aspetto dinamico del fenomeno considerato.
- 3) Come giustamente fanno notare Su, Tsang e Peng (2009), la verifica empirica dei modelli proposti potrebbe variare a seconda dei Paesi considerati. Futuri studi potrebbero sviluppare un'analisi comparata per verificare l'esistenza di fattori *country specific* nel rapporto tra capacità interne, relazioni esterne e performance delle imprese.

Nel capitolo quattro del presente lavoro presenteremo una nostra analisi che tenterà di sorpassare alcuni dei limiti sopra evidenziati.

Capitolo 2

Relazioni università-industria: review della letteratura e prospettive di ricerca

- 2.1 *Trasferimento di conoscenza e trasferimento tecnologico: aspetti definitivi e caratteristiche*
 - 2.2 *L'università imprenditoriale: origini, forme e modalità di trasferimento della conoscenza accademica*
 - 2.3 *Le determinanti dei legami università-industria: i modelli di engagement del singolo accademico ed i meccanismi di scelta del portafoglio di attività*
 - 2.4 *Sintesi della review, gap riscontrati in letteratura e opportunità di ricerca*
-

*Questo capitolo offre una review della letteratura sui temi delle relazioni università-industria, del trasferimento tecnologico di matrice accademica e dei modelli di engagement dei ricercatori. Vengono passati in rassegna tanto i contributi teorici quanto quelli empirici. In particolar modo la review si focalizza sui principali contributi nazionali e sugli articoli delle principali riviste internazionali che si sono dedicate al rapporto tra università e imprese come *Research Policy*, *Journal of Technology Transfer* e *Journal of Business Venturing*. Vengono inoltre passate in rassegna *Management Science*, *Organization Science*, *Administrative Science Quarterly*, *Academy of Management Journal*, *American Sociological Review*, *Small Business Economics*. L'analisi si concentra sugli studi pubblicati negli ultimi 15 anni sebbene vengano inclusi studi più vecchi ma di elevata rilevanza scientifica.*

2.1 Trasferimento di conoscenza e trasferimento tecnologico: aspetti definitivi e caratteristiche

La conoscenza, in particolare quella scientifica, è oggi uno dei fattori fondamentali sul quale si basano sviluppo industriale e innovazione tecnologica. La costante ricerca e applicazione della conoscenza teorica in nuove soluzioni tecniche attraverso un processo di trasferimento spesso complesso, può rappresentare infatti per molte organizzazioni, una fonte di vantaggio competitivo determinante sulla quale basare la propria sopravvivenza e crescita (Iammarino e McCann, 2006). La gestione della conoscenza è quindi al centro di numerosi lavori nell'ambito degli studi organizzativi e manageriali. Come abbiamo avuto modo di evidenziare già nel primo capitolo, Grant (1996) nella sua definizione di *knowledge-based theory of the firm*, evidenzia alcuni

fattori connessi all'utilizzazione della conoscenza all'interno dell'impresa: *trasferibilità, capacità di aggregazione, appropriabilità, specializzazione dell'acquisizione di conoscenza, requisiti conoscitivi di produzione*. Proprio con riferimento al concetto di *trasferibilità* in letteratura si è rilevato come i termini *trasferimento di conoscenza* e *trasferimento tecnologico* (TT) siano spesso utilizzati come termini intercambiabili (Landry e Amara e Ouimet, 2007, p. 563). Non vi è dubbio che sul piano semantico i due termini esprimano significati differenti. La letteratura di management e di organizzazione dell'innovazione in particolare, ha alimentato a più riprese il dibattito circa la delimitazione dei due concetti interrogandosi sia sulla loro definizione che su cosa dovesse intendersi rispettivamente per “*trasferimento*” di conoscenza e tecnologico. Lo scopo del presente lavoro va oltre la speculazione epistemologica sul problema analitico posto; ci limiteremo quindi a indicare le due principali visioni che hanno caratterizzato gli studi di management negli ultimi anni e sceglieremo quella funzionale agli obiettivi di ricerca che qui ci poniamo.

Una parte della dottrina ha sottolineato come i due termini differiscano in modo significativo per quattro aspetti principali (Gopalakrishnan e Santoro, 2004; Landry e Amara e Ouimet, 2007, p. 563):

- *Finalità*: la conoscenza si basa su teorie e principi che aiutano a comprendere le relazioni causa-effetto mentre la tecnologia si riferisce agli strumenti necessari per intervenire e modificare il contesto/ambiente di riferimento;
- *Grado di codifica*: la tecnologia si basa generalmente su informazioni codificate mentre la conoscenza può avere una componente tacita;
- *Tipologie di accumulazione e/o conservazione*: la tecnologia viene conservata e accumulata tramite pubblicazioni, software e altri supporti mentre la conoscenza spesso risiede nella mente di colui che la possiede;
- *Grado di osservabilità*: la tecnologia è tangibile e l'impatto del suo utilizzo è preciso mentre la conoscenza non sempre trova concretezza e il suo utilizzo è più amorfo.

Secondo una visione diametralmente opposta i due concetti non sono separabili; senza la base di conoscenza infatti l'entità fisica non può essere utilizzata, così quando una determinata tecnologia è trasferita o diffusa si ha il contemporaneo trasferimento

della conoscenza sulla quale si basa lo strumento tecnologico (Sahal, 1981 e 1982; Bozeman, 2000).

Il dibattito accademico non si ferma esclusivamente alla definizione dei concetti di conoscenza e tecnologia. Lo stesso termine “trasferimento tecnologico” è stato utilizzato in maniera diversa (Bozeman, 2000) spesso a seconda della disciplina interessata (Zhao e Reisman, 1992). Zhao e Reisman (1992, come citato in Bozeman, 2000, p. 630) hanno per esempio osservato che i sociologi collegano il trasferimento tecnologico all’innovazione e guardano alla tecnologia come “*a design for instrumental action that reduces the uncertainty of cause-effect relationships involved in achieving a desired outcome*” oppure gli antropologi, in ottica più ampia, lo collegano ai cambiamenti culturali ed al modo in cui la tecnologia influenza tali cambiamenti.

Nel presente capitolo ci concentreremo in particolare sul tema delle relazioni tra università e industria tralasciando il pur ampio dominio del trasferimento tecnologico tra imprese. Come vedremo tra breve le forme attraverso le quali un ricercatore o uno scienziato si relazionano con il mondo industriale possono assumere varie forme le cui *finalità*, il *grado di codifica e tipologia di conservazione* delle informazioni trasmesse ed il *grado di osservabilità* dei risultati del processo di trasferimento, cambiano sensibilmente a seconda del canale osservato. Così l’attività di brevettazione presenta un rapporto tra componente tacita e componente codificata che non può essere paragonato a quello delle attività formative oppure l’attività di consulenza può avere un differente grado di osservabilità a seconda dell’oggetto per il quale la consulenza è stata richiesta (es. modifica di un prodotto Vs. ottimizzazione di un processo).

Per le motivazioni esposte distinguere di volta in volta se siamo in presenza di trasferimento di conoscenza o trasferimento tecnologico non risulta funzionale agli obiettivi prefissati. Nel proseguo del lavoro anche noi quindi, sebbene consci della distinzione sottolineata, utilizzeremo i termini *trasferimento tecnologico* e *trasferimento di conoscenza* come intercambiabili assumendo che quando una determinata tecnologia è diffusa porta con sé una base di conoscenza che è inscindibile dall’oggetto tecnologico trasferito (Sahal, 1981 e 1982). Coerentemente con tale approccio adotteremo la definizione generale di trasferimento tecnologico di Roessner (2000, p. 1): “*the movement of know-how, technical knowledge, or technology from one organizational setting to another*” (utilizzata per esempio anche in Amico Roxas e Piroli e Sorrentino,

2011), verificando poi di volta in volta le diverse declinazioni che il concetto di trasferimento tecnologico può assumere in ambito accademico.

2.2 L'università imprenditoriale: origini, forme e modalità di trasferimento della conoscenza accademica

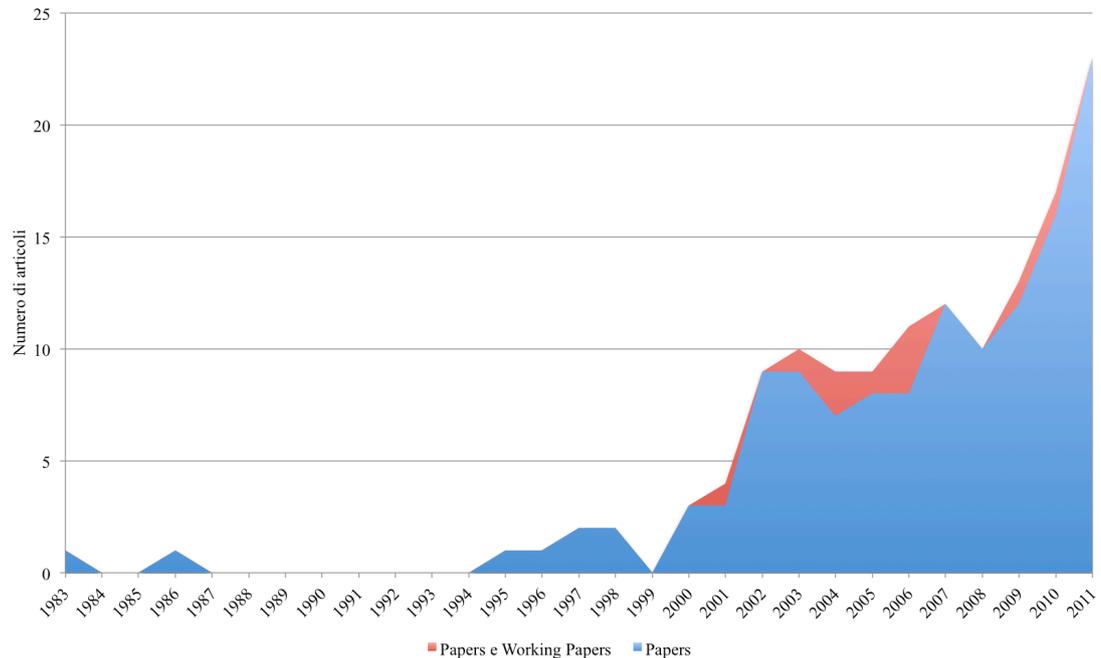
Gli studi sul trasferimento tecnologico, ed in particolare sull'attività di brevettazione, esplodono a partire dagli anni '80 anche sulla scia di alcune significative politiche pubbliche adottate dagli Stati Uniti sul tema¹. È tuttavia possibile rintracciare contributi a riguardo anche nei decenni precedenti come per esempio gli studi sugli spin-off della NASA oppure sulle attività di trasferimento tecnologico dal Governo Federale Americano verso i governi locali (es. Rosenbloom, 1965; Doctors, 1969; Lambright, 1979)². Se ci concentriamo sul trasferimento tecnologico di origine accademica è possibile invece verificare come il tema cominci a trovare ampio spazio sulle riviste di business, management e politica industriale a partire dalla metà degli anni '90. Dapprima, declinato a livello macroeconomico all'interno del rapporto tra sistema nazionale della ricerca e contesto sociale (es. Etzkowitz e Leydesdorff, 1995 e 2000) e, successivamente, sempre più verso un livello micro-fondato. Ci riferiamo in quest'ultimo caso a tutta una serie di lavori molto recenti che affrontano le modalità con cui i singoli accademici scelgono e gestiscono le proprie attività di *engagement* con l'industria (solo per citarne alcuni come esempio: D'Este e Patel, 2007; Landry *et al.*, 2010; Giuliani *et al.*, 2010; Haeussler e Colyvas, 2011; Perkmann e King e Pavelin, 2011) e su cui ritorneremo in dettaglio nei paragrafi successivi.

La figura 2.1 mostra l'evoluzione storica di una selezione di articoli (128) tra i più citati sul tema delle relazioni università-industria (U-I) apparsi ogni anno sulle riviste accademiche internazionali dal 1983 al 2011.

¹ Ricordiamo ad esempio il Bayh-Dole Act, la legge americana del 1980 che consente alle Università di registrare in proprio i brevetti frutto delle ricerche finanziate anche con denaro pubblico.

² Op. cit. in Bozeman, 2000, p. 633.

Figura 2.1: Le relazioni università-industria negli studi di business, management e politica industriale



Sebbene l’elaborazione del dato non abbia la presunzione di voler mappare longitudinalmente tutta l’ampia letteratura sui legami università-industria, offre tuttavia una visione sufficientemente chiara di quale sia l’evoluzione e l’importanza della ricerca su queste tematiche. In particolare l’analisi a livello individuale, a cui abbiamo accennato sopra, costituisce oggi un fronte di ricerca ancora aperto e fertile e su questo specifico ambito concentreremo la review della letteratura nel paragrafo seguente.

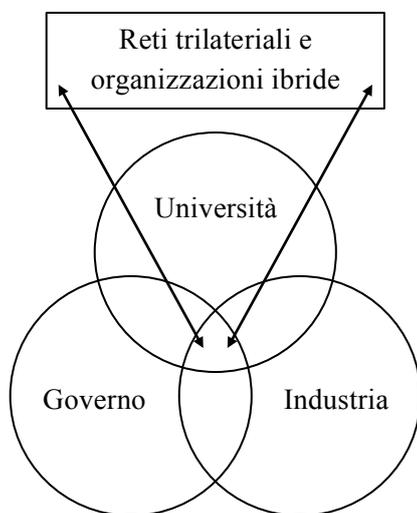
È ormai generalmente accettato in letteratura che l’innovazione si presenti come un fenomeno sistemico e reticolare al quale quindi partecipano diversi attori oltre alla singola impresa produttrice (Von Hippel, 1990; Fagerberg *et al.*, 2005). Coerentemente con tale visione numerosi contributi accademici hanno evidenziato come la collaborazione tra università, industria e governo sia un fattore determinante nello sviluppo nei *sistemi regionali (RIS) e nazionali (NIS) dell’innovazione*³ (Philpott *et al.*,

³ Il concetto di Sistemi Nazionali dell’Innovazione (NIS) ha origine negli anni ’80 a partire dagli studi di Freeman (1995) e del gruppo di ricerca dello SPRU (Sussex University). Nel tempo sono state date diverse definizioni. Ne riportiamo qui solo alcune, citate dall’OECD (1997), rinviando per un approfondimento agli autori citati:

- Freeman, 1995: “*the network of institutions in the public and private sectors whose activities and*

2011, p. 161). Tale cooperazione trilaterale (*tripla elica*) è alla base del modello (figura 2.2) sviluppato da Etzkowitz e Leydersdorff (2000).

Figura 2.2: Il modello della Tripla Elica delle relazioni Università-Industria-Governo



Fonte: nostro adattamento da Etzkowitz e Leydersdorff, 2000, p. 111.

Il sovrapporsi delle tre sfere istituzionali nel modello della tripla elica genera una struttura di conoscenza che è il risultato sia delle reti di relazioni trilaterali che delle organizzazioni ibride che si vengono a formare nella loro interfaccia (Etzkowitz e Leydersdorff, 2000, p. 111). Al suo interno *l'industria opera come luogo di produzione,*

interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies”;

- Lundvall, 1992: “*the elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge [...] and are either located within or rooted inside the borders of a nation state*”;
- Nelson, 1993: “*a set of institutions whose interactions determine the innovative performance [...] of national firms*”;
- Patel e Pavitt, 1994: “*the national institutions, their incentive structures and their competencies, that determine the rate and direction of technological learning (or the volume and composition of change generating activities) in a country*”;
- Metcalfe, 1995: “*that set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process. As such it is a system of interconnected institutions to create, store and transfer the knowledge, skills and artefacts which define new technologies*”.

L’approccio RIS è invece stato sviluppato all’interno degli studi della scienza regionale. Secondo tale approccio le “*regions, especially when they have developed industrial clusters, and an appropriate administrative framework for supporting innovative enterprise, are meaningful loci of innovation, fostered by direct and indirect linkages, cooperation and synergies among local economic actors and institutions*” (Belussi e Sammarra e Sedita, 2010, p. 711). Per un approfondimento sul tema rinviamo a Cooke *et al.*, 1997.

il governo come fonte delle relazioni contrattuali che garantiscono interazioni stabili e l'università come fonte di nuova conoscenza e tecnologia, il principio generativo delle economie basate sulla conoscenza (trad. it. da Etzkowitz, 2003, p. 295). Il modello può essere espresso attraverso dieci proposizioni principali (Etzkowitz, 2003, p. 296 e ss.):

- 1) La fonte dell'innovazione non è più il singolo attore, ma il network tra le tre sfere di influenza;
- 2) Le innovazioni organizzative, i nuovi accordi sociali ed i nuovi canali di interazione diventano elementi determinanti nello scandire il ritmo del processo innovativo;
- 3) Emerge un modello di innovazione che integra ricerca e pratica;
- 4) Si sviluppano in parallelo “capitalizzazione della conoscenza” (nuovi meccanismi di finanziamento e condivisione dei rischi) e “*cogitization*” del capitale (nuovi meccanismi organizzativi affiancano alla funzione di protezione della proprietà intellettuale anche quella di fonte di nuove invenzioni);
- 5) Il Capitale acquisisce nuove forme e dimensioni: non solo finanziario, ma anche sociale, culturale e intellettuale;
- 6) La globalizzazione diventa decentralizzata attraverso networks regionali tra università, multinazionali e organismi internazionali;
- 7) Stato e Regioni possono basare il loro sviluppo sulla specializzazione in determinati e specifici domini della conoscenza;
- 8) Le riorganizzazioni tra ed internamente alle tre sfere istituzionali sono indotte dalle opportunità offerte dalle nuove tecnologie;
- 9) Le Università diventano sempre più fonti dello sviluppo economico regionale;
- 10) L'abilità di passare da un paradigma tecnologico ad un altro è la caratteristica di una Regione che basa il proprio sviluppo sul modello della Tripla Elica.

È in questo contesto che si colloca il nuovo ruolo assunto dalle Università nello sviluppo di un sistema nazionale o regionale. Come definita da Etzkowitz *et al.*, 2000, p. 313, una *università imprenditoriale* è una qualsiasi università che sviluppa attività imprenditoriali “*with the objective of improving regional or national economic performance as well as the university's financial advantage and that of its faculty*”. L'Università comincia quindi ad affiancare alle sue due storiche e tradizionali missioni di educazione e avanzamento della conoscenza attraverso la ricerca di base anche una

terza missione: contribuire allo sviluppo economico di un Paese o di una Regione (Etzkowitz *et al.*, 2000, p. 313). Le Istituzioni Accademiche possono infatti contribuire al potenziale innovativo e di R&S di una Economia (Lazzeroni e Piccaluga, 2003):

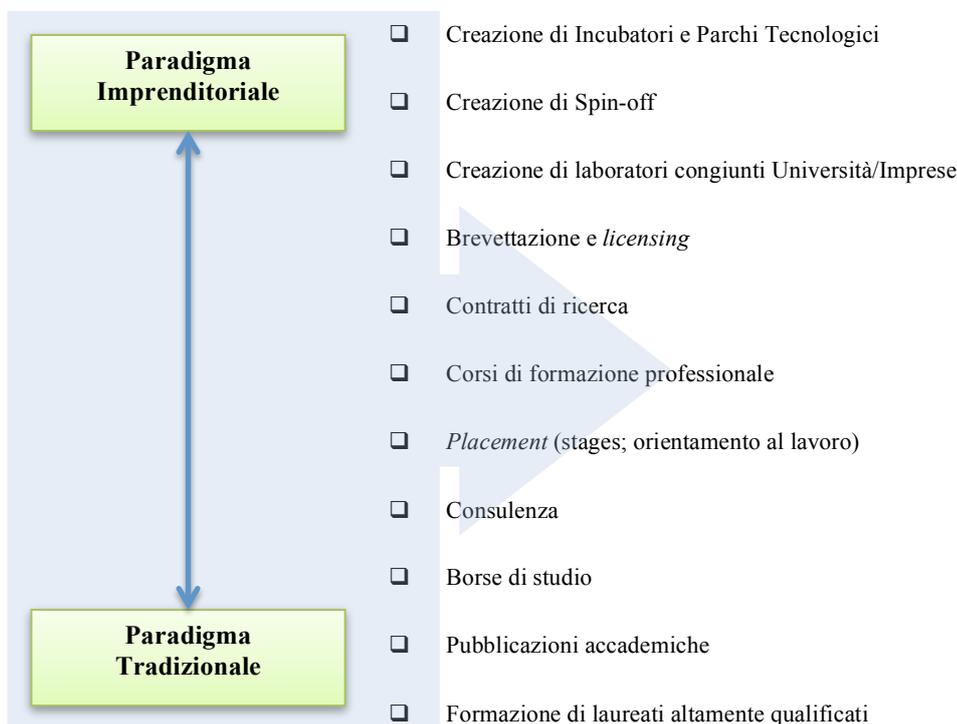
- come fornitori di capitale umano con differenti livelli e gradi di specializzazione;
- come centri di trasferimento tecnologico favorendo lo sfruttamento economico dei risultati scientifici;
- come produttori per eccellenza di nuova conoscenza;
- come centri di sviluppo territoriale attraverso la gestione di progetti di innovazione sul territorio;

La modalità con cui ciò avviene copre un ampio spettro di attività che va oltre la semplice commercializzazione dei diritti di proprietà intellettuale (Agrawal e Henderson, 2002; Cohen *et al.*, 2002; D'Este e Patel, 2007). Sicuramente in letteratura le forme maggiormente analizzate sono state (Landry e Amara e Ouimet, 2007):

- *Brevettazione* (Hall e Ziedonis, 2001; Henderson e Jaffe e Trajtenberg, 1998; Mowery e Sampat, e Ziedonis, 2002);
- *Licensing* (Jensen e Thursby, 2001; Thursby e Thursby, 2002);
- *Spin-off* (Link e Scott, 2005; Lockett e Wright, 2005; O'Shea *et al.*, 2005; Powers e McDougall, 2005; Shane e Stuart, 2002; Zucker e Darby, e Armstrong, 2002).

È tuttavia ormai generalmente riconosciuto che brevettazione, licensing e spin-off sono solamente una parte di tali attività (Arundel e Geuna, 2004; Bonaccorsi e Piccaluga, 1994; Schartinger *et al.*, 2002) e che accanto a queste debbano essere considerate altre tipologie di relazioni università-industria come la consulenza, i programmi di ricerca congiunti, fino anche a modalità informali come meeting, seminari, ecc. (Giuliani *et al.*, 2010; Landry *et al.*, 2010). Nella figura che segue si riporta un elenco di tali attività in corrispondenza del processo evolutivo che l'Università ha percorso nel passaggio dal paradigma tradizionale al paradigma imprenditoriale (Figura 2.3: Philpott *et al.*, 2011 così come elaborato da Zanni, 2011). In tabella 2.1 si fornisce invece una descrizione delle diverse attività e del contributo di queste allo sviluppo economico.

Figura 2.3: L'università imprenditoriale – spettro delle attività



Fonte: Philpott et al., 2011, p. 162, così come elaborato da Zanni, 2011.

Tabella 2.1: L'Università imprenditoriale – attività e loro contributo allo sviluppo economico

Attività accademica	Descrizione/finalità	Contributo allo sviluppo economico
Formazione	Fornire forza lavoro con differenti livelli e gradi di specializzazione.	La forza lavoro qualificata è in grado di soddisfare meglio la domanda corrente e futura dell'industria.
Pubblicazioni accademiche	Pubblicare monografie, articoli, capitoli, ecc.	L'attività di pubblicazione, in particolare quella che trova collocazione in riviste o collane editoriali di importante rilievo scientifico, rafforza la reputazione delle Università e può fungere da attrattore dell'Industria nella Regione.
Borse di studio	Offrire la possibilità di studiare o fare ricerca in base a determinati requisiti di merito e di reddito.	Garantire la possibilità di studiare e fare ricerca ai più meritevoli, indipendentemente dalle loro possibilità economiche, oltre ad essere un diritto da garantire in ogni società civile, aumenta le possibilità di formare personale altamente qualificato da collocare poi sia nel mondo dell'industria che in quello della ricerca.
Consulenza	Offerta di servizi qualificati ed <i>expertise</i> accademiche ad organizzazioni esterne.	L'alta professionalità e reputazione scientifica presenti all'interno delle Università possono essere veicolate in attività di consulenza verso le imprese al fine di migliorarne le performance (economiche e innovative).

<i>Placement</i>	Agevolare l'inserimento dei laureati nel mondo del lavoro anche attraverso stage e orientamento.	Le diverse relazioni università-industria oltre a garantire in certi casi un ritorno economico diretto per l'accademia aiutano a comprendere meglio quali siano le reali esigenze delle imprese. Ciò può essere di aiuto nell'indirizzare i giovani laureati nel mondo del lavoro facilitando il <i>matching</i> tra le loro competenze e le necessità delle imprese.
Corsi di formazione professionale	Insegnamento a discenti provenienti dal mondo dell'industria.	L'Università può aiutare a tenere aggiornate le competenze interne possedute dalle imprese assicurando il mantenimento della competitività industriale di una Regione.
Contratti di ricerca	Intraprendere specifici progetti di ricerca con l'industria.	I contratti di ricerca facilitano l'industria nella risoluzione di problemi pratici e quindi a rafforzare le performance di business. Contribuiscono inoltre al rafforzamento delle relazioni sociali tra università e industria.
Brevetazione e <i>licensing</i>	Funzione di protezione e valorizzazione della proprietà intellettuale.	La protezione della proprietà intellettuale è un meccanismo di "capitalizzazione della conoscenza" (vedi sopra) sul quale si basa il vantaggio competitivo e la generazione di ricchezza delle organizzazioni che intendono valorizzare i risultati della propria attività innovativa.
Laboratori congiunti università-imprese	Laboratori di ricerca costituiti tra Università e soggetti esterni su una specifica tematica di R&S.	I laboratori congiunti, al pari dei contratti di ricerca, facilitano le imprese nella risoluzione di problemi pratici e contribuiscono al rafforzamento delle relazioni sociali tra università e industria avvicinando così il mondo della ricerca al mondo imprenditoriale.
Spin-off ⁴	Creazione di imprese basate sulla ricerca universitaria.	La creazione di nuova imprenditorialità è alla base dello sviluppo di un sistema economico locale, regionale o nazionale.
Parchi Scientifici e Incubatori	Offrire o collaborare alla creazione di luoghi concreti dove le imprese possono localizzarsi (in particolare nelle fasi di start-up) e interagire con la stessa Università.	La creazione di parchi scientifici e incubatori aiuta la nascita e crescita delle imprese, contribuisce allo sviluppo di cluster regionali e facilita l'attrazione nella Regione di risorse umane e tecnologiche.

Fonte: nostra elaborazione da Philpott et al. 2011, p. 163. a sua volta adattata da Klofsten e Jones-Evans (2000) e Louis et al. (1989).

⁴ In letteratura sono state date diverse definizioni di spin-off e alcuni ritengono che non esista ancora una definizione generalmente accettata (Pirnay e Surlemont e Nlemvo 2003, p. 355). Gli stessi autori (ibid, 2003, p. 356) lo definiscono come "una nuova impresa creata per sfruttare commercialmente alcune conoscenze, tecnologie o risultati della ricerca sviluppati dentro un'Università". Altre definizioni rintracciabili in letteratura vengono citate nello stesso lavoro a cui rinviamo per approfondimenti sullo specifico tema (ibid, 2003, p. 357).

2.3 Le determinanti dei legami università-industria: i modelli di *engagement* del singolo accademico ed i meccanismi di scelta del portafoglio di attività

Nella prima metà degli anni 2000 molti studi sul trasferimento tecnologico si sono concentrati in particolare sul ruolo delle Istituzioni, prime fra tutte le Università e gli Uffici di Trasferimento Tecnologico⁵ (Lamboy, 2004; Bercovitz *et al.*, 2001; Agrawal e Henderson, 2002; Feldman *et al.*, 2002; Siegel e Waldman e Link, 2003; Chapple *et al.*, 2005). Nonostante la crescente attenzione posta sul ruolo istituzionale all'interno dei processi di trasferimento tecnologico, non vi è ancora consenso unanime in letteratura su quali siano invece le determinanti dei legami tra Università e Industria (Giuliani *et al.*, 2010). Nel lavoro di Giuliani *et al.*, (2010) vengono identificati due approcci teorici predominanti (ibid, 2010, p. 749):

- 1) Approcci “*evolutionary*” e “*resource-based view*”: in questo caso la formazione dei legami dipende dalle capacità e competenze degli attori che vi prendono parte siano essi singoli ricercatori o intere organizzazioni;
- 2) Approccio “*istituzionale*”: la formazione dei legami dipende invece dal contesto in cui essi si instaurano (tipo di organizzazioni, cultura, ambiente in cui la ricerca si svolge, ecc.).

Come abbiamo già ricordato nel precedente paragrafo esiste in particolare una recente letteratura sulle caratteristiche dei singoli ricercatori e sul loro ruolo nel determinare le relazioni università-impresa (es. Bercovitz e Feldman, 2008; Boardman e Ponomariov, 2009; Haeussler e Colyvas, 2011) ed alcuni studi hanno tentato anche di combinare i due approcci in modo complementare (es. D'Este e Patel, 2007; Giuliani *et al.*, 2010; Landry *et al.*, 2010; Perkman e King e Pavelin, 2011). Ciononostante, come già ricordato, non sembrano ancora esserci in dottrina risultati conclusivi sulle determinanti critiche dei legami università-impresa (Giuliani *et al.*, 2010, p. 749). Per tale motivo passeremo adesso in rassegna i principali contributi sul tema tentando di evidenziare per ciascuno di essi gli eventuali punti di forza e di debolezza e quindi provare a trovare una sintesi nel paragrafo che segue.

⁵ Gli Uffici di Trasferimento Tecnologico (TTO) sono strutture interne alle Università che hanno lo scopo di valorizzare in termini economici i risultati dell'attività di ricerca. Sono spesso noti anche come ILO (Industrial Liaison Office).

Oltre a fare un confronto strumentale sui diversi setting empirici adottati (soggetti e campi di ricerca analizzati, eventuale analisi longitudinale), ci interessa in particolare verificare⁶:

- 1) Quali siano le attività (o canali) alla base dei legami università-industria o eventuali altre misure dell'interazione U-I oggetto di analisi (*variabili dipendenti*);
- 2) Quali siano le determinanti dei legami che influiscono sull'interazione U-I distinguendo in particolare tra fattori individuali e fattori di contesto (*variabili indipendenti*);
- 3) Evidenziare la verifica (o meno) delle ipotesi di complementarità, sostituibilità o indipendenza nella composizione del portafoglio di attività del singolo accademico. A tal proposito in letteratura emergono tre ipotesi principali (Azoulay *et al.*, 2007; Grimpe e Fier, 2010; Landry *et al.*, 2010) circa il numero e l'articolazione di attività che il singolo accademico intraprende: la *complementarietà* emerge quando intraprendere più attività è complessivamente più performante di svolgerne una sola (anche se su scala maggiore); la *sostituibilità* emerge quando intraprendere più tipologie di attività riduce le performance di un'altra; l'*indipendenza* quando le variazioni in un'attività non alterano le performance delle altre. Sebbene non sempre supportata da studi quantitativi, l'ipotesi di *complementarietà* in particolare è stata formulata in diversi contributi (Azoulay *et al.*, 2010; Landry *et al.*, 2010, p. 1389): tra insegnamento, ricerca e consulenza (es. Mitchell e Rebne, 1995); tra attività imprenditoriali e attività accademiche (es. Owen-Smith, 2003; Van Looy *et al.*, 2006); tra brevettazione e pubblicazioni scientifiche (es. Breschi *et al.*, 2008; Fabrizio e Di Minin, 2008); tra attività formali-commerciali di trasferimento di conoscenza e attività non commerciali-informali (es. Link *et al.* 2007; Siegel *et al.*, 2003).

In tabella 2.2 si riporta un raffronto sintetico dei principali contributi analizzati.

⁶ I contributi scelti saranno analizzati uno per uno perché riteniamo determinante mettere in evidenza per ciascuno le variabili utilizzate nei relativi modelli.

Tabella 2.2: Raffronto tra i principali contributi sulle interazioni università-industria

Autori	Soggetti analizzati	Settore Scient./Campi di ricerca	Anal. Longit.	Determinanti (Variabili indipendenti)	Variabili dipendenti	Ipotesi portaf. attività
D'Este, Fontana, <i>Research Evaluation</i> 2007	3535 ricercatori in diverse Università	Scienze sociali, Ingegneria, biomedicale, architettura	No, 2003	Caratteristiche individuali, caratteristiche dell'Università, caratteristiche del Dipartimento, Discipline	Dimensione del network, Probabilità di interazione con l'impresa (collaborazioni di ricerca)	No
Landry, Amara, Saihi, <i>Journal of Technology Transfer</i> 2007	928 ricercatori in diverse Università (survey)	Ingegneria e Life Sciences	No, 2002	<i>Financial and partnership assets, attribute of knowledge assets, network assets, organizational assets, personal assets</i>	Brevettazione e creazione di spin-off	No
D'Este, Patel, <i>Research Policy</i> 2007	4337 ricercatori in diverse Università (survey)	Ingegneria chimica, computer science, matematica, metallurgia e materiali, fisica	No, 2003	Caratteristiche individuali, caratteristiche del Dipartimento, caratteristiche dell'Università	2 Varietà delle interazioni (frequenza e ampiezza): Riunioni e conferenze, consulenza e contratti di ricerca, creazione di facilities fisiche, formazione, ricerca congiunta	No
Bercovitz, Feldman, <i>Organization Science</i> 2008	1780 accademici appartenenti a 2 Università (15 Dipartimenti)	Scienze mediche	Si, 1991-1999	<i>Trainig effects, Leadership effects, Dissonance, Symbolic compliance</i>	<i>Invention disclosure</i>	Si
Bekkers, Bodas Freitas, <i>Research Policy</i> 2008	575 accademici appartenenti a 5 Università e 454 ricercatori di imprese (survey)	Farmaceutica, biotecnologie, chimica, ingegneria meccanica ed elettronica	No, 2006	<i>Sectoral effects, basic characteristics of the knowledge transfer, scientific disciplines, organisational and individual characteristics</i>	Valutazione dell'importanza relativa di 23 canali di trasferimento di conoscenza	No
Van Rijnsoever, Hessels, Vandenberg, <i>Research Policy</i> 2008	304 ricercatori della Utrecht University (survey)	Scienze, Geoscienze e biomedicale	No	<i>Global innovativeness, work experience, dynamics of the scientific field</i>	<i>Faculty network, University network, External network, Industry network + Academic rank</i>	No
Boardman, Ponomariov, <i>Technovation</i> 2009	1643 ricercatori in diverse Università (survey)	Biologia, computer science, matematica, fisica, scienze della terra e atmosferiche, chimica, agricoltura e cinque sotto discipline di ingegneria: chimica, civile,	No, 2004	<i>Indusrty grants, Percentage of time supported by government grants, affiliation with a university-based research center, n. of collaborators, n. of graduate students funded, tenure status, scientific values, gender, age and minority status</i>	Nove variabili dipendenti (dummy) che indicano: una la presenza di collaborazione con l'industria e otto specifici modi di interazione: contatto informale, contatto formale, consulenza, placement di studenti, essere proprietario o	No

		elettronica, meccanica e dei materiali			dipendente di impresa, brevettazione, trasferimento o commercializz. di tecnologie, coautoraggio di papers	
Giuliani, Arza, <i>Research Policy</i> 2009	73 imprese divise tra Cile e Italia	<i>Wine business</i>	No, 2002	<i>Firm level variables, university level variables</i>	Esistenza del legame tra università e industria	No
Chang, Yang, Chen, <i>Research Policy</i> 2009	474 accademici (patent inventors) di diverse Università (survey)	Scienze naturali, ingegneria, agraria, scienze mediche, scienze umane e sociali	No	<i>Gender, academic position, academic work experience, institutions status, institution location, research field</i>	<i>Number of patent grants, number of licences, equity number of spin-off</i>	No
Giuliani <i>et al., Research Policy</i> , 2010	135 ricercatori in 24 tra Centri di Ricerca e Università in Chile, South Africa e Italia (survey)	Scienze legate al vino (viticoltura, enologia, genetica, chimica, ecc.)	No, 2006	<i>Demographic effects, Education effects, Reputation effects, Organizational characteristics</i>	Numero di legami che il ricercatore instaura con l'industria	No
Landry <i>et al., Research Policy</i> , 2010	1554 ricercatori in diverse Università (survey)	Fisica, Matematica, Statistica, Ing., Chimica, <i>Computer Sciences</i> , Scienze della terra, <i>Life Sciences</i>	No, 2002	<i>Financial resources, knowledge attributes, networks assets, organizational assets, personal assets</i>	Brevettazione, creazione di Spin- off, consulenza, Formazione, Pubblicazioni, attività di trasferimento di conoscenza informali	Si
Perkman, King, Pavelin, <i>Research Policy</i> 2011	132 Istituti di ricerca (survey)	Arti, Scienze sociali, Scienze mediche e biologiche, Fisica, Ingegneria, <i>Area and Languages</i>	No, 2004	<i>Faculty quality</i>	<i>Per capita income from collaborative research or commercial organizations, contract research, and consulting.</i>	No
Haeussler, Colyvas, <i>Research Policy</i> 2011	2294 scienziati di diverse Università (survey)	<i>Life Sciences</i>	No, 2007	Caratteristiche demografiche, orientamento verso la scienza (<i>peers value patents, peers value science, peers value awards</i>), carriera, campi di ricerca (all'interno del Life Sciences)	Coinvolgimento in consulenza, brevettazione o <i>founding</i>	No

D'Este, Perkman, <i>Journal of Technology Transfer</i> 2011	4337 ricercatori in diverse Università (survey)	Ingegneria chimica, computer science, matematica, metallurgia e materiali, fisica	No, 2004	Diverse motivazioni accademiche ad intrattenere rapporti con l'industria (applicabilità della ricerca, diventare parte di un network, accesso a strumentazioni, entrate economiche, ecc.)	Frequenza di interazione su diversi canali: accordi di ricerca congiunta, contratti di ricerca, consulenza, spin-off, brevettazione	No
Crespi <i>et al.</i> , <i>Research Policy</i> 2011	157 ricercatori di diverse Università (survey)	Scienze fisiche ed ingegneristiche	Si, 1975-2005	<i>Patent stock, age, gender, professorial status, discipline, research quality, Department size</i>	<i>Publications count</i>	Si
Stephan <i>et al.</i> , <i>Economics of Innovation and New Technology</i>	10962 accademici in più università e centri di ricerca	Computer science, life sciences, physical science, engineering	No, 1995	In particolare <i>pubblicazioni</i> , oltre a variabili demografiche, afferenza istit., precedenti esperienze lavorative, ecc.	<i>Brevetti</i>	

Partiamo con il lavoro di Landry *et al.*, (2010) che, a nostro parere, rappresenta uno dei contributi più interessanti e completi sotto il profilo teorico e metodologico. Gli autori si propongono di capire come gli accademici decidono quale attività di trasferimento di conoscenza intraprendere valutando all'interno di un solo modello l'*engagement simultaneo* di sei categorie di attività suddivise in (Perkmann e Walsh, 2007) *non commerciali* (pubblicazioni scientifiche, insegnamento e formazione, modalità informali) e *commerciali* (brevettazione, creazione di spin-off e consulenza), e verificando in particolare le ipotesi di *complementarietà*, *sostituibilità* e *indipendenza* nel meccanismo di scelta. Gli autori utilizzano come unità di indagine i singoli scienziati (n. = 1554, appartenenti a diverse università sia di piccola che media e grande dimensione) a differenza di altri lavori che, come abbiamo già ricordato, si focalizzano esclusivamente sul ruolo delle istituzioni, in particolare università e TTO (Lambooy, 2004; Bercovitz *et al.*, 2001; Agrawal e Henderson, 2002; Feldman *et al.*, 2002; Siegel e Waldman e Link, 2003; Chapple *et al.*, 2005). Vengono coperti più campi di ricerca (Fisica, Matematica, Statistica, Ingegneria, Chimica, *Computer Sciences*, Scienze della terra, *Life Sciences*) a differenza di altri contributi che si concentrano su pochi domini della conoscenza (es. Bercovitz e Feldman, 2008; Giuliani e Arza, 2009; Haeussler e Colyvas, 2011). Con riferimento alle determinanti delle relazioni che gli accademici

instaurano con l'industria, gli autori individuano cinque tipologie di risorse che influiscono sulla scelta delle diverse attività (Landry *et al.*, 2010, p. 1390):

- 1) *Finanziarie*: distinte in risorse interne all'Università, fonti di origine industriale e fondi di livello superiore (istituzionali o governativi). Alcuni contributi in letteratura evidenziano infatti come l'*engagement* in diverse attività di trasferimento di conoscenza (es. pubblicazioni, brevettazione e creazione di spin-off) tra università e industria sia influenzato dai fondi a disposizione del singolo ricercatore (es. Landry *et al.* 2006 e 2007; Breschi *et al.*, 2008);
- 2) *Knowledge attributes*: in particolare i campi di ricerca ed il grado di novità della ricerca possono influenzare la produttività scientifica, la creazione di spin-off e la brevettazione (Bercovitz e Feldman, 2003; Owen-Smith e Powell, 2003);
- 3) *Risorse di rete*: gli autori ipotizzano che più numerosi sono i legami con industria e agenzie governative e più alta è la probabilità di creazione di spin-off (cfr Grandi e Grimaldi, 2003; Landry *et al.*, 2006) come pure più alta è la probabilità di essere coinvolti in attività informali di trasferimento di conoscenza (cfr Landry e Amara e Ouimet, 2007; Landry, Amara, Saihi, 2007). Gli autori ipotizzano inoltre che esiste un'associazione positiva tra network e consulenze, come pure tra network e pubblicazioni.
- 4) *Risorse organizzative*: diversi studi empirici mostrano che gli accademici affiliati ad università prestigiose (Allison e Long, 1990) o comunque ad università di più grande dimensione (Bonaccorsi e Daraio, 2003) sono più produttivi a livello scientifico. Gli autori pur facendo notare che la relazione tra dimensione e produttività fornisce ancora risultati contraddittori, ipotizzano comunque che esista un'associazione positiva tra dimensione dei *laboratori* e pubblicazioni, brevettazione, creazione di spin-off, consulenza e trasferimento informale di conoscenza (cfr Azagra-Caro *et al.*, 2006);
- 5) *Assets personali*: fattori personali come l'esperienza e lo status di carriera possono influenzare l'attività di trasferimento di conoscenza.

I principali risultati dello studio mostrano come gli accademici considerino simultaneamente se intraprendere o meno più attività di trasferimento di conoscenza tra

università e industria. In particolare gli autori evidenziano l'esistenza di tre tipologie differenti di *portafoglio* di attività:

- a) portafoglio costituito da attività *complementari*, interdipendenti e rinforzanti tra loro: pubblicazioni scientifiche, modalità informali di trasferimento di conoscenza, brevettazione, creazione di spin-off e consulenza;
- b) portafoglio di attività *sostitutive*: pubblicazioni scientifiche e formazione;
- c) il terzo portafoglio comprende attività di insegnamento e altre attività *indipendenti*: modalità informali di trasferimento di conoscenza, brevettazione, creazione di spin-off e consulenza.

Il lavoro di Haeussler e Colyvas (2011) si concentra sull'influenza degli attributi individuali, delle risorse materiali e sociali e delle percezioni di valore e reputazione sull'*engagement* in attività di consulenza, brevettazione e *founding* di 2294 scienziati tedeschi e britannici attivi nel settore delle *Life Sciences*. Gli autori formulano una serie di ipotesi sulla propensione degli accademici ad intraprendere attività *commerciali* (cfr : Perkmann e Walsh, 2007):

- 1) Il *livello di carriera* ed il *ruolo* sono predittori dell'*engagement* in attività commerciali (cfr. Stuart e Ding, 2006; Bercovitz e Feldman, 2008).
- 2) Gli autori fanno notare come gli studi empirici fino qui condotti non risultino conclusivi circa l'influenza dell'*età* e dell'*esperienza* sull'*engagement* commerciale (cfr Geuna e Nesta, 2006; Stephan *et al.*, 2007). Alcuni contributi in particolare hanno evidenziato come sebbene alcune attività siano dominate dai professori più anziani (es. consulenza), altre siano maggiormente collegate ai giovani ricercatori (es. creazione di spin-off) (cfr Stuart e Ding, 2006; Bercovitz e Feldman, 2008). Haeussler e Colyvas (2011) suggeriscono quindi che più anziano è lo scienziato e maggiore è l'ampiezza e il grado di *engagement*, inoltre verificano l'ipotesi che il *genere* femminile abbia minore ampiezza e grado di *engagement* di quello maschile.
- 3) La produttività scientifica abbiamo già visto in precedenza essere associata positivamente all'attività imprenditoriale e commerciale in genere (Fabrizio e Di Minin, 2008; Zucker *et al.*, 2002; Stuart e Ding, 2006; Azoulay *et al.*, 2007). Gli autori ipotizzano quindi che più è alto il numero delle pubblicazioni scientifiche e

maggiore sarà l'ampiezza ed il grado dell'*engagement*. Ipotizzano inoltre che a quest'ultimo si associ positivamente anche il numero di scienziati e ricercatori di cui un Professore è responsabile (cfr Adams *et al.*, 2005; Wuchty *et al.*, 2007).

- 4) Gli autori ipotizzano poi che gli scienziati i cui familiari hanno dato avvio ad un'attività imprenditoriale avranno maggiore ampiezza e grado di partecipazione nella commercializzazione dei propri risultati scientifici (cfr Haeussler *et al.*, 2009).
- 5) Circa la percezione dei benefici che uno scienziato ritiene poter ottenere dalle attività di *engagement* (cfr Owen-Smith e Powell, 2001; Colyvas, 2007) gli autori ipotizzano che più importante è la brevettazione per la reputazione dello scienziato e più alti saranno ampiezza e grado di coinvolgimento commerciale. Inoltre più si ritiene importante e più è alta la qualità e l'impatto dell'attività scientifica e di ricerca e minori saranno ampiezza e grado di *engagement*. Infine più importanti sono considerati i premi e riconoscimenti scientifici e minori saranno ampiezza e grado di *engagement*.

In conclusione Haeussler e Colyvas (2011) mostrano come le caratteristiche che riflettono la sicurezza professionale, i vantaggi e la produttività sono predittori per l'ampiezza del coinvolgimento degli scienziati in attività di imprenditorialità accademica. L'inclinazione degli scienziati ad impegnarsi in attività di TT è condizionata dalle loro posizioni all'interno della struttura sociale della comunità scientifica a cui appartengono e dalle prospettive di carriera. Scienziati più produttivi e stabilizzati hanno meno da perdere in termini di occupazione e reputazione, hanno a disposizione più risorse e mostrano maggiore attitudine per investire in attività accademiche di tipo commerciale (cfr Stuart e Ding, 2006). Gli autori mostrano inoltre come il coinvolgimento in tali attività dipenda anche dalle percezioni che gli stessi scienziati nutrono circa la propria reputazione e realizzazione.

Al pari dei lavori fin qui analizzati anche quello di D'Este, Patel (2007) esamina i differenti canali attraverso i quali i ricercatori accademici interagiscono con l'industria ed i fattori che influenzano l'*engagement* in una varietà di interazioni. Gli autori propongono un modello che tenta di verificare l'influenza di a) caratteristiche individuali dei singoli ricercatori, b) caratteristiche dei Dipartimenti di appartenenza e c)

caratteristiche delle Università sulla *varietà di interazioni*. In particolare vengono considerate due tipologie di *varietà*: 1) numero di categorie di interazione in cui il ricercatore è coinvolto; 2) numero di forme distinte di interazione in cui il ricercatore è stato coinvolto più frequentemente rispetto alla media. Con riferimento alle singole determinanti gli autori le raggruppano in tre categorie:

- *Caratteristiche delle Università*: ogni Università ha un differente grado di orientamento commerciale che può essere misurato in termini di *founding*, età e risorse dei TTO, risorse derivanti dal mondo dell'industria (Di Gregorio e Shane, 2003; Feldman *et al.*, 2002; Siegel *et al.*, 2003);
- *Caratteristiche dei Dipartimenti*: ciascun Dipartimento universitario può influenzare la propensione di un ricercatore affiliato ad intraprendere attività di trasferimento tecnologico in particolar modo a seconda delle risorse di ricerca disponibili e della qualità delle ricerche condotte;
- *Caratteristiche individuali*: alcune determinanti individuali sono predittori dell'attività commerciale svolta da un ricercatore, in particolare la dimensione dell'attività di *founding*, l'età e lo status accademico (cfr Landry *et al.*, 2005; Bercovitz e Feldman, 2003).

I risultati dello studio di D'Este, Patel (2007) mostrano come i ricercatori universitari siano coinvolti più frequentemente in determinati canali di interazione con l'industria (consulenza, contratti di ricerca, formazione, ricerche congiunte) rispetto ad altri (brevettazione e creazione di spin-off). In particolare evidenziano come le caratteristiche individuali siano maggiormente determinanti rispetto alle caratteristiche dei Dipartimenti e delle Università nello spiegare la propensione degli stessi ad intrattenere rapporti con l'industria.

Anche il lavoro di Giuliani *et al.* (2010) si propone di capire quali siano i fattori determinanti nello spiegare la formazione delle relazioni tra università e industria. In particolare gli autori mostrano come due gruppi di fattori principali influenzano la propensione all'*engagement* dei ricercatori:

- a) Le caratteristiche individuali dei singoli accademici,
- b) Le caratteristiche del contesto organizzativo.

Per quanto riguarda le *caratteristiche individuali* gli autori considerano l'effetto di tre gruppi di attributi:

A) *Demographic effects*:

- *Età*: anche in questo caso si fa notare come alcuni studi sostengano un più alto coinvolgimento dei giovani ricercatori a causa della formazione ricevuta in un momento storico di più forte interazione tra università e industria (D'Este e Patel, 2007; Bercovitz e Feldman, 2008), mentre gli scienziati più anziani siano più propensi ad impegnarsi nell'attività scientifica e nell'attività di brevettazione (Boardman e Ponamariov, 2009);
- *Genere*: come già evidenziato in altri lavori nel caso del *genere* non si è in presenza di lavori conclusivi a riguardo. Gulbrandsen e Smeby (2005) e Van Rijnsoever *et al.* (2008) non trovano significative differenze a riguardo, mentre Boardman e Ponamariov (2009) evidenziano come i *maschi* siano maggiormente propensi ad utilizzare determinati canali di interazione con l'industria (consulenze, reperimento di fondi per progetti di ricerca congiunti).

B) *Education effects*:

- *Grado di educazione*
- *Studi postlaurea in Paesi stranieri*

Il livello di educazione raggiunto può influenzare la propensione ad intrattenere rapporti con l'industria, come evidenziato anche in altri lavori (Klofsten e Jones-Evans, 2000).

C) *Reputation effects*:

- *Status accademico*: anche in questo caso gli autori evidenziano come con riferimento alla posizione accademica non vi siano studi conclusivi. Alcuni sostengono che più è alta la posizione accademica del soggetto e maggiore sarà la sua propensione ad intrattenere rapporti con l'industria (D'Este e Patel, 2007; D'Este e Fontana, 2007; Boardman e Ponamariov, 2009). Altri sostengono il contrario (Gulbrandsen e Smeby, 2005; Van Rijnsoever *et al.*, 2008).
- *Quantità e qualità delle pubblicazioni*: risultati divergenti si hanno anche con riferimento alla produttività scientifica (Jensen e Thursby, 2001; Lee, 1996). Landry *et al.*, 2007 affermano che maggiore è la produttività scientifica di un

ricercatore e minori saranno i suoi legami U-I. Breschi *et al.* (2008) mostrano invece come anche i ricercatori con un'alta produttività scientifica possano eccellere in attività di TT. Si fa notare inoltre che le attività di TT possono comunque fornire fondi e risorse che vanno ad alimentare che i processi di ricerca e quindi la produttività scientifica dei ricercatori (Gulbrandsen e Smeby, 2005).

- *Centralità nel sistema nazionale della ricerca*: gli autori ipotizzano che il network relazionale che un ricercatore costruisce con altri ricercatori del proprio Paese può influenzare positivamente la propensione ad instaurare legami con l'industria (cfr Van Rijnsouwer *et al.*, 2008).

Per quanto riguarda invece le *caratteristiche del contesto organizzativo* gli autori considerano l'effetto di tre attributi *istituzionali*:

- *Tipo di istituzione*: come già notato nell'analisi del lavoro di D'Este e Patel (2007), la mission di diverse Università o Organizzazione Pubbliche di Ricerca (Mazzoleni e Nelson, 2007) può influenza in modo diverso l'interazione con l'industria (cfr Boardman, 2009);
- *Scale effect*: le risorse a disposizione dei Dipartimenti (economiche e di personale) possono influenzare l'interazione con l'industria. Alcuni studi non trovano comunque significative dipendenze dalla dimensione del Dipartimento di affiliazione (D'Este e Fontana, 2007) o comunque meno importanti rispetto alle determinanti individuali (D'Este e Patel, 2007);
- *Peer effect*: l'imitazione dei colleghi di Dipartimento può giocare un ruolo determinante nella propensione di un ricercatore ad intrattenere rapporti con l'industria come hanno evidenziato alcuni lavori (Bercovitz e Feldman, 2008, Di Maggio e Powell, 1983).

I risultati di Giuliani *et al.*, (2010) mostrano come alcune caratteristiche individuali dei ricercatori come la centralità all'interno del sistema accademico, l'età ed il sesso e le specificità istituzionali a livello nazionale siano determinanti più significative di altre nello spiegare la propensione di un ricercatore ad intrattenere rapporti con l'industria.

Il lavoro di Perkmann, King e Pavelin (2011) si concentra invece sulla *qualità della ricerca* come determinante principale nelle interazioni U-I. L'oggetto di indagine in questo caso è rappresentato da 132 Istituti di Ricerca, quindi non individuale. Gli autori analizzano in particolare tre canali di coinvolgimento con l'industria: la ricerca congiunta, i contratti di ricerca e le consulenze ipotizzando che la relazione tra la qualità dell'Università e l'*engagement* cambi a seconda delle discipline coinvolte a causa delle diverse complementarità che esistono tra lavoro industriale/accademico e risorse necessarie per svolgerlo. Secondo gli autori le relazioni U-I sono il risultato di un *volontario processo di matching tra accademici e partner industriali* che varia a seconda delle discipline considerate e che è modellato da tre forze principali:

- a) La propensione di un accademico a instaurare relazioni con l'industria dipende da considerazioni di complementarità con la ricerca accademica svolta.
- b) È inoltre determinante la possibilità di usufruire di risorse supplementari rispetto a quelle pubbliche con le quali alimentare i processi di ricerca.
- c) Le imprese possono essere interessate a dialogare con le università (soprattutto quelle di alta qualità) per accedere a nuove tecnologie, potenziare la propria conoscenza di base, potenziare l'attività di R&S, ecc.

I risultati del lavoro di Perkmann, King e Pavelin (2011) mostrano come la qualità dell'Università e le diverse discipline e domini scientifici giochino un ruolo determinante nel coinvolgimento con l'industria. In particolare nelle discipline *technology-oriented* la qualità della *faculty* è fondamentale per interagire con l'industria. Anche nelle scienze mediche e biologiche si riscontra un simile effetto sebbene ciò non possa applicarsi agli *star scientists*⁷. Nelle scienze sociali infine alcuni elementi testimoniano una relazione negativa tra qualità della *faculty* e le forme più applicative dei legami U-I.

In ambito organizzativo, il lavoro di Bercovitz e Feldman (2008) esplora la partecipazione in attività di trasferimento tecnologico di 1780 accademici affiliati a 15 Dipartimenti di due *Medical School*. Gli autori suggeriscono che gli attributi individuali

⁷ Per *star scientist* si intende uno scienziato con un'elevata produttività scientifica (Zucker e Darby, 1996).

dei singoli ricercatori, sebbene importanti, sono influenzati dal loro ambiente di lavoro. In particolare ipotizzano l'influenza di quattro effetti principali:

- *Training effects*: ciascun ricercatore ha un imprinting legato al fatto di essersi laureato in una Facoltà particolarmente coinvolta in attività di trasferimento tecnologico (cfr D'Este e Patel, 2007; Di Gregorio e Shane, 2003; Feldman *et al.*, 2002);
- *Leadership effects*: come già notato in precedenza il comportamento dei colleghi (cfr Giuliani *et al.*, 2010) oppure l'influenza e l'importanza del Capo di Dipartimento possono influenzare l'attività di *engagement*;
- *Dissonance*: i singoli ricercatori possono essere soggetti a conflitti tra le proprie norme individuali (a livello di apprendimento) e le norme sociali che caratterizzano il Dipartimento di appartenenza. Ciò può influenzare la loro scelta di intraprendere o meno (e con quale intensità) attività di *engagement* con l'industria;
- *Symbolic compliance*: il comportamento osservato di un accademico nei confronti delle attività di TT può essere il risultato di un adeguamento simbolico (conformarsi) e non l'adozione sostantiva delle norme che caratterizzano il proprio ambiente di lavoro.

I risultati dello studio mostrano che individui laureati in Istituzioni dedite ad attività di TT sono poi maggiormente coinvolti in attività di *engagement* con l'industria. Più è il tempo trascorso dal proprio periodo di formazione e meno probabilmente saranno propensi ad intraprendere attività commerciali. Se il Capo di Dipartimento è coinvolto in attività di TT anche altri membri dello stesso Dipartimento saranno coinvolti, anche se solo in modo simbolico. L'osservazione di colleghi dediti ad attività commerciali spinge verso l'adozione sostantiva delle medesime attività. Infine i conflitti tra norme individuali e norme dell'ambiente di lavoro spingono l'accademico a conformarsi piuttosto che aderire alle norme della propria esperienza precedente.

Il lavoro di Bekkers e Bodas Freitas (2008) tenta di spiegare l'importanza relativa di 23 canali di trasferimento di conoscenza tra università e industria (tabella 2.3) in differenti contesti (l'analisi è stata condotta su un campione di 575 accademici e 454

ricercatori in impresa). Gli autori ipotizzano che la valutazione dei diversi canali di interazione sia influenzata da:

- *Sectoral effects*: differenti settori industriali possono avere effetto differente;
- *Basic characteristics of the knowledge*: differenti tipologie di conoscenza con differenti gradi di codifica possono influenzare l'utilizzo di canali differenti;
- *Scientific disciplines*: differenti discipline e aree di ricerca impattano in modo differente sulla scelta del canale;
- *Organizational and individual characteristics*: con riferimento al primo aspetto si distingue tra ricercatori universitari e ricercatori in impresa; con riferimento invece ai fattori individuali si distingue tra età, numero di pubblicazioni, numero di brevetti, creazione di spin-off e tipologia di ricerca condotta (di base, sperimentale, applicata).

Tabella 2.3: Forme di trasferimento di conoscenza tra università e imprese

-
1. *Scientific publications in (refereed) journals or books*
 2. *Other publications, including professional publications and reports*
 3. *Patent texts, as found in the patent office or in patent databases*
 4. *Personal (informal) contacts*
 5. *University graduates as employees (B.Sc. or M.Sc. level)*
 6. *University graduates as employees (Ph.D. level)*
 7. *Participation in conferences and workshops*
 8. *Joint R&D projects (except those in the context of EU Framework Programmes)*
 9. *Students working as trainees*
 10. *Joint R&D projects in the context of EU Framework Programmes*
 11. *Contract research (excl. Ph.D. projects)*
 12. *Financing of Ph.D. projects*
 13. *Sharing facilities (e.g. laboratories, equipment, housing) with universities*
 14. *Staff holding positions in both a university and a business*
 15. *Flow of university staff members to industry positions (exc. Ph.D. graduates)*
 16. *Licenses of university-held patents and 'know-how' licenses*
 17. *Temporary staff exchange (e.g. staff mobility programmes)*
 18. *Personal contacts via membership of professional organisations*
 19. *University spin-offs (as a source of knowledge)*
 20. *Consultancy by university staff members*
 21. *Specific knowledge transfer activities organised by the university's TTO*
 22. *Contract-based in-business education and training delivered by universities*
 23. *Personal contacts via alumni organisations*
-

Fonte: nostro adattamento da Bekkers e Bodas Freitas, 2008, p. 1842

I risultati del lavoro di Bekkers e Bodas Freitas (2008) mostrano come non si osservino particolare differenze nella valutazione dei differenti canali di interazione considerando i diversi contesti oggetto di indagine (università e imprese) così come non

influisce la tipologia di attività industriale svolta dall'impresa. Viceversa le discipline di ricerca, le caratteristiche della conoscenza trasferita, le caratteristiche individuali influenzano significativamente la valutazione del legame università-imprese.

D'Este e Fontana (2007) si propongono di capire come varia la probabilità dell'accademico di instaurare collaborazioni di ricerca con le imprese (confrontata con altri tipi di partner) nonché la dimensione del proprio network relazionale al variare di alcune caratteristiche ambientali ed individuali. Come nel lavoro di D'Este e Patel (2007) le determinanti scelte sono:

- Caratteristiche dell'Università;
- Caratteristiche del Dipartimento;
- Caratteristiche individuali.

A queste si aggiunge anche l'effetto delle diverse discipline considerate (scienze sociali, ingegneria, biomedicale e architettura).

I risultati mostrano come esista estrema eterogeneità tra i ricercatori universitari a livello di coinvolgimento in collaborazioni di ricerca con soggetti esterni indipendentemente dalla disciplina di appartenenza. In secondo luogo la dimensione del network del singolo ricercatore è positivamente influenzata dal campo di ricerca considerato, da alcune caratteristiche individuali come la reputazione e le capacità (misurate rispettivamente dallo status accademico e dai fondi raccolti) e da alcune caratteristiche del Dipartimento come la dotazione di risorse a disposizione per fare ricerca e le fonti di finanziamento da parte dell'industria. Con riferimento infine alle dimensioni del network, le caratteristiche individuali sopra individuate giocano un ruolo positivo nell'accrescimento del numero di relazioni e nella varietà di partner coinvolti; viceversa le caratteristiche del Dipartimento hanno un impatto più forte sul tipo di partner piuttosto che sull'estensione del network.

Landry, Amara e Saihi (2007) si focalizzano in particolare su due canali di interazione con l'industria: brevettazione e creazione di spin-off. L'oggetto di indagine è rappresentato da 928 ricercatori operanti nel campo delle *Life Sciences* e dell'ingegneria. Gli autori ipotizzano che l'attività di brevettazione e la creazione di spin-off sia influenzata da cinque gruppi di fattori:

- *Financial and partnership assets*: in particolare finanziamenti interni all'Università, finanziamenti provenienti da privati e *partnership* (indice che riflette la forza delle collaborazioni con le imprese, le associazioni di industriali e le agenzie governative);
- *Network assets*: indice che misura l'intensità dei legami che il ricercatore ha con i manager delle imprese con cui intrattiene rapporti;
- *Organizational assets*: dimensione dell'università di appartenenza, dimensione dell'unità di ricerca, formazione;
- *Personal assets*: esperienza e status accademico del ricercatore.

I risultati evidenziano che il grado di novità delle ricerche condotte e la dimensione dei laboratori sono le sole due variabili in grado di spiegare *in modo significativo* l'attività di brevettazione e la creazione di spin-off in entrambe le discipline considerate (ingegneria e *Life Sciences*). Le risorse di rete spiegano, meno intensamente, la creazione di spin-off in entrambe le discipline scientifiche mentre la brevettazione solamente nelle scienze della vita.

Van Rijnsoever, Hessels e Vandeberg tentano di spiegare in ottica resource-based view (RBV) l'utilizzo di diverse tipologie di network come risorse per acquisire vantaggio competitivo a livello di carriera del singolo ricercatore universitario. Gli autori considerano quattro tipologie di network:

- *Faculty*: relazioni con ricercatori della propria *faculty*;
- *University*: relazioni con ricercatori della propria università, ma esterni alla propria *faculty*;
- *External*: relazioni con ricercatori di altre università;
- *Industrial*: relazioni con soggetti che operano in imprese.

Le determinanti della formazione di tali network e della posizione accademica ricoperta da un ricercatore sono invece:

- *Global innovativeness*: capacità di produrre idee innovative e originali;
- *Work experience*: numero di anni di esperienza, numero di funzioni svolte presso altre Istituzioni e funzioni aggiuntive;

- *Dynamics of the scientific field*: aree scientifiche dinamiche richiedono ampie capacità e competenze. Ciò può motivare il ricercatore nell'instaurare rapporti di collaborazione con diverse tipologie di soggetti.

I risultati evidenziano che *networking* e carriera accademica sono correlati ma con delle differenze a livello di singola tipologia di relazione considerata. In particolare le relazioni con ricercatori della propria *faculty* o di un'altra Università hanno un effetto positivo sulla carriera accademica mentre le relazioni con l'industria non ce l'hanno. Infine la capacità di generare idee innovative influenza positivamente le relazioni scienza-scienza ma non quelle scienza-industria.

Boardman e Ponomariov (2009) identificano una serie di determinanti che influenzano le interazioni degli scienziati con il settore privato. I diversi canali di interazione sono elencati in tabella 2.4, mentre in tabella 2.5 si riportano i fattori che influenzano le relazioni U-I.

Tabella 2.4: Canali di interazione U-I nel modello di Boardman e Ponomariov (2009)

1.	Scambio di informazioni con soggetto privato circa gli studi del ricercatore
2.	Contatto diretto del ricercatore con soggetti interni alle imprese per avere informazioni sulle loro ricerche
3.	Attività di consulenza ad un'impresa
4.	<i>Placement</i> di studenti
5.	Il ricercatore ha lavorato in impresa (come proprietario, partner o impiegato)
6.	Il ricercatore ha lavorato con personale dell'impresa ed i risultati sono stati valorizzati da un brevetto
7.	Il ricercatore ha lavorato con personale dell'impresa ed i risultati sono stati valorizzati tramite la commercializzazione di una tecnologia
8.	Il ricercatore ha co-pubblicato su rivista i risultati un lavoro condotto con personale di un'impresa

Fonte: nostro adattamento da Boardman e Ponomariov (2009, p. 148)

Tabella 2.5: determinanti delle relazioni U-I nel modello di Boardman e Ponomariov (2009)

1.	Borse di studio provenienti dall'industria
2.	Percentuale di tempo in cui il lavoro è supportato da borse di studio governative, contratti o accordi di cooperazione
3.	Affiliazione con un centro di ricerca universitario
4.	Numero totale di collaboratori
5.	Numero totale di studenti laureati supportati attraverso borse di studio
6.	Discipline (ingegneria, scienze fisiche, agricoltura, biologia, <i>computer science</i>)
7.	Ruolo accademico (professore associato o ordinario)
8.	Genere
9.	Età
10.	Percezione dell'attività di interazione con l'industria: l'applicazione commerciale può costituire una preoccupante distrazione dal condurre buone ricerche (variabile misurata su scala likert)
11.	Percezione della produttività scientifica: si preferisce raddoppiare le proprie citazioni che il proprio salario (variabile misurata su scala likert)

Fonte: nostro adattamento da Boardman e Ponomariov (2009, p. 148)

I risultati del lavoro mostrano innanzitutto che vi è scarsa evidenza circa possibili conflitti tra interazioni con l'industria e funzioni accademiche più tradizionali. Al contrario si rileva una relazione positiva tra il comportamento atteso dei ricercatori (condurre ricerche finanziate dal governo e supportare gli studenti neo laureati) e le interazioni con i privati. Infine gli scienziati affiliati con centri di ricerca universitari sono più propensi ad interagire con il settore privato sebbene non a livello imprenditoriale.

Nel lavoro di Giuliani e Arza (2009), sviluppato a livello empirico su 73 imprese operanti nel settore vitivinicolo in Cile ed in Italia, si esplorano i fattori che guidano la creazione di legami U-I che abbiano il potenziale di diffondere la conoscenza ad altre imprese appartenenti alla stessa economia regionale. In particolare si ipotizza che l'esistenza dei legami che il ricercatore instaura con l'industria sia determinata da due gruppi di fattori:

- *Firm level variables*: numero di imprese; *knowledge base* dell'impresa misurata da formazione delle risorse umane (background cognitivo), esperienza delle risorse umane, sperimentazioni avviate; età delle imprese, tipologie di imprese (indipendenti, verticalmente integrate o verticalmente disintegrate), proprietà estera dell'impresa, numero di dipendenti, connessione ad un cluster;
- *University level variables*: numero di università qualità della produttività scientifica, dimensioni dell'università e distanza geografica dell'università dall'impresa con cui interagisce.

I risultati del lavoro di Giuliani e Arza (2009) mostrano che in Cile la probabilità di formare legami U-I cresce al crescere della forza della *base di conoscenza* dell'impresa e della qualità scientifica dell'Università. Viceversa in Italia la probabilità di interazione U-I diminuisce con la qualità scientifica dell'Università e la base di conoscenza dell'impresa non è significativa. Sia in Cile che in Italia la base di conoscenza dell'impresa che instaura rapporti con l'Università è una determinante positiva e significativa per la diffusione della conoscenza (prodotta a livello accademico) all'interno del cluster.

Il lavoro di Chang, Yang e Chen (2009) esplora la relazione tra *organizational ambidexterity*⁸ e commercializzazione delle attività di ricerca universitaria misurata quest'ultima in termini di brevettazione, *licensing* e partecipazione al capitale di imprese spin-off. L'*organizational ambidexterity* è distinta in:

- *Strutturale*: connessa all'assistenza ed agli incentivi provenienti dal Governo o dall'Università a supporto delle attività di brevettazione, *licensing* e creazione di spin-off;
- *Contestuale*: connessa alle capacità e competenze individuali. In particolare capacità di networking individuale e capacità imprenditoriali personali.

I risultati del lavoro mostrano come entrambi i tipi di *organizational ambidexterity* sono complementari nelle attività di brevettazione e *licensing* mentre quella *contestuale* è più performante a livello di creazione di spin-off.

Il modello di D'Este e Perkmann (2011) tenta di spiegare perché gli accademici intrattengono relazioni con l'industria considerando in particolare cinque canali di interazione: accordi di ricerca congiunta, contratti di ricerca, consulenza, spin-off, brevettazione. Le determinanti delle relazioni consistono secondo gli autori in una serie di motivazioni personali che spingono i ricercatori a dialogare con le imprese (tabella 2.6).

Tabella 2.6: determinanti delle relazioni U-I nel modello di D'Este e Perkmann (2011)

-
1. *Applicability of research*
 2. *Research income from industry*
 3. *Research income from Government*
 4. *Information on industry problem*
 5. *Feedback from industry*
 6. *Information on industry research*
 7. *Access to materials*
 8. *Becoming part of a network*
 9. *Access to research expertise*
 10. *Access to equipment*
 11. *Source of personal income*
 12. *Seeking IPR (diritti di proprietà intellettuale)*
-

Fonte: nostro adattamento da D'Este e Perkmann (2011, p. 324)

⁸ *Organizational ambidexterity is defined as an organization's ability to be aligned and efficient in responding to market demands, while simultaneously being adaptive to changes in the environment (Gibson and Birkinshaw, 2004, op cit. in Chang, Yang e Chen, 2009, p. 937).*

I risultati mostrano che gli accademici spinti da motivazioni di *apprendimento* sono più frequentemente coinvolti in ricerche congiunte, contratti di ricerca e consulenza, mentre motivazioni maggiormente connesse alla possibilità di commercializzazione dei risultati di ricerca portano all'utilizzo di canali quali la brevettazione, la consulenza e la creazione di spin-off.

Crespi *et al.* (2011) valutano l'impatto dell'attività di brevettazione sulla produttività scientifica e su altri canali di interazione università-industria, in particolare ricerche congiunte, contratti di ricerca, consulenze, dottorati congiunti e spin-off. I risultati del lavoro mostrano che l'attività di brevettazione è complementare all'attività di pubblicazione (cfr Fabrizio e Di Minin, 2008) solamente fino ad un certo livello oltre il quale si innesca un effetto sostituzione. In secondo luogo l'analisi evidenzia una correlazione positiva tra numero di brevetti e altre tipologie di interazione U-I sebbene si rilevi un effetto sostituzione tra i diversi canali.

Un cenno finale anche al modello di Stephan *et al.* (2007). Il lavoro, sebbene si concentri sulle determinanti della sola attività di brevettazione è interessante perché a livello teorico (e quindi di conseguenza a livello empirico) sembra essere uno dei pochi (per le nostre conoscenze) a separare i fattori che influiscono sulla propensione ad effettuare una certa attività di TT (nel caso brevettazione) dall'influenza che altri fattori (o gli stessi) possono avere sull'entità della stessa attività. L'analisi in particolare evidenzia che il numero di pubblicazioni influisce positivamente sul numero di brevetti registrati mentre fondi di ricerca governativi, diversi ambiti disciplinari e gli anni dal conseguimento della laurea influiscono sulla propensione a intraprendere l'attività di brevettazione.

2.4 Sintesi della review, gap riscontrati in letteratura e opportunità di ricerca

Proveremo adesso a sintetizzare i contributi fin qui analizzati e tenteremo di evidenziare possibili opportunità di ricerca.

Innanzitutto dalla rassegna condotta emergono alcuni elementi di carattere generale che possiamo così sintetizzare:

- Sebbene il dibattito sulle relazioni università-industria non sia un fenomeno nuovo, la sua importanza è notevolmente cresciuta negli ultimi anni a causa di:
 - a) *una cresciuta multidisciplinarietà dei processi di produzione della conoscenza che richiedono interazioni continue tra scienza e tecnologia* (Faulkner, 1994, op. cit. in Giuliani *et al.*, 2010, p. 748);
 - b) una serie di politiche adottate in Europa e negli Stati Uniti per promuovere la collaborazione tra mondo della ricerca e mondo dell'industria (Van Looy e Debackere e Andries, 2003, op. cit. in Giuliani *et al.*, 2010, p. 748);
 - c) un indebolimento dei sistemi economici a livello globale che ha costretto il sistema della Pubblica Amministrazione di alcuni Paesi (tra cui l'Italia) a ridurre costantemente le risorse assegnate alle Università che, da parte loro, vedono nelle attività commerciali connesse al trasferimento tecnologico possibili fonti di finanziamento autonome (Cesaroni e Gambardella, 2001, p. 10).
- L'Università non può più essere considerata un attore *monolitico* come ha sostenuto fino alla fine degli anni '80 gran parte della letteratura che si è occupata delle relazioni tra Università e Industria (Link e Tasse, 1989, p. 49). Come abbiamo ricordato più volte fino ancora alla prima metà degli anni 2000 la maggioranza degli studi sul trasferimento tecnologico si sono concentrati in particolare sul ruolo delle Istituzioni (prime fra tutte le Università) considerate come oggetti unici di indagine (Lambooy, 2004; Agrawal e Henderson, 2002; Feldman *et al.*, 2002; Siegel e Waldman e Link, 2003; Chapple *et al.*, 2005). Le Università si presentano invece oggi come "*anarchie organizzate*" (Cohen e March e Olsen, 1972; March e Olsen, 1976); la recente letteratura ha evidenziato che spesso le attività di trasferimento tecnologico si concentrano in singoli Dipartimenti (Bercovitz e Feldman, 2008), laboratori o gruppi di ricerca (Azagra-Caro e Carayol e Llerena, 2006; Fabrizio e Di Minin, 2008), singoli domini scientifici (Perkmann, King e Pavelin, 2011) e che le caratteristiche individuali possono influenzare in modo determinante la propensione del singolo accademico ad intrattenere rapporti con l'industria (Landry *et al.*, 2010; Giuliani *et al.*, 2010).
- La complessità dei processi di trasferimento tecnologico è resa ancora maggiore dal numero e dalla tipologia di: a) attori coinvolti, b) canali di interazione.

Diversi meccanismi di trasferimento (brevettazione, spin-off, consulenze, contratti di ricerca, laboratori congiunti università-imprese, ecc.) vedono come protagonisti più attori (Università, Consorzi inter-universitari, Uffici di Trasferimento Tecnologico, Dipartimenti, singoli ricercatori, imprese, Istituzioni Pubbliche, ecc.) ciascuno mosso da motivazioni ed interessi spesso differenti (prestigio scientifico, valorizzazione economica dei risultati di ricerca, tutela dei diritti di proprietà intellettuale, creazione ed estensione del network relazionale, ecc.).

- Le mutate prospettive di cui ai punti precedenti fanno emergere *nuove* problematiche di governo dell'accademia (Kraatz e Ikenberry, 2005; March e Olsen, 1976) per le quali si rendono necessari *nuovi* frameworks di analisi che aiutino a comprendere e valutare più efficacemente i processi di trasferimento tecnologico (Research Policy, 2011, Special issue - 30 years after Bayh-Dole: Reassessing Academic Entrepreneurship; Landry *et al.*, 2010; Haeussler e Colyvas, 2011; Perkmann e King e Pavelin, 2011) e la loro diffusione all'interno di un'organizzazione.

Partendo proprio da quest'ultimo punto l'analisi della letteratura ha mostrato come i diversi framework teorici e modelli di analisi empirica proposti non siano ancora giunti a risultati conclusivi e generalmente accettati circa le *determinanti* dei legami università-industria (Giuliani *et al.*, 2010, p. 749). La comprensione delle motivazioni alla base dei legami U-I necessita infatti ulteriori approfondimenti sia a livello teorico che empirico:

- a *livello teorico*:
 - i due approcci predominanti (*evolutionary/resource-based view* e *istituzionale*) fino a pochi anni fa, sembrano, da soli, non riuscire a cogliere le reali determinanti delle interazioni U-I a causa della presenza di attori diversi (singolo Vs organizzazione) portatori di interessi e logiche differenti. Tale limitazione sembra oggi sorpassata da una visione complementare delle due teorie (es. D'Este e Fontana, 2007; Landry e Amara e Saihi, 2007; Boardman, 2009; D'Este e Patel, 2007; Bekkers e Bodas Freitas, 2008; Landry *et al.*, 2010; Giuliani *et al.*, 2010).

- in rari casi si è cercato di capire come la partecipazione ad attività di trasferimento tecnologico e la diffusione della stessa pratica organizzativa sia influenzata dal contesto lavorativo in cui il singolo ricercatore si trova ad operare (es. Bercovitz e Feldman, 2008). In particolare la distanza che a diversi livelli (culturale, politico e tecnologico: cfr Ansari, Fiss e Zajac, 2010; Fiss e Zajac, 2004) separa il comportamento di un ricercatore da quello dei membri della stessa organizzazione⁹ (Dipartimento o gruppo di ricerca) non è stata presa in considerazione se non parzialmente (es. Bercovitz e Feldman, 2008; Giuliani *et al.*, 2010).
- in rari casi si è cercato di indagare i possibili effetti di *complementarietà, sostituzione o indipendenza* tra le diverse modalità e canali di interazione U-I (es. Bercovitz e Feldman, 2008; Landry *et al.*, 2010 Crespi *et al.*, 2011).
- a *livello empirico*:
 - pochissimi lavori hanno investigato *longitudinalmente* l'eterogeneità nel comportamento degli individui coinvolti in attività di trasferimento tecnologico (es. Crespi *et al.*, 2011) e comunque in alcuni casi limitandosi a pochi canali di interazione (es. Bercovitz e Feldman, 2008).
 - collegato al punto precedente si rileva che molte indagini sono condotte tramite survey e ciò può presentare alcuni limiti connessi alle ricerche basate su questionari oltre a non permettere di cogliere l'eventuale evoluzione temporale del fenomeno.
 - con riferimento a molte *determinanti individuali e istituzionali* inserite nei modelli di *engagement* che abbiamo passato in rassegna si rilevano risultati discordanti come è possibile notare in tabella 2.7.
 - molti risultati non sono generalizzabili rispetto alle diverse discipline o domini scientifici indagati (Bekkers e Bodas Freitas, 2008; Perkmann, King, Pavelin, 2011).

⁹ Ci riferiamo qui in particolare al concetto di *organizational fit*, ovvero “*the degree to which the needs, demands, goals, objectives, and/or structures of one component are consistent with the needs, demands, goals, objectives, and/or structures of another component*” (Nadler e Tushman, 1980, p. 45).

Tabella 2.7: risultati contrastanti di alcune determinanti individuali e istituzionali nei modelli di engagement

Variabile	... la possibilità (o l'entità) di coinvolgimento con l'industria		
	Aumenta	-	Diminuisce (o non signif.)
Age	Boardman e Ponomariov, 2009	Vs	Bercovitz e Feldman, 2008; D'Este e Patel, 2007; D'este e Perkmann, 2011
Livello di educazione	Klofsten e Jones-Evans, 2000	Vs	Giuliani <i>et al.</i> , 2010 (nessuna significatività)
All'aumentare di	Status e Tenure	Vs	Van Rijnsoever, Hessels, Vandeberg, 2008 (nessuna significatività); Chang, Yang, Chen, 2009
	Reputazione (quantità e qualità della produttività scientifica)*	Vs	Landry e Amara e Ouimet, 2007
	Network assets	Vs	Landry <i>et al.</i> , 2010 (nessuna significatività nei confronti delle pubblicazioni)
	Dimensione del Dipartimento (o Laboratorio)	Vs	D'Este e Fontana, 2007 (nessuna sign.); D'Este e Patel, 2007 (nessuna sig.); Giuliani <i>et al.</i> , 2010 (nessuna sign.)
	Peer effect	Bercovitz e Feldmand, 2008	
Dimensioni dell'Università	Landry <i>et al.</i> , 2010; Giuliani e Arza, 2009; Landry, Amara, Saihi, 2007	Vs	Crespi <i>et al.</i> , 2011

* Giuliani e Arza, 2009 nella stessa analisi empirica rilevano risultati contrastanti (sull'influenza della reputazione) rispetto a due contesti localizzativi differenti (Italia e Cile).

Note: Anche per la variabile "genere" Boardman e Ponomariov, 2009 evidenziano che i maschi sono maggiormente propensi ad intrattenere rapporti con l'industria mentre Van Rijnsoever, Hessels, Vandeberg, 2008 non trovano alcuna differenza tra genere maschile e femminile.

Nel capitolo cinque del presente lavoro presenteremo una nostra analisi che tenterà di sorpassare alcuni dei limiti sopra evidenziati.

Capitolo 3

Caratteri strutturali, modelli di business e reti di relazioni delle imprese che operano nel campo delle Life Sciences: un'analisi sul cluster regionale Toscano

3.1 Una panoramica sulle Scienze della Vita in Italia: caratteri strutturali dei principali settori

3.2 Il distretto regionale toscano di Scienze della Vita

3.3 I caratteri strutturali e i modelli di business delle imprese Life Sciences toscane

Nel presente capitolo viene introdotto il campo di indagine che sarà poi oggetto delle elaborazioni presentate nei capitoli successivi: il settore delle Life Sciences in Toscana. In particolare, dopo una prima definizione e descrizione delle principali caratteristiche del settore, sarà: a) fornita una panoramica sulle Scienze della Vita in Italia, b) descritta la genesi istituzionale e fornita una prima mappatura del Distretto Toscano di Scienze della Vita; c) approfonditi i caratteri strutturali delle imprese attive nei diversi segmenti del settore Life Sciences in Toscana, esaminando: (i) le specificità settoriali dei processi innovativi; (ii) i modelli imprenditoriali adottati dagli attori coinvolti, (iii) le configurazioni organizzative e le caratteristiche delle relazioni instaurate per la realizzazione del processo innovativo; d) descritti i possibili modelli di business adottati dalle imprese toscane; e) fornita una prima rappresentazione delle reti di collaborazione degli attori distrettuali.

3.1 Una panoramica sulle scienze della vita in Italia: caratteri strutturali dei principali settori

La letteratura sui processi di sviluppo imprenditoriale e la gestione dell'innovazione nel settore delle Scienze della Vita è assai vasta, sia in Italia che all'estero anche se spesso i lavori assumono tagli settoriali (es. biotech) o approfondimenti geografici diversi dal nostro (es. Emilia-Romagna, Friuli Venezia Giulia). Una esaustiva review della letteratura sul tema va oltre gli obiettivi specifici del presente lavoro. Ci limitiamo qui a ricordare solo alcuni importanti contributi di autori italiani pubblicati a livello nazionale e internazionale: Arora e Gambardella, 1990; Gambardella e Orsenigo, 1996; Orsenigo e Pammolli e Riccaboni, 2001; Pammolli e Gambardella e Orsenigo, 2001; Pammolli e Allansdottir e Bonaccorsi, 2002; Belussi e Sammarra e Sedita, 2010; Onetti e Zucchella, 2007; Compagno e Lauto e Turello, 2007; Sorretino, 2009.

L'obiettivo del presente capitolo è quello di tratteggiare talune specificità dei singoli settori costitutivi del *Life Sciences*, così da individuare eventuali peculiarità *industry specific* nelle traiettorie di sviluppo e verificare la consistenza degli attori regionali nei singoli mercati.

3.1.1 Definizione e caratteristiche del settore *Life Sciences*

Le scienze della vita rappresentano un settore la cui attività è caratterizzata da due elementi distintivi fondamentali: in primo luogo la creazione di conoscenza scientifica che si sviluppa al suo interno è diretta a capire il perché una certa terapia influenza l'essere umano in un determinato modo; il secondo elemento caratteristico è che le terapie curative o preventive che il settore sviluppa sono direttamente collegate al miglioramento della qualità della vita delle persone (Stremersch e Van Dick, 2009, p. 5). In un'accezione più ampia, tendente a ricomprendervi non solo gli esseri umani ma in generale tutti gli organismi viventi, la Commissione Europea le ha definite come “*the activities related to the study of living organisms, such as plants, animals and human beings, as well as the conditions and milieu of their life*”¹ (PWC, 2011, p. 24). L'ampia portata della definizione adesso citata spiega come mai all'interno delle scienze della vita debba essere compresa un'ampia gamma di discipline che vanno dalla medicina alla biologia, alla fisica, alla chimica, all'ingegneria e più in generale a tutte quelle “*attività di ricerca che hanno per oggetto lo studio dei meccanismi biologici al fine di migliorarli, monitorarli o derivarne prodotti commercialmente utili*” (Distretto Tecnologico Toscano Scienze della Vita, 2012, p.9).

La conoscenza prodotta nei differenti domini scientifici e tecnologici coperti dalle scienze della vita trovano concreto sviluppo in una serie di attività industriali e commerciali a cui fanno capo altrettante filiere che in molti casi possono sovrapporsi per una o più fasi produttive. Per esigenze di semplificazione, una rappresentazione sintetica di queste attività può essere fornita distinguendo i diversi livelli di

¹ Trad. it.: “*le attività relative allo studio degli organismi viventi, come piante, animali o esseri umani, delle loro condizioni e dell'ambiente in cui vivono*”.

industrializzazione dei settori (segmenti)² che compongono il macro-settore *Life Sciences* (figura 3.1). In ottica estensiva è possibile quindi individuare:

- *Life Sciences ristretto*: rappresenta per così dire il *core business* del settore scienze della vita ed al suo interno ritroviamo:
 - l'industria farmaceutica ovvero la produzione di sostanze terapeutiche o preventive che agiscono sull'organismo umano o animale tramite azione chimica o fisica;
 - l'industria biotecnologica ovvero le applicazioni tecnologiche che utilizzano i sistemi biologici per sviluppare prodotti o processi per uno specifico fine;
 - l'industria dei dispositivi medici (*medical devices*) ovvero la produzione di strumentazioni e apparecchiature destinati ad essere utilizzati nell'uomo a scopo diagnostico o curativo³.
- *Life Sciences allargato*: negli ultimi anni stanno acquisendo sempre maggiore importanza nei rispettivi mercati i prodotti alimentari e cosmetici che abbiamo una funzione benefica sugli esseri umani. Sebbene in molti casi non sia facile marcare il limite tra alimento-farmaco e cosmetico-farmaco per mancanza di regolamentazione a riguardo, in senso allargato, il *Life Sciences* comprende anche le imprese di nutraceutica e cosmeceutica⁴.
- *Life Sciences esteso*: alle prime due categorie è possibile aggiungere un quarto segmento di imprese specializzate nella manifattura di prodotti di supporto (es.

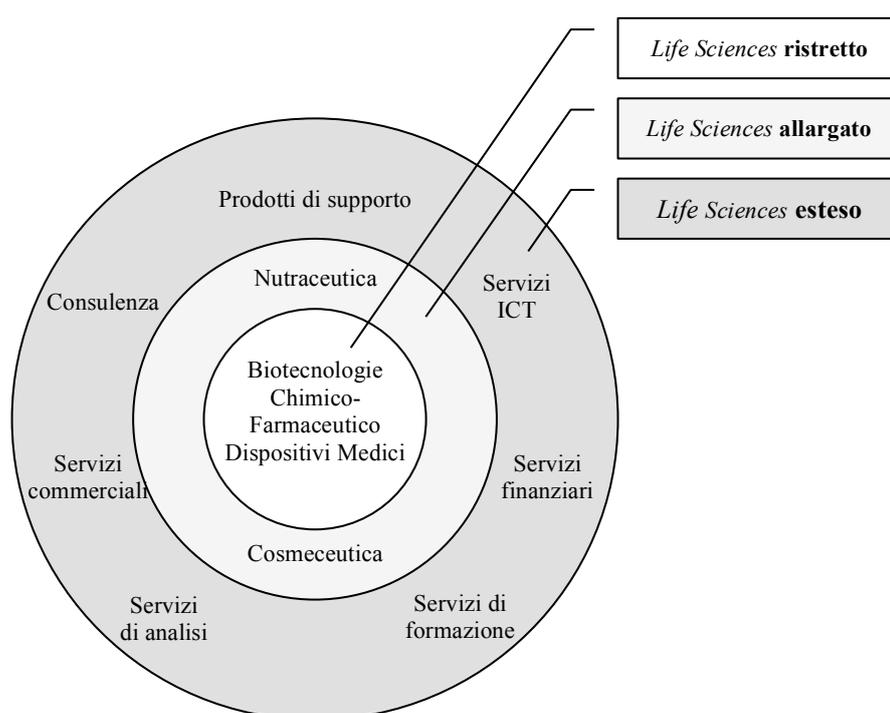
² Per chiarezza espositiva da qui in avanti ci riferiremo ai diversi sotto-settori che compongono il macro-settore *Life Sciences* con il termine di "segmenti", non ovviamente nella sua accezione di gruppi omogeni di clienti di un particolare mercato, quanto piuttosto nel suo significato proprio di parte o sezione.

³ Per una esaustiva definizione di biotecnologie e *medical devices* rimandiamo al paragrafo che segue.

⁴ Nutraceutica e cosmeceutica sono neologismi creati dall'unione rispettivamente delle parole "nutrizione" e "cosmetico" con la parola "farmaceutica". Nel primo caso ci si riferisce allo studio e/o produzione di alimenti che hanno un effetto benefico sulla salute umana ovvero alimenti che associano ai normali componenti nutrizionali, le proprietà curative di alcuni principi attivi naturali (es. probiotici, antiossidanti, vitamine, ecc.). Nel secondo caso il termine sta ad indicare quell'insieme di prodotti cosmetici che non hanno soltanto lo scopo di raggiungere un determinato obiettivo estetico ma hanno anche un'azione farmaco-simile contenendo principi attivi in grado di penetrare la parte superficiale dell'epidermide. Ricordiamo che i cosmeceutici non sono stati ancora definiti a livello normativo e a tutt'oggi esiste un'ambiguità di fondo rispetto alla legislazione in materia di cosmetici. Secondo infatti l'art. 1 della Legge 713 del 1981 "per prodotti cosmetici si intendono sostanze e preparazioni diverse dai medicinali, destinate ad essere applicate sulle superfici esterne del corpo umano, [...] allo scopo esclusivo o prevalente di pulirli, profumarli, modificare l'aspetto, correggere gli odori corporei, proteggerli o mantenerli un buono stato" e all'art. 2 della stessa legge si afferma che "i prodotti cosmetici non hanno finalità terapeutiche e non possono vantare attività terapeutiche". Nel rispetto della legislazione nazionale quindi i cosmeceutici non dovrebbero esistere o comunque dovrebbero rientrare nella categoria dei farmaci e come tali soggetti a specifiche norme nazionali e internazionali.

contenitori in vetro, *blisters* e *packaging* in generale), nell'erogazione di servizi a sostegno delle componenti sopra citate (es. laboratori di analisi e test clinici, servizi diagnostici, laboratori di bioinformatica e bioelettronica, *contract research organization*, ecc.), nell'erogazione di servizi collegati (es. servizi di formazione, finanziari, ICT, commerciali, ecc.)⁵.

Figura 3.1: I confini del settore Life Sciences: i segmenti



La crescita di importanza che ha caratterizzato il settore delle *Life Sciences* negli ultimi venti anni, anche grazie all'enfasi che i sistemi economici e industriali hanno posto nello sviluppo delle nuove biotecnologie già a partire dagli anni '80, emerge da alcune specifiche caratteristiche dei regimi tecnologici che vi trovano applicazione e che possono così essere sintetizzate (Belussi e Sammarra e Sedita, 2010, p. 712):

- alta appropriabilità dei risultati di ricerca e sviluppo;
- alte opportunità di sfruttamento economico;

⁵ Siamo consci che alcuni dei servizi qui elencati, sebbene in molti casi specializzati, non possono essere propriamente definiti *Life Sciences*. La ripartizione è tuttavia funzionale all'analisi del Distretto Toscano che verrà svolta nei paragrafi successivi. A conforto della rappresentazione che proponiamo (figura 3.1) si noti inoltre che a livello operativo alcuni importanti cluster *Life Sciences* europei (es. MediconValley - www.mediconvalley.com) utilizzano una ripartizione simile a quella da noi sviluppata.

- cumulatività delle conoscenze;
- conoscenze differenziate (con il cambiamento di paradigma da quello esclusivamente chimico alla tecnologia bio-melocolare).

In particolare i settori appartenenti a quello che abbiamo definito *Life Sciences ristretto* (chimico-farmaceutico, *medical devices* e biotech) risultano *knowledge-intensive* e *science-based*. Al loro interno la ricerca di base ed applicata fornisce un contributo sostanziale alle strategie competitive delle imprese (Autio *et al.* 1996; Debackere e Veugelers 2005; Rappert *et al.* 1999) e l'organizzazione interna della R&S riveste un ruolo determinante. Ciononostante il processo che parte dalla ricerca di base e termina con la scoperta o innovazione è spesso molto lungo, costoso e rischioso. Ciò ha spinto molte imprese a modificare i propri modelli organizzativi progressivamente esternalizzando alcune fasi del processo di R&S al fine di contenerne costi e rischi. Sono venuti quindi a crearsi network di organizzazioni (imprese, università, laboratori di ricerca, ecc.) in cui l'impresa focale è spesso rappresentata dalla grande azienda produttrice di farmaci (in molti casi grande multinazionale straniera), intorno alla quale operano istituzioni, centri di ricerca (pubblici e privati) e aziende specializzate di minore dimensione che intervengono in una o più fasi del processo innovativo⁶. Diversi interlocutori aziendali possono quindi rappresentare una fonte di innovazione (Von Hippel, 1990, p. 21) e ciò impone l'adozione di una prospettiva sistemica per comprendere più profondamente le caratteristiche e le stesse performance del processo innovativo (Fagerberg *et al.*, 2005, p. 42). Non a caso il settore *biotech* e le scienze della vita più in generale sono caratterizzati da fenomeni di *clustering* geografico (Casper, 2007; Moodysson e Coenen e Asheim, 2008). Porter (1998, p. 197) definisce un cluster come “*a geographically proximate group of interconnected companies and associated institutions in a particular field, including product producers, service providers, suppliers, universities, and trade associations.*”⁷. Un cluster è quindi caratterizzato dalla prossimità spaziale delle imprese e attori al suo interno (Audretsch, 2001; Bell, 2005) e dalla condivisione di un quadro istituzionale comune (Ferriani e Fonti e Corrado, 2010;

⁶ Tali caratteristiche rendono il settore *Life Sciences* confrontabile con altri settori a medio-alta intensità tecnologica. Si confronti a proposito l'analisi effettuata dall'autore sul settore cosmetico in Italia (Zanni e Pucci e Nosi, 2011; Pucci e Rabino e Zanni, 2012).

⁷ Trad. it.: “un gruppo di imprese interconnesse e di istituzioni associate operanti in un particolare campo, territorialmente contigue che includono produttori, fornitori di servizi, fornitori, università e associazioni del commercio”.

Cooke, 2001). La Commissione Europea ha riconosciuto nel 2008 l'importanza dei *Bio-cluster* come elemento di sviluppo di Europa 2020 estendendo alle c.d. *Bioregions* i possibili modelli di sviluppo territoriale in ambito biotecnologico o *Life Sciences* in generale: “*Any geographically meaningful entity which can, but has not necessarily to, be a political or administrative entity for which the promotion of biotech and/or Life Sciences has been defined as a priority. Such a bioregion can, but need not, contain one or several bioclusters and biotech/bioscience/Life Sciences parks, which are supposed to interact in order to enhance their efficiency. A bioregion may [also] reach across political borders*”⁸ (Zechendorf, DG Research E., 2008). La creazione di un cluster presenta dei vantaggi su almeno tre variabili critiche (Porter e Ketels, 2009, p. 172 e ss):

- *Produttività*: riduzione dei costi di transazione grazie allo sfruttamento delle relazioni e delle interdipendenze tra gli attori;
- *Innovazione*: frutto dello scambio di conoscenze tra più attori portatori di competenze scientifiche specialistiche; la prossimità geografica è un fattore critico per lo scambio di conoscenze tacite.
- *Lavoro*: nuova occupazione ottenuta come risultato della crescita dei business esistenti e dalla nascita di nuove imprese, risultati ottenuti anche grazie ad azioni di supporto, mentoring, formazione, apprendimento, comunicazione e valorizzazione frutto dell'azione congiunta sviluppata a livello di cluster.

3.1.2 I principali settori: caratteri strutturali e dinamiche competitive in Italia

Per avere una visione più dettagliata del settore *Life Sciences* analizzeremo adesso i caratteri strutturali fondamentali e le dinamiche competitive in Italia delle sue singole componenti principali (c.d. *Life Sciences ristretto*):

- Biotecnologie,
- Chimico-Farmaceutico,

⁸ Trad. it.: “Qualsiasi entità geograficamente significativa che può, ma non necessariamente, essere un'entità politica o amministrativa per la quale la promozione del biotech e/o le Scienze della Vita è stata definita come priorità. Tale bioregion può contenere, ma non è necessario, uno o più bioclusters e parchi biotecnologici, di bioscienze o di Scienze della Vita che dovrebbero interagire per migliorare la loro efficienza. Una bioregion può anche estendersi oltre i confini politici”.

- Dispositivi medici.

Per quanto riguarda gli altri settori afferenti al *Life Sciences*, ovvero nutraceutica, cosmeceutica, servizi e indotto, non sono disponibili dati aggregati di settore e per tale motivo non può essere fornito un quadro nazionale complessivo. Con riferimento a questi ultimi settori ci limitiamo a rilevare l'esistenza di alcuni studi di associazioni di categoria che, in alcuni casi sono più ampi del singolo segmento considerato ai fini della definizione di *Life Sciences* (es. rapporto sul settore cosmetico italiano rispetto ai cosmeceutici⁹) e in altri casi sono invece più ristretti (es. dati sulla produzione degli integratori alimentari rispetto al più ampio segmento della nutraceutica¹⁰).

Il settore biotech

Nel 2005 l'OECD ha definito la biotecnologia come “*the application of science and technology to living organisms, as well as parts, products and models thereof, to alter living or non-living materials for the production of knowledge, goods and services*”¹¹ (OECD, 2005, p. 9).

Le imprese che operano in questo campo possono essere segmentate rispetto al settore di applicazione (Ernst&Young, 2012, p. 10):

1. *Red biotech*. Biotecnologie applicate alla salute dell'uomo: uso di moderni metodi biotecnologici per lo sviluppo di prodotti terapeutici, vaccini, tecnologie di *drug delivery*, metodiche di diagnostica molecolare, attività di *drug discovery* e cosmetici.
2. *Green biotech*. Biotecnologie agroalimentari: uso di moderni metodi biotecnologici per la produzione di piante e colture vegetali per applicazioni in campo alimentare, chimico, produttivo, *pharming* molecolare (produzione di farmaci in piante), test per la rilevazione di ingredienti e contaminanti nei prodotti alimentari.

⁹ Ermeneia, 2011, *Beauty Report 2011. Secondo rapporto sul valore dell'industria cosmetica in Italia*, FrancoAngeli: Milano.

¹⁰ FederSalus, Associazione Nazionale Produttori Prodotti Salutistici (www.federsalus.it).

¹¹ Trad. it.: “l'applicazione delle scienze e della tecnologia ad organismi viventi, nonché a parti, prodotti e a modelli di organismi viventi, per modificare materiali viventi o non viventi per la produzione di conoscenza, di merci e di servizi”.

3. *White biotech*. Biotecnologie industriali: uso di moderni metodi biotecnologici per la produzione e lavorazione di prodotti chimici, materiali e carburanti, incluse le tecnologie di *bioremediation* ambientale.
4. *GPTA Genomica, Proteomica e Tecnologie Abilitanti*: tecniche e metodiche di genomica (analisi della struttura e funzioni dei geni) e proteomica (analisi di espressione, struttura, modificazioni post-traduzionali, interazione e funzione di proteine); tecnologie bioinformatiche, bio-chip e altri strumenti collegati alle biotecnologie; produzioni biofarmaceutiche, ecc.

In tabella 3.1 si riportano i dati di sintesi dei Rapporti di settore 2011 e 2012 sviluppati da Ernst&Young per Assobiotech (Associazione di categoria delle imprese biotech in Italia) relativi rispettivamente all'esercizio 2010 e all'esercizio 2011.

Tabella 3.1: Dati di sintesi settore biotech, dettaglio imprese OCSE e pure biotech

	Rapporto 2011		Rapporto 2012	
	<i>Imprese biotech</i>	<i>Imprese pure biotech</i>	<i>Imprese biotech</i>	<i>Imprese pure biotech</i>
N.	396	242	394	248
Fatturato	6.814 ml €	1.195 ml €	7.075 ml €	1.278 ml €
Invest. in R&S	1.692 ml €	491 ml €	1.830 ml €	557 ml €
Addetti R&S	6.647	2.410	6.872	2.499

Fonte: Ernst&Young, 2012, p. 14

A fine 2011 Assobiotech, l'associazione di categoria delle imprese biotecnologiche italiane, ha rilevato 394 imprese biotech attive in Italia (Ernst&Young, 2012, p. 6), di cui 248¹² rientranti nella definizione di *pure biotech*¹³, un dato quest'ultimo che colloca l'Italia al terzo posto in Europa dopo Germania (397) e Gran Bretagna (282). Il fatturato 2010, che si attesta sui 7 miliardi di euro, mostra un aumento del 4% rispetto al 2009 (confrontato a campioni omogenei) e gli investimenti in R&S ammontano a 1,8 miliardi di euro con un aumento dell'8% rispetto al 2009 (confrontato a campioni omogenei). Il 72% degli investimenti in R&S proviene da imprese del farmaco ma gli incrementi maggiori (+13%) si osservano per le *pure biotech* (Ernst&Young, 2012, p. 7).

¹² Circa l'83% delle imprese *pure biotech* italiane sono attive nel comparto *red biotech* (Ernst&Young, 2012, p. 6).

¹³ Le imprese *pure biotech* sono "le imprese che hanno come *core business* attività legate esclusivamente alle biotecnologie" (Ernst&Young, 2012, p. 10).

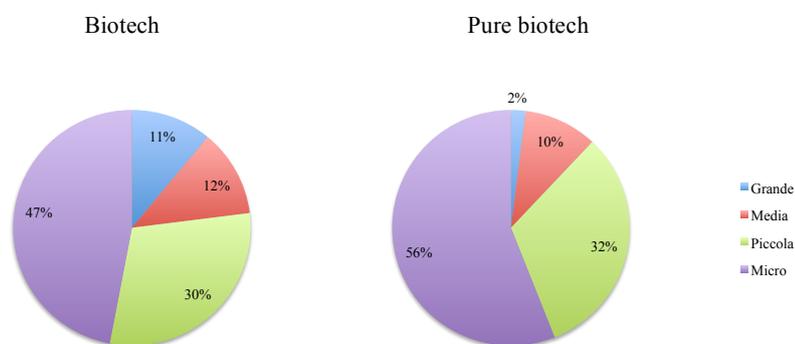
L'analisi dimensionale delle imprese¹⁴ (tabella 3.2 e figura 3.2) conferma una delle caratteristiche tipiche del sistema economico italiano ovvero il c.d. “nanismo” congenito del nostro tessuto industriale. Guardando alle imprese biotech nel loro complesso circa il 77% è di piccola o micro dimensione, il 12% di media dimensione e l'11% di grande dimensione. Con specifico riferimento alle imprese *pure biotech* la forbice si amplia ulteriormente con l'88% di piccole e micro imprese, il 10% di medie imprese e solamente il 2% di imprese con più di 250 dipendenti.

Tabella 3.2: Imprese biotech e pure biotech - analisi per dimensioni aziendali

	Biotech	Pure biotech
Grande	11%	2%
Media	12%	10%
Piccola	30%	32%
Micro	47%	56%

Fonte: nostra elaborazione da Ernst&Young, 2012, p. 17

Figura 3.2: Imprese biotech e pure biotech – analisi per dimensioni aziendali



Fonte: nostra elaborazione da Ernst&Young, 2012, p. 17

¹⁴ Secondo la classificazione adottata dall'Unione Europea si definisce micro azienda un'impresa con meno di 10 dipendenti, piccola impresa se il numero di dipendenti è compreso tra 10 e 50 dipendenti, media impresa se l'organico è compreso tra 50 e 250 dipendenti e grande impresa se gli addetti sono superiori a 250 (Commissione Europea, 2003).

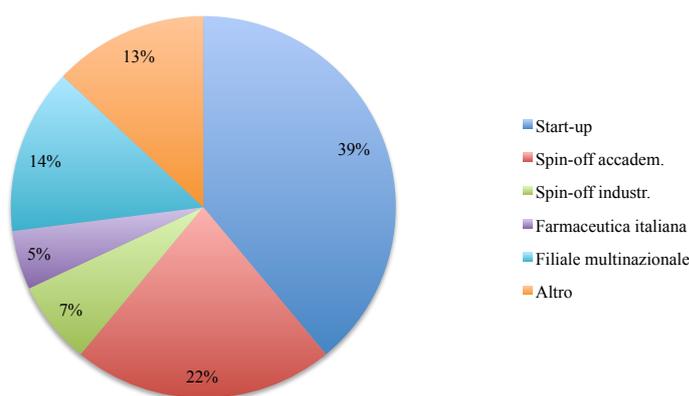
L'analisi per origine (tabella 3.3 e figura 3.3) evidenzia invece un'ampia variabilità nella genesi imprenditoriale del settore. Il 39% delle imprese nasce infatti come *start-up* ma il 29% è rappresentato da *spin-out* industriali (7%) e *spin-off* accademici (22%). Il dato dimostra come le Università italiane e alcuni player nazionali siano capaci di generare spillover di conoscenze scientifiche e tecnologiche che sono poi alla base della dotazione di competenze necessarie per avviare un'attività di business in questo settore.

Tabella 3.3: Imprese biotech – analisi per origine

Analisi per origine	%
Start-up	39
Spin-off accademico	22
Spin-off industriale	7
Farmaceutica italiana	5
Filiale multinazionale	14
Altro	13

Fonte: nostra elaborazione da Ernst&Young, 2012, p. 17

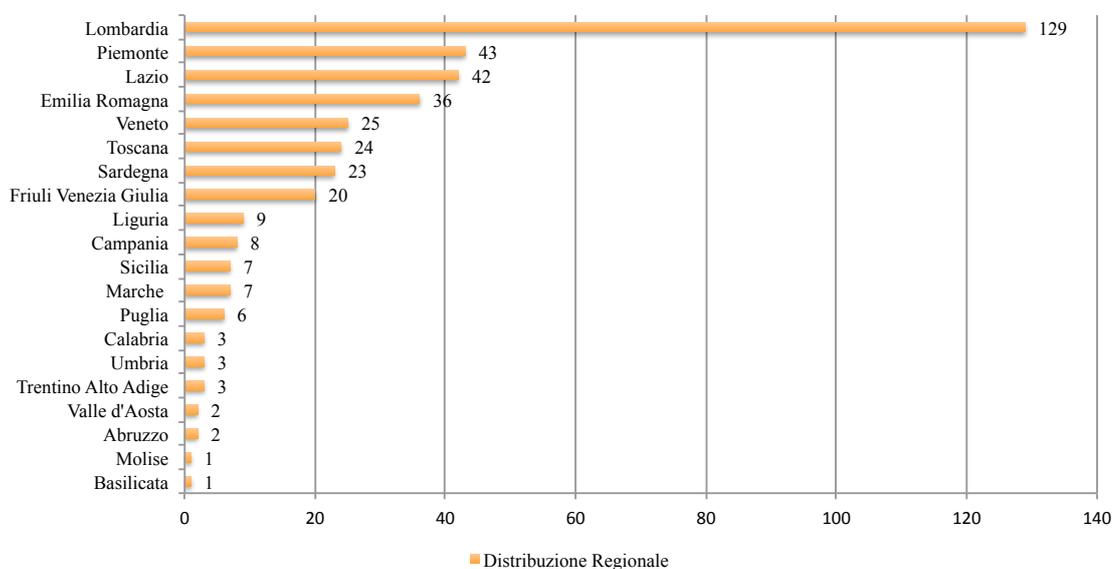
Figura 3.3: Imprese: Imprese biotech – analisi per origine



Fonte: nostra elaborazione da Ernst&Young, 2012, p. 17

Per quanto riguarda la distribuzione regionale, dalla figura 3.4 è possibile evidenziare come le imprese biotech italiane si distribuiscano per il 67,77% al Nord, per il 19,80% al centro, per il 4,82% al Sud e per il restante 7,61% nelle Isole. Circa il 54% ha sede autonoma, il 35% opera all'interno di parchi scientifici o incubatori (tabella 3.4) e l'11% infine si localizza in prossimità di Università o Istituti di Ricerca (Ernst&Young, 2012, p. 18).

Figura 3.4: La distribuzione regionale delle imprese biotech italiane



Fonte: nostra elaborazione da Ernst&Young, 2012, p. 18

Tabella 3.4: Numero di imprese biotech localizzate presso PST o Incubatori

Parco Scientifico Tecnologico	Incubatore Imprese, enti di ricerca, consorzi
Sardegna ricerche (Cagliari)	30
Bio Industry Park Silvano Fumero (Ivrea)	28
AREA Science Park (Trieste)	27
Parco Tecnologico Padano (Lodi)	14
Toscana Life Sciences (Siena)	13
Parco Scientifico Romano (Roma)	6
Parco Scient. Tecnol. della Sicilia - PSTS (Catania)	5
Parco Scientifico Tecnologico Luigi Danieli (Udine)	4
Pont-tech (Pisa)	2
Totale	129

Fonte: nostra elaborazione da Ernst&Young, 2012, p. 53

Con riferimento infine alla capacità innovativa del settore, l'indagine effettuata da Ernst&Young nel 2011 ha evidenziato un buon tasso di successo delle domande di brevetto presentate presso l'EPO (*European Patent Office*). Circa il 17% delle richieste italiane viene accolta contro il 18% della Germania, il 17% della Francia ed il 15% del Regno Unito (Ernst&Young, 2012, p. 21). Ciononostante il fenomeno non si presenta particolarmente omogeneo. Secondo lo stesso rapporto, sulla base di un'indagine condotta su un campione di 98 imprese (Ernst&Young, 2012, p. 24) la media dei

brevetti per impresa è 110 ma la distribuzione effettiva vede 18 imprese senza alcun brevetto, 51 imprese con meno di 5 brevetti, 10 imprese con più di 100 brevetti e 3 imprese con più di 1000 registrazioni brevettuali, un dato che conferma una certa concentrazione dell'attività brevettuale probabilmente nelle imprese più strutturate e di maggiori dimensioni.

Il settore dei dispositivi medici

Negli ultimi decenni si è assistito ad una rapida crescita del mercato biomedicale sia in Italia che a livello internazionale. Il settore è relativamente giovane ed al suo interno ritroviamo diverse categorie merceologiche commercializzate.

La normativa comunitaria e le relative leggi di recepimento italiane disciplinano, separatamente, tre categorie di dispositivi medici (Assobiomedica, 2012, p. 171):

1. *Dispositivi medici*: qualsiasi strumento, apparecchio, impianto, sostanza o altro prodotto destinato dal fabbricante a essere impiegato nell'uomo a scopo di diagnosi, controllo, prevenzione, terapia o attenuazione di una malattia, di un trauma, di un handicap (Dir. 93/42/CE – D.Lgs. 46/97).
2. *Dispositivi medici impiantabili attivi*: qualsiasi dispositivo medico attivo (collegato quindi ad una fonte di energia) destinato a essere impiantato internamente o parzialmente mediante intervento chirurgico o medico nel corpo umano e destinato a restarvi dopo l'intervento (Dir. 90/385/CE – D.Lgs. 507/92).
3. *Dispositivi medico-diagnostici in vitro*: qualsiasi dispositivo medico composto da un reagente, da un prodotto reattivo, da un calibratore, da un materiale di controllo, da un kit, da uno strumento, da un'apparecchiatura o sistema destinato a essere impiegato in vitro per l'esame di campioni del corpo umano, unicamente o principalmente allo scopo di fornire informazioni su uno stato fisiologico o patologico, o su un'anomalia congenita (Dir. 98/79/CE - D.Lgs. 332/00).

In tale settore possono quindi essere individuate le seguenti macro aree di attività (Assobiomedica, 2012, p. 24):

- *Biomedicale (vari dispositivi medici, gli impiantabili e i cosiddetti “disposables”);*
- *Biomedicale strumentale (strumenti e apparecchiature per chirurgia, monitoraggio, riabilitazione, supporto);*
- *Elettromedicale diagnostico (dispositivi radiologici per immagini e a ultrasuoni; sistemi per la gestione informatizzata dell’imaging; ECG, EEG, ecc.);*
- *Diagnostica in vitro (di laboratorio, compresa la diagnostica molecolare; bedside-testing; self-testing), abbreviata in IVD;*
- *Attrezzature tecniche (ospedaliere, di laboratorio, per studi medici e odontoiatrici)*
- *Servizi (di telemedicina; lavorazioni e altre attività connesse a dispositivi medici).*

Si tratta dunque di un mercato estremamente ampio ed eterogeneo con prodotti che vanno dai tavoli operatori alle valvole cardiache, ai reagenti per laboratori, alle protesi ortopediche.

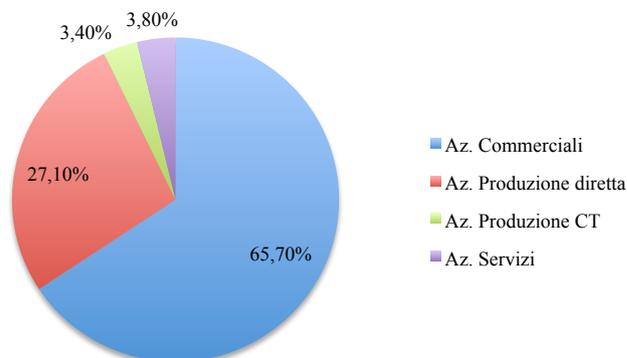
In tabella 3.5 e figura 3.5 si riporta un quadro di sintesi sui principali dati di settore.

Tabella 3.5: Quadro di sintesi sui dati del settore dei dispositivi medici

	N. Az.	Fatturato Italia 2010 (mln. €)	N. Dipendenti
Produttori	742	6.404	26.000
Contoterzisti	92	735	4.500
Totale aziende di produzione	834	7.138	30.500
Az. Di servizi e commerciali	1901	10.489	22.200
Totale aziende	2.735	17.627	52.700

Fonte: nostra elaborazione da Assobiomedica, 2012, p. 16

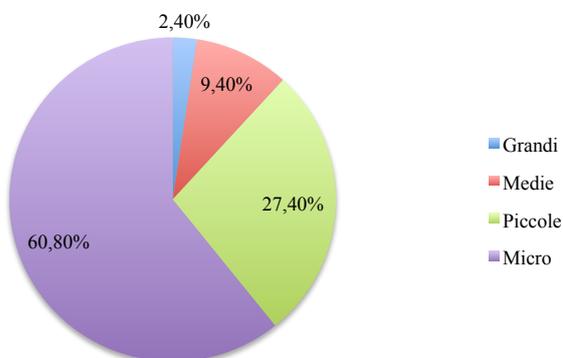
Figura 3.5: Medical devices – distribuzione per tipo di attività



Fonte: nostra elaborazione da Assobiomedica, 2012, p. 26

Con riferimento all'anno 2009 quasi il 90% delle 2735 imprese censite da Assobiomedica (Associazione di categoria delle imprese biomedicali in Italia) è di dimensione piccola (27,4%) o micro (60,8%), il 9,4% è di medie dimensioni e solamente il 2,4% ha più di 250 dipendenti (Assobiomedica, 2012, p. 27) (figura 3.6). Di queste ultime (ovvero 62) 36 hanno sede legale in Lombardia e 7 in Toscana.

Figura 3.6: Medical devices – distribuzione per dimensioni aziendali

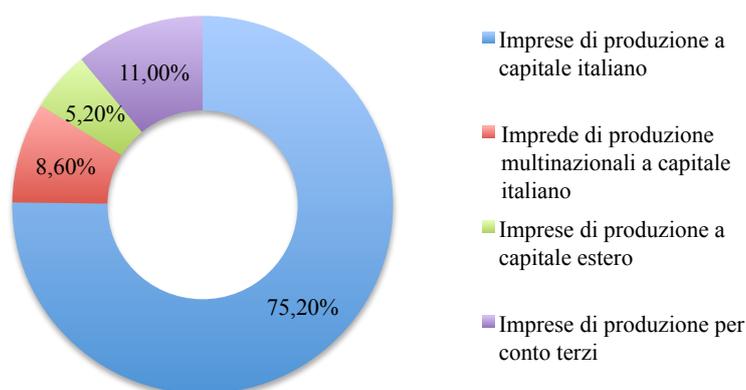


Fonte: nostra elaborazione da Assobiomedica, 2012, p. 27

Le imprese produttrici in particolare ammontano a 834 unità (742 escludendo le imprese conto terzi), con un fatturato pari a 7.138 milioni di Euro, 30500 dipendenti ed investimenti in R&S pari a 520 milioni di Euro (Assobiomedica, 2012, p. 16). A differenza di altri comparti del settore *Life Sciences* la grande maggioranza delle

imprese è a capitale italiano (figura 3.7) e si concentrano nelle regioni Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto, Lazio, Toscana e Piemonte (Assobiomedica, 2012, p. 37).

Figura 3.7: Medical devices – distribuzione delle imprese di produzione per tipologia



Fonte: nostra elaborazione da Assobiomedica, 2012, p. 29

Il settore denota una buona capacità di creare *start-up* e soprattutto *spin-off* universitari. Assobiomedica ha censito 146 *start-up* di cui 95 *spin-off* universitari; di queste 68 sono *start-up* con esclusiva vocazione biomedica o diagnostica (di cui 52 sono *spin-off* universitari) (Assobiomedica, 2012, p. 37).

Dal punto di vista dell'attività brevettuale l'Italia detiene l'1,3% dei brevetti depositati a livello mondiale nel settore dei dispositivi medici. Gli Stati Uniti rivestono il ruolo predominante con una quota del 44,5%, seguiti a notevole distanza da Giappone (11,5%) e Germania (9,40%) (Assobiomedica, 2012, p. 43).

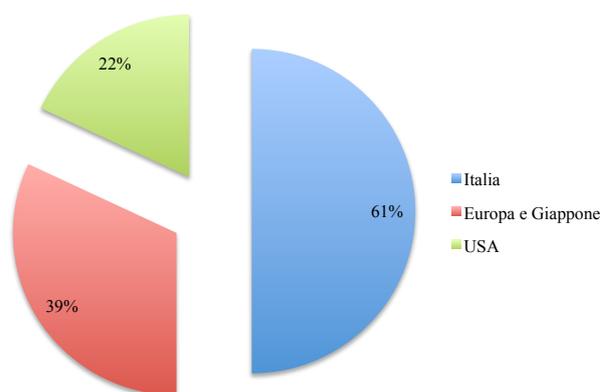
Il settore Farmaceutico

La farmaceutica è un settore ad alta intensità tecnologica e vocazione manifatturiera con un peso determinante all'interno del sistema economico italiano.

L'Italia è prima in Europa per livello di produzione procapite, con un valore superiore del 20% alla media e seconda in Europa per valore della produzione e numero di imprese dopo la Germania (Farindustria¹⁵, 2012, p. 14). Nel 2011 le imprese del comparto farmaceutico italiano ammontano infatti a 318 unità, con un fatturato pari a 25 miliardi di Euro (+0,7% rispetto al 2010: risultato connesso all'aumento delle esportazioni del 9,6%), 65000 addetti (-2,5% rispetto al 2010), di cui 6000 in R&S, ed investimenti in R&S pari a 1,2 miliardi di Euro (Farindustria, 2012).

La struttura industriale delle aziende farmaceutiche che operano in Italia (figura 3.8) è composta per il 39% da imprese a capitala italiano e per il 61% da imprese a capitale estero (39% europee e giapponesi, 22% USA) (Farindustria, 2012, p. 41).

Figura 3.8: Settore farmaceutico – Composizione del capitale delle imprese

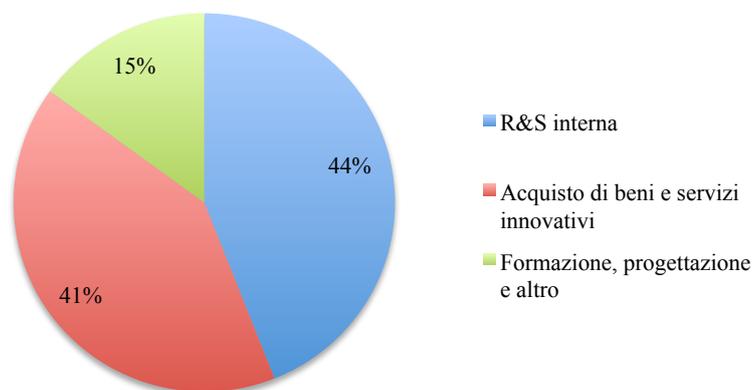


Fonte: nostra elaborazione da Farindustria, 2012, p. 41

In termini di investimenti in R&S la farmaceutica è il terzo settore in Italia dopo aeronautica e mezzi di trasporto e industria meccanica (con quasi 1,2 miliardi di Euro). A tale investimento le imprese del farmaco contribuiscono per più del 90% con risorse proprie (Farindustria, 2012, p. 87). Sul totale delle spese per innovazione (figura 3.9) la R&S interna pesa per il 44%, il 41% è rivolto all'acquisto di beni e servizi innovativi mentre l'attività di formazione e progettazione copre il restante 15% (Farindustria, 2012, p. 94).

¹⁵ Farindustria è l'Associazione di categoria delle imprese farmaceutiche italiane.

Figura 3.9: Settore farmaceutico – Composizione della spesa per tipo di attività innovativa



Fonte: nostra elaborazione da *Farindustria*, 2012, p. 95

Il settore farmaceutico ha una forte propensione all'export (+14,9% nel 2010 rispetto al 2009, +9,6% nel 2011, +6% su base decennale). La quota esportata è pari al 61% della produzione totale ed i Paesi prevalenti sono quelli Europei (74,6%), America (11,1%) e Asia (11,1%) (*Farindustria*, 2012, p. 8 e ss.).

La distribuzione delle imprese del farmaco in Italia si concentra in cinque Regioni (Lombardia, Lazio, Toscana, Emilia-Romagna e Veneto) che da sole coprono quasi il 90% dell'occupazione, degli addetti in R&S e degli investimenti in R&S (*Farindustria*, 2012, p. 115).

3.2 Il Distretto Regionale Toscano di Scienze della Vita

Prima di affrontare nello specifico il caso del Distretto Toscano di Scienze della Vita appare opportuno descrivere brevemente cosa si intenda e quali siano le caratteristiche distintive di un distretto industriale.

Alla fine degli anni '70 con la riscoperta dei pilastri marshalliani relativi alle *“economie esterne e all’atmosfera industriale”* (Marshall 1975, p. 197)¹⁶ da parte dell’economista fiorentino Giacomo Becattini, si apre la strada allo sviluppo nella letteratura italiana del concetto di distretto industriale marshalliano (Becattini, Bellandi e De Propris 2009, p. XVI). Becattini stesso lo definisce come *“un ispessimento localizzato [...] delle relazioni interindustriali, che presenta un carattere di ragionevole stabilità nel tempo”* (Becattini 2005, p. 54). Una delle caratteristiche principali di questo modello ideal-tipico di sistema produttivo locale è il radicamento dell’industria localizzata¹⁷ in una comunità di persone (Becattini, Bellandi e De Propris 2009, p. XVII). Identità economica e sociale si *interpenetrano* (Becattini 1989, p. 112)¹⁸ profondamente attraverso la condivisione di un insieme di valori morali, culturali e di comportamento che permettono agli investimenti in capitale tecnico, umano e relazionale¹⁹ di prestare la loro utilità accumulandosi sul territorio (Becattini, Bellandi e De Propris 2009, p. XVIII). Tale organizzazione sistemica deve il proprio vantaggio competitivo allo sfruttamento di economie esterne alle imprese ma interne al distretto che dipendono non solo dalla dimensione dell’agglomerazione industriale sul territorio o dalle risorse organizzate dalle singole unità produttive, ma soprattutto dall’accesso delle singole imprese alle risorse integrate nel distretto (Becattini, Bellandi e De Propris 2009, p. XVIII; Dei Ottati 2009, p. 124). Queste economie esterne *“sono in gran parte semiautomatiche, cioè prodotte non intenzionalmente dagli agenti nel loro operare quotidiano, secondo le convenzioni e gli usi prevalenti”* (Dei Ottati 2009, p. 124). In sintesi, i processi di sviluppo locale sono caratterizzati da:

- una continua riarticolazione e integrazione flessibile della divisione del lavoro che genera economie esterne di coordinamento e di costi di transazione (Becattini, Bellandi e De Propris 2009, p. XVIII; Dei Ottati 2009, p. 124);

¹⁶ Citato in Dei Ottati 2009, p. 124.

¹⁷ Ci riferiamo qui, sia all’industria dominante in cui il distretto è specializzato, che alle attività secondarie, più o meno connesse, che nascono e si sviluppano intorno alla principale radicando quindi anch’esse nel territorio. Ricordiamo che la struttura industriale di un (distretto industriale marshalliano) MID è caratterizzata da un insieme di attività specializzate: orizzontalmente a livello competitivo, verticalmente nella filiera tipica del distretto e diagonalmente con riferimento ai servizi e strumenti correlati (Becattini, Bellandi e De Propris 2009, p. XVIII).

¹⁸ Citato in Dei Ottati 2009, p. 124.

¹⁹ In tale investimento, pubblico e privato, un ruolo decisivo è svolto dai numerosi centri di strategia e *decision making* localmente radicati (Becattini, Bellandi e De Propris 2009, p. XVIII).

- un processo di apprendimento in cui la conoscenza contestuale si riproduce e rinnova insieme alla conoscenza codificata (Becattini, Bellandi e De Propris 2009, p XVIII; Becattini 2005 p. 97 e ss.);
- un sistema omogeneo di valori (fiducia, attitudine all'imprenditorialità, partecipazione dei cittadini alla vita comune) che si forma e preserva nel corso nel tempo (Becattini, Bellandi e De Propris 2009, p XVIII; Becattini 2005, p. 59);
- una mobilità sociale ed economica all'interno di un'"atmosfera industriale"²⁰, in cui si sviluppano imprenditorialità e innovazione (Becattini, Bellandi e De Propris 2009, p XVIII; Becattini 2005, p. 64; Dei Ottati 2009, p. 124).

I distretti assumono *varie forme* a seconda della loro profondità e complessità (Varaldo e Ferrucci, 1997), ma in genere includono imprese produttrici di beni e servizi finali; fornitori di fattori specializzati, componenti, macchinari e servizi; imprese finanziarie; fornitori di infrastrutture specializzate; istituzioni pubbliche operanti nel campo della formazione, dell'istruzione e della ricerca (università, centri di ricerca e di addestramento professionale); enti competenti in materia di normative e standard. Si può ritenere che anche gli enti pubblici che influenzano significativamente un distretto ne facciano parte (Porter e Ketels, 2009).

Ricordiamo che in letteratura spesso i termini distretto e cluster vengono usati come sinonimi per definire la stessa agglomerazione spaziale di imprese sebbene i due concetti presentino, come abbiamo visto, delle differenze specifiche. Da ora in poi anche nel nostro lavoro li useremo come tipologie analoghe rinviando, per una loro distinzione specifica a Lazzeretti, 2007, Porter e Ketels, 2009, Sedita *et al.*, 2012.

3.2.1 La genesi istituzionale del Distretto Tecnologico Toscano di Scienze della Vita e gli attori protagonisti

A livello istituzionale la genesi del Distretto Tecnologico Toscano di Scienze della Vita prende le mosse dalla delibera n. 603/2010 della Regione Toscana. Con la creazione del Distretto a sostegno dell'industria regionale farmaceutica, biotecnologica e biomedicale, la Regione si è proposta di:

²⁰ Marshall 1975, vol. 2, p. 197, op. cit. in Dei Ottati 2009, p. 124.

- attrarre nuovi investimenti produttivi e di ricerca tesi a rafforzare lo sviluppo e la creazione di nuova conoscenza;
- favorire l'integrazione e la collaborazione tra le imprese e la rete delle eccellenze scientifiche (università, centri di ricerca, ecc.);
- valorizzare il "sistema di raccordo" già presente sul territorio (parchi scientifici-tecnologici, incubatori di impresa, servizi per il trasferimento tecnologico).

Il Distretto tecnologico costituisce inoltre l'organo di indirizzo per le attività del corrispondente *Polo regionale dell'innovazione sulle Scienze della Vita*. Ricordiamo che i *poli di innovazione* (disciplinati a livello comunitario dalla Direttiva 2006/C 323/01) sono: "raggruppamenti di imprese indipendenti attivi in un particolare settore o regione e destinati a stimolare l'attività innovativa incoraggiando l'interazione intensiva, l'uso in comune di installazioni e lo scambio di conoscenze ed esperienze, nonché contribuendo in maniere effettiva al trasferimento di tecnologie, alla messa in rete e alla diffusione delle informazioni tra le imprese che costituiscono il polo". Distretti tecnologici e poli di innovazione hanno caratteristiche e obiettivi differenti che possono essere descritti sinteticamente nella tabella 3.6.

Tabella 3.6: Un confronto tra distretti tecnologici e poli di innovazione

	Distretti tecnologici	Poli di innovazione
Obiettivi	Attività di R&S con ricadute territoriali	Scambio di conoscenze, condivisione di installazioni trasferimento tecnologico
Sostenibilità	Garantita nel medio lungo periodo dal coinvolgimento di operatori finanziari e investitori istituzionali	Garantita nel medio periodo da gestione delle installazioni ed erogazione-acquisizione di servizi qualificati
Governance	Rappresentativa di imprese, ricerca e istituzioni	Rappresentativa di imprese ed erogatori di servizi
Attività progettuali	Pochi e grandi progetti di ricerca industriale	Molte attività di acquisizione di servizi qualificati
Ricadute	Medio-lungo termine	Breve-medio termine

Fonte: nostra elaborazione da Regione Toscana, 2011

La Regione Toscana ha promosso nel tempo una dozzina di poli di innovazione in diversi ambiti operativi, ma solo 5 distretti tecnologici in settori ritenuti di importanza strategica per lo sviluppo economico locale, tra cui quello di Scienze della Vita. Al fine di evitare la moltiplicazione di organismi di gestione con la delibera della Giunta Regionale n. 1081 del 5/12/2011 è stato definito un processo di convergenza tra Poli e Distretti. Da quella data, di fatto, il Polo di Innovazione di Scienze della Vita viene incorporato nel Distretto fondendo i rispettivi organi operativi e restando attivi solo quelli di distretto.

Il riconoscimento normativo che la Regione Toscana ha sancito con la delibera 603 del 2010 rappresenta la formalizzazione legislativa di un processo di sviluppo locale che prende avvio alcuni decenni prima dalla genesi imprenditoriale spontanea di alcune imprese divenute poi leader (Sclavo²¹ a Siena, Menarini²² a Firenze, ecc.) e dal contributo di alcuni Dipartimenti universitari dei tre principali centri universitari della Regione (Firenze, Pisa e Siena) più attivi sul versante della ricerca scientifica²³.

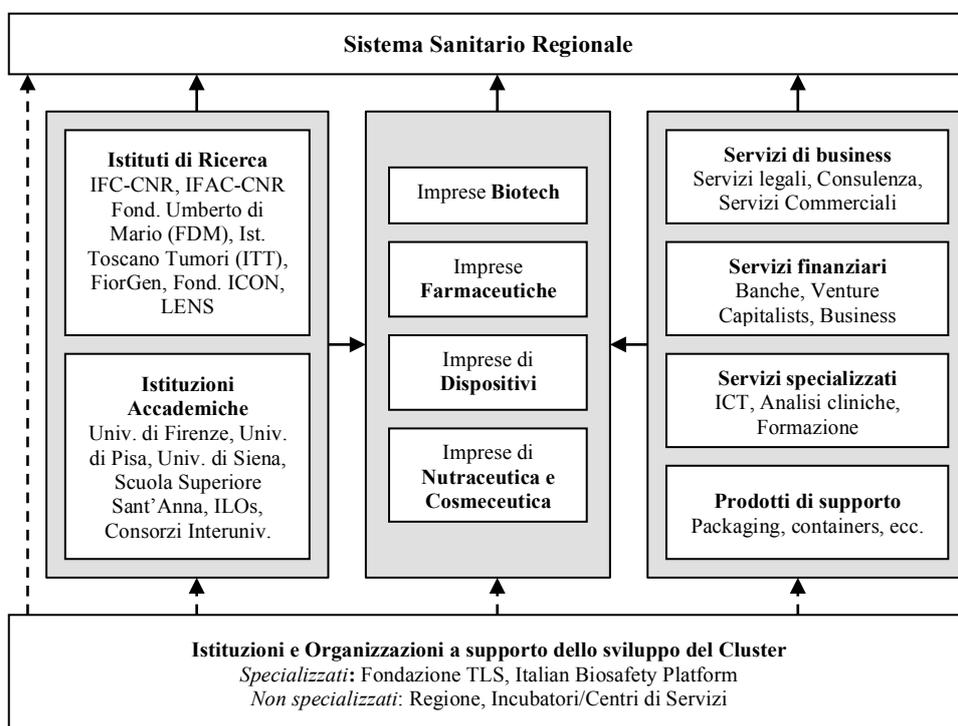
Il fenomeno di clusterizzazione geografica che ha caratterizzato lo sviluppo delle Scienze della Vita in Toscana dagli albori fino ad oggi ha visto il coinvolgimento di diverse tipologie di attori (figura 3.10).

²¹ Il Prof. Achille Sclavo, rettore dell'Università di Siena dal 1914 al 1917, fonda nel 1904 l'"Istituto Sieroterapico e Vaccinogeno Toscano" che alla sua morte nel 1930 gli viene intitolato (fonte: www.fondazione-sclavo.org).

²² Menarini nasce nel 1886 in un piccolo laboratorio della Farmacia Internazionale di Napoli e si trasferisce a Firenze nel 1915, dove tuttora ha la sua Sede Centrale (fonte: www.menarini.it).

²³ Specifichiamo che le imprese *aderenti* al Distretto Toscano di Scienze della Vita sono 104 (dato aggiornato a novembre 2012) rispetto al totale delle 317 imprese attive sul territorio regionale in ambito *Life Sciences*.

Figura 3.10: Il cluster Life Sciences Toscano: gli attori



Per quanto riguarda in primo luogo il tessuto imprenditoriale le figure 3.11a e 3.11b forniscono un quadro dell'evoluzione storica del numero di imprese ancora oggi attive sul territorio²⁴.

²⁴ Si evidenzia che purtroppo l'anno di costituzione di 40 imprese è al momento sconosciuto e che non ci è possibile ad oggi censire anche quelle imprese che nel tempo hanno cessato la propria attività.

Figura 3.11a: Evoluzione storica del numero di imprese toscane

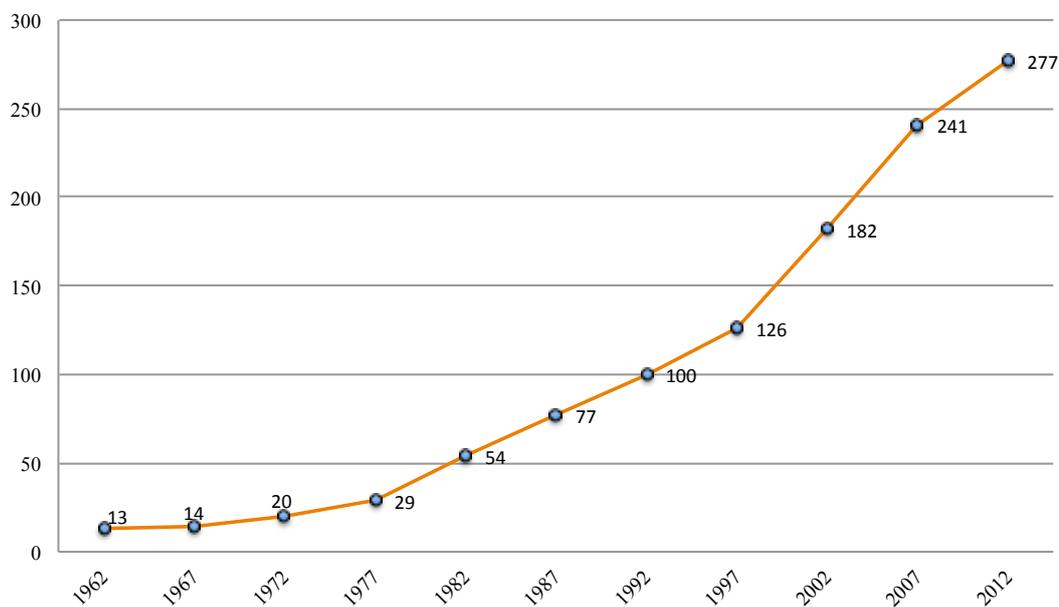
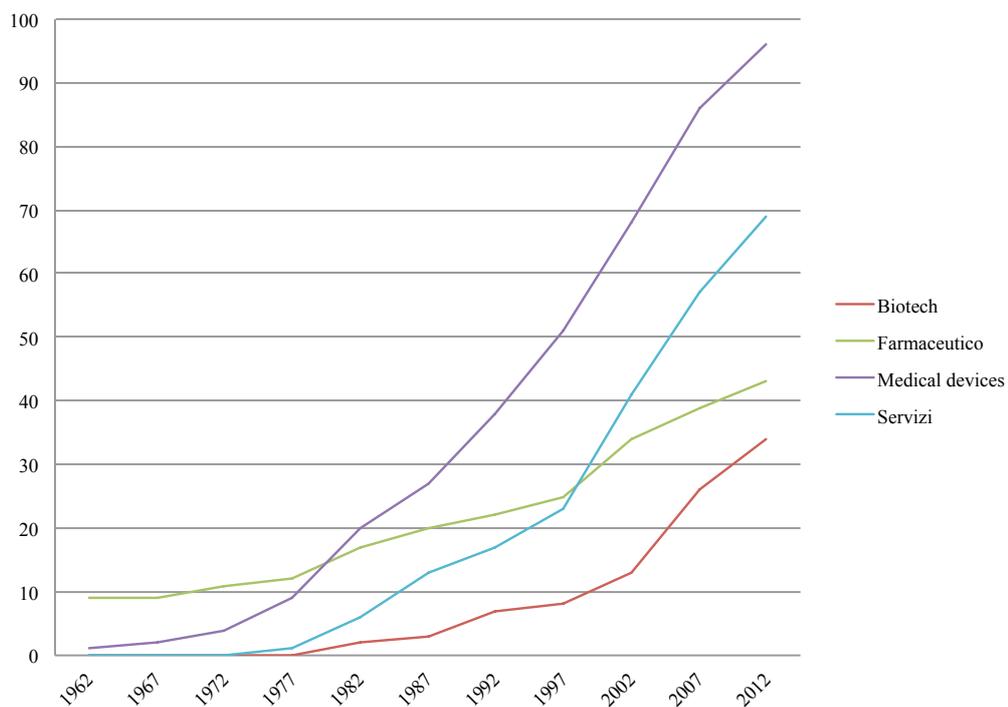


Figura 3.11b: Evoluzione storica del numero di imprese toscane per segmento di attività



A fianco delle imprese ritroviamo poi una serie di attori e organizzazioni che a vario titolo contribuiscono alla crescita ed allo sviluppo del cluster toscano (figura 3.10). Ne ricordiamo solo alcuni, un elenco completo di tutti gli attori presenti nel cluster va oltre gli obiettivi della presente sezione:

- *Istituzioni e Organizzazioni a supporto dello sviluppo del cluster* (specializzati e non):
 - Regione Toscana
 - Fondazione Toscana Life Sciences²⁵
 - Italian Biosafety Platform²⁶
 - Pont-Tech²⁷
 - Centro di Servizi di Ateneo per la Valorizzazione della Ricerca e la gestione dell'Incubatore universitario (CsaVRI)²⁸
- *Istituti di ricerca:*
 - Fondazione Umberto di Mario (FDM)²⁹
 - Istituto Toscano Tumori (ITT)³⁰
 - Istituto di Fisiologia Clinica del CNR (IFC-CNR)³¹
 - FiorGen³²
 - Fondazione ICON³³
- *Istituzioni accademiche:*
 - Università di Firenze
 - Università di Siena
 - Università di Pisa
 - Scuola Superiore Sant'Anna
 - IMT di Lucca
 - Liaison Offices
 - Consorzi interuniversitari

²⁵ www.toscanalifesciences.info/it

²⁶ www.ibpwww.net

²⁷ www.pont-tech.it

²⁸ www.unifi.it

²⁹ www.fondazioneumario.org

³⁰ www.ittumori.it

³¹ www.ifc.cnr.it

³² www.fiorgen.it

³³ www.fondazioneibm.it/fondazioneicon

3.2.2 La governance del Distretto³⁴

Il modello di governance del Distretto Tecnologico Toscano di Scienze della Vita si articola su due livelli: quello strategico, costituito dal *Comitato di Indirizzo* e quello operativo costituito dalla preesistente struttura del Polo di Innovazione.

Il Comitato di indirizzo è composto dalle seguenti rappresentanze:

- rappresentanze sistema della ricerca: 1 rappresentante per struttura (4 componenti),
- gestore del polo di innovazione di riferimento: 1 rappresentante,
- rappresentanza del sistema delle imprese (4 componenti).

Il *Presidente del distretto tecnologico* è un imprenditore di comprovata esperienza, nominato dal Comitato di indirizzo, tra le imprese aderenti al Distretto, d'intesa con il Presidente della Giunta Regionale.

Il *Soggetto Gestore del polo* si è costituito in Associazione Temporanea di Scopo (ATS) composta dai seguenti soggetti: Fondazione TLS, Pont-Tech, Atenei e Scuole Superiori toscane rappresentate dai rispettivi Industrial Liaison Office (ILO) e CNR (8 istituti legati da un accordo di collaborazione). È stato istituito un Comitato di Coordinamento composto dai soli membri dell'ATS che si riunisce due volte all'anno per il monitoraggio delle attività in corso e la verifica del raggiungimento degli obiettivi previsti dal progetto triennale del Polo di innovazione. Ricordiamo che con delibera n. 1081/2011 della Giunta Regionale Toscana il Polo di Innovazione Scienze della Vita è stato incorporato nel Distretto.

“Le funzioni del Comitato di indirizzo sono quelle di:

- predisporre il Programma Strategico di Sviluppo;
- orientare la selezione delle indicazioni di priorità di ricerca ed innovazione all'interno degli ambiti tecnologici di riferimento e secondo un orientamento applicativo (funzionale ai fabbisogni di innovazione del tessuto produttivo regionale);

³⁴ Le informazioni presenti nel presente paragrafo sono tratte dal Programma Strategico di Sviluppo del Distretto Toscano Scienze della Vita (DTTSDV, 2012).

- tradurre l'analisi tecnico-scientifica ed economico-industriale rispetto alla frontiera della ricerca e delle piattaforme tecnologiche nazionali ed europee nei principali documenti di indirizzo del Distretto;
- valutare le richieste di collaborazione e la partecipazione a bandi di finanziamento;
- monitorare l'avanzamento di attività, progetti e ricerche dei soggetti del Distretto sia in termini di sviluppo tecnologico che di ricadute sulla competitività industriale regionale.

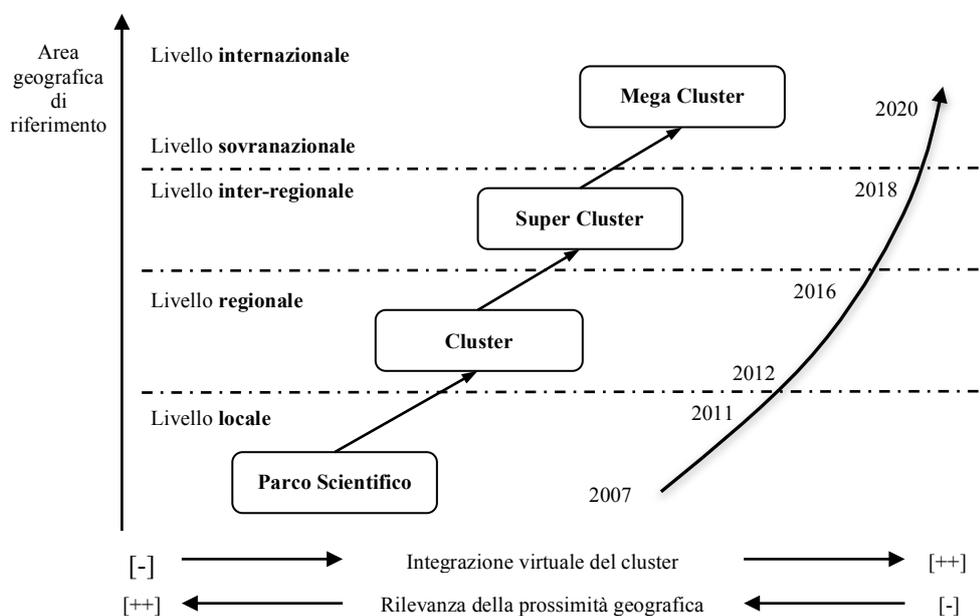
Le aree strategiche individuate dal Comitato di Indirizzo al fine di guidare l'evoluzione del Distretto (figura 3.12) attraverso azioni strategiche specifiche possono essere così sintetizzate:

- Analisi del settore Pubblico e Privato,
- Utilizzare la Ricerca Clinica come potenziale leva di attrazione di investimenti,
- Incentivare la Formazione in base all'analisi delle necessità del territorio,
- Attivare strumenti di leva finanziaria anche per lo start-up di impresa ed il mercato delle idee sull'esempio di "knowledge based economy" di successo,
- Potenziamento e diversificazione dei servizi qualificati anche in ambito regolatorio e di certificazione,
- Attuare politiche di supporto all'apertura verso nuovi mercati in forte espansione come la Cina anche sulla base degli accordi già esistenti,
- Creazione di una struttura di Business Intelligence al servizio delle imprese anche per attività di internazionalizzazione,
- Supportare la ricerca per la salute dei cittadini: malattie rare, settori di eccellenza (oncologia, cardiovascolare, neurologia e vaccini), dispositivi medici, Active Ageing e medicina personalizzata,
- Potenziamento delle Infrastrutture e dei servizi" (DTTSDV, 2012).

Il piano di sviluppo del distretto è stato progettato ipotizzando una evoluzione per singole fasi strategiche con obiettivi differenziati nel tempo (figura 3.12). La prima fase, antecedente la formalizzazione del distretto regionale, ha permesso la creazione di singoli poli produttivi e parchi scientifici che hanno assunto una dimensione prevalentemente locale concentrata nelle tre province toscane sedi degli atenei generalisti (Firenze, Pisa, Siena). Una seconda fase, attualmente in corso, prevede il

consolidamento e la messa in rete delle diverse risorse e competenze regionali nel quadro del costituito Distretto tecnologico regionale delle Scienze della Vita. In parallelo sono state avviate altre azioni, che dovranno dispiegarsi compiutamente nelle fasi successive: in primo luogo per valorizzare su scala nazionale il ruolo del distretto *Life Sciences* toscano attraverso partnership e progetti condivisi con altri cluster nazionali; in secondo luogo si intende rafforzare e ispessire la rete delle relazioni internazionali con omologhi cluster *Life Sciences* localizzati all'estero, anche al fine di inserire la strategia del distretto toscano in una rete di rapporti internazionali con i principali player globali del settore.

Figura 3.12: Evoluzione strategica del Distretto Toscano Scienze della Vita



Fonte: nostra elaborazione da PWC, 2011, p. 30

3.2.3 L'universo delle imprese *Life Sciences* toscane

Il censimento dell'intera popolazione di imprese che operano nel campo delle *Life Sciences* all'interno del cluster toscano è stato sviluppato a partire da una prima

mappatura (di circa 300 aziende) elaborata da una società di consulenza³⁵ e commissionata dallo stesso Distretto Toscano di Scienze della Vita. Sulla base di questa prima elaborazione si è proceduto a confrontare le risultanze con le evidenze numeriche dei censimenti sviluppati a livello nazionale dalle associazioni di categoria rispettivamente per il settore biotech (Ernst&Young e AssoBiotec, 2012), farmaceutico (Farindustria, 2011) e medical devices (AssoBiomedica, 2012). La lista è quindi stata integrata con i dati della Camera di Commercio, con la bancadati dei bilanci AIDA-Bureau de Van Dijk e con i nominativi degli *spin-off* universitari forniti da NETVAL³⁶ (2012).

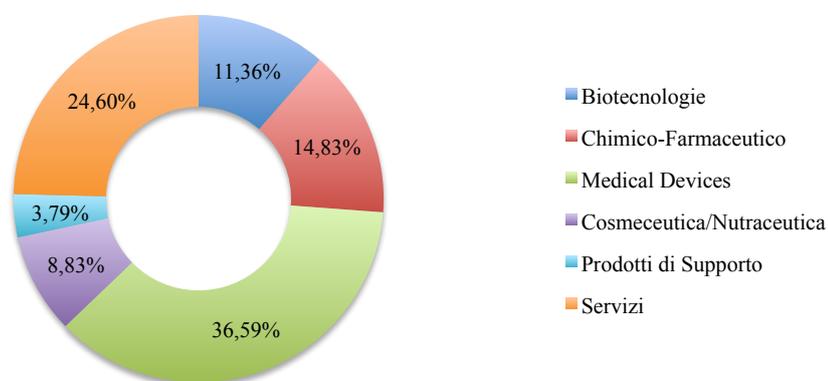
Il numero finale di imprese attive in Toscana a luglio 2012 in ambito *Life Sciences* ammonta a 317 unità. È necessario fin da ora premettere che l'attribuzione della singola azienda al suo specifico settore di attività è avvenuta anche sulla base dell'autodichiarazione delle aziende intervistate (n = 151) a seguito dell'indagine campionaria che verrà trattata nel successivo capitolo. Poiché molte delle aziende operanti sul territorio si sono rilevate *multibusiness* ovvero coprono più di uno dei settori che abbiamo sopra descritto (in particolare per quanto riguarda i comparti biotech, farmaceutico e medical devices), il criterio di attribuzione si è basato sul fatturato prevalente. Ciò può non far coincidere le nostre evidenze numeriche con quelle rilevate a livello nazionale.

Per quanto riguarda la segmentazione del settore *Life Sciences* in Toscana (figura 3.13) il 62,78% delle 317 imprese censite appartengono ai settori di quello che abbiamo definito *Life Sciences ristretto*, in particolare: 11,36% biotech (n = 36), 14,83% farmaceutico (n = 47) e 36,59% dispositivi medici (n = 116). L'*allargamento* alle imprese di nutraceutica e cosmeceutica aggiunge un ulteriore 8,83% (n = 28). Il *Life Sciences esteso* ricomprende infine il 24,60% di imprese di servizi (n = 78) ed il 3,79% di manifatture di prodotti di supporto (n = 12).

³⁵ La prima mappatura delle imprese del Distretto Toscano di Scienze della Vita è stata sviluppata da Antonelli&Barsotti Associati, una società di consulenza direzionale con sede in Pontedera (PI), www.antonellibarsotti.it.

³⁶ Si ringrazia a tal proposito il Prof. Andrea Piccaluga dell'Istituto Superiore S'Anna per la cortese collaborazione.

Figura 3.13: La segmentazione del settore Life Sciences in Toscana



La distribuzione territoriale

Per quanto riguarda la distribuzione spaziale delle imprese toscane la figura 3.14 e la tabella 3.7 evidenziano un addensamento nelle tre province sedi di università: il 43,2% delle imprese ha sede legale (o sede dell'unità operativa quando quella legale è fuori Regione) a Firenze, il 17,9% a Pisa e il 12,9% a Siena.

Figura 3.14: La distribuzione territoriale delle imprese

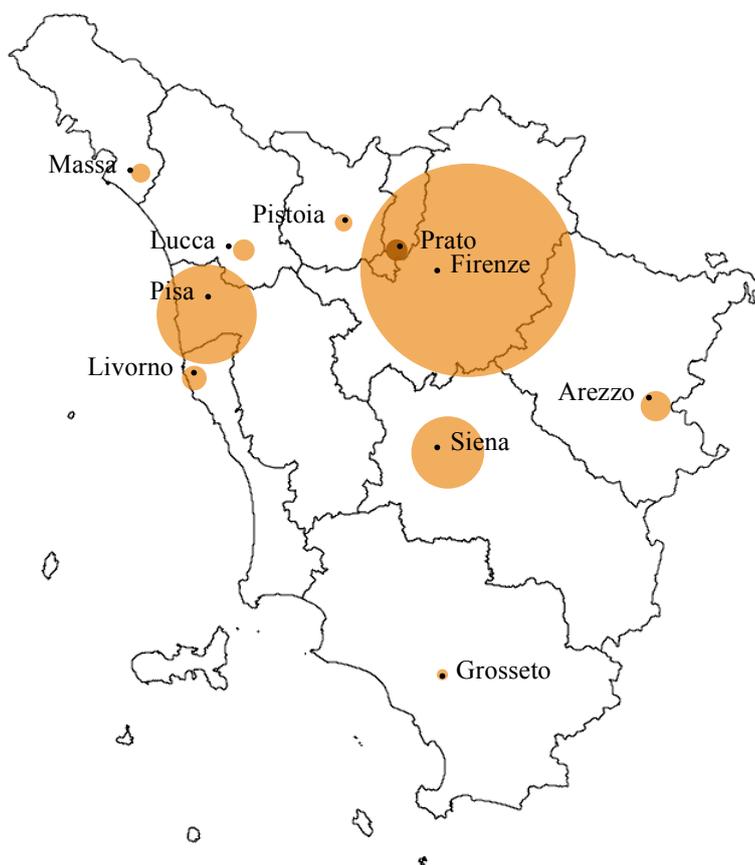


Tabella 3.7: la distribuzione territoriale delle imprese

Provincia	n.	%
Firenze	137	43,2%
Pisa	57	17,9%
Siena	41	12,9%
Arezzo	17	5,4%
Livorno	14	4,4%
Prato	12	3,8%
Lucca	12	3,8%
Massa	11	3,5%
Pistoia	10	3,2%
Grosseto	6	1,9%
TOTALE	317	100%

La distinzione per localizzazione e segmento di attività (tabella 3.8 e figura 3.15) vede la presenza di complementarità tra Province. Il 40,9% delle imprese fiorentine è attiva in ambito medical devices, il 39,1% delle imprese della provincia di Siena appartiene al settore biotech. Pisa, è quella, tra le prime tre province per numero di

imprese, con la maggiore differenziazione a livello settoriale: il 10,5% è biotech, il 17,5% farmaceutica e il 28,1% dispositivi medici. Sotto il profilo strategico, quindi, la creazione del distretto tecnologico *Life Sciences* toscano non crea sovrapposizioni tra ambiti operativi già esistenti su base provinciale, ma semmai punta a mettere in rete delle complementarità scientifiche e industriali, facendo raggiungere una maggiore massa critica all'offerta regionale sul versante nazionale e internazionale.

Figura 3.15: La specializzazione provinciale

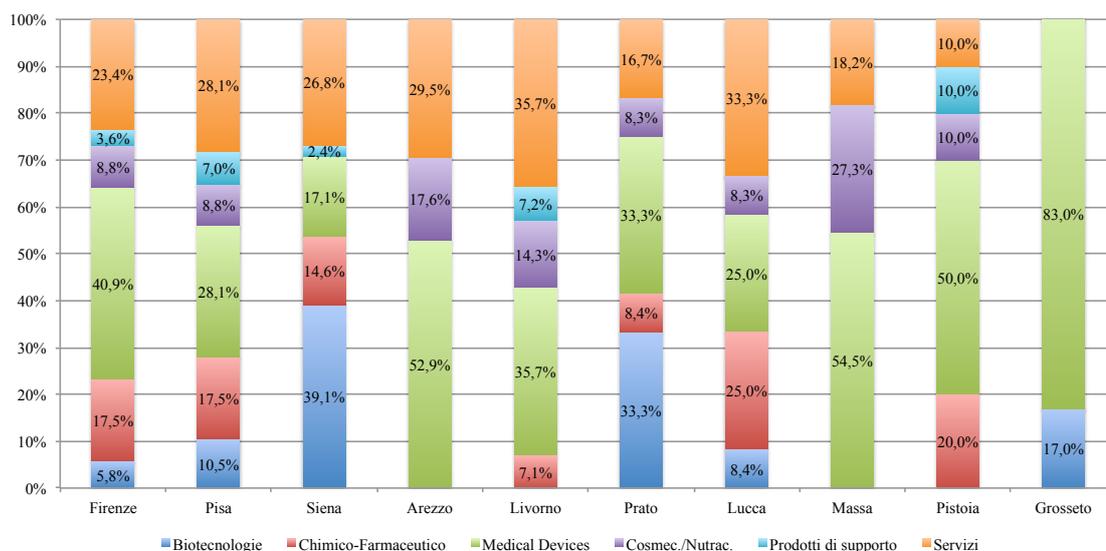


Tabella 3.8: la distribuzione territoriale delle imprese per segmento di attività

	Biotech	Farmac.	Medical Devices	Cosmeceutica/ Nutraceutica	Prodotti di Supporto	Servizi	Totale
Firenze	8	24	56	12	5	32	137
Pisa	6	10	16	5	4	16	57
Siena	16	6	7	0	1	11	41
Arezzo	0	0	9	3	0	5	17
Livorno	0	1	5	2	1	5	14
Prato	4	1	4	1	0	2	12
Lucca	1	3	3	1	0	4	12
Massa	0	0	6	3	0	2	11
Pistoia	0	2	5	1	1	1	10
Grosseto	1	0	5	0	0	0	6
Totale	36	47	116	28	12	78	317

La distribuzione per dimensione e per età

La tabella 3.9 e la figura 3.16 mostrano la distribuzione delle imprese per dimensioni aziendali. Come è possibile notare trova conferma il c.d. “nanismo” congenito che già avevamo riscontrato nei rapporti di settore sviluppati a livello nazionale dalle tre associazioni di categoria (Assobiotech, Assobiomedica, Farindustria). Il 77,6% delle imprese è infatti di piccola o micro dimensione. Ciononostante più del 5% delle imprese è di grande dimensione, un dato estremamente incoraggiante se confrontato con i rapporti di cui sopra.

Figura 3.16: Le dimensioni delle imprese – ripartizione percentuale

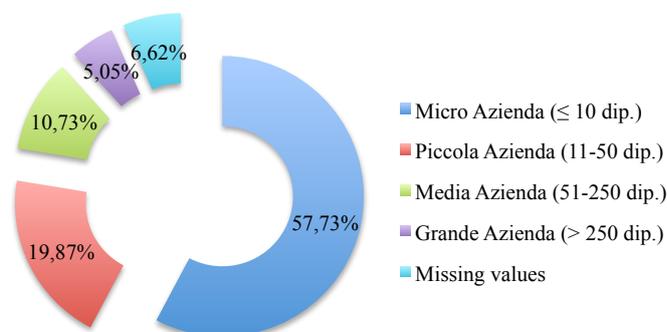


Tabella 3.9: le dimensioni delle imprese Life Sciences in Toscana

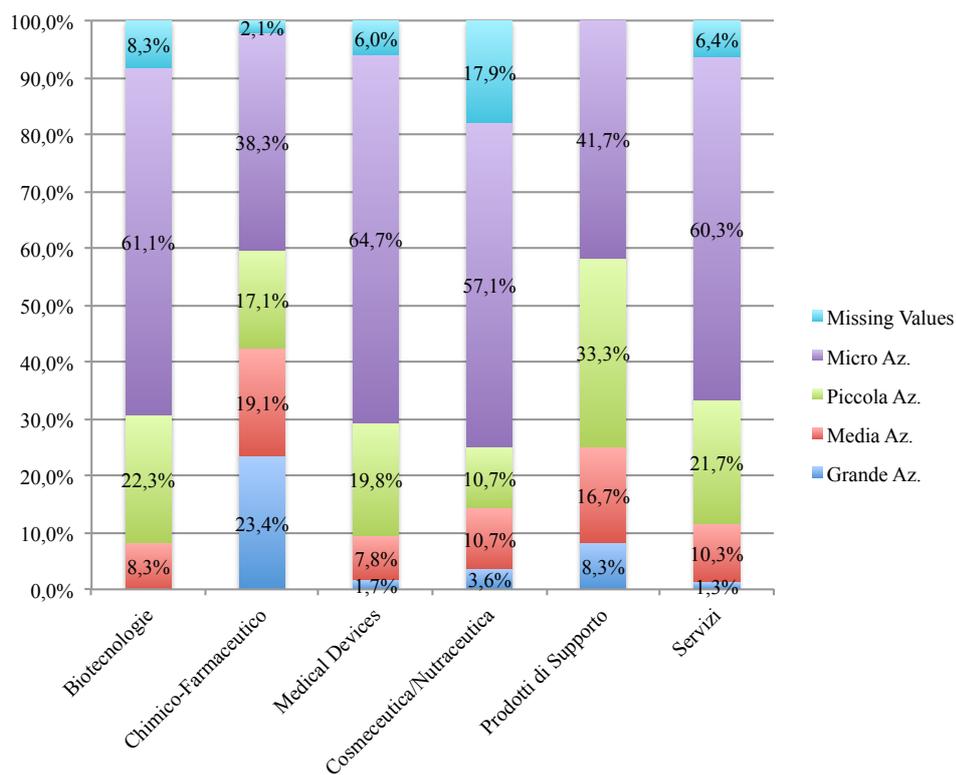
Dimensioni	n.
Micro Azienda (≤ 10 dipendenti)	183
Piccola Azienda (11-50 dip.)	63
Media Azienda (51-250 dip.)	34
Grande Azienda (> 250 dip.)	16
Missing values	21
Totale	317

In tabella 3.10 e figura 3.17 si mostra la ripartizione delle imprese per dimensioni e segmento di attività. Il comparto farmaceutico è quello con il maggior numero di imprese di medie (19,1%) e grandi dimensioni (23,4%). Biotech e medical devices sono invece i due settori con la più alta concentrazione di imprese di piccola e micro dimensione. Il dato necessita tuttavia di essere confrontato anche con la più giovane età media delle imprese appartenenti ai due segmenti.

Tabella 3.10: le dimensioni delle imprese per segmento di attività

	Micro Az.	Piccola Az.	Media Az.	Grande Az.	Missing	Totale
Bioteconologie	22	8	3	0	3	36
Farmaceutico	18	8	9	11	1	47
Medical Devices	75	23	9	2	7	116
Cosmec./Nutrac.	16	3	3	1	5	28
Prod. di Supporto	5	4	2	1	0	12
Servizi	47	17	8	1	5	78
Totale	183	63	34	16	21	317

Figura 3.17: La composizione dimensionale dei segmenti di attività



In tabella 3.11 si riporta il numero degli addetti per ciascun segmento. Come è possibile notare la vocazione manifatturiera del comparto chimico-farmaceutico incide profondamente sulla distribuzione occupazionale degli addetti in Toscana con una quota maggiore del 61%. Al secondo posto troviamo il settore dei dispositivi medici con 3399 addetti (17,5%) ed al terzo i servizi con 1911 addetti (9,8%).

Tabella 3.11: il numero di addetti per segmento

	N. addetti	N. imprese
Biotecnologie	673	33
Chimico-Farmaceutico	11919	46
Medical Devices	3399	109
Cosmeceutica/Nutraceutica	817	23
Prodotti di Supporto	700	12
Servizi	1911	73
Missing values	?	21
Totale	19419	317

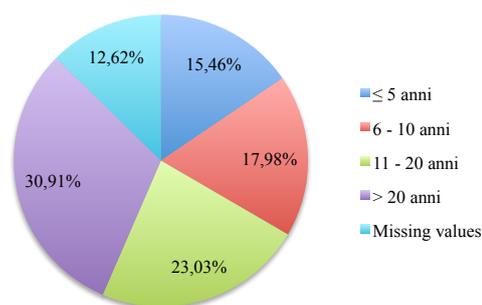
In tabella 3.12 e figura 3.18 si riporta la distribuzione per età delle imprese. Il 15,46% delle imprese sono in fase di start-up. Quasi il 18% è rappresentato da imprese che hanno appena superato la fase di avvio dell'attività, il 23,03% sono imprese costituite da meno di 20 anni e quasi il 31% sono le imprese più vecchie.

Tabella 3.12: l'età delle imprese

Età	n. imprese
≤ 5 anni	49
6 - 10 anni	57
11 - 20 anni	73
> 20 anni	98
Missing values	40
Totale	317

Età media: 18 anni

Figura 3.18: L'età delle imprese – ripartizione percentuale



Le figure 3.19a e 3.19b mostrano l'età media per segmento e per dimensioni aziendali. Come è possibile notare le imprese del comparto farmaceutico sono quelle di più vecchia costituzione, mentre biotecnologie, servizi e medical devices sono quelle più giovani. Con riferimento alle dimensioni si evidenzia il brusco salto tra piccole e medie dimensioni che caratterizza il lento processo di crescita delle imprese *Life Sciences* toscane.

Figura 3.19a: L'età media (in anni) per segmento

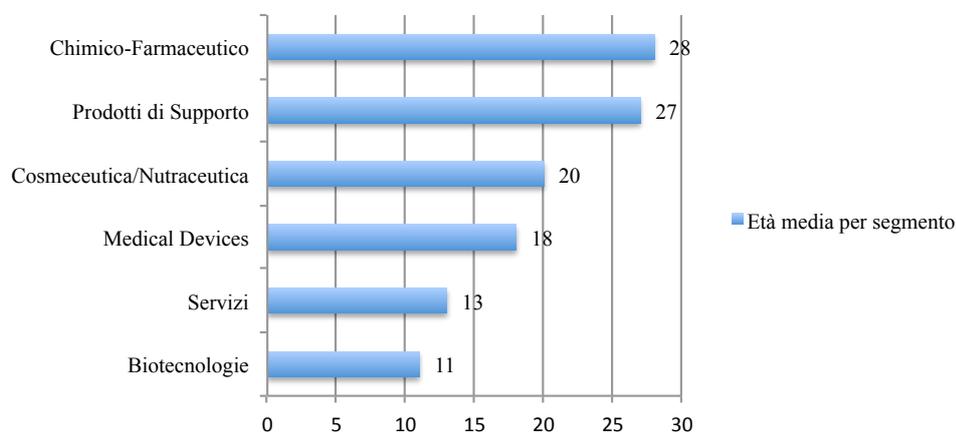
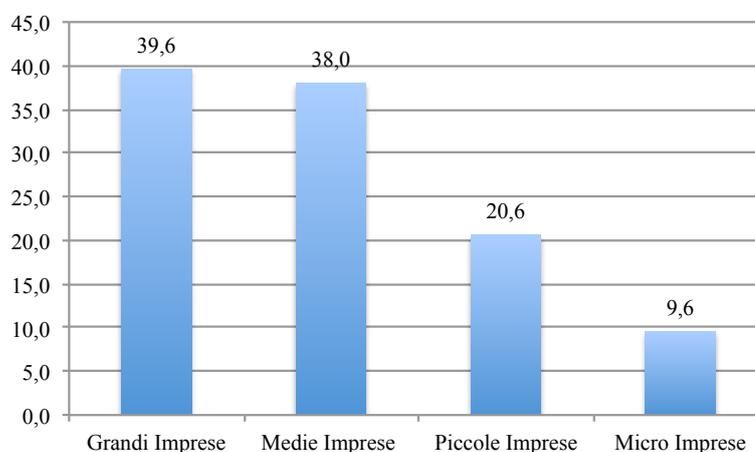


Figura 3.19b: L'età media (in anni) per dimensioni aziendali

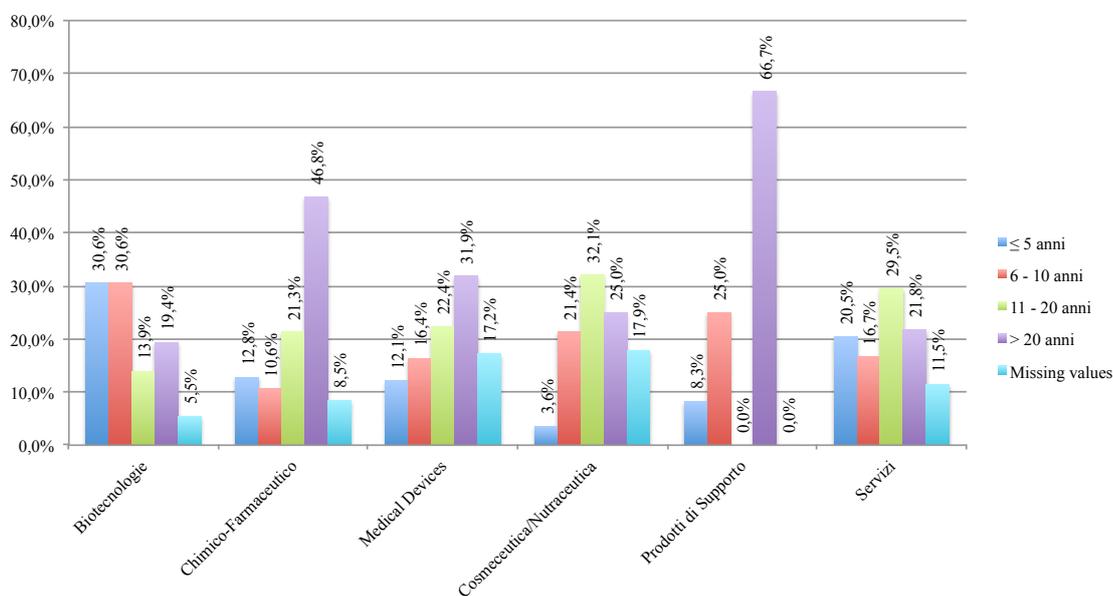


In tabella 3.13 e figura 3.20 si mostra la ripartizione in classi di età per segmento di attività.

Tabella 3.13: l'età delle imprese per segmento di attività

	≤ 5 anni	6 - 10 anni	11 - 20 anni	> 20 anni	Missing	Totale
Bioteologie	11	11	5	7	2	36
Farmaceutico	6	5	10	22	4	47
Medical Devices	14	19	26	37	20	116
Cosmec./Nutrac.	1	6	9	7	5	28
Prod. di Supporto	1	3	0	8	0	12
Servizi	16	13	23	17	9	78
Totale	49	57	73	98	40	317

Figura 3.20: Classi di età per segmento di attività



L'insieme dei dati riportati getta una prima luce sulla struttura industriale e sul percorso genetico del distretto che, inevitabilmente, ne condiziona anche lo sviluppo futuro. Per il momento ci limitiamo a notare alcuni aspetti preliminari:

- Il contesto regionale si caratterizza per un struttura industriale certamente composita dove convivono imprese di diverse classi dimensionali; le imprese minori hanno un'età media normalmente ridotta, mentre ci sono alcuni medi-grandi player che sono attivi da diversi anni (anche attraverso mutate ragioni sociali frutto di acquisizioni successive).

- La genesi delle aziende e la loro età media è in parte influenzata anche dal loro settore di appartenenza; le imprese del settore delle biotecnologie seguite da quelle del medical device sono mediamente più giovani rispetto a quelle di altri settori. Tale fattore ovviamente incide su alcuni loro caratteri strutturali (dimensioni aziendali inferiori) e sulle loro performance (ad esempio sulla redditività media)
- La giovane età e l'appartenenza settoriale può spiegare anche la diversa incidenza di addetti nei singoli comparti. In alcuni ambiti la presenza di medie-grandi imprese operanti da diversi anni in business consolidati a maggiore vocazione manifatturiera pesa ovviamente in modo diverso rispetto a settori emergenti in cui la componente di addetti nella R&S è almeno in termini percentuali senza dubbio più alta. Ciò, come vedremo tra breve, influenza anche la diversa capacità delle imprese di produrre risultati tangibili nella propria attività innovativa (almeno se misurata in termini brevettuali).

Su questi aspetti torneremo successivamente in sede di commento delle informazioni più dettagliate disponibili a livello di singoli modelli di business.

L'attività di brevettazione

La tabella 3.14 riporta, per ciascun segmento, il numero di imprese con almeno un brevetto registrato³⁷.

Tabella 3.14: Imprese che detengono brevetti per segmento di attività

	n. imprese	% rispetto universo	% rispetto segmento
Biotecnologie	15	4,7%	41,7%
Chimico-Farmaceutico	18	5,7%	38,3%
Medical Devices	43	13,6%	37,1%
Cosmeceutica/Nutraceutica	9	2,8%	32,1%
Prodotti di Supporto	5	1,6%	41,7%
Servizi	13	4,1%	16,7%
Totale	103	32,5%	

³⁷ L'analisi brevettuale è stata sviluppata integrando le risultanze fornite in sede di indagine campionaria (si confronti il paragrafo 3.3) con i dati desumibili da QPAT (banca dati brevettuale: www.qpat.com). Si ringrazia a tal proposito il Liaison Office dell'Università di Siena per la fornitura dei dati brevettuali.

Come è possibile notare il biotech (insieme ai prodotti di supporto che sono però solamente 5) è quello con il più alto parziale di imprese al suo interno detentrici di un brevetto, mentre il medical devices è in percentuale rispetto all'intero universo, il comparto con il maggior numero di imprese con registrazioni brevettuali.

La tabella 3.15 riporta il numero totale di brevetti registrati presso l'Ufficio Italiano Brevetti, presso l'EPO (*European Patent Office*) e presso l'*US Patent Office*.

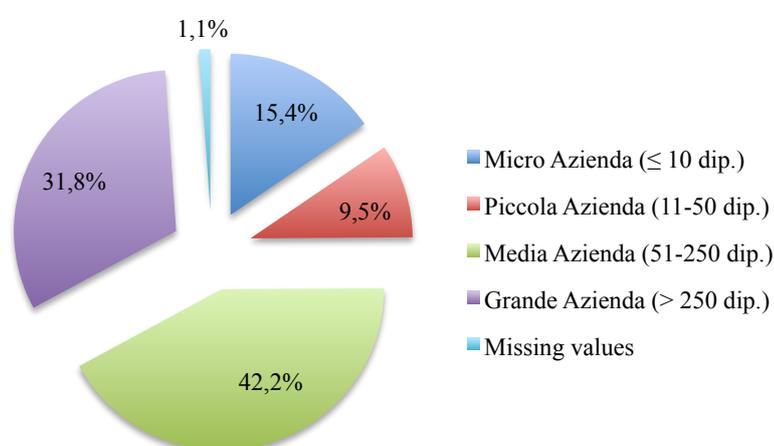
Tabella 3.15: Numero di brevetti per segmento di attività

Segmento	Brev. Ital.	Brev. Europei	Brev. USA	Totale Brev.
Bioteecnologie	15	33	20	68
Chimico-Farmaceutico	214	73	30	317
Medical Devices	255	58	94	407
Cosmeceutica/Nutraceutica*	208	112	4	324
Prodotti di Supporto	6	6	4	16
Servizi	52	0	1	53
Totale	750	282	153	1185

* Il dato include anche 200 brevetti segnalati da un'impresa appartenente al settore cosmeceutico/nutraceutico per i quali non è stato possibile verificare l'esattezza del dato tramite banche dati brevettuali.

In figura 3.21 si riporta la ripartizione percentuale del numero di brevetti per classi dimensionali delle imprese detentrici.

Figura 3.21: Ripartizione percentuale del numero di brevetti per dimensioni aziendali



Un dato interessante è che quasi il 25% dei brevetti è detenuto da imprese di piccola o micro dimensione.

I principali indicatori di performance economica

Sul totale delle 317 imprese censite si è proceduto ad effettuare un'analisi dei bilanci disponibili sulla banca dati AIDA-Bureau de Van Dijk. Quest'ultima contiene i dati di bilancio delle imprese di capitale italiane con fatturato uguale o superiore a 100.000 Euro. Al momento dell'elaborazione i dati di bilancio riferiti all'esercizio 2011 non erano ancora disponibili, abbiamo quindi preso come riferimento gli esercizi 2010, 2009 e 2008. Dall'indagine sono quindi escluse le società di persone e ditte individuali, per le quali non sussiste l'obbligo di redazione del bilancio, le società di capitali con fatturato inferiore alla soglia stabilita in AIDA, le società costitutesi nel 2011 o 2012 ed infine le società facenti parte di gruppi industriali il cui bilancio viene consolidato nel bilancio della capogruppo toscana per evitare duplicazioni. Complessivamente i bilanci analizzati ammontano a 263 per l'esercizio 2010, 257 per il 2009 e 247 per il 2008.

Nelle tabelle 3.16 e 3.17 si riportano i dati di fatturato aggregati per singole settore. Complessivamente il *Life Sciences* toscano pesa per 7756 milioni di Euro nel 2010.

Tabella 3.16: Fatturato e fatturato per addetto 2010

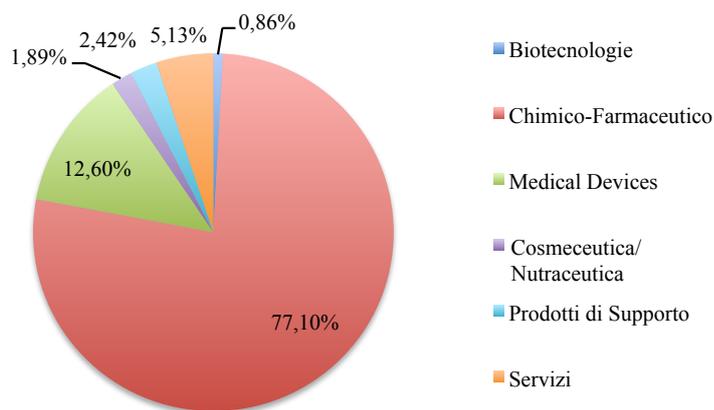
	Fatturato 2010	N. aziende 2010	N. addetti 2010	Fatt. per add. 2010
Biotecnologie	€ 66.384.589	31	650	€ 102.130
Chimico-Farmaceutico	€ 5.980.522.993	40	11861	€ 504.217
Medical Devices	€ 977.144.781	94	3346	€ 292.034
Cosmec./Nutraceutica	€ 146.799.987	22	814	€ 180.344
Prodotti di Supporto	€ 188.003.203	12	700	€ 268.576
Servizi	€ 397.607.032	64	1866	€ 213.080
<i>Totale</i>	<i>€ 7.756.462.585</i>	<i>263</i>	<i>19237</i>	<i>€ 403.205</i>

Tabella 3.17: fatturato 2009 e 2008

	N. aziende 2009	Fatturato 2009	N. az. 2008	Fatturato 2008
Bioteologie	31	€ 77.677.940	29	€ 57.095.773
Chimico-Farmaceutico	39	€ 5.104.134.446	39	€ 4.875.192.184
Medical Devices	94	€ 859.478.455	89	€ 899.481.865
Cosmec./Nutraceutica	22	€ 132.520.639	21	€ 124.141.997
Prodotti di Supporto	12	€ 163.187.389	12	€ 212.546.374
Servizi	59	€ 365.278.524	57	€ 343.746.960
Totale	257	€ 6.702.277.393	247	€ 6.512.205.153

In figura 3.22 si mostra la ripartizione percentuale del fatturato 2010 per singolo settore di attività. Il settore farmaceutico copre la quota maggiore con il 77,10% seguito dal medical devices, 12,60% e i servizi 5,13%.

Figura 3.22: Ripartizione percentuale del fatturato 2010 per segmento di attività



In tabella 3.18 e figura 3.23 si riporta infine l'andamento dei principali indicatori di economicità: la variazione del fatturato, il *return on assets* (ROA) ed il *return on sales* (ROS)³⁸. Il campione di imprese analizzate ammonta a 195, in parte per rendere

³⁸ Il *return on assets* (ROA) è un indice di bilancio che viene espresso come rapporto tra risultato operativo e totale attivo ed esprime la redditività del capitale investito. Il *return on sales* (ROS) è un indice di bilancio che viene espresso come rapporto tra risultato operativo e ricavi ed esprime la redditività aziendale in relazione alla capacità remunerativa del flusso di vendite (capacità di margine).

omogeneo il confronto sul triennio di analisi (si è preso a riferimento le 247 imprese censite nel 2008) ed in parte perché sono stati esclusi alcuni *outliers* i cui valori avrebbero influito in maniera distorsiva sulla lettura dei risultati³⁹.

Tabella 3.18: Indicatori di performance economica anni 2008-2010 (valori in %)

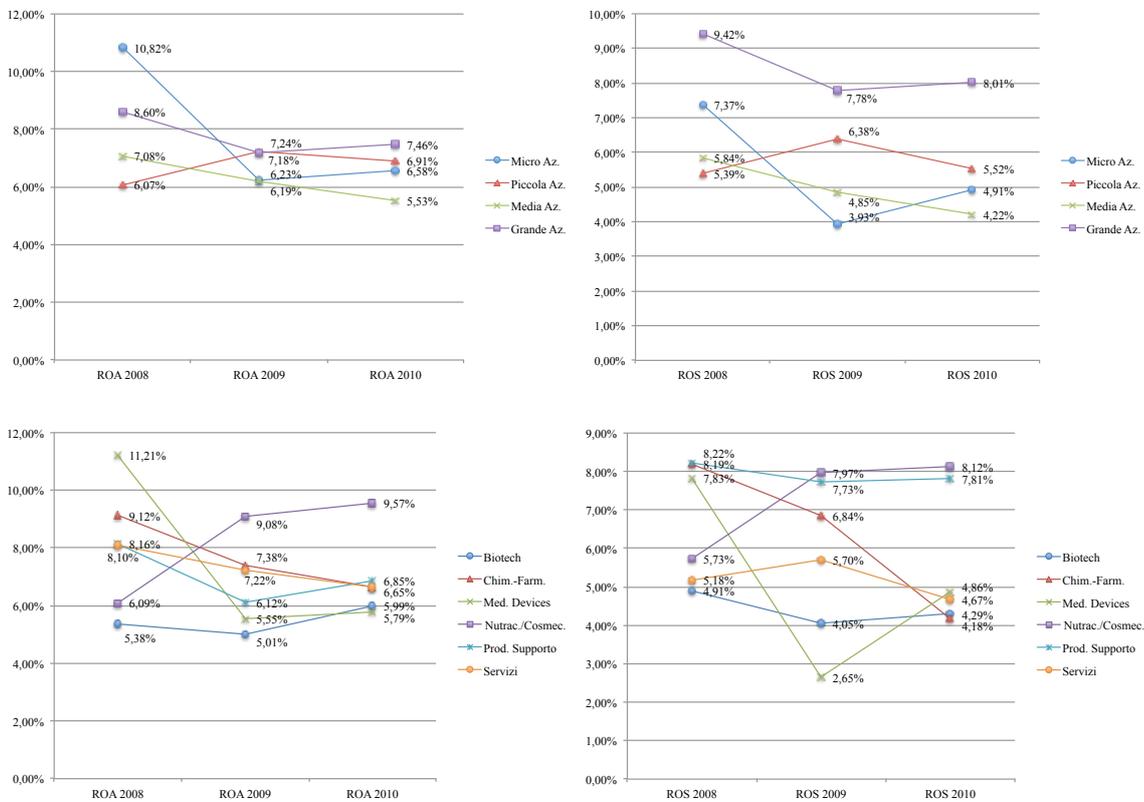
	N*	Var. Fatt. '08-'09	Var. Fatt. '09-'10	ROA 2008	ROA 2009	ROA 2010	ROS 2008	ROS 2009	ROS 2010
Dimensioni									
Micro Az.	104	13,34	15,03	10,82	6,23	6,58	7,37	3,93	4,91
Piccola Az.	49	63,54	15,02	6,07	7,24	6,91	5,39	6,38	5,52
Media Az.	30	14,27	3,44	7,08	6,19	5,53	5,84	4,85	4,22
Grande Az.	12	-4,32	27,95	8,60	7,18	7,46	9,42	7,78	8,01
<i>Totale</i>	<i>195</i>	<i>25,01</i>	<i>14,04</i>	<i>8,92</i>	<i>6,54</i>	<i>6,56</i>	<i>6,76</i>	<i>4,92</i>	<i>5,15</i>
Segmento									
Biotech	19	59,53	0,83	5,38	5,01	5,99	4,91	4,05	4,29
Farm.	27	4,06	10,09	9,12	7,38	6,60	8,19	6,84	4,18
Med. Dev.	71	2,26	14,78	11,21	5,55	5,79	7,83	2,65	4,86
Nutr./Cosm.	19	9,66	7,53	6,09	9,08	9,57	5,73	7,97	8,12
Prod. Supp.	11	-5,28	15,67	8,16	6,12	6,85	8,22	7,73	7,81
Servizi	48	69,81	22,59	8,10	7,22	6,65	5,18	5,70	4,67
<i>Totale</i>	<i>195</i>	<i>25,01</i>	<i>14,04</i>	<i>8,92</i>	<i>6,54</i>	<i>6,56</i>	<i>6,76</i>	<i>4,92</i>	<i>5,15</i>

Note: * Copertura del fatturato 97,26% (7,543 ml. di euro)

Le micro e piccole aziende mostrano i migliori tassi di crescita dal 2008 al 2009 e dal 2009 al 2010 se escludiamo la variazione positiva che le grandi aziende mostrano per il 2010 (+27,95%) dopo la flessione '08-'09 (-4,32%). A livello di redditività le grandi aziende evidenziano migliori marginalità (ROS medio più alto su tutto il triennio) e redditività degli investimenti in linea o di poco superiore alle medie di settore. Da sottolineare i buoni risultati reddituali sia delle piccole che delle micro imprese. Analizzando gli stessi indicatori a livello di singolo segmento emerge come servizi e biotech siano i due settori con i migliori tassi di crescita. Farmaceutico e medical devices tornano a tassi di crescita in doppia cifra nel 2010 dopo aver scontato gli effetti della crisi economica globale che ha interessato anche il nostro Paese nel 2008 e 2009. Il farmaceutico mostra tassi di redditività (ROS e ROA) più alti della media di settore su tutti e tre gli anni.

³⁹ A titolo esemplificativo una *start-up* che nel primo anno di attività fattura 10.000 euro e nel secondo ha ricavi per 100.000 euro evidenzerebbe una crescita del fatturato del 900%. Considerare un tale caso per esempio nel segmento dei prodotti di supporto che conta solamente 12 imprese sarebbe oltremodo fuorviante al momento di calcolare la variazione media del fatturato per segmento. Outliers di questo tipo sono stati perciò esclusi dall'analisi degli indicatori di performance economica.

Figura 3.23: Andamento di ROA e ROS negli esercizi '08-'10 per dimensione aziendale e per segmento di attività



Il ruolo della Regione Toscana e del Sistema Sanitario Regionale (SSR)

Come abbiamo già accennato nell'introduzione di questo capitolo gli enti pubblici e le organizzazioni governative svolgono un ruolo determinante nello sviluppo dei distretti (o cluster), in particolare modo in quelli ad alta intensità tecnologica e ricerca scientifica come lo è il *Life Sciences*. Le Istituzioni sono infatti una delle tre tipologie di attori che stanno alla base della *spirale* innovativa che scaturisce appunto dalla relazione *governo-università-industria* (Etzkowitz e Leydesdorff, 2000).

La Regione Toscana ha supportato nel tempo la crescita del Distretto Tecnologico Toscano Scienze della Vita. Oltre agli atti normativi di genesi e indirizzo di cui abbiamo dato conto nei paragrafi precedenti, ha contribuito alla creazione di alcune strutture di

raccordo tra mondo della ricerca e mondo industriale che rappresentano oggi importanti nodi di collegamento nella fitta rete di relazioni alla base dello sviluppo del Distretto regionale. Ne ricordiamo qui alcuni:

- Rete regionale del sistema di incubazione di impresa –TLS, 2008,
- Rete Regionale del Sistema di Trasferimento Tecnologico - TecnoRETE, 2009,
- Ufficio per la Valorizzazione della Ricerca biomedica e farmaceutica (UVaR)

Ha poi varato una serie di programmi di finanziamento alle imprese ed alle università finalizzati alla valorizzazione della ricerca e allo sviluppo economico. Tra i più importanti:

- Programma Operativo Regionale (POR CREO FESR 2007-2013),
- Catalogo dei servizi avanzati e qualificati per le PMI toscane dell'industria, artigianato e servizi alla produzione 2009: 5,3 mln di Euro,
- Bandi per progetti di ricerca in materia di salute o di interesse sanitario (2009): 46 mln di Euro su 3 bandi,
- Procedura negoziale 2009: 25,2 mln di Euro,
- Progetti strategici di ricerca e sviluppo in materia di ICT e meccanica avanzata 2011: 14,6 mln di Euro.

In tabella 3.19 e 3.20 si riporta infine un'analisi sulle relazioni commerciali delle imprese toscane con il Sistema Sanitario Regionale⁴⁰ (SSR) nell'esercizio 2008.

Tabella 3.19: Imprese che hanno intrattenuto relazioni commerciali con il SSR (2008)

	N. imprese	% rispetto a segmento
Biotecnologie	10	27,8%
Chimico-Farmaceutico	17	36,2%
Medical Devices	44	37,9%
Cosmeceutica/Nutraceutica	5	17,9%
Prodotti di Supporto	2	16,7%
Servizi	19	24,4%
<i>Totale</i>	<i>97</i>	<i>30,6%</i>

⁴⁰ Si ringrazia IRPET (Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana) per il supporto all'elaborazione dei dati contenuti nel database SIOPE (Sistema Informativo sulle operazioni degli Enti Pubblici) disponibile presso IRPET.

Tabella 3.20: Dipendenza media dal SSR per segmento (esercizio 2008)

	Dipendenza media su fatturato	Dev. St.
Biotecnologie	18,2%	25,9%
Chimico-Farmaceutico	1,7%	3,4%
Medical Devices	11,7%	17,6%
Cosmeceutica/Nutraceutica	18,8%	41,6%
Prodotti di Supporto	16,8%	7,8%
Servizi	21,0%	30,9%

Nel 2008 circa il 31% delle imprese ha effettuato forniture o erogato i propri servizi ad almeno una delle 12 Aziende Sanitarie Locali (ASL) toscane. Come si può notare dalla tabella 3.20 la dipendenza media sul fatturato di tali rapporti commerciali va dall'1,7% del settore farmaceutico al 21,0% delle imprese di servizi. Sebbene il dato mostri un'elevata variabilità (deviazione standard in tabella) è possibile affermare che non siamo in presenza di un settore assistito.

3.3 I caratteri strutturali e i modelli di business delle imprese Life Sciences Toscane

I risultati presentati in questa sezione si basano su materiale empirico contenuto in un *dataset* (Pucci e Zanni 2012) realizzato tra gennaio e giugno 2012; la raccolta dei dati è stata resa possibile grazie alla collaborazione tra il Dipartimento di Studi Aziendali e Sociali dell'Università degli Studi di Siena (DISAS - UNISI), la Fondazione Toscana Life Sciences TLS ed il Comitato di Indirizzo del Distretto Tecnologico Toscano di Scienze della Vita. Il database contiene dati primari riguardanti gli aspetti strutturali, relazionali, strategici e di valutazione del processo innovativo di 151 imprese toscane con riferimento al triennio 2009-2011 (il questionario è disponibile in appendice⁴¹).

I dati sono stati raccolti mediante *e-mail survey*. Le imprese sono state contattate attraverso una lettera di presentazione a firma TLS e firma DISAS, in cui si dichiaravano gli obiettivi dell'indagine, si invitava alla compilazione di un questionario

⁴¹ Il questionario è stato predisposto sulla base di costrutti e scale alcune delle quali già validate in letteratura che saranno presentate nel proseguo del lavoro.

disponibile anche *on-line* e si garantiva la completa riservatezza sui dati raccolti. Il questionario è stato testato precedentemente con i fondatori e manager di quattro società rappresentanti rispettivamente quattro segmenti del settore *Life Sciences* (biotech, medical devices, farmaceutico e servizi), con due manager della Fondazione Toscana *Life Sciences* e con due membri del Comitato di Indirizzo del Distretto Toscano Scienze della Vita. Il questionario si articola su 30 domande suddivise in quattro sezioni principali: a) dati strutturali, b) caratteristiche della rete di relazioni, c) organizzazione del processo produttivo e innovazione, d) relazioni con università e centri di ricerca pubblici, e) valutazione del cluster *Life Sciences* toscano. In un successivo *follow-up* le informazioni fornite nel questionario sono state verificate e se possibile integrate attraverso un'intervista telefonica con l'informatore che in impresa aveva completato il questionario tra marzo e giugno 2012. Si è ottenuto 134 questionari ai quali si aggiungono 17 questionari proposti in forma ridotta (19 domande) per agevolarne la compilazione e raggiungere una migliore rappresentatività statistica del campione. In totale i questionari raccolti ammontano a 151 su un totale di 317 imprese regionali attive in ambito *Life Sciences*, con una redemption finale di circa il 48% (tabella 3.21).

Tabella 3.21: Rappresentatività del campione rispetto al numero di imprese e rispetto al fatturato

	n. imprese	% rispetto universo	% rispetto fatturato
Biotecnologie	24	66,7%	69,6%
Chimico-Farmaceutico	25	53,2%	42,5%
Medical Devices	48	41,4%	79,8%
Cosmeceutica/Nutraceutica	9	32,1%	65,7%
Prodotti di Supporto	11	91,7%	99,9%
Servizi	34	43,6%	37,2%
<i>Totale</i>	<i>151</i>	<i>47,6%</i>	

Come è possibile notare dal raffronto delle tabelle 3.21 e 3.22 la rappresentatività statistica del campione di imprese intervistate è garantita sia in termini di numerosità del campione stesso sia in termini di copertura del fatturato che infine a livello di rappresentazione delle diverse classi dimensionali di azienda.

Tabella 3.22: Rappresentatività del campione rispetto alle dimensioni aziendali

	n. imprese	% rispetto dimensioni universo
Micro Azienda (≤ 10 dipendenti)	90	49,2%
Piccola Azienda (11-50 dip.)	31	49,2%
Media Azienda (51-250 dip.)	17	50,0%
Grande Azienda (> 250 dip.)	13	81,3%

In alcuni casi i questionari raccolti presentano *missing value*⁴². Nell'analisi dei dati che segue sarà di volta in volta segnalata la numerosità di imprese oggetto di elaborazione qualora non coincidente con l'intero campione.

3.3.1 I caratteri strutturali

La ripartizione funzionale degli addetti

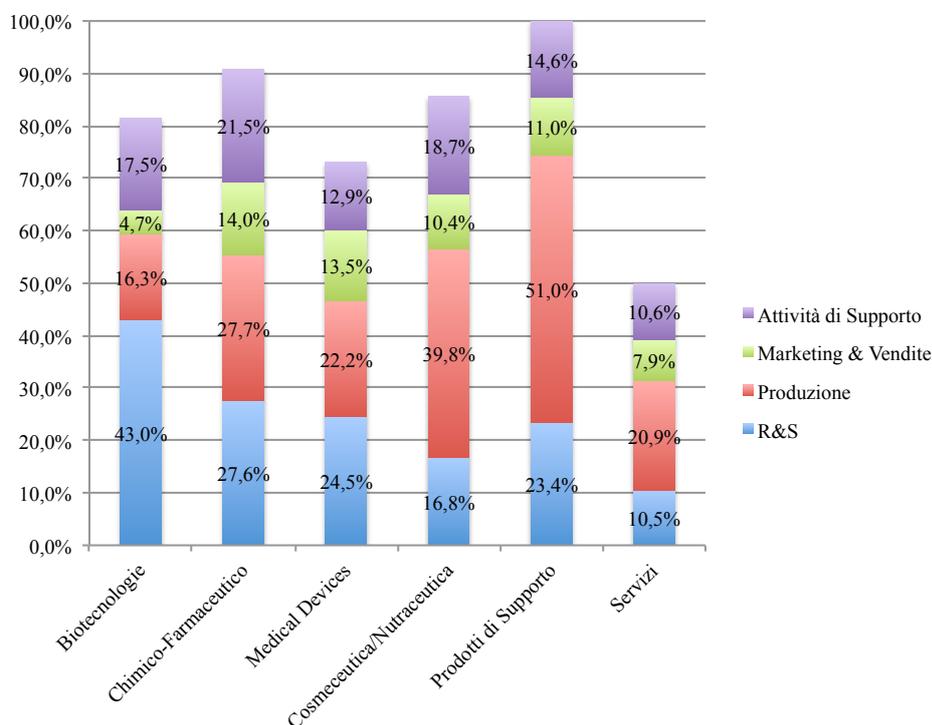
In tabella 3.23 e figura 3.24 si riporta la ripartizione funzionale del numero di addetti per segmento di attività distinguendo tra impiegati in R&S, addetti alla produzione, addetti al marketing e vendite, addetti alle attività di supporto (logistica, amministrazione, ecc.).

Tabella 3.23: Ripartizione funzionale del numero di addetti per segmento di attività

	n. imprese	% media R&S	% media Produzione	% media Mkg	% media Supporto
Biotecnologie	21	43,0%	16,3%	4,7%	17,5%
Farmaceutico	18	27,6%	27,7%	14,0%	21,5%
Medical Devices	30	24,5%	22,2%	13,5%	12,9%
Cosmec./Nutrac.	7	16,8%	39,8%	10,4%	18,7%
Prod. di Supporto	7	23,4%	51,0%	11,0%	14,6%
Servizi	24	10,5%	20,9%	7,9%	10,6%
<i>Totale</i>	<i>107</i>	<i>24,9%</i>	<i>24,7%</i>	<i>10,2%</i>	<i>15,2%</i>

⁴² Nella maggioranza dei casi i valori mancanti si riferiscono a dati che l'impresa ha esplicitamente dichiarato di non voler divulgare a terzi.

Figura 3.24: Ripartizione funzionale del numero di addetti per segmento di attività



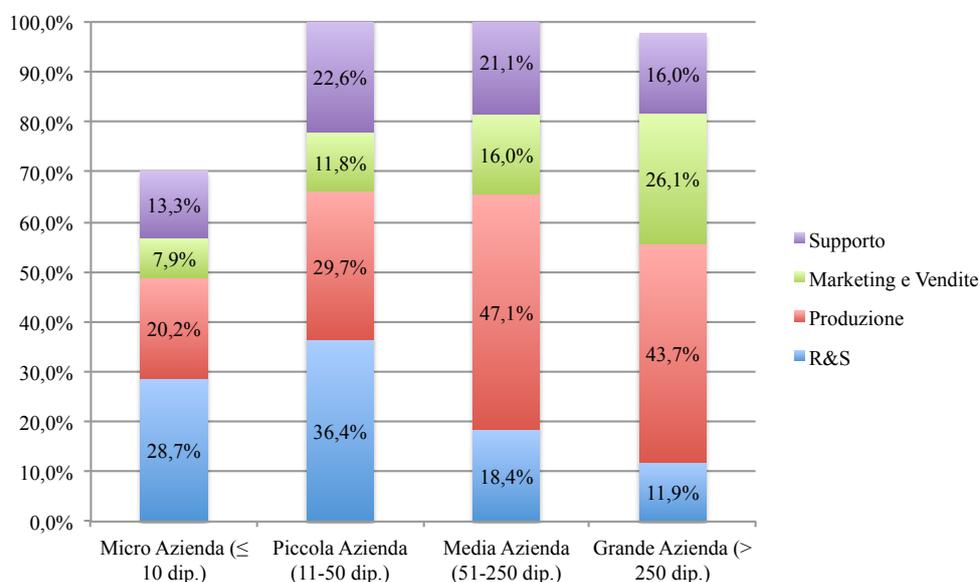
Come è possibile notare le imprese biotech hanno in media la più alta quota di addetti alla R&S. Ciò è coerente con la loro vocazione, che nella maggioranza dei casi, non è manifatturiera ma orientata alla ricerca. Farmaceutica e medical devices hanno in media la distribuzione più omogenea tra le diverse funzioni aziendali e sono i due segmenti con le più alti percentuali di addetti al marketing e alle vendite.

In tabella 3.24 e figura 3.25 si mostrano le ripartizioni funzionali del numero di addetti per dimensione aziendale.

Tabella 3.24: Ripartizione funzionale del numero di addetti per dimensione aziendale

	n. az.	% media R&S	% media Produzione	% media Mkg	% media Supporto
Micro Az. (≤ 10 dip.)	63	28,7%	20,2%	7,9%	13,3%
Piccola Az. (11-50 dip.)	22	36,4%	29,7%	11,8%	22,6%
Media Az. (51-250 dip.)	14	18,4%	47,1%	16,0%	21,1%
Grande Az. (> 250 dip.)	8	11,9%	43,7%	26,1%	16,0%

Figura 3.25: Ripartizione funzionale del numero di addetti per dimensioni aziendali



Le piccole e micro imprese dedicano in percentuale più risorse umane a R&S (36,4% e 28,7%) mentre le medio-grandi impiegano di più in produzione, marketing e vendite. Questo è in linea con quanto la letteratura già da tempo sostiene e riscontrato empiricamente in diversi lavori (es. Zanni e Pucci e Nosi, 2011): al crescere delle dimensioni aziendali si rendono necessari approcci aziendali più evoluti in cui è maggiore il grado di integrazione interfunzionale. La piccola impresa del settore attribuisce maggiore attenzione alla fase tecnica di sviluppo prodotto rispetto alla fase di commercializzazione evidenziando un modello di sviluppo imprenditoriale ancora legato alla formazione tecnico-scientifica dei promotori (chimici, biologi, ecc.).

La diversa ripartizione funzionale degli addetti può inoltre denotare una differente decisione strategica di presidio della filiera: talune piccole imprese del settore biotech, ad esempio, deliberatamente scelgono di focalizzare la loro attività sul versante della ricerca scientifica trascurando il presidio diretto del mercato, anche alla luce dei tempi medio-lunghi nel raggiungere risultati concreti dall'attività di R&S. Quando si raggiungono risultati concreti nella sperimentazione clinica, la successiva fase di commercializzazione può invece essere delegata a terzi con contratti di licenza o

addirittura ceduta ad altra azienda che ha le dimensioni idonee e la struttura commerciale in grado di veicolare il prodotto sul mercato.

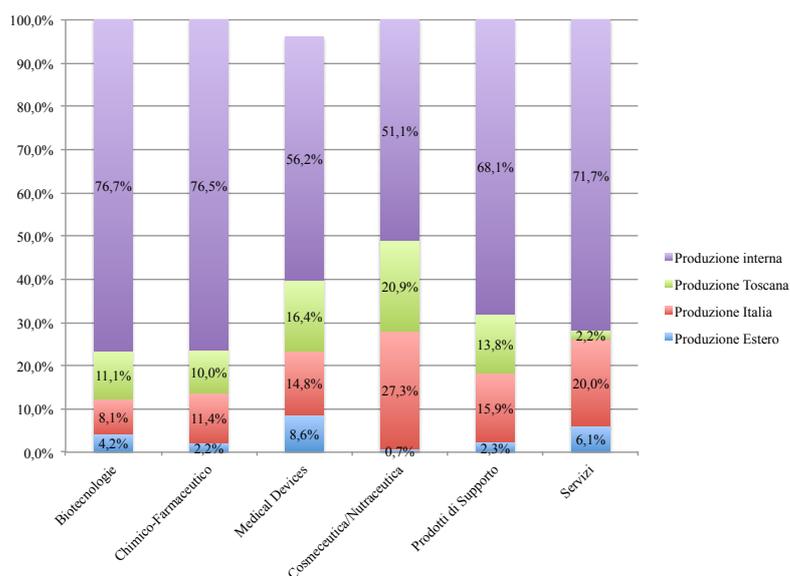
La ripartizione territoriale della produzione e del fatturato

In tabella 3.25 e figura 3.26 si mostra la ripartizione della produzione distinguendo tra produzione interna, outsourcing verso imprese toscane, outsourcing verso imprese italiane e produzione all'estero.

Tabella 3.25: Ripartizione della produzione per area localizzativa

	n. az.	% media prod. interna	% media prod. Toscana	% media prod. Ital	% media prod. Estero
Bioteologie	18	76,7%	11,1%	8,1%	4,2%
Farmaceutico	17	76,5%	10,0%	11,4%	2,2%
Medical Devices	25	56,2%	16,4%	14,8%	8,6%
Cosmec./Nutrac.	7	51,1%	20,9%	27,3%	0,7%
Prod. di Supporto	8	68,1%	13,8%	15,9%	2,3%
Servizi	18	71,7%	2,2%	20,0%	6,1%
Totale	93	67,5%	11,6%	14,9%	4,9%

Figura 3.26: Ripartizione della produzione per localizzazione



Nella maggioranza dei casi la produzione è svolta internamente alle singole imprese. In media il 67,5% della produzione del settore è infatti interna mentre solamente il 4,9% viene realizzato all'estero. Il medical devices è il segmento con la più alta percentuale di produzione oltre confine sebbene in media non si arrivi al 9%.

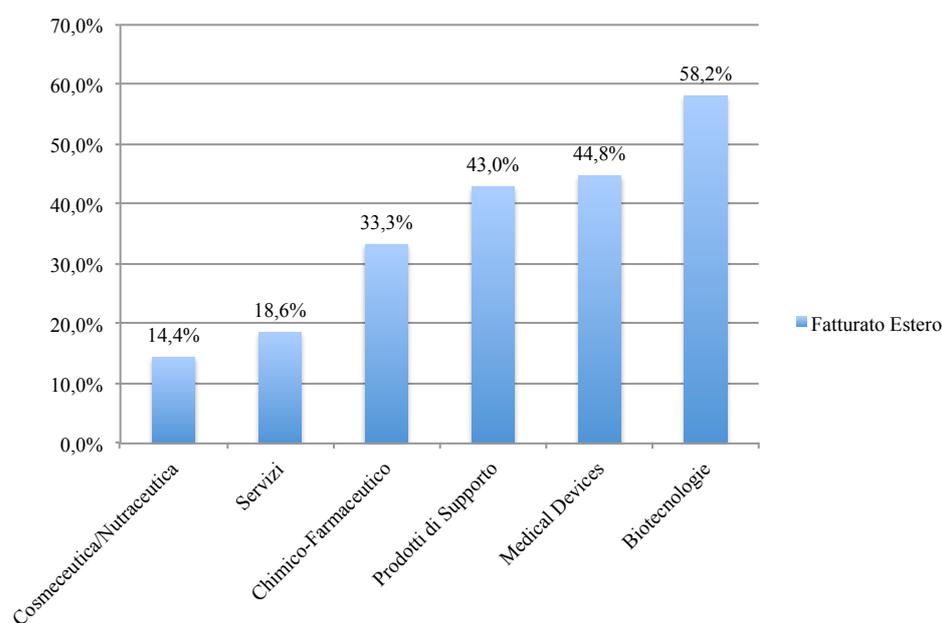
In tabella 3.26 e figura 3.27 viene mostrata la quota di fatturato realizzata all'estero per ciascun segmento. Il settore, globalmente considerato denota una buona propensione all'export (38,4%) con i segmenti biotech e medical devices che mostrano in media le quote più alte di fatturato realizzato sui mercati internazionali.

Tabella 3.26: Quota di fatturato realizzato all'estero

	n. imprese	% Fatt. Estero
Cosmeceutica/Nutraceutica	7	14,4%
Servizi	9	18,6%
Chimico-Farmaceutico	15	33,3%
Prodotti di Supporto	8	43,0%
Medical Devices	20	44,8%
Bioteologie	13	58,2%
Totale	72	38,4%

Note: 101 su 151 (66,9%) imprese hanno comunque dichiarato di vendere all'estero.

Figura 3.27: Quota media di fatturato estero per segmento



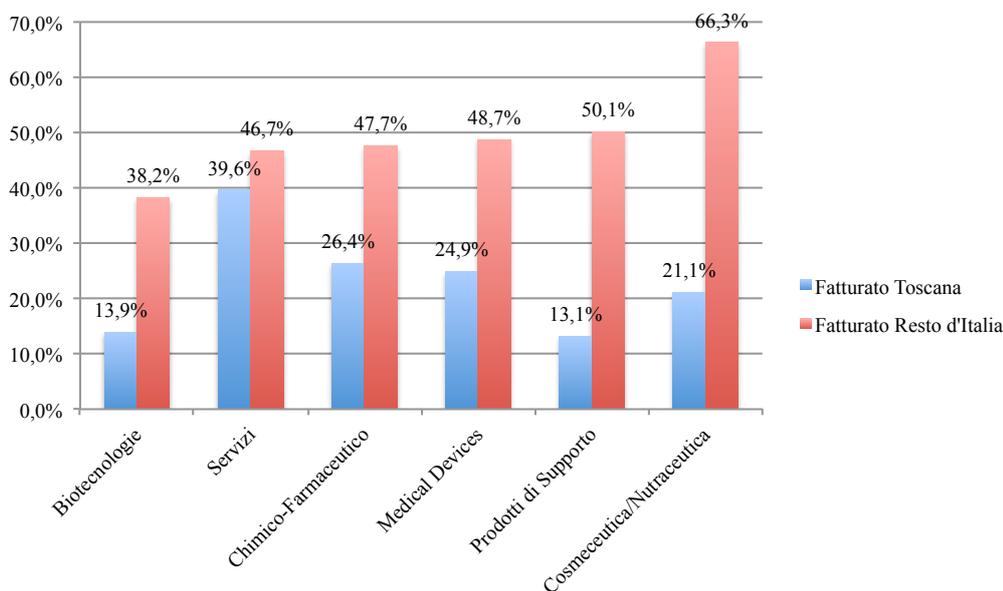
In tabella 3.27 e figura 3.28 si riportano invece le quote di fatturato realizzate all'interno della Regione e nel resto d'Italia. Come ci si potrebbe aspettare il segmento dei servizi è quello con la quota più alta di ricavi realizzati localmente (39,6%). Le bioteologie sono quelle con la minore propensione a considerare il contesto locale

come mercato di riferimento (13,9%). Il dato, se confrontato con la propensione all'internazionalizzazione commerciale di cui sopra, evidenzia come il settore biotech si possa considerare, con le dovute cautele, formato da imprese "born global" ovvero imprese che già dalla loro nascita pensano ai mercati esteri come possibili sbocchi dei loro prodotti e delle loro ricerche (Oystein e Servais, 2002; Oviatt e McDougall, 2007).

Tabella 3.27: Quota di fatturato realizzato in Toscana e nel resto d'Italia

Ripartizione Fatturato Italia	n. imprese	% Toscana	% Resto d'Italia
Biotecnologie	16	13,9%	38,2%
Servizi	18	39,6%	46,7%
Chimico-Farmaceutico	17	26,4%	47,7%
Medical Devices	25	24,9%	48,7%
Prodotti di Supporto	8	13,1%	50,1%
Cosmeceutica/Nutraceutica	8	21,1%	66,3%
<i>Totale</i>	<i>92</i>	<i>24,8%</i>	<i>47,9%</i>

Figura 3.28: Quota media di fatturato realizzata in Toscana e nel resto d'Italia



L'input al processo di R&S e le fonti di innovazione

Nelle figure 3.29 e 3.30 vengono elaborati i dati relativi alle quote di fatturato mediamente investite in R&S per segmento di attività e dimensioni aziendali.

Figura 3.29: Quota media di fatturato investito in spese di R&S per segmento di attività

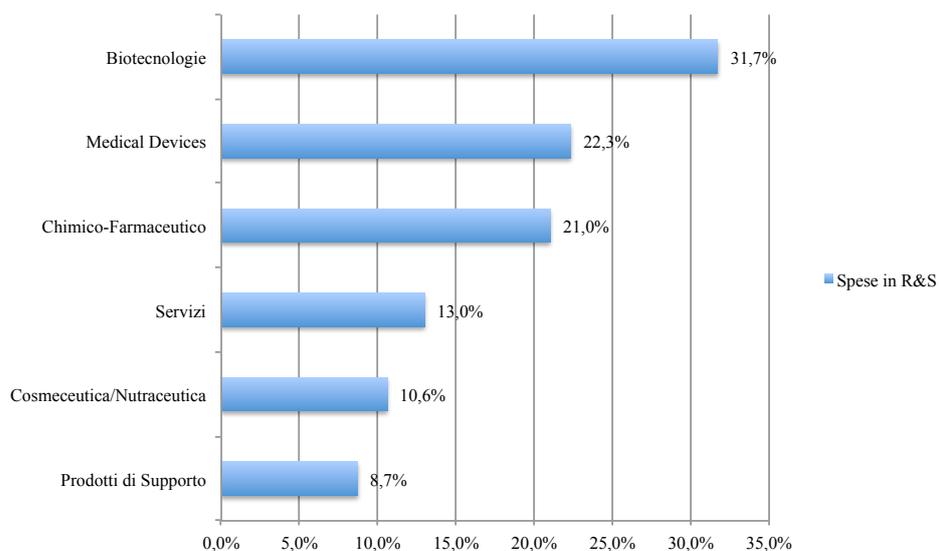
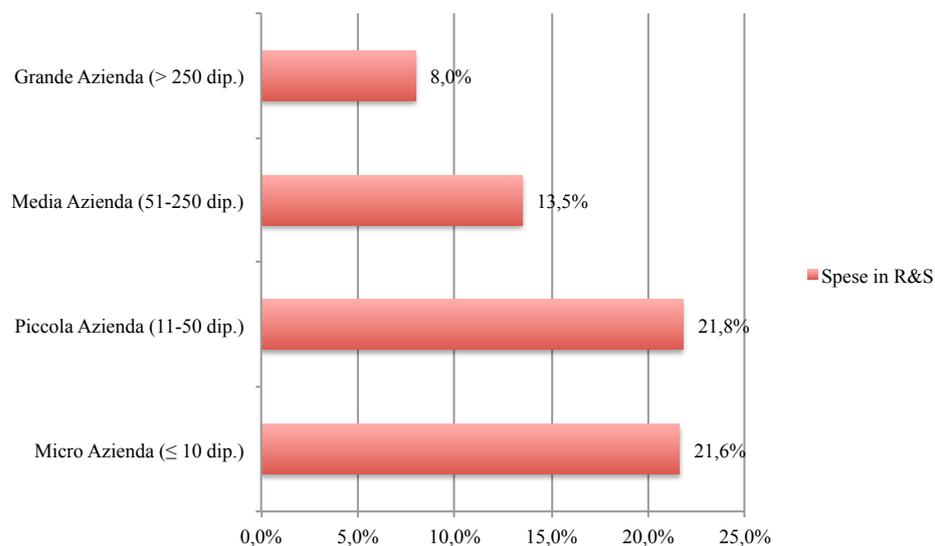


Figura 3.30: Quota media di fatturato investito in spese di R&S per dimensioni aziendali



In termini percentuali le piccole imprese investono di più in R&S e nel processo produttivo rispetto alle medie-grandi imprese (orientamento al prodotto). In valore assoluto ciò però non equivale necessariamente a raggiungere economie di scala nella

R&S e determinati “effetti soglia” come sarà meglio approfondito nella sezione dedicata al rapporto tra performance innovative e performance economiche.

Nelle tabelle 3.28 e 3.29 e nella figura 3.31 sono invece mostrate le quote di laureati e di specializzati mediamente impiegati per segmento di attività e dimensioni aziendali.

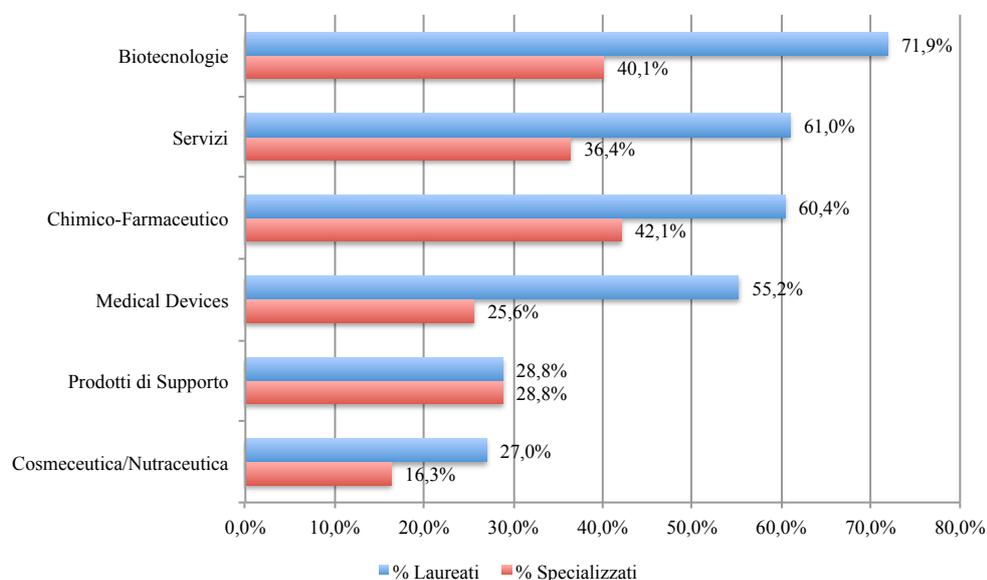
Tabella 3.28: Percentuale di laureati e specializzati per segmento di attività

	n. imprese	% laureati	% specializzati
Cosmeceutica/Nutraceutica	8	27,0%	16,3%
Prodotti di Supporto	8	28,8%	28,8%
Medical Devices	26	55,2%	25,6%
Chimico-Farmaceutico	17	60,4%	42,1%
Servizi	20	61,0%	36,4%
Biotecnologie	21	71,9%	40,1%
<i>Totale</i>	<i>100</i>	<i>56,4%</i>	<i>33,1%</i>

Tabella 3.29: Percentuale di laureati e specializzati per dimensione aziendale

	Laureati	Specializzati
Grande Azienda (> 250 dip.)	38,9%	21,0%
Media Azienda (51-250 dip.)	39,9%	14,0%
Piccola Azienda (11-50 dip.)	48,2%	20,6%
Micro Azienda (\leq 10 dip.)	65,3%	46,5%

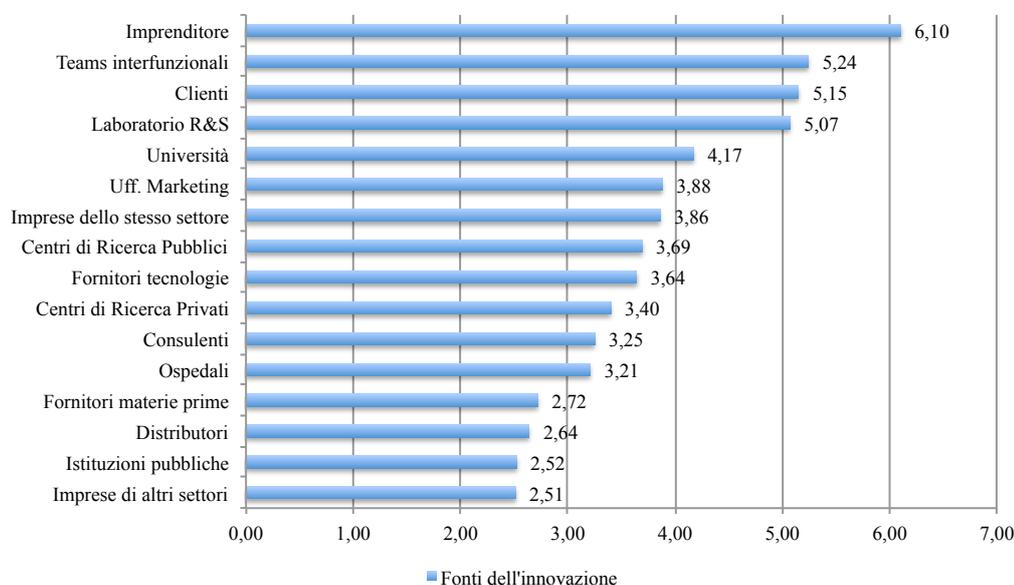
Figura 3.31: Quota di laureati e specializzati sul totale degli addetti per segmento di attività



Sebbene il dato non consenta di enucleare il numero di laureati (e specializzati) specificatamente dedicati al processo innovativo, è possibile notare come l'incidenza media di personale con alto profilo formativo sia leggermente più alta nelle micro e piccole imprese rispetto alle medie e grandi. In parte il fenomeno è spiegato dalla natura del settore sotto analisi. Nei settori ad alta intensità tecnologica infatti anche le piccole imprese hanno necessità di figure professionali di alto profilo. In secondo luogo le medie e grandi imprese presentano scale di investimento tali da richiedere un maggior numero di addetti nell'area produttiva e quindi con profili formativi inferiori.

In figura 3.32 si riporta la valutazione delle fonti di innovazione (su una scala likert che varia da "1" che equivale a nessuna importanza a "7" massima importanza).

Figura 3.32: Valutazione delle fonti di innovazione



Le fonti interne (imprenditore, teams interfunzionali, laboratorio di R&S) sono quelle maggiormente valutate. In particolare l'imprenditore è ancora la fonte principale del processo innovativo (6,10). Tra le fonti esterne i clienti sono al primo posto (5,15) seguiti immediatamente dalle Università (4,17).

L'esistenza di una pluralità di fonti di innovazione presenti nelle imprese è oramai un risultato consolidato in letteratura (Von Hippel, 1990), la loro combinazione varia a seconda delle tipologie aziendali ed in base alle specializzazioni settoriali dei diversi distretti industriali o cluster tecnologici. Quello che magari in prima impressione sorprende osservando la realtà toscana del *Life Sciences*, è la commistione di tradizionali meccanismi di innovazione tipici dei distretti industriali tradizionali caratterizzati prevalentemente da conoscenze tacite (come la figura centrale dell'imprenditore, le relazioni con i clienti) con meccanismi innovativi sicuramente più idonei per settori caratterizzati da conoscenze codificate (team interfunzionali, laboratori di R&S, università). Successive indagini comparate ci potranno aiutare a capire meglio gli elementi di originalità del cluster toscano rispetto ad omologhi cluster nazionali e internazionali.

Nel questionario somministrato alle imprese si chiedeva inoltre di valutare il proprio orientamento nei confronti della tecnologia. La valutazione è avvenuta attraverso una scala multi-items (su una scala likert che varia da “1” che equivale a nessuna importanza a “7” massima importanza) già validata in letteratura (Zhou e Li, 2010). In tabella 3.30 si riportano i valori medi di ciascun items relativamente ai singoli settori e all’intero campione.

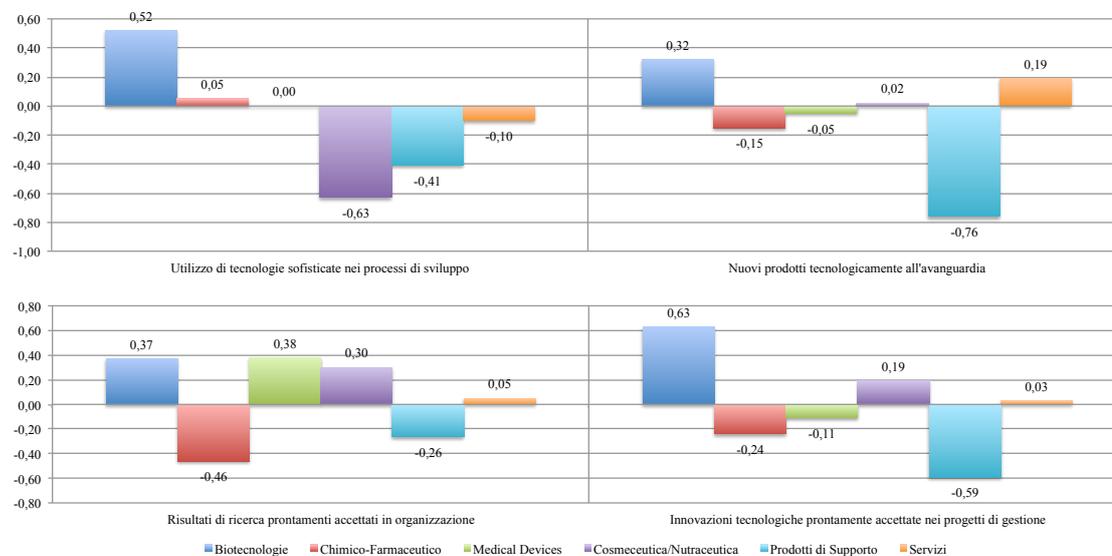
Tabella 3.30: Valutazione dell’orientamento alla tecnologia

	Biotech	Farm.	Medical Devices	Cosm./ Nutr.	Prod. di Supp.	Serv.	Intero Campione
Utilizzo di tecnologie sofisticate nei processi di sviluppo	5,82	5,35	5,30	4,67	4,89	5,20	5,30
Nuovi prodotti tecnologicamente all'avanguardia	5,86	5,39	5,49	5,56	4,78	5,73	5,54
Risultati di ricerca prontamente accettati in organizzazione	5,96	5,13	5,97	5,89	5,33	5,64	5,59
Innovazioni tecnologiche prontamente accettate nei progetti di gestione	6,00	5,13	5,26	5,56	4,78	5,40	5,37

Note: N = 132 - Scala likert 1-7

In figura 3.33 si riporta, per ciascun segmento e per ciascun items, lo scostamento medio dalla media di settore. Il settore biotech è quello con la più alta autovalutazione in particolar modo per quanto riguarda l’utilizzo di tecnologie sofisticate nei processi di sviluppo dei nuovi prodotti e nella propensione ad introdurre nei progetti di gestione le innovazioni tecnologiche. Il medical devices è sostanzialmente in media rispetto a tutti gli items sebbene denoti la maggiore propensione ad introdurre all’interno dell’organizzazione i risultati delle ricerche scientifiche. Con riferimento a quest’ultimo punto stranamente il settore farmaceutico risulta quello meno propenso in tal senso.

Figura 3.33: Scostamento dalla media della valutazione del proprio orientamento alla tecnologia



Le performance innovative e strategiche

Nel questionario somministrato alle imprese si chiedeva poi di valutare le proprie performance innovative. La valutazione è avvenuta attraverso una scala multi-items (su una scala likert che varia da “1” che equivale a scarsi risultati a “7” ottimi risultati) già validata in letteratura (De Luca *et al.*, 2010). In tabella 3.31 si riportano i valori medi di ciascun items relativamente ai singoli settori e all’intero campione.

Tabella 3.31: Valutazione delle performance innovative

	Biotech	Farm.	Medical Devices	Cosm./Nutr.	Prod. di Supp.	Serv.	Intero Campione
Generazione di progetti innovativi	5,74	4,73	5,46	5,33	5,33	5,38	5,34
Nuovi brevetti	4,26	3,77	4,16	3,00	5,00	2,00	3,72
Rilevanza dei risultati scientifici	5,84	4,86	4,75	4,78	4,11	4,14	4,79
Reputazione all'interno del settore	5,63	5,27	4,75	5,33	4,11	4,67	4,96
Generazione di nuova conoscenza	5,32	4,64	4,59	4,89	4,33	4,95	4,77
Abilità di reclutamento	4,32	3,73	3,52	3,44	3,89	3,43	3,69

Note: N = 132 - Scala likert 1-7

Nelle figure 3.34 e 3.35 si riporta, per ciascun segmento e per ciascun items, lo scostamento medio dalla media di settore. Le biotecnologie mostrano valori superiori alla media per ciascuno degli items proposti mentre i servizi, come potevamo aspettarci quelli inferiori. Il medical devices mostra buone valutazioni per quanto riguarda la generazione di progetti innovativi e nuovi brevetti.

Figura 3.34: Performance innovativa - scostamenti dalla media settore biotech, farmaceutico e med. devices

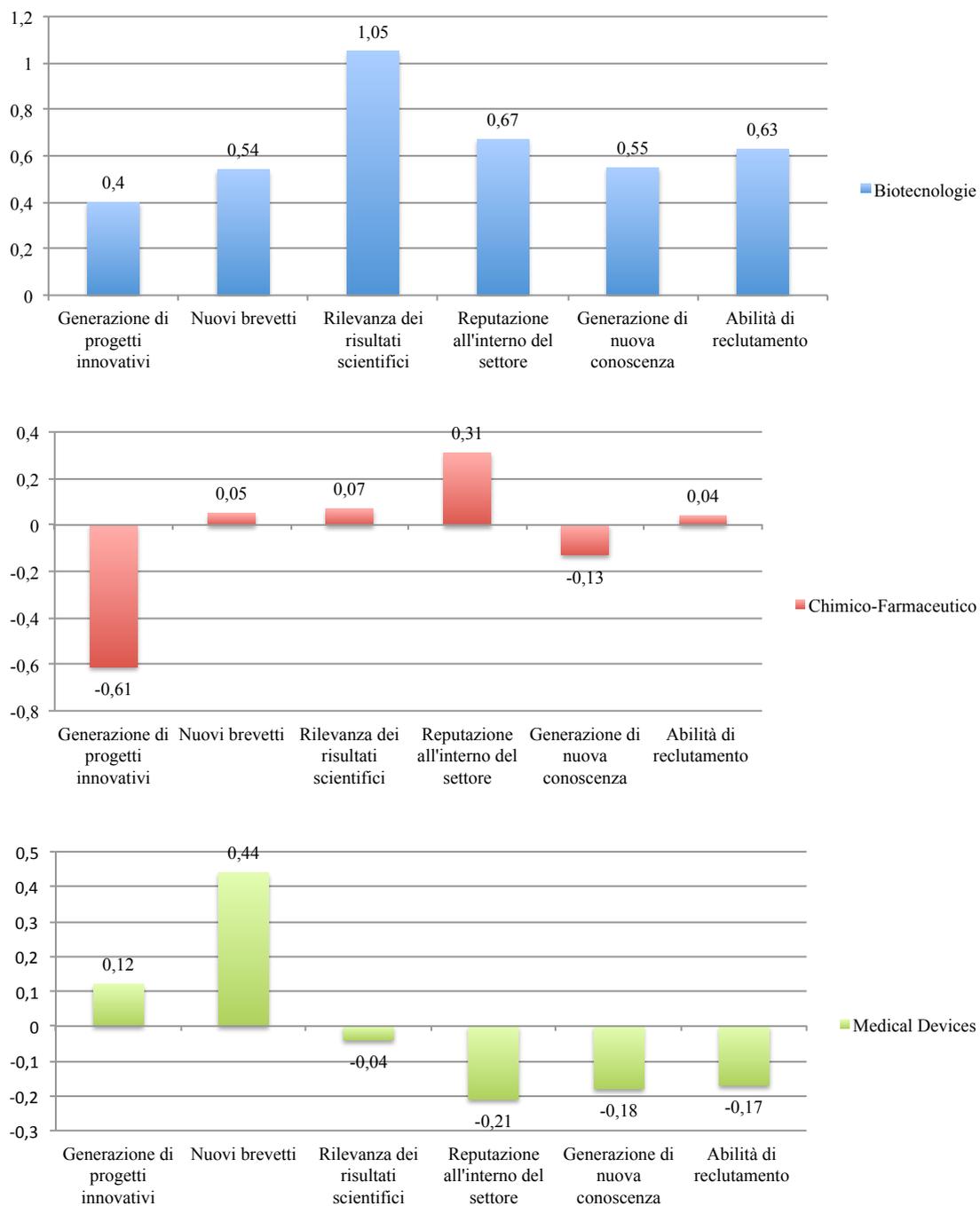
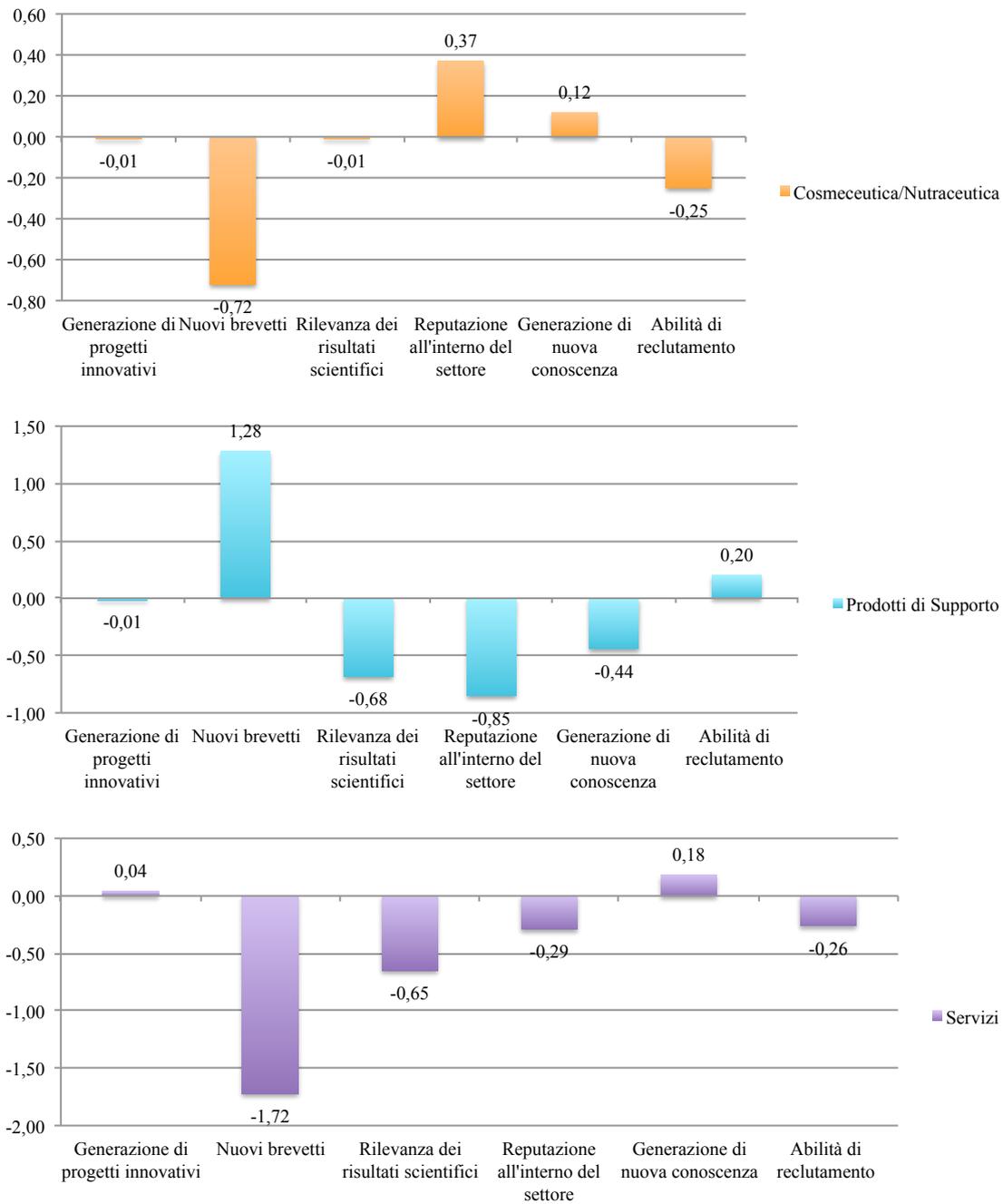


Figura 3.35: Performance innovativa - scostamenti dalla media settore cosmec./nutrac., supporto, servizi



In tabella 3.32 si mostrano i dati relativi alla partecipazione a progetti di ricerca europei in qualità di capofila o partner nonché il numero di imprese che hanno ricevuto finanziamenti (e finanziamenti specificatamente dedicati alla R&S) a livello regionale o nazionale. Il 15,23% delle imprese intervistate ha partecipato a progetti europei in qualità di capofila, mentre il 27,15% in qualità di partner.

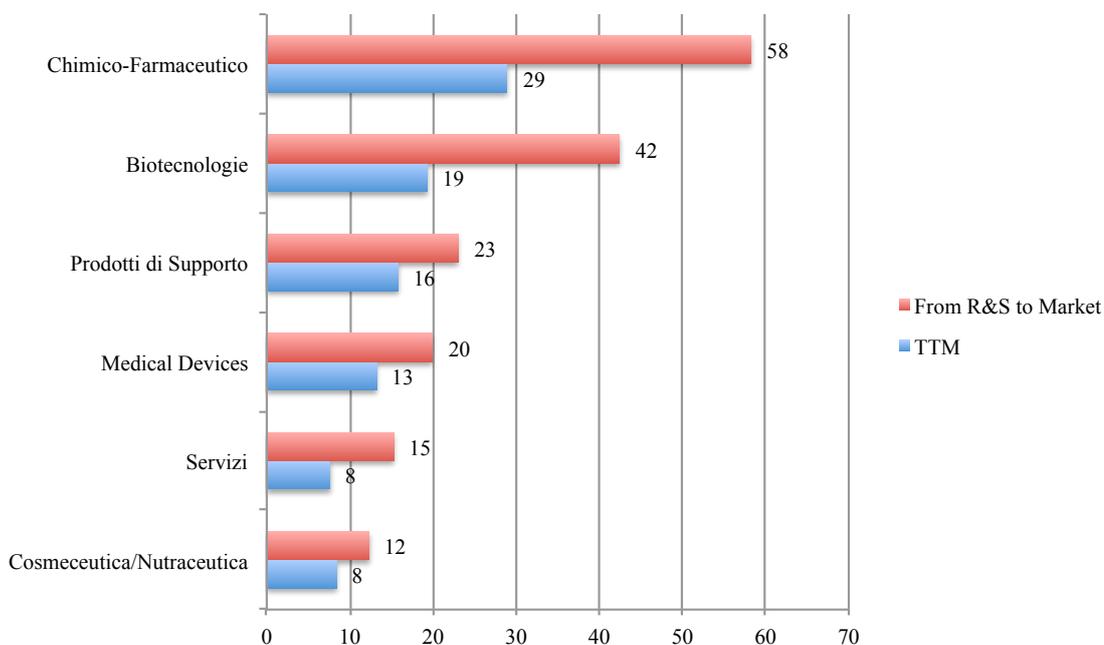
Tabella 3.32: Partecipazione a Progetti di Ricerca Europei

	N.	Partecipazione	Resto del campione
Capofila Progetti Europei	23	15,23%	84,77%
Partner Progetti Europei	41	27,15%	72,85%
Imprese che hanno avuto finanziamenti	64	42,38%	57,62%
Imprese con finanz. alla R&S*	42	27,81%	72,19%

Note: *Importo medio finanz. alla R&S: 1,2 mln. di Euro.

In figura 3.36 si riporta il time to market (TTM) medio ed il tempo medio dall'avvio della R&S alla commercializzazione per ciascun segmento.

Figura 3.36: Time to Market (TTM) medio e tempo medio dall'avvio della R&S alla commercializzazione



Il farmaceutico ed il biotech sono ovviamente i settori con i tempi più lunghi perché i risultati della R&S arrivano ad essere commercializzati. Prodotti di supporto e medical devices hanno invece tempi relativamente più brevi.

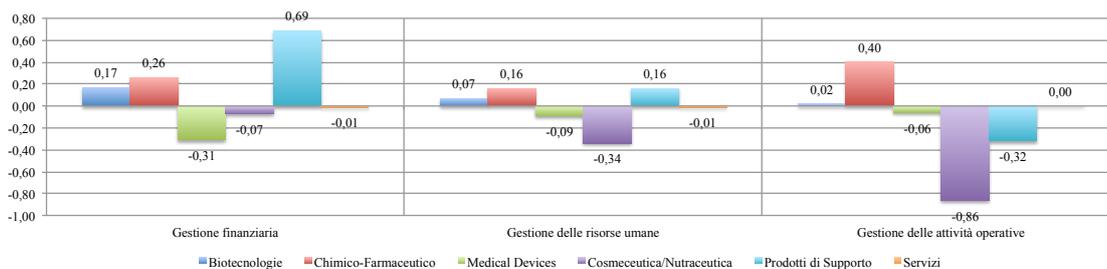
Passando adesso alle performance strategiche ed alle competenze e capacità necessarie per poter raggiungere risultati positivi nel questionario si è chiesto di valutare le proprie capacità manageriali e le proprie capacità relazionali. Con riferimento alle prime la valutazione è avvenuta attraverso una scala multi-items (su una scala likert che varia da “1” che equivale a scarsi risultati a “7” ottimi risultati) già validata in letteratura (Hooley *et al.*, 2005). In tabella 3.33 si riportano i valori medi di ciascun items relativamente ai singoli settori e all’intero campione mentre in figura 3.14 si riporta, per ciascun segmento e per ciascun items, lo scostamento medio dalla media di settore.

Tabella 3.33: Valutazione delle capacità manageriali

	Biotech	Farm.	Medical Devices	Cosm./ Nutr.	Prod. di Supp.	Serv.	Intero Campione
Gestione finanziaria	4,91	5,00	4,43	4,67	5,43	4,73	4,74
Gestione delle risorse umane	4,91	5,00	4,75	4,50	5,00	4,83	4,84
Gestione delle attività operative	5,05	5,43	4,97	4,17	4,71	5,03	5,03

Note: N = 132 - Scala likert 1-7

Figura 3.37: Scostamento dalla media della valutazione delle capacità manageriali per segmento di attività



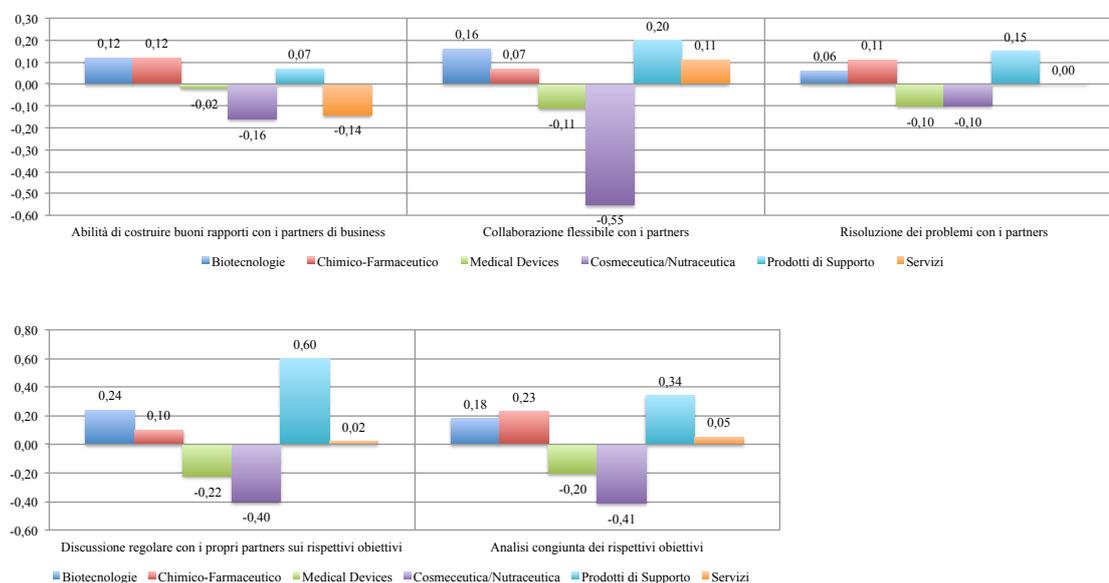
Con riferimento invece alle capacità relazionali la valutazione è avvenuta attraverso una scala multi-items (su una scala likert che varia da “1” che equivale a scarsi risultati a “7” ottimi risultati) già validata in letteratura (Walter *et al.*, 2006). In tabella 3.34 si riportano i valori medi di ciascun items relativamente ai singoli settori e all’intero campione mentre in figura 3.38 si riporta, per ciascun segmento e per ciascun items, lo scostamento medio dalla media di settore.

Tabella 3.34: Valutazione delle capacità relazionali

	Biotech	Farm.	Medical Devices	Cosm./ Nutr.	Prod. di Supp.	Serv.	Intero Campione
Abilità di costruire buoni rapporti con i partners di business	5,91	5,91	5,77	5,63	5,86	5,65	5,79
Collaborazione flessibile con i partners	6,09	6,00	5,82	5,38	6,13	6,04	5,93
Risoluzione dei problemi con i partners	5,91	5,96	5,75	5,75	6,00	5,85	5,85
Discussione regolare con i propri partners sui rispettivi obiettivi	5,64	5,50	5,18	5,00	6,00	5,42	5,40
Analizi congiunta dei rispettivi obiettivi	5,59	5,64	5,21	5,00	5,75	5,46	5,41

Note: N = 132 - Scala likert 1-7

Figura 3.38: Scostamento dalla media della valutazione delle capacità relazionali per segmento di attività



Sia in termini di autovalutazione delle capacità manageriali che relazionali il medical devices risulta sotto la media di settore per ciascun item mentre il biotech ed il farmaceutico si valutano maggiormente rispetto agli altri segmenti.

Nel questionario somministrato alle imprese si chiedeva infine di valutare le proprie performance strategiche. La valutazione è avvenuta attraverso una scala multi-items (su una scala likert che varia da “1” che equivale a scarsi risultati a “7” ottimi risultati) già validata in letteratura (De Luca *et al.*, 2010). In tabella 3.35 si riportano i valori medi di ciascun items relativamente ai singoli settori e all’intero campione.

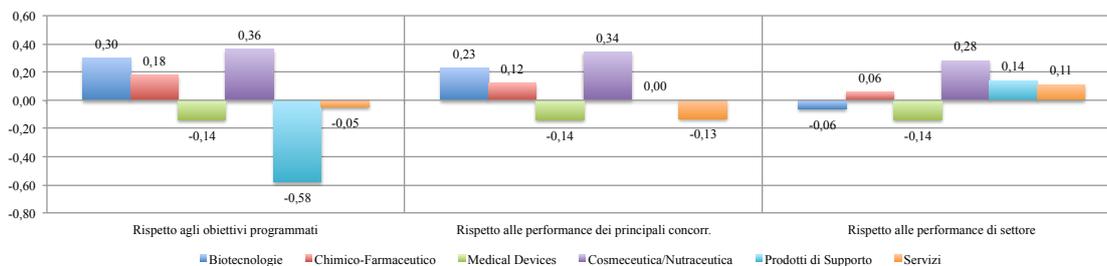
Tabella 3.35: Valutazione delle performance strategiche

	Biotech	Farm.	Medical Devices	Cosm./ Nutr.	Prod. di Supp.	Serv.	Intero Campione
Rispetto agli obiettivi programmati	5,38	5,26	4,94	5,44	4,50	5,03	5,08
Rispetto alle performance dei concorr.	5,33	5,22	4,96	5,44	5,10	4,97	5,10
Rispetto alle performance di settore	5,10	5,22	5,02	5,44	5,30	5,27	5,16

Note: N = 132 - Scala likert 1-7

Nella figura 3.39 si riporta, per ciascun segmento e per ciascun items, lo scostamento medio dalla media di settore.

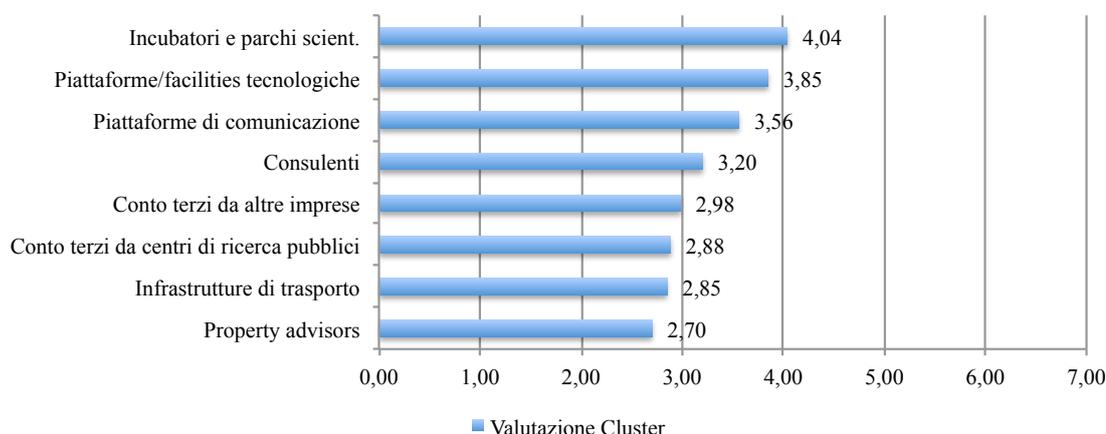
Figura 3.39: Scostamento dalla media della valutazione performance strategiche



Ancora una volta il medical devices giudica in media i propri risultati strategici inferiori alla media di settore.

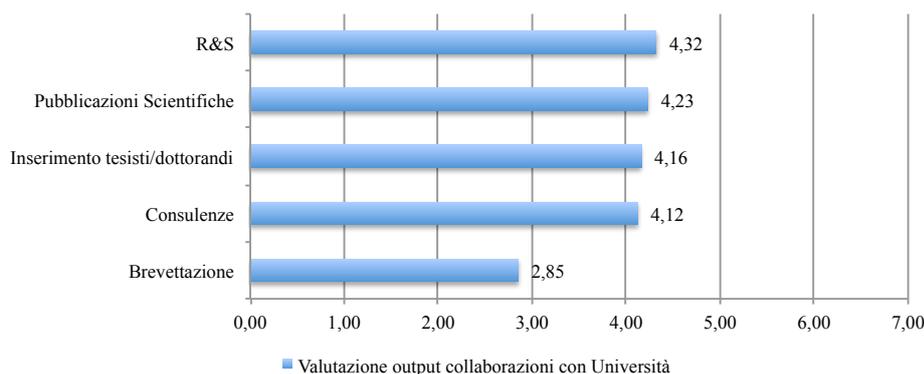
A conclusione del questionario si chiedeva di valutare il cluster toscano rispetto ad una serie di attori e infrastrutture presenti in Regione (figura 3.40) ed infine si chiedeva di esprimersi circa la valutazione degli *output* di collaborazione con le Università (figura 3.41) (solamente per quelle imprese che avevano avuto rapporti con enti o strutture accademiche).

Figura 3.40: Valutazione del cluster toscano



La valutazione del cluster (su scala likert 1-7) è di poco superiore alla media per quanto riguarda gli incubatori e i parchi scientifici (4,04), le piattaforme tecnologiche (3,85) e quelle di comunicazione (3,56). Inferiore per tutti gli altri attori o infrastrutture.

Figura 3.41: Valutazione output collaborazioni con Università



La valutazione delle collaborazioni con le Università è invece tendenzialmente positiva, eccezion fatta per le collaborazioni finalizzate alla brevettazione.

3.3.2 I modelli di business

Per comprendere in maniera più approfondita quali siano le caratteristiche delle aziende del *Life Sciences* in Toscana, ci sembra opportuno, dopo aver analizzato i caratteri strutturali delle imprese indagate, tentare di rilevare all'interno del settore i modelli di business⁴³ adottati dalle imprese che ne fanno parte.

Ai fini del nostro lavoro prenderemo come definizione quella di Morris *et al.* (2005, p. 727): a business model is a “*concise representation of how an interrelated set of decision variables in the areas of venture strategy, architecture, and economics are addressed to create sustainable competitive advantage in defined markets*”⁴⁴. Il tentativo esplorativo e descrittivo che qui vogliamo fare è infatti quello di identificare un set limitato di variabili significative che aiutino ad identificare i modelli di business del settore *Life Sciences*, consci tuttavia del fatto che futuri sviluppi di ricerca potrebbero tentare di sviluppare framework di analisi più complessi anche dal punto di vista della numerosità degli indicatori utilizzati. La scelta delle variabili si basa sul riadattamento del modello precedentemente sviluppato per il settore biotech nei lavori

⁴³ La numerosa e recente letteratura sul concetto di *business model* ha introdotto diversi framework e dimensioni (e.g. Teece, 2010; Chesbrough, 2010) per tentare di arrivare ad una sua completa definizione che tuttavia appare oggi ancora lontana dal trovare un consenso unanime (George e Bock, 2011). In una recente review della letteratura Zott, Amit e Massa (2011) hanno rilevato che dal 1995 sono apparsi più di 1000 articoli in *peer-reviewed academic journals* che trattano il concetto di *business model* ma nonostante tale numerosità molti di questi studi non si basano su una definizione esplicita del concetto (Zott *et al.*, 2011, p. 1022). La mancanza di una definizione generalmente accettata ha prodotto inoltre un'ampia tassonomia di componenti ed indicatori che spesso sono difficili da misurare e che nella maggioranza dei casi mal si prestano ad essere integrati all'interno di un unico modello quantitativo. Eccetto rari casi (e.g. Zott e Amit, 2007 e 2008) molti lavori sul concetto di *business model* vengono infatti declinati solamente con l'ausilio di metodologie qualitative (Morris *et al.*, 2005), in particolar modo *case analysis*, per imprese multinazionali o comunque di grandi dimensioni (e.g. Chesbrough e Rosenbloom, 2002).

⁴⁴ Trad. it.: “*un modello di business è una rappresentazione sintetica di come un insieme collegato di variabili decisionali in materia di strategie aziendali, di architettura, di economia, sono indirizzate a creare un vantaggio competitivo sostenibile in mercati definiti*” (Morris *et al.*, 2005, p. 727).

di Bigliardi *et al.* (2005) e Nosella *et al.* (2005). In particolare le cinque variabili di clusterizzazione sono (tabella 3.36):

- *Dimensioni*: le imprese sono state suddivise in base al numero di addetti impiegati nell'esercizio 2010. In particolare, data la distribuzione dimensionale del campione indagato, abbiamo ripartito le imprese con meno di 10 dipendenti (corrispondente alla classificazione "micro" stabilita dall'Unione Europea), le imprese con dipendenti compresi tra 11 e 50 (classificazione "piccola" UE) e le imprese con più di 50 dipendenti (classificazione "medie" e "grandi" UE).
- *Età*: le imprese sono state suddivise sulla base dell'anno di costituzione in imprese con meno di 5 anni di vita (*start-up*), imprese con età compresa tra 5 e 20 anni (*giovani*) e imprese con più di 20 anni (*mature*).
- *Livello di integrazione della R&S*. Si distinguono in questo caso: imprese *specializzate nella ricerca*, imprese *manifatturiere* ovvero società che operano a livello di sviluppo industriale, produzione/erogazione di servizio e commercializzazione, e imprese *integrate* che svolgono l'intera catena di attività dalla ricerca applicata alla produzione e commercializzazione (cfr Bigliardi *et al.*, 2005, p. 1302).
- *Livello di industrializzazione del segmento*. I segmenti del settore *Life Sciences* sono stati suddivisi in tre categorie. Nella prima rientrano le imprese chimico-farmaceutiche, le imprese biotecnologiche e quelle di nutraceutica o cosmeceutica; nella seconda categoria i *medical devices* ed i prodotti di supporto; nella terza infine i servizi.
- *Orientamento alla tecnologia*: le imprese sono state suddivise a seconda del loro orientamento nei confronti della tecnologia sulla base del costrutto identificato da Zhou e Li (2010) e mostrato nel paragrafo precedente. In particolare valori medi del costrutto non superiori a 4 identificano la categoria delle imprese maggiormente orientate all'utilizzo di tecnologie tradizionali, valori medi compresi tra 4 e 5 identificano le imprese con un giusto equilibrio tra utilizzo di tecnologie e conoscenze tradizionali e tecnologie all'avanguardia ed infine osservazioni con valori del costrutto superiori a 5 rappresentano la categoria di imprese che si collocano costantemente sulla frontiera tecnologica.

Tabella 3.36: Variabili di clusterizzazione

Variabili di raggruppamento	Valori di codifica		
	1	2	3
(1) Dimensioni	Meno di 10 dip.	11-50 dipendenti	Più di 50 dip.
(2) Età	Meno di 5 anni	5-20 anni	Più di 20 anni
(3) Livello di integrazione della R&S	Specializzate nella ricerca	Manifatturiere	Integrate
(4) Segmento di attività (livello di industrializzazione)	Chimico-Farmac., Nutraceutica, Cosmeceutica, Biotech	Medical devices, Prodotti di supporto	Servizi
(5) Orientamento alla tecnologia	Tradizionale	Tradizione e nuova	Nuova

Sulle variabili così selezionate, sono stati testati diversi criteri di clustering, sia gerarchici che non gerarchici, al fine di selezionare quello più efficace in termini di spiegazione dell'omogeneità interna ed eterogeneità esterna tra gruppi (Ketchen e Shook, 1996). L'algoritmo gerarchico agglomerativo di Ward, che si basa sulla minimizzazione della varianza interna ai gruppi, si è rivelato il metodo in grado di cogliere tale differenziazione. La distanza scelta è quella quadratica euclidea. Sono state testate le soluzioni con un numero di clusters da 2 a 5. La soluzione a 4 cluster si è dimostrata la più efficiente sia da un punto di vista di analisi statistica che concettuale. Dal punto di vista statistico, la validità della soluzione emerge infatti dall'analisi del dendrogramma risultante e dai test di significatività (parametrici e non parametrici) effettuati anche rispetto a variabili esterne di performance economica e innovativa (e.g. Robinson e Pearce, 1988). A livello concettuale la soluzione a 4 clusters è quella che consente una profonda comprensione dei modelli di business investigati comparata con la soluzione a 2, 3 e 5 clusters.

In Tabella 3.37 si mostrano i valori medi di ciascuna variabile utilizzata per ognuno dei quattro clusters identificati.

Tabella 3.37: Risultati di clusterizzazione

Cluster	N. di società	Variabili di raggruppamento				
		1 Dimens.	2 Età	3 Integrazione R&S	4 Industr. Segm.	5 Orient. alla tecnologia
1	54	2,3	2,8	2,8	1,7	2,2
2	37	1,4	1,8	1,2	1,3	2,5
3	29	1,1	1,7	3,0	1,6	2,5
4	31	1,1	1,5	2,0	3,0	1,9
<i>Totale</i>	<i>151</i>	<i>1,6</i>	<i>2,1</i>	<i>2,3</i>	<i>1,8</i>	<i>2,3</i>

Come è possibile notare emerge l'esistenza di quattro clusters composti rispettivamente da 54, 37, 29 e 31 osservazioni.

L'analisi della varianza (ANOVA) *between* and *within* cluster (Cluster means square and error mean square, *F*-value, *p*-value per ciascuna variabile e per il modello globalmente considerato) è mostrata in Tabella 3.38.

Tabella 3.38: Analisi della varianza (ANOVA) interna ed esterna ai clusters

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean square between groups	df	Mean square within groups	df		
Dimensioni	9,848	2	0,518	148	19,00	0,000
Età	13,874	2	0,518	148	26,76	0,000
Integrazione R&S	3,600	2	0,518	148	6,94	0,001
Industrializzazione segmento	22,040	2	0,518	148	42,51	0,000
Orientamento alla tecnologia	1,884	2	0,519	148	3,63	0,029
<i>Model</i>	<i>36,291</i>		<i>0,518</i>		<i>62,36</i>	<i>0,000</i>

I risultati mostrano che tutti i clusters sono statisticamente differenti ciascuno dall'altro, in quattro delle cinque variabili utilizzate con un *p*-value uguale al 99%, mentre la quinta variabile mostra un *p*-value uguale al 95%, dimostrando la robustezza della significatività.

Sempre dalla tabella 3.38 è possibile affermare che le variabili "livello di industrializzazione del segmento" ed "età" sono quelle che influenzano maggiormente il profilo dei clusters ($F = 42,51$ e $F = 26,76$), mentre l'"orientamento alla tecnologia" è la variabile meno influente.

L'incidenza delle variabili di raggruppamento rispetto ai quattro clusters sono mostrate in tabella 3.39. Le differenze significative tra le variabili utilizzate per

identificare i gruppi (requisito richiesto per la validità dell'analisi cluster) sono confermate anche dal test non parametrico di Kruskal-Wallis per il quale la robustezza della significatività è confermata ancora una volta.

Tabella 3.39: Incidenza delle variabili di raggruppamento

Variabili di raggr.	Cluster 1 (n=54)			Cluster 2 (n=37)			Kruskal-Wallis
	1	2	3	1	2	3	
Dimensioni	8	21	25	27	6	4	55,565**
Età	1	11	42	13	20	4	66,557**
Livello di integrazione della R&S	1	8	45	31	6	0	106,419**
Livello di industr. del segm.	21	30	3	27	6	4	75,315**
Orientamento alla tecnologia	11	20	23	4	9	24	9,294^
Variabili di raggr.	Cluster 3 (n=29)			Cluster 4 (n=31)			Kruskal-Wallis
	1	2	3	1	2	3	
Dimensioni	26	3	0	28	2	1	55,565**
Età	10	19	0	15	15	1	66,557**
Livello di integrazione della R&S	0	0	29	0	31	0	106,419**
Livello di industr. del segm.	11	19	0	0	0	31	75,315**
Orientamento alla tecnologia	0	14	15	14	5	12	9,294^

**p < 0.001, * p < 0.01, ^ p < 0.05

Le caratteristiche distintive dei tre gruppi identificati sono sintetizzate in tabella 3.40 e descritte di seguito.

Tabella 3.40: Il profilo dei clusters ottenuti

Cluster	Dimensioni	Età	Integrazione R&S	Industrializz. Segmento	Orient. alla tecnologia
1	Piccole e Med./Grandi	Mature	Integrate	Chimico-Farmac., Nutraceutica, Cosmeceutica, Biotech, Med. devices, Prod. Supporto	Tradizionale e nuova
2	Micro	Start-up e giovani	R&S spec.	Chimico-Farmac., Nutraceutica, Cosmeceutica, Biotech	Nuova
3	Micro	Giovani	Integrate	Chimico-Farmac., Nutraceutica, Cosmeceutica, Biotech, Med. devices, Prod. Supporto	Tradizionale e nuova
4	Micro	Start-up e giovani	Manifatturiere	Servizi	Tradizionale

- le imprese appartenenti al cluster 1 sono di piccola e medio/grande dimensione, comprendono tutti i segmenti ad eccezione dei servizi, sono

imprese con più di 20 anni di vita, svolgono tutte le fasi della catena di attività dalla ricerca applicata alla produzione e commercializzazione (integrate) e utilizzano sia tecnologie tradizionali che all'avanguardia;

- le osservazioni del secondo cluster sono invece micro imprese in fase di start-up o comunque giovani imprese appartenenti ai settori farmaceutico, biotech e nutraceutico/cosmeceutico specializzate nella R&S e orientate all'utilizzo di nuove tecnologie;
- il cluster 3 è, per così dire, il contraltare del cluster 1 e si differenzia da quest'ultimo per la dimensione delle imprese, per lo più micro e per l'età più contenuta;
- infine il quarto cluster raccoglie le micro-imprese di servizi, sia start-up che giovani, che utilizzano prevalentemente tecnologie tradizionali.

Per caratterizzare ulteriormente i cluster ottenuti abbiamo selezionato un ulteriore set di variabili esterne rispetto al criterio di agglomerazione. I risultati per ciascun gruppo sono mostrati in tabella 3.41.

Tabella 3.41: Caratterizzazione dei cluster ottenuti

Cluster	Addetti medi R&S	Spese medie in R&S*	Fatt. Estero medio	Prod. Estero medio
1	12,2%	10,7%	27,2%	3,9%
2	50,4%	35,5%	35,9%	2,1%
3	28,1%	22,9%	26,6%	8,2%
4	9,6%	13,0%	6,4%	6,1%

Note: * Percentuale sul fatturato

Come potevamo aspettarci il secondo cluster, comprendendo le imprese specializzate in ricerca, mostra le più alte percentuali medie in termini di addetti e investimenti in R&S. Ciononostante è interessante notare come sia anche il gruppo con la più alta propensione a vendere all'estero. Ciò porta a constatare come la valorizzazione della ricerca e sviluppo trovi più facilmente sbocco in Paesi esteri rispetto al contesto nazionale. La seconda osservazione nasce invece dal confronto del primo e terzo cluster. L'input del processo innovativo (investimenti e addetti in R&S) è caratterizzato da un livello di soglia che per le micro imprese (del cluster 3) è notevolmente più alto.

In moltissimi studi è stata verificata l'esistenza di una relazione positiva tra innovazione e business performance (e.g. Damanpour e Evan, 1984; Yam *et al.*, 2010). È altresì consolidata negli studi di management la consapevolezza che all'interno dei medesimi settori possono esistere delle differenze nei caratteri strutturali delle imprese e nell'impostazione delle strategie dovuta alla presenza di "raggruppamenti strategici di imprese" (Porter, 1980), che può ovviamente riflettersi anche sulle performance economico-finanziarie.

Al fine quindi di validare ulteriormente i clusters ottenuti attraverso un test sulle variabili esterne (Ketchen and Shoot, 1996), ma anche verificare se esiste una relazione tra modelli di business ottenuti e le relative performance abbiamo identificato tre variabili di performance economica ROA, ROS e Variazione del Fatturato (e.g. Robinson and Pearce, 1988) e due variabili di performance innovativa, numero di brevetti e *time to market* (TTM) (e.g. Griffin and Page, 1993), utilizzate in letteratura ed utili al nostro scopo (tabella 3.42).

Tabella 3.42: Misure di performance innovativa ed economica dei clusters ottenuti

Cl.	Totale Brevetti	Brevetti medi per osservazione	TTM medio (mesi)	Var. Fatt. media '08-'10	ROA medio '08-'10	ROS medio '08-'10
1	673	12,5	19,9	7,2%	7,3%	6,6%
2	150	4,1	17,0	21,4%	-10,1%	5,4%
3	39	1,3	13,9	17,1%	1,2%	2,8%
4	1	0,03	7,6	70,8%	5,8%	2,0%

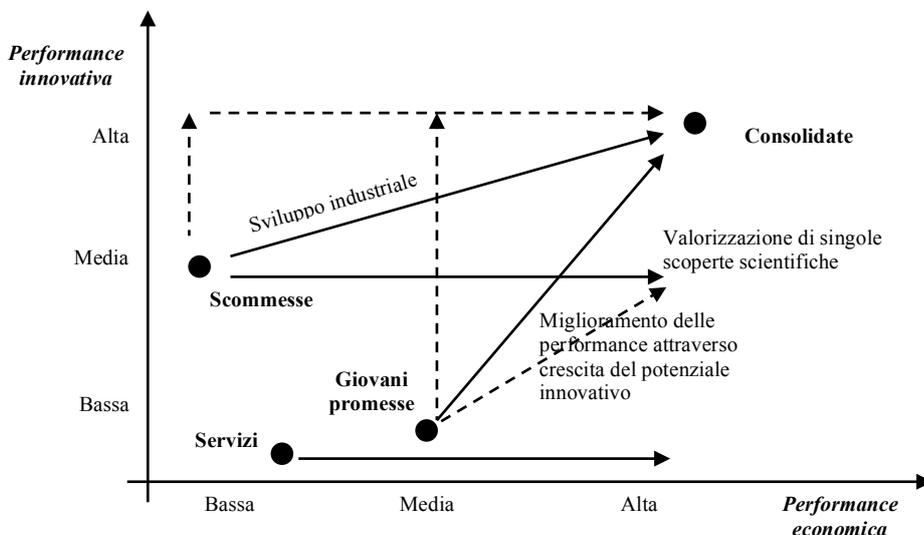
Come potevamo aspettarci il primo cluster, pur avendo tempi più lunghi per giungere dall'idea alla sua commercializzazione, presenta il numero più alto di brevetti (le 54 imprese del cluster 1 coprono tra l'altro circa il 57% di tutta la brevettazione del *life sciences* toscano). Il secondo cluster, le imprese specializzate in R&S, soffrono da un punto di vista di redditività ma presentano il più alto tasso di variazione del fatturato nel trienni 2008-2010. Il terzo cluster, che ricordiamo possiamo definire come lo stadio "più giovane" del primo cluster, presenta difficoltà a livello di redditività e marginalità economica ma detiene un buon tasso di variazione del fatturato. Il quarto cluster infine, quello dei servizi, presenta un ottimo tasso di crescita (variazione media del fatturato +70,8%).

In conclusione i risultati dell'analisi condotta hanno rilevato le caratteristiche distintive di quattro gruppi di imprese toscane operanti nel settore delle scienze della vita:

- le imprese appartenenti al cluster 1 che potremmo definire “*le consolidate*” coprono trasversalmente tutti i segmenti indagati (ad esclusione dei servizi) sono dimensionalmente le imprese maggiormente strutturate, integrate dal punto di vista produttivo e mostrano le migliori performance sia a livello innovativo che economico;
- le imprese del secondo cluster che possiamo definire “*le scommesse*” appartengono ai segmenti farmaceutico, biotech e nutraceutico/cosmeceutico, sono specializzate nella R&S e fortemente orientate all'utilizzo di nuove tecnologie; hanno discrete performance innovative, la più alta propensione alla crescita ma soffrono da un punto di vista di redditività economica;
- le imprese del cluster 3, che possiamo definire come “*le giovani promesse*” si differenziano dal primo cluster per la ridotta dimensione e la più giovane età, mostrano una buona propensione alla crescita ma ancora le performance innovative non consentono di valorizzare economicamente al massimo i risultati del processo innovativo;
- infine il quarto cluster raccoglie le micro-imprese di “*servizi*”, sia start-up che giovani, che utilizzano prevalentemente tecnologie tradizionali.

È quindi possibile tentare di rappresentare su un grafico la collocazione dei tre cluster rispetto alle performance innovative ed economiche nonché le possibili traiettorie di sviluppo (figura 3.42).

Figura 3.42: Possibili traiettorie di sviluppo dei modelli di business individuati



Le “giovani promesse” possono tentare di migliorare le proprie performance economiche cercando di avvicinarsi alle imprese ormai “consolidate” o attraverso una drastica crescita del potenziale innovativo oppure attraverso un più graduale e concomitante miglioramento del potenziale innovativo e delle performance economiche. Le “scommesse” invece possono, da un lato tentare lo sviluppo industriale attraverso il miglioramento delle performance innovative, oppure, dall’altro, cercare di valorizzare il risultato di singole scoperte scientifiche appetibili da imprese di più grandi dimensioni.

3.3.3 Una prima rappresentazione delle reti di collaborazione degli attori distrettuali

In figura 3.43⁴⁵ viene riportata una prima rappresentazione grafica della rete del cluster *Life Sciences* regionale basata sulle opinioni espresse dalle imprese circa le relazioni ad elevato contenuto strategico con attori interni ed esterni al distretto tecnologico toscano e sulle relazioni di tipo *equity* sviluppate dagli stessi attori. Si tratta quindi di una prima rappresentazione parziale in quanto basata sulle relazioni espresse

⁴⁵ L’analisi della rete di relazioni è stata effettuata con software UCINET Versione 6.442 (Borgatti, Everett, Freeman, 2002).

dalle imprese del distretto intervistate e che quindi richiede ulteriori approfondimenti attraverso la raccolta di altre informazioni e integrazione con più basi di dati.

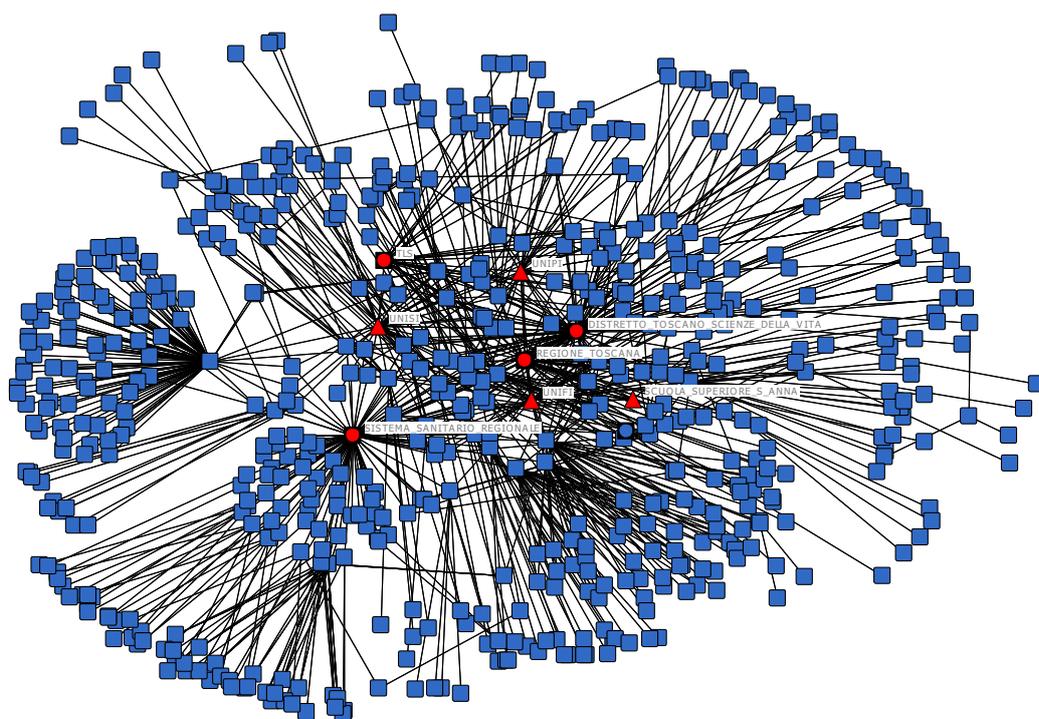
Questa prima rappresentazione parziale consente, però, sin da ora di sollevare almeno quattro spunti di riflessioni circa l'organizzazione delle collaborazioni e la diffusione delle conoscenze nel cluster regionale:

- Anzitutto, contrariamente ad altri modelli di sviluppo locali presenti in regione (i distretti industriali di marshalliana memoria), nel distretto tecnologico *Life Sciences* emerge una reale forte partecipazione strategica del mondo della ricerca toscano nei processi di sviluppo imprenditoriale e di innovazione. Analogamente ad altre esperienze straniere, anche in Toscana i tre atenei generalisti sono al centro di una fitta rete di relazione con le imprese, sono poi promotori nella nascita di nuove imprese (spin-off accademici), nonché gestiscono importanti laboratori e attrezzature dove collaborano con le aziende locali su singoli progetti di ricerca.
- In secondo luogo si osserva la posizione baricentrica assunta da alcune imprese leader nella rete di relazioni locali (di tipo non *equity*), nei processi di sviluppo imprenditoriale (sono aziende promotori di start up di altre aziende attraverso più processi di “gemmazione” imprenditoriale) o come attori driver di processi di internazionalizzazione (attraverso la creazione di filiali all'estero, l'acquisizione di player stranieri, la collaborazione con centri di ricerca stranieri). La centralità di un attore locale va quindi misurata non solo per la sua posizione baricentrica assunta nei processi di ricerca e sviluppo e di innovazione, ma come attore critico nei processi di sviluppo imprenditoriale di naturale “seriale”.
- Si osserva poi l'azione di “bridging” (ovvero di connessione) svolta da taluni attori del distretto che consentono di mettere in connessione esperienze e progetti su aree territoriali e settori diversi. Questa importante funzione di connessione diventa critica perché permette di mettere in comune esperienze diverse sviluppate localmente, ma in particolare è alla base di processi innovativi di matrice intersettoriale che sono fondamentali per l'arricchimento del cluster. Questa prima rappresentazione, certamente parziale, fa però capire che queste

preziose esperienze sono ancora limitate e meritevoli di ulteriori ispessimenti relazionali.

- Infine si osserva la partecipazione attiva e centrale di alcuni attori istituzionali pubblici nella rete del distretto tecnologico contrariamente a quanto invece si registra in altri modelli distrettuali tradizionali (Santoni, Zanni 2011). In parte alcune di queste connessioni sono scontate (come nel caso del Sistema Sanitario Regionale), altre volte sono il frutto di deliberate azioni di policy che permettono la creazione di incubatori (TLS) o di attori di connessione istituzionali (il Polo LS inglobato nel distretto) nati proprio per promuovere una connessione tra attori locali che, spontaneamente, tendono ad operare in modo autonomo.

Figura 3.43: Nodi e relazioni strategiche del Distretto Life Sciences Toscano – Prima rappresentazione

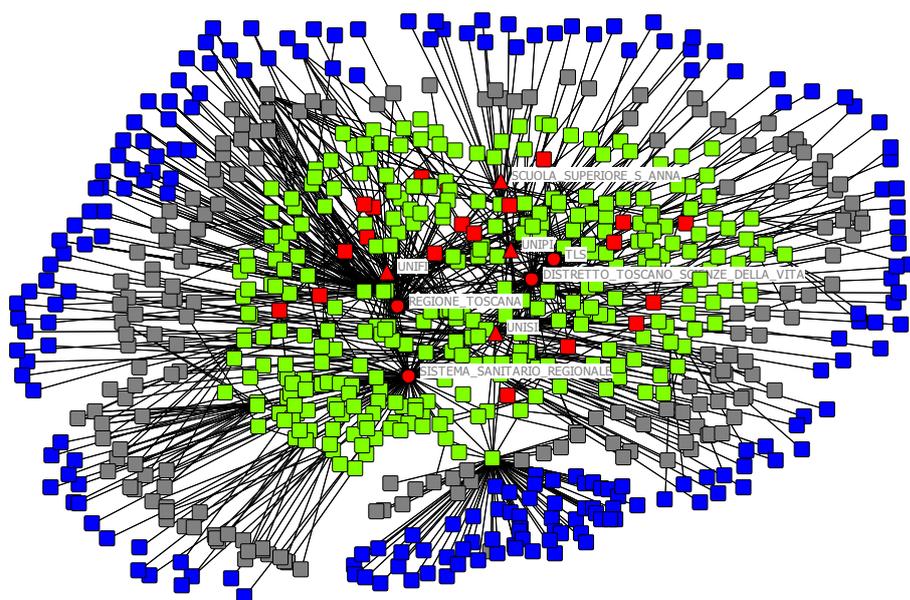


Legenda:

- Rosso: attori istituzionali del Distretto
- Blu: altri attori

La figura 3.44 permette di approfondire la lettura delle relazioni del distretto *Life Sciences* toscano discriminandole in funzione della distanza geografica dell'attore partner, sia questo un centro di ricerca o un'impresa. Una prima sommaria disamina di questa rappresentazione indica che, rispetto ad altri distretti regionali, la rete di rapporti locali già sommariamente si integra con partner esterni al distretto toscano; il grado di apertura locale e internazionale del distretto è già evidente, anche se non si può dire che sia particolarmente sviluppato. In particolare si osserva che i rapporti internazionali sviluppati dalle singole imprese sono prevalentemente di natura “diadica” (ovvero riguardano esclusivamente due interlocutori) con una scarsa o nulla condivisione di esperienze anche tra attori che magari operano in settori diversi dove non esistono rapporti di concorrenza diretta. Ciò suggerisce l'utilità di appropriate azioni di policy regionale tese a rafforzare lo spessore delle relazioni internazionali e a creare meccanismi di connessione e condivisione tra gli attori.

Figura 3.44: Nodi e relazioni strategiche del Distretto Life Sciences Toscano in base alla distanza geografica del partner (locale, nazionale, internazionale)



Legenda:

- Rosso: attori istituzionali del Distretto
- Verde: Imprese Toscane del settore Life Sciences
- Grigio: Enti e Imprese nazionali
- Blu: Enti e Imprese internazionali

Capitolo 4

Capacità interne, reti di relazioni e performance. Un'analisi empirica sulle imprese del cluster regionale toscano delle Life Sciences

4.1 La proposta di un modello interpretativo e le ipotesi di ricerca

4.2 Metodologia

4.3 Risultati e discussione

4.4 Limiti e futuri sviluppi di ricerca

All'interno del presente capitolo ci proponiamo di valurare come le capacità interne, le relazioni esterne e la loro interazione contribuiscano all'performance innovative e strategiche di imprese high-tech localizzate in un cluster regionale emergente. A tal fine viene proposto un modello che integra capacità interne e relazioni esterne valutando l'impatto di entrambe e delle loro interazioni sulle performance economiche e di business delle imprese appartenenti al cluster Life Sciences toscano.

La presente sezione¹ esplora la relazione tra capacità interne alle imprese, *networking* con titolari di risorse esterne e performance. Sia considerando queste ultime in termini di risultati complessivi dell'attività di business che più specificatamente in termini di risultati dell'attività di R&S, la letteratura che abbiamo analizzato nel primo capitolo ha evidenziato due approcci predominanti: la *resource-based view of the firm* (RBV) da un lato e la *teoria del capitale sociale* (o più in generale delle relazioni esterne) dall'altro. Il primo si focalizza su risorse, competenze e *routines* interne (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991; Teece e Pisano e Shuen, 1997) come fonti determinanti del vantaggio competitivo delle imprese. Il secondo approccio invece individua nella rete di relazioni esterne alle imprese un contributo fondamentale alle loro performance (Lorenzoni, 1992, Uzzi, 1997; Nahapiet e Ghoshal, 1998; Stam e Elfring, 2008) intese queste sia in termini di innovazione che economici (Su e Tsang e Peng, 2009).

Nonostante le evidenze sopra riportate scarsi sono in letteratura i lavori che tentino di verificare empiricamente come le capacità interne, le relazioni esterne e la loro

¹ Temi e osservazioni riportate nel presente capitolo sono stati in parte già anticipati dall'autore in un recente convegno (Zanni e Pucci, 2012).

interazione (Dagnino, Levanti e Mocciaro Li Destri, 2008) contribuiscano alle performance di un'impresa e generalmente si opta per verificare tali relazioni o solamente con riferimento alle performance economiche (Lee, Lee e Pennings, 2001) o solamente rispetto alle performance innovative (Su e Tsang e Peng, 2009).

L'obiettivo che qui ci poniamo è quello di rispondere alle seguenti domande di ricerca:

- 1) Come le capacità interne e le relazioni esterne contribuiscono alle performance innovative e strategiche di un'impresa?
- 2) L'interazione tra capacità interne e relazioni esterne ha un impatto differente sulle due misure di performance?

A tal fine proponiamo un modello che integra capacità interne e relazioni esterne valutando l'impatto di entrambe e delle loro interazioni sulle performance economiche e di business delle imprese. Abbiamo deciso di testare il modello utilizzando come campo di indagine il cluster *life sciences* toscano. Il settore *biotech* e le scienze della vita più in generale rappresentano infatti un laboratorio ideale dove testare le ipotesi di ricerca in quanto considerati rappresentativi di settori ad alta intensità tecnologica dove le performance di R&S hanno una notevole importanza (De Luca e Verona e Vicari, 2010, p. 301).

4.1 La proposta di un modello interpretativo e le ipotesi di ricerca

Come sopra ricordato la RBV suggerisce che il possesso di risorse idiosincratiche contribuisce a definire un vantaggio competitivo duraturo (Lee e Lee e Pennings, 2001). In tal senso quali sono le principali risorse interne che è possibile associare positivamente alle performance di imprese operanti in settori ad alta intensità tecnologica? L'analisi della letteratura suggerisce di distinguere tra performance innovative e performance strategiche.

Con riferimento alle prime, precedenti studi hanno evidenziato come l'innovatività di un'impresa sia correlata positivamente alle capacità tecnologiche possedute (Dosi, 1982). L'abilità di accumulare una dotazione di conoscenze tecnologiche e scientifiche,

la veloce acquisizione di nuove scoperte e risultati di ricerca, nonché la capacità di rimanere informati sulle tecnologie all'avanguardia (Boccardelli e Magnusson, 2006) rappresentano competenze che permettono alle imprese non solo di sfruttare le conoscenze esistenti per migliorare e differenziare i prodotti attualmente sviluppati (Gatignon e Xuereb, 1997) ma anche di riconoscere e anticipare i trends tecnologici emergenti o potenziali nonché riallocare e riconfigurare le risorse possedute per sfruttare le nuove opportunità (Cesaroni e Di Minin e Piccaluga, 2004; Zhou e Yim e Tse, 2005; Zhou e Li, 2010). La nostra prima ipotesi di ricerca è quindi la seguente:

H1a: il livello di capacità tecnologiche è positivamente associato alle performance innovative.

Come ricordato nel primo capitolo, la letteratura ha evidenziato come oggi l'attività innovativa si presenti come un processo caratterizzato da un'elevata frammentazione sia su scala spaziale che funzionale (Von Hippel, 1990; Sobrero e Roberts, 2002, p. 160). Alcuni studi hanno inoltre suggerito che le capacità relazionali possedute dai componenti di un'organizzazione sono determinanti nel connettere efficacemente le proprie risorse con quelle di altre imprese attraverso relazioni di collaborazione (Walter *et al.*, 2006). Si tratta di una sorta di *competenza sociale* (Baron e Markman, 2003) che include aspetti come l'abilità di comunicazione, la propensione a cooperare, l'abilità di gestire le situazioni di conflitto, la flessibilità, ecc. (Marshall e Goebel e Moncrief, 2003). Saper gestire le collaborazioni, in particolar modo quelle finalizzate allo sviluppo di innovazioni, risulta quindi determinante per il successo dei processi innovativi. La nostra successiva ipotesi di ricerca è pertanto la seguente:

H1b: il livello di capacità relazionali è positivamente associato alle performance innovative.

Le capacità manageriali sono state identificate da Day nel 1994. Queste possono essere efficacemente categorizzate lungo le tradizionali linee funzionali aziendali: la gestione delle risorse umane, la gestione delle *operations* e la gestione delle risorse finanziarie. Le prime riguardano lo sviluppo del potenziale umano individuale presente all'interno dell'organizzazione coerentemente con gli obiettivi strategici programmati,

le *operations* includono le attività di produzione e commercializzazione di beni o servizi che siano di valore per il cliente; la gestione finanziaria coinvolge l'amministrazione delle risorse finanziarie dell'impresa (Hooley *et al.*, 2005, p. 20). La letteratura ha evidenziato che tali capacità si associano positivamente alle performance delle imprese (Day, 1994; Hooley *et al.*, 2005), la nostra successiva ipotesi è quindi la seguente:

H2: il livello di capacità manageriali è positivamente associato alle performance strategiche.

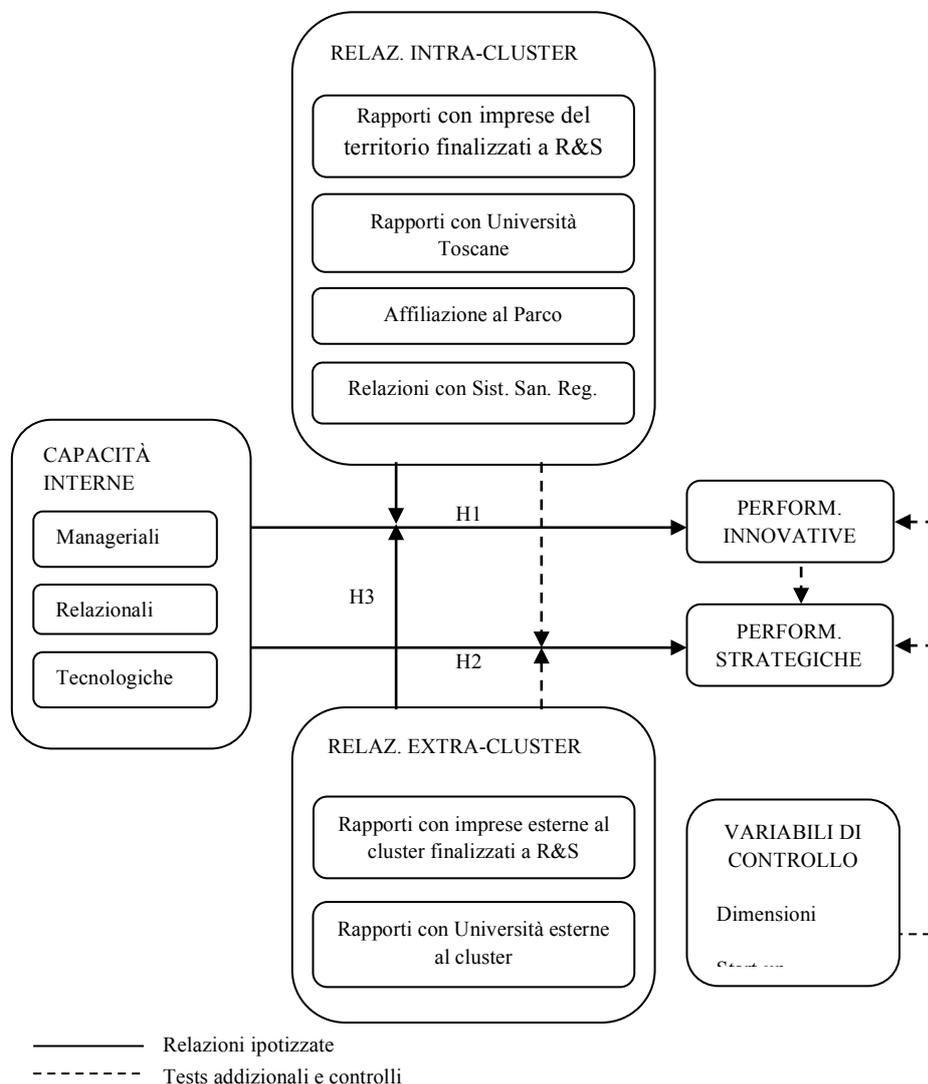
Negli anni recenti la letteratura sui cluster industriali ha enfatizzato la loro capacità di generare e diffondere nuova conoscenza (Giuliani e Bell, 2005, p. 47). Bell (2005) ha dimostrato che le imprese canadesi localizzate in un cluster industriale ed in posizione centrale del network incrementano la propria capacità innovativa. Aharanson, Baum e Feldman (2004) nel loro studio sul settore *biotech* sostengono che le imprese clusterizzate sono più innovative di quelle geograficamente disperse. Ancora Sonn e Storper (2003) e Almeida e Kogut (1999) arrivano a conclusioni analoghe. Recenti studi dubitano tuttavia che la mera prossimità spaziale sia sufficiente per il potenziamento di *apprendimento e innovazione*: Boschma (2005) rileva l'importanza della prossimità istituzionale e organizzativa al pari di quella geografica; Boschma e Ter Wal (2007) sostengono che non sono solo le connessioni locali, ma anche quelle globali a incrementare le performance innovative. Altri studi rilevano che le connessioni sociali possono essere più importanti di quelle semplicemente geografiche (Balconi, Breschi, Lissoni, 2004). Infine altri contributi mostrano come le connessioni globali sarebbero complementari a quelle locali (Bathelt, Malmberg, Maskell, 2004; Doloreux, 2004). Le nostre successive ipotesi di ricerca sono pertanto le seguenti:

H3a: le relazioni con imprese e istituzioni del cluster si associano positivamente alle performance innovative.

H3b: le relazioni con imprese e istituzioni extra-cluster si associano positivamente alle performance innovative.

La figura 4.1 rappresenta il modello concettuale dello studio.

Figura 4.1: Modello concettuale della relazione tra risorse interne, relazioni esterne e performance



4.2 La metodologia

Le misure utilizzate nel presente lavoro², e singolarmente analizzate di seguito, sono prese in prestito da precedenti ricerche pubblicate su riviste di rilievo scientifico internazionale.

² Il campione utilizzato nella presente sezione ammonta a 132 imprese delle 151 disponibili perché al momento delle elaborazioni non erano ancora pervenuti tutti i questionari.

Le *performance innovative* ($\alpha = .91$) sono state misurate attraverso sei items sviluppati da De Luca, Verona e Vicari (2010) per il settore biotech, che misurano l'estensione con cui le imprese hanno raggiunto i propri obiettivi di R&S in termini di nuovi progetti, nuovi brevetti, generazione di nuova conoscenza scientifica e attrazione di nuovi scienziati (De Luca, Verona e Vicari, 2010, p. 311). Sebbene la misura sia già stata validata dagli autori che l'hanno sviluppata, si è proceduto a verificare la correlazione della stessa con alcuni indicatori addizionali di performance scientifica: (1) numero di brevetti registrati negli ultimi tre anni, (2) numero di richieste di brevetto in attesa di approvazione, (3) numero di brevetti venduti o concessi in licenza dall'impresa negli ultimi tre anni. Questi indicatori sono stati aggiustati per la dimensione dell'impresa, misurata come numero di dipendenti. Come nel lavoro di De Luca, Verona e Vicari (2010, p. 311), l'analisi ha confermato una correlazione positiva e significativa tra le performance innovative e gli indicatori addizionali raccolti ($r = .25$; $.22$; $.24$).

Le *performance strategiche* ($\alpha = .86$) sono state misurate da tre items che mirano a valutare la percezione delle performance da parte delle imprese rispetto agli obiettivi strategici programmati, alle performance dei principali concorrenti ed alle performance di settore. Tale costrutto, originariamente elaborato da Jaworski e Kohli (1993) è stato recentemente riutilizzato nel lavoro precedentemente citato di De Luca, Verona e Vicari (2010, p. 311).

Per poter ulteriormente validare la misura di performance strategica si è proceduto a verificare la correlazione della stessa con alcuni indicatori addizionali desunti dalle informazioni di bilancio contenute nella banca data AIDA - Bureau de Van Dick: (1) media triennale del *return on assets* (ROA), (2) media triennale del *return on sales* (ROS) e (3) media triennale della variazione del fatturato. Sebbene tali indicatori non fossero disponibili per tutte le imprese del campione a causa della presenza di alcune società di persone per le quali non vige l'obbligo di presentazione del bilancio, l'analisi ha confermato una correlazione positiva tra il costrutto utilizzato e gli indicatori di bilancio addizionali ($r = .19$; $.18$; $.22$).

Le variabili indipendenti si distinguono in capacità interne e relazioni *intra-* ed *extra-*cluster.

Il costrutto relativo alle *capacità manageriali* ($\alpha = .80$), sviluppato da Hooley *et al.* (2005), è misurato da tre items che valutano le competenze dell'impresa nella gestione delle risorse finanziarie, delle risorse umane e delle attività operative dell'impresa. Per le *capacità tecnologiche* si è utilizzato come *proxy* il costrutto relativo all'orientamento tecnologico ($\alpha = .91$), sviluppato da Zhou e Li (2010), è misurato da quattro items che valutano il grado con il quale l'impresa è capace di utilizzare e gestire le nuove tecnologie e scoperte scientifiche all'interno della propria organizzazione e dei propri prodotti. Il costrutto relativo alle *capacità relazionali* ($\alpha = .91$), sviluppato da Walter *et al.* (2006), è misurato da cinque items che valutano la capacità dell'impresa di gestire le collaborazioni con i propri partners; non valuta quindi l'abilità di instaurare nuove e diverse relazioni quanto piuttosto la capacità di gestire il rapporto una volta instaurato.

Le relazioni esterne sono state suddivise in legami *intra-* ed *extra-*cluster. Per i primi si è considerato quattro variabili dummy corrispondenti alla presenza di: collaborazioni con altre imprese del territorio finalizzate allo sviluppo di nuovi prodotti, collaborazioni di ricerca con le università regionali, affiliazione al Parco Scientifico, relazioni con il Sistema Sanitario Regionale³. Tra le relazioni *extra-*cluster sono state selezionate le collaborazioni con università e altre imprese, nazionali o estere operazionalizzate attraverso altrettante variabili dummy.

Durante i test condotti per verificare le relazioni ipotizzate sono state introdotte alcune variabili di controllo che possono avere influenza sulle performance innovative e di business delle imprese. Le *dimensioni aziendali* sono state misurate come logaritmo del numero di dipendenti. L'origine dell'impresa è controllata introducendo due variabili *dummy*: una per le imprese di matrice accademica (1 = *spin-off*, 0 = non *spin-off*) ed una per le imprese in fase di *start-up* (1 = 5 anni o meno di vita, 0 = superiori a 5 anni di vita). Il *segmento di appartenenza* è controllato introducendo tre variabili dummy per i segmenti farmaceutico, biotech e medical devices (i servizi come base).

La tabella 4.1 fornisce le statistiche descrittive e le correlazioni tra tutte le variabili utilizzate nello studio.

³Si ringrazia IRPET (Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana) per il supporto all'elaborazione dei dati contenuti nel database SIOPE disponibile presso IRPET.

Variab.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	1.00													
2.	.48**	1.00												
3.	.49**	.44**	1.00											
4.	.50**	.36**	.44**	1.00										
5.	.21*	.43**	.26**	.23**	1.00									
6.	.43**	.24**	.18*	.16 [†]	.13	1.00								
7.	.25**	.41**	.20*	.16 [†]	.45**	.16 [†]	1.00							
8.	.12	.01	-.04	.04	.07	-.00	.03	1.00						
9.	.48**	.26**	.19*	.06	.21*	.38**	.16 [†]	.04	1.00					
10.	.13	.11	.14	.06	.15 [†]	-.02	.11	.21*	.09	1.00				
11.	.12	.08	.01	.06	-.01	-.01	-.10	-.11	.17 [†]	.11	1.00			
12.	.24**	.25**	.15 [†]	.06	.08	.05	.13	-.04	.21*	.20*	.22*	1.00		
13.	-.01	-.01	-.04	.07	.13	.01	.01	.16 [†]	-.16*	.12	-.04	-.34**	1.00	
14.	-.01	-.15	-.12	.01	.10	.04	-.09	.04	-.05	-.08	-.04	-.30**	.22**	1.00
Items	6	3	5	4	3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Mean	4.75	5.00	5.29	5.37	4.87	.53	.37	.13	.42	.38	.30	2.34	.20	.14
St. Dv.	1.28	1.10	1.14	1.29	1.03	.50	.48	.34	.50	.49	.46	1.71	.45	.35

Tabella 4.1: Misure, correlazioni e statistiche descrittive

[†] $p < .10$; * $p < .05$; ** $p < .01$; $N = 132$.

dove le variabili sono così indicate:

1. = Performance innovativa
2. = Performance strategica
3. = Capacità relazionali
4. = Capacità tecnologica
5. = Capacità manageriali
6. = Relazioni università toscane – industria
7. = Relazioni con Sistema Sanitario Regionale (SSR)
8. = Affiliazione al Parco Scientifico
9. = Rapporti tra imprese del territorio
10. = Rapporti con imprese esterne al cluster
11. = Relazioni con università e centri di ricerca esterni al cluster
12. = Dimensioni
13. = Start-up
14. = Spin-off

In tabella 4.2 vengono riportate la descrizione e le proprietà delle misure utilizzate. Come è possibile notare tutti i costrutti hanno un α di Cronbach più alto di .80 indicando una elevata affidabilità. Inoltre le correlazioni totali variano tra .50 e .91, tutte sopra la soglia di .45 suggerita in letteratura (Parker e Wall e Jackson, 1997). Gli items sono stati fattorializzati utilizzando la stima di massima verosimiglianza e la rotazione *promax*.

Tabella 4.2: Descrizione delle misure e proprietà

Variabile	Descrizione degli items	Correlaz. totale	Factor Loading
Variabili dipendenti			
Performance innovativa ^a $\alpha = .91$ AVE = .61 (De Luca <i>et al.</i> , 2010)	<i>Con quale grado valutate le performance della vostra attività di R&S negli ultimi 3 anni rispetto a:</i> 1. Generazione di nuovi progetti innovativi 2. Raggiungimento di obiettivi in termini di brevetti 3. Qualità e rilevanza dei risultati scientifici 4. Reputazione all'interno del settore 5. Generazione di nuova conoscenza 6. Attrazione e reclutamento di scienziati	.55 - .88	.77 - .80
Performance strategica ^a $\alpha = .86$ AVE = .65 (De Luca <i>et al.</i> , 2010)	<i>Con quale grado valutate le performance della vostra impresa negli ultimi 3 anni rispetto:</i> 1. Agli obiettivi strategici programmati 2. Alle performance dei concorrenti 3. Alle performance di settore	.62 - .91	.69 - .87
Variabili indipendenti – Capacità interne			
Capacità relazionali ^a $\alpha = .91$ AVE = .68 (Walter <i>et al.</i> , 2006)	<i>Rispetto alle capacità relazionali presenti all'interno della vostra impresa con quale grado siete d'accordo con le seguenti affermazioni:</i> 1. Sappiamo costruire buoni rapporti personali con i nostri partners 2. Collaboriamo in modo flessibile con i nostri partners 3. Risolviamo in modo costruttivo i problemi con i nostri partners 4. Ci supportiamo a vicenda 5. Analizziamo gli obiettivi con i nostri partners	.55 - .89	.80 - .86
Capacità tecnologica ^a $\alpha = .91$ AVE = .69 (Zhou e Li, 2010)	<i>Con riferimento alla gestione della tecnologia all'interno della vostra impresa, con quale grado siete d'accordo con le seguenti affermazioni:</i> 1. Utilizziamo tecnologie sofisticate 2. I nuovi prodotti incorporano sempre tecnologie all'avanguardia 3. I risultati di ricerca sono prontamente accettati all'interno dell'organizzazione 4. Le innovazioni tecnologiche sono prontamente accettate nei processi gestionali	.62 - .91	.81 - .85
Capacità manageriali ^a $\alpha = .80$ AVE = .53 (Hooley <i>et al.</i> , 2005)	<i>Con riferimento alle competenze manageriali presenti nella vostra impresa, quanto siete d'accordo con le seguenti affermazioni:</i> 1. Sappiamo gestire efficacemente la gestione finanziaria 2. Sappiamo gestire efficacemente le risorse umane 3. Abbiamo buone capacità di gestione delle attività operative	.50 - .87	.70 - .77
Variabili indipendenti – Relazioni intra-cluster			
Rapporti università toscane-industria ^b	Collaborazione con Università Toscane		
Relaz. con Sistema Sanitario Regionale ^b	Relazioni con il Sistema Sanitario Regionale Toscano		
Affiliazione al Parco Scientifico ^b	Affiliazione al Distretto Toscano Scienze della Vita		
Rapporti con imprese del territorio ^b	Collaborazione finalizzate a R&S con altre imprese del territorio		
Variabili indipendenti – Relazioni extra-cluster			
Rapp. università extra cluster-industria ^b	Collaborazioni con Università esterne al cluster		
Rapporti con imprese esterne al cluster ^b	Collaborazioni finalizzate a R&S con imprese esterne al cluster		
Variabili di controllo			
Dimensioni	Logaritmo naturale del numero di dipendenti		
Start-up ^b	L'impresa ha meno di 5 anni		

Spin-off^a
Segmento^b

L'impresa è spin-off
Variabile dummy corrispondente all'appartenenza a
ciascuno dei segmenti componenti il settore

^a Scala likert 1-7.

^b Variabile dummy 0-1.

Per assicurare un rapporto accettabile tra osservazioni e items, sono state condotte due analisi fattoriali esplorative, raggruppando insieme i costrutti collegati a livello teorico (cfr. De Luca, Verona e Vicari, 2010, p. 312): il primo gruppo include le componenti delle tre capacità interne utilizzate; il secondo gruppo le due misure di performance.

I *factor loadings* sono tutti superiori a .69 e senza *cross-loadings* significativi assicurando così validità convergente (ovvero il grado di accordo tra due o più misure all'interno dello stesso costrutto). Per testare invece la validità discriminante, ovvero l'estensione con la quale le misure di costrutti concettualmente distinti differiscono tra loro, si è condotta un'analisi fattoriale confirmatoria dalla quale emerge una varianza media estratta (AVE) che varia tra .53 a .69, tutte sopra la soglia di .50 suggerita in letteratura (Hair *et al.*, 2009). Le evidenze fornite dalle misure di validità e *reliability* consentono di utilizzare gli *scores* medi degli items di ciascun costrutto nelle analisi che seguono.

4.3 Risultati e discussione

Per testare le ipotesi di ricerca è stata utilizzata un'analisi di regressione multipla gerarchica. Le variabili di controllo sono state inserite al primo stadio; gli effetti principali, cioè le capacità interne e le relazioni esterne, sono state inserite al secondo stadio mentre al terzo sono state aggiunte le interazioni. Tutte le variabili coinvolte nei termini di interazione sono centrate sulla media per ridurre la multicollinearità (Aiken e West, 1991). La tabella 5 riporta i risultati dell'analisi di regressione. Le variabili di controllo da sole spiegano il 7% di varianza (Modello 1); tra loro le dimensioni aziendali mostrano effetti positivi e significativi. Quando aggiunti, gli effetti principali spiegano un 53% addizionale di varianza (Modello 2). L'inclusione dei quattro termini di interazione aumenta R^2 di un ulteriore 3% (Modello 3).

In quest'ultimo modello le capacità relazionali ($\beta = .29$, $t = 2.57$), le capacità tecnologiche ($\beta = .21$, $t = 2.59$), l'affiliazione al parco scientifico ($\beta = .41$, $t = 1.75$), le relazioni con le università toscane ($\beta = .46$, $t = 1.89$) e le relazioni con le imprese del territorio ($\beta = .88$, $t = 4.80$), hanno un effetto positivo e significativo sulle performance innovative, mentre le capacità manageriali, le relazioni con il S.S.R. ed entrambe le relazioni *extra-cluster* non sono significative. Quindi le ipotesi *H1a*, *H1b* e *H3a* sono supportate mentre l'ipotesi *H3b* non lo è. L'interazione tra capacità tecnologiche e relazioni con imprese del territorio è positiva e significativa ($\beta = .37$, $t = 2.67$). Si è quindi proceduto a verificare le relazioni tra le variabili selezionate e le performance strategiche (tabella 4.3 – modelli 4-6). Dal confronto dei tre modelli emerge come le capacità manageriali, le relazioni con il S.S.R. e la loro interazione ($\beta = .51$, $t = 2.94$), si associno positivamente alle performance strategiche supportando così l'ipotesi *H2*. Le capacità tecnologiche seppure positive e significative nel modello 4, perdono significatività una volta aggiunte le interazioni. Per quanto riguarda invece le capacità relazionali, la loro interazione rispettivamente con le relazioni con le università toscane ($\beta = .23$, $t = 1.68$), e con l'affiliazione al parco scientifico ($\beta = .38$, $t = 1.89$), è positiva e significativa. Quando aggiunta (modello 6), la performance innovativa ($\beta = .19$, $t = 2.10$), mostra una relazione positiva con le performance strategiche.

La sezione si proponeva di valutare come le capacità interne, le relazioni esterne e la loro interazione contribuiscano alle performance innovative e strategiche di imprese ad alta intensità tecnologica localizzate in un cluster regionale emergente. Come già riscontrabile in precedenti lavori (Zhou e Yim e Tse, 2005; Zhou e Li, 2010), i risultati indicano che le capacità tecnologiche e quelle relazionali si associano positivamente alle performance innovative mentre con riferimento alle performance strategiche l'associazione positiva è evidenziabile nei confronti delle capacità manageriali e nuovamente di quelle relazionali. Anche in quest'ultimo caso i risultati trovano conferme in letteratura (Ling-Yee e Ogunmokun, 2001; Hooley *et al.*, 2005). Per ciò che riguarda invece le relazioni con attori esterni (esterni alle imprese) anzitutto trova conferma quanto già osservato da una parte della letteratura sulla capacità dei cluster industriali di generare e diffondere nuova conoscenza (Giuliani e Bell, 2005; Bell, 2005).

Tabella 4.3: Risultati dell'analisi di regressione multipla gerarchica^a

	Performance innovativa			Performance strategica		
	Modello 1	Modello 2	Modello 3	Modello 4	Modello 5	Modello 6
Variabili di controllo						
Medical devices (dummy)	-.07 (-.24)	.05 (.26)	.00 (.02)	-.02 (-.08)	.02 (.08)	.002 (.08)
Farmaceutico (dummy)	.10 (.32)	-.21 (-.90)	-.22 (-.92)	-.56** (-2.44)	-.43* (-1.92)	-.39* (-1.76)
Biotech (dummy)	.13 (.40)	-0.18 (-.75)	-.16 (-.69)	0.15 (.66)	.12 (.55)	.15 (.69)
Spin-off (dummy)	-.18 (-.53)	-.11 (-.47)	.03 (.12)	-.31 (-1.34)	-.24 (-1.01)	-.24 (-1.05)
Start-up (dummy)	.23 (.86)	.16 (.82)	.10 (.55)	.11 (.58)	.01 (.06)	-.01 (-.05)
Dimensioni	.19*** (2.60)	.08 (1.44)	.07 (1.26)	.08 (1.53)	.07 (1.41)	.06 (1.18)
Effetti principali						
Cap. manageriali		-.10 (-1.03)	-.05 (-.46)	.24*** (2.78)	.11 (1.08)	.12 (1.19)
Cap. relazionali		.29*** (3.57)	.29*** (2.57)	.23** (2.90)	.06 (.53)	.00 (.03)
Cap. tecnologiche		.32*** (4.70)	.21*** (2.59)	.13* (1.90)	.07 (.92)	.03 (.41)
Affil. Parco Sc. (dummy)		.49* (1.97)	.46* (1.89)	-.03 (-.15)	-.06 (-.28)	-.15 (-.65)
Rel. Univ. Toscane (dummy)		.52*** (3.05)	.48*** (2.81)	.19 (1.11)	.24 (1.51)	.15 (.94)
Relazioni con S.S.R. (dummy)		.21 (1.17)	.21 (1.09)	.45** (2.51)	.25 (1.38)	.21 (1.18)
Rapp. Imp. Territ. (dummy)		.82*** (4.57)	.88*** (4.80)	.13 (.72)	-.02 (-.14)	-.19 (-1.00)
Rel. Univ. extra-cluster (dummy)		.17 (.92)	.15 (.85)	.28 (1.55)	.23 (1.33)	.20 (1.18)
Rel. Imp. extra-cluster (dummy)		.00 (-.02)	.00 (.01)	-.06 (-.38)	-.06 (-.39)	-.06 (-.40)
Interazioni						
Cap. relazionali X Aff. Parco Sc.			-.02 (-.09)		.38* (1.84)	.38* (1.89)
Cap. relazionali X Rel. Univ. Tosc.			-.02 (-.11)		.23 (1.63)	.23* (1.68)
Cap. tecnologiche X Rapp. Imp. Terr.			.37*** (2.67)		.07 (.57)	.01 (.04)
Cap. manageriali X Relaz. con S.S.R.			-.17 (-.91)		.48*** (2.73)	.51*** (2.94)
Costante	4.25*** (15.40)	.96* (1.82)	3.85*** (16.99)	1.43*** (2.76)	4.55*** (21.22)	3.84*** (9.60)
Variabile di mediazione						
Performance innovativa						.19** (2.10)
R^2	.07	.58	.61	.46	.53	.55
Adj R^2	.02	.53	.55	.39	.45	.46
F-value	1.48	10.81**	*	9.25***	6.47***	6.67***
ΔR^2		.51	.03		.07	.02
Incremental F		15.96**	2.00*		4.29***	4.43**

^a Vengono riportati i beta (*t-values*) non standardizzati; Numero di osservazioni = 132.

* $p < .10$; ** $p < .05$; *** $p < .01$ (two-tailed).

I risultati confermano come la valorizzazione economica dell'innovazione sia favorita dalle relazioni con attori diversi (Uzzi, 1997) appartenenti al cluster: università toscane, imprese del territorio, parco scientifico, sebbene non risultino significative le connessioni con attori globali come precedenti lavori hanno invece dimostrato (Bathelt e Malmberg e Maskell, 2004; Doloreux, 2004; Boschma e Ter Wal, 2007). Le interazioni introdotte nel modello hanno poi evidenziato come in presenza di connessioni con le università locali e con il parco scientifico, le capacità relazionali siano associate positivamente alle performance strategiche. Ciò fa intuire una sorta di *fit* culturale che le imprese affrontano quando intrattengono rapporti di collaborazione con le Università o quando sono affiliate ad un Parco Scientifico. Con riferimento alle prime la capacità di dialogo e di interazione favorisce l'avvicinamento tra conoscenze scientifiche e necessità industriali accrescendo il potenziale di sfruttamento delle collaborazioni con attori di matrice non imprenditoriale. Nel caso di affiliazione ad un parco scientifico *skills* relazionali superiori sembrano accrescere i risultati di business probabilmente a causa del miglioramento dei processi di trasferimento di conoscenza, taciti e non, che si instaurano all'interno del Parco.

I risultati evidenziano altresì come la performance innovativa rappresenti una variabile di mediazione rispetto alle performance strategiche. Il risultato è in linea con precedenti studi (De Luca e Verona e Vicari, 2010) sebbene di minore intensità.

La verifica empirica condotta nel cluster *life sciences* toscano permette inoltre di comprendere meglio quali sono e quale ruolo svolgono gli elementi del territorio a supporto della vitalità delle imprese in alcuni settori ad alta tecnologia (Zanni, 1995). In particolare, l'analisi ha permesso di fotografare lo stadio evolutivo intermedio di un cluster regionale che, dopo aver superato la prima fase di avvio (sviluppo imprenditoriale spontaneo ed endogeno dei primi player locali, prima creazione di reti locali, basso grado di apertura verso l'esterno, assente coordinamento e governance dello sviluppo locale), intende muoversi verso la costituzione di un sistema economico maturo e integrato (pluralità di attori partner, forte spessore di reti locali, apertura del territorio alle relazioni internazionali, modello organizzativo coordinato e strategicamente guidato). Il modello concettuale proposto in figura 1 permette di analizzare il tessuto imprenditoriale delle scienze della vita toscane quale espressione di

tre componenti principali: le capacità e competenze interne alle imprese, le relazioni tra imprese e altri *players* del territorio, le relazioni tra imprese e attori esterni al cluster. I risultati dell'analisi empirica evidenziano un tessuto imprenditoriale oggi più ricco e composito rispetto a quello inizialmente germinato spontaneamente attorno a pochi importanti attori leader del territorio (si pensi, ad esempio, all'indotto imprenditoriale generato dallo scienziato Sclavo agli inizi del '900), ma che si trova ad affrontare sfide (scientifiche, industriali, organizzative, ecc.) sempre più complesse che richiedono forme di governo strategico sovra-ordinate capaci di agire a livello di intero sistema territoriale. Le imprese toscane che operano in ambito *Life Sciences* hanno oggi a disposizione un'ampia dotazione di conoscenze scientifiche e tecnologiche e possono contare su una fitta rete di relazioni che, da un lato, supportano i processi di sviluppo delle imprese di piccola e media dimensione e, dall'altro, fungono da attrattori sul territorio di grandi imprese multinazionali non motivate esclusivamente da vantaggi di costo o logistici. I risultati mostrano anche che questa dotazione di capacità tecnologiche e relazionali non è sempre in grado di estrarre valore economico dalle scoperte e innovazioni sviluppate come invece altri lavori in letteratura hanno sottolineato (Rullani e Plechero, 2007).

Dallo studio emergono infine alcune implicazioni manageriali e di politica industriale:

- 1) In primo luogo anche in settori ad alta intensità tecnologica la componente manageriale dell'attività imprenditoriale risulta altrettanto determinante per il raggiungimento di risultati strategici superiori quanto la componente scientifica o tecnologica;
- 2) In secondo luogo politiche pubbliche volte esclusivamente al rafforzamento dei processi di R&S interni alle imprese rischiano di avere efficacia limitata senza interventi mirati al sostegno delle relazioni (e collaborazioni) tra mondo industriale e mondo della ricerca;
- 3) Infine i risultati evidenziano come le relazioni con attori esterni al cluster non siano, ad oggi, ancora in grado di rappresentare una fonte di vantaggio competitivo per le imprese. Azioni volte a potenziare non solo le relazioni locali

ma anche quelle nazionali e soprattutto internazionali potrebbero aiutare a migliorare le performance delle imprese.

4.4 Limiti e futuri sviluppi di ricerca

La ricerca proposta evidenzia alcuni limiti. Il primo è connesso all'usuale problema delle ricerche basate su survey: sebbene i controlli non abbiano evidenziato problemi significativi di *common method variance*, non è possibile escludere completamente la sua potenziale influenza su una ricerca *self-reported-based* (Podsakoff et al., 2003; Podsakoff e Organ, 1986). Inoltre il disegno di ricerca basato su singolo informatore può rappresentare una limitazione. Secondo, la natura cross-sectional dell'indagine rimane una potenziale criticità e futuri studi potrebbero utilizzare un disegno di ricerca longitudinale per esaminare la dinamica nel tempo delle relazioni esaminate.

Infine il lavoro è interamente basato sulle evidenze di un particolare cluster regionale. Se da un lato il cluster toscano rappresenta uno dei maggiori cluster *life sciences* a livello nazionale, dall'altro le specifiche caratteristiche di contesto potrebbero limitare la generalizzazione dei risultati raggiunti. Una comparazione nazionale o internazionale tra cluster al medesimo stadio di sviluppo potrebbe aiutare a validare ulteriormente i risultati raggiunti.

Capitolo 5

Una verifica sulle modalità di engagement in attività conto terzi e brevettazione dei docenti dell'Università di Siena nell'ambito delle Life Sciences

- 5.1 I fattori che determinano e influenzano l'attività conto terzi e la brevettazione: il framework di indagine
 - 5.2 Metodologia
 - 5.3 Risultati
 - 5.4 Discussione
 - 5.5 Limiti e futuri sviluppi di ricerca
-

All'interno del presente capitolo ci proponiamo di verificare quali siano le determinanti delle attività accademiche di conto terzi e brevettazione nonché valutare come i diversi fattori, individuali e istituzionali, influiscano sull'entità di tali relazioni tra università e industria. A partire dall'analisi della letteratura effettuata nel secondo capitolo viene innanzi tutto proposto un modello concettuale per spiegare le determinanti e la loro influenza sulle relazioni università-industria; il modello è quindi testato sui docenti dell'Ateneo senese prima con riferimento all'attività di conto terzi (contratti di ricerca e contratti di consulenza) e, successivamente, con riferimento all'attività di brevettazione.

5.1 I fattori che determinano e influenzano l'attività conto terzi: il framework di indagine

Come già evidenziato dall'analisi della letteratura effettuata nel secondo capitolo, ad oggi non sembrano ancora esserci risultati conclusivi sulle determinanti critiche dei legami università-industria (Giuliani *et al.*, 2010, p. 749). Il confronto dei contributi passati in rassegna ha in particolar modo evidenziato numerose conclusioni contrastanti sia con riferimento alle determinanti individuali che con riferimento a quelle istituzionali (cfr tabella 2.7).

Partendo in particolare dai lavori di Bercovitz e Feldman (2008), Giuliani *et al.*, (2010), Landry *et al.* (2010), Landry, Amara e Saihi (2007), Stephan *et al.* (2007) e cercando di sviluppare, integrandoli ove possibile, i modelli proposti in tali contributi, proponiamo un framework di analisi (e le relative elaborazioni econometriche) che aiuti a chiarire le determinanti che, da un lato, spieghino la propensione di un accademico ad

intraprendere attività di conto terzi o brevettazione e, dall'altro, spieghino l'entità di tali specifiche relazioni tra università e industria. L'obiettivo che qui ci poniamo è quindi quello di rispondere alle seguenti domande di ricerca:

- 1) Quali sono le determinanti che spiegano la propensione di un accademico a svolgere attività di conto terzi o brevettazione?
- 2) Quali sono le determinanti che influiscono in modo significativo sul numero dei rapporti conto terzi e sul numero di registrazioni di brevetti?
- 3) Esiste un rapporto di complementarità tra le due tipologie di relazioni università-industria e tra queste e le prestazioni in domini collaterali (in particolare produttività scientifica)?

A livello teorico il framework proposto si distingue da altri rintracciabili in letteratura cercando di superare alcuni gap riscontrati. In particolare:

- Fino alla metà degli anni 2000 i due approcci predominanti allo studio dei modelli di *engagement* del singolo ricercatore si basavano o solamente sulle determinanti individuali o solamente su quelle istituzionali. Il nostro lavoro si inquadra all'interno di una visione complementare tra le due teorie come recentemente avvalorato dalla letteratura sul tema (Bercovitz e Feldman, 2008; D'Este e Fontana, 2007, Boardman e Ponomariov, 2009; Landry *et al.*, 2010; Giuliani *et al.*, 2010).
- Molti lavori (come quello di Giuliani *et al.*, 2010) non trattano separatamente i fattori che possono, da lato, influenzare l'entità e, dall'altro, determinare l'attività di conto terzi o di brevettazione (tra i pochi lavori che invece tentano di evidenziare la distinzione ricordiamo Stephan *et al.*, 2007 oppure Landry e Amara e Saihi, 2007).
- Molti lavori (come quelli di Landry *et al.*, 2010) non considerano come la partecipazione ad attività di trasferimento tecnologico sia influenzata dal contesto lavorativo in cui il singolo accademico si trova ad operare ed in particolare quale effetto abbia la distanza (in termini di risultati dell'attività di TT considerata) che separa il comportamento di un singolo ricercatore da quello dei colleghi della stessa organizzazione sia essa un Dipartimento o gruppo di ricerca (tra i lavori che considerano tale fattore ricordiamo Bercovitz e Feldman, 2008; Giuliani *et al.*, 2010).

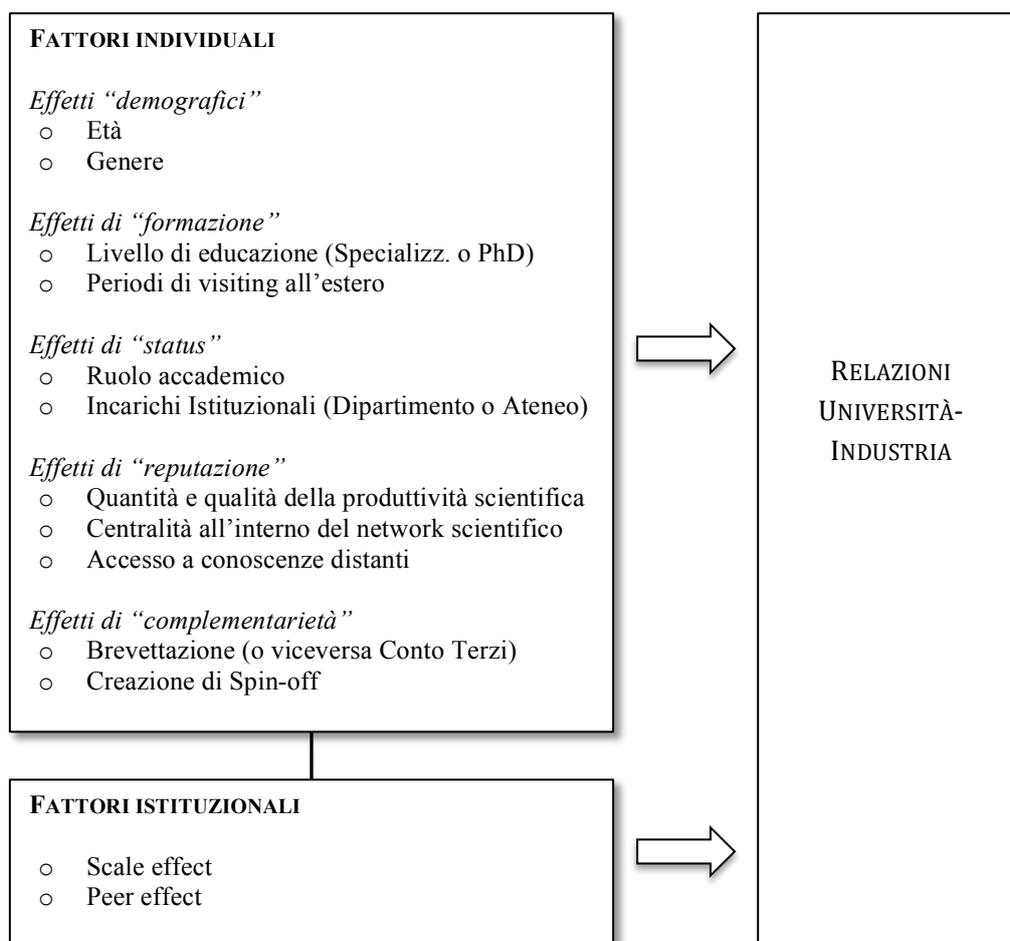
A livello empirico invece:

- Molti lavori (come quello di Giuliani *et al.*, 2010) non cercano di indagare a livello empirico i possibili effetti di complementarità tra diverse attività di trasferimento tecnologico (tra i lavori che invece sviluppano un'analisi empirica utile a tale scopo ricordiamo Bercovitz e Feldman, 2008; Landry *et al.*, 2010).
- La nostra indagine non si basa su un questionario (es. Giuliani *et al.*, 2010) ma ricomprende tutti i docenti di un Ateneo attivi nel campo delle *Life Sciences*. Se da un lato ciò può rappresentare un limite perché i risultati non sono generalizzabili né in senso localizzativo (es. più Atenei) né in senso disciplinare (es. non solo le *Life Sciences* ma anche altre discipline come quelle ingegneristiche, informatiche, ecc.), consente tuttavia di valutare gli effetti della *governance* accademica di un singolo Ateneo.
- Connesso al gap teorico sopra evidenziato molti modelli econometrici proposti in letteratura (es. Giuliani *et al.*, 2010) non consentono di separare l'effetto di "propensione" dall'effetto sull'"entità" (come invece fanno Stephan *et al.*, 2007 oppure Landry e Amara e Saihi, 2007).

Con riferimento al livello empirico anticipiamo che ad oggi non ci è stato possibile né investigare longitudinalmente l'eterogeneità nel comportamento degli individui coinvolti nelle attività di brevettazione e conto terzi né estendere le nostre proposizioni alle diverse discipline o domini scientifici esistenti (gli ultimi due gap empirici rintracciabili in letteratura ed evidenziati nel secondo capitolo) Tali linee costituiranno futuri di sviluppi di ricerca.

Il framework di analisi che proponiamo è mostrato in figura 5.1.

Figura 5.1: Fattori che determinano e influenzano le relazioni università-industria



Senza qui voler tornare sull’analisi dei singoli effetti (per la quale rinviamo al secondo capitolo) il framework proposto cerca di estendere integrandoli gli approcci di Giuliani *et al.* (2010), Bercovitz e Feldman (2008), Landry *et al.* (2010), Stephan *et al.* (2007), Landry e Amara e Saihi (2007). In particolare:

- Tra gli effetti di “*status*” si è inserito anche lo svolgimento di *incarichi istituzionali*. Riteniamo infatti che la notorietà accademica acquisita in virtù della carica ricoperta possa influenzare l’entità delle convenzioni conto terzi. La variabile non ci risulta, per le nostre conoscenze, essere ancora stata utilizzata in letteratura per gli scopi che qui ci proponiamo.
- Tra gli effetti di “*reputazione*” abbiamo inserito l’”accesso a conoscenze distanti”. Verificheremo infatti se la collaborazione con colleghi esteri abbia

influenza sull'entità delle relazioni università-industria indagate o sulla propensione ad intraprendere tali attività.

- Rispetto al modello di Giuliani *et al.* (2010) abbiamo inserito anche gli effetti che qui chiamiamo di “complementarietà” ovvero ci chiediamo se il fatto di aver brevettato o aver effettuato conto terzi possa influenzare l'entità o determinare le reciproche attività di trasferimento tecnologico (come suggerito da Landry *et al.*, 2010 oppure Bercovitz e Feldman, 2008). Concettualmente (ma non sarà qui oggetto di verifica empirica) riteniamo che anche la creazione di spin-off possa influenzare l'attività di conto terzi e brevettazione.

Sottolineiamo infine ancora una volta che a livello di premessa teorica (che poi ovviamente influenza l'analisi empirica) non tutti i fattori che influenzano l'entità delle relazioni università-industria possono anche determinare la propensione di un accademico ad intrattenere tali relazioni (come suggerito in Stephan *et al.*, 2007).

5.2 Metodologia

5.2.1 I dati

Lo studio si basa su un dataset costruito nel periodo luglio-dicembre 2011 contenente i dati curriculari, di produttività scientifica, brevettuali, di afferenza istituzionale e disciplinare, e relativi alle attività di conto terzi di 301 accademici dell'Università di Siena attivi nel campo delle *Life Sciences*. La popolazione è stata selezionata sulla base dei seguenti criteri:

- 1) Risultare ancora in servizio presso l'Università degli Studi di Siena al 31 dicembre 2010 in base all'anagrafe pubblicata sul sito del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR)¹.
- 2) Risultare autore di almeno un articolo in ambito medico o *Life Sciences* in generale pubblicato su *peer-reviewed journals*.

In particolare le fonti di dati per ciascuna sezione del dataset sono:

- Produttività scientifica: motori di ricerca e banche dati bibliografiche a disposizione dell'Università di Siena (es. ISI);

¹ Fonte: cercauniversita.cineca.it.

- Variabili curriculari: *curriculum vitae* disponibili on line sui siti dei Dipartimenti di afferenza dei singoli accademici;
- Brevetti: database brevettuali a libero accesso disponibili on line (es. Espacenet, UIB, ecc.)
- Conto terzi: i dati sulle convenzioni conto terzi dell'Ateneo senese sono stati messi a disposizione dal Prorettore al Trasferimento Tecnologico, Prof. Lorenzo Zanni, di concerto con il Liaison Office di Ateneo².

5.2.2 Le variabili

Le variabili incluse nel modello sono:

A) Variabili *dependenti*:

- a.1) *Num. CT*: misura il numero di convenzioni di ricerca o consulenza attivate dal singolo accademico nel periodo 1991-2010;
- a.2) *Num. Brev.*: misura il numero di brevetti “padre” (ovvero la registrazione del brevetto principale e capostipite, non si tiene quindi conto dei brevetti “figli” registrati successivamente presso altri uffici brevetti ma di medesimo contenuto³) registrati nel periodo 1991-2010.

B) Variabili *indipendenti*:

B.1) Variabili “*demografiche*”:

- b.1.1) *Età*: misura l’età (espressa in anni) del singolo accademico;
- b.1.2) *Genere*: misurata come variabile dicotomica (dummy) che assume valore “1” se il soggetto è maschio e “0” se femmina.

B.2) Variabili di “*formazione*”:

- b.2.1) *SpecPhD*: misura il livello di educazione raggiunto dal singolo accademico attraverso una variabile dicotomica che assume valore “1” se il soggetto ha conseguito un titolo di PhD o di specializzazione (quest’ultima in ambito medico), “0” altrimenti;

² I dati sono stati trattati ed utilizzati esclusivamente a fini scientifici e le elaborazioni contenute nel presente lavoro sono state effettuate in modo aggregato al fine di non consentire di risalire al singolo accademico. L’utilizzo scientifico delle informazioni è limitato al presente progetto di ricerca.

³ Tipico il caso in cui un brevetto è prima registrato in Italia, poi in Europa, poi in USA, ecc.

b.2.2) *Visiting*: variabile dicotomica che assume valore “1” se l’accademico ha effettuato periodi di *visiting* presso Università o Centri di Ricerca stranieri durante il proprio periodo formativo post laurea o già in qualità di *visiting professor*.

B.3) Variabili di “*status*”:

b.3.1) *Ruolo*: variabile dummy che assume valore “1” se l’accademico è Professore ordinario o Professore associato, “0” se ricercatore;

b.3.2) *Incarichi Ist.*: variabile dicotomica che assume valore “1” se l’accademico ha ricoperto cariche istituzionali all’interno del proprio Dipartimento o di Ateneo, “0” altrimenti.

B.4) Variabili di “*reputazione*”:

- Quantità e qualità della produttività scientifica:

b.4.1) *N. Pubbl.*: numero totale delle pubblicazioni dell’accademico;

b.4.2) *IF cum.*: impact factor cumulato dell’accademico.

- Centralità all’interno del network scientifico internazionale e accesso a conoscenze distanti:

b.4.3) *Net. Centr.*: indica la centralità dell’accademico nel network internazionale scientifico-accademico misurato come (cfr Wasserman e Faust, 1997, p. 179): $[d(n_i)/(g-1)] \cdot 100$, dove $d(n_i)$ è l’indice di *degree* all’interno di un network (n_i è la proporzione di nodi adiacenti al nodo i cioè il numero di coautori con cui l’accademico ha pubblicato) e g è il numero totale di nodi componenti il network;

b.4.4) *Coaut. est.*: indica la proporzione di coautori esteri (affiliati ad Università straniere) con i quali l’accademico ha pubblicato.

B.5) Variabili di “*complementarietà*”⁴:

b.5.1) *Dummy CT*: variabile dummy che assume valore “1” se l’accademico ha effettuato attività di conto terzi, “0” altrimenti;

b.5.2) *Dummy Brev.*: variabile dummy che assume valore “1” se l’accademico ha effettuato una registrazione di brevetto (“padre”), “0” altrimenti.

B.6) Variabili “*istituzionali*”:

⁴ Non è per il momento possibile utilizzare la variabile spin-off per l’esiguo numero di accademici che hanno partecipato alla creazione di attività imprenditoriale.

- b.6.1) *Size Dip.*: per ciascun accademico misura il numero di soggetti affiliati al proprio Dipartimento;
- b.6.2) *Peer Eff. CT*: per ciascun soggetto è misurato come la differenza tra il totale delle convenzioni conto terzi di tutti gli accademici affiliati al proprio Dipartimento e le proprie;
- b.6.3) *Peer Eff. Brev.*: per ciascun soggetto è misurato come la differenza tra il totale dei brevetti “padre” di tutti gli accademici affiliati al proprio Dipartimento e le proprie.

Infine abbiamo incluso nel modello la variabile di controllo dicotomica *MED* che assume valore “1” se l’accademico appartiene al macro settore scientifico disciplinare (SSD) MED, “0” altrimenti, al fine di valutare eventuali specificità del settore disciplinare all’interno del più ampio ambito *Life Sciences*. I macro SSD interessati dallo studio sono infatti MED, BIO e CHIM (ante riforma universitaria). Sono stati esclusi GEO, SECS e ING-INF per il ridottissimo numero di accademici senesi appartenenti a questi settori e riconducibili all’ambito *Life Sciences*⁵.

5.3 Risultati

Al fine di investigare la relazione università-industria (in particolar modo per quanto riguarda conto terzi e brevettazione) ed una serie di fattori ritenuti significativi (cfr figura 5.1) abbiamo scelto di utilizzare un modello econometrico di tipo *count data* basato sull’approccio *likelihood*: il modello *zero-inflated negative binomial* (ZINB). La scelta è motivata sia dalla natura discreta delle variabili di risposta (conto terzi e brevettazione) sia a causa dell’alta proporzione di *zeri* all’interno di queste (figure 5.2 e 5.3) che renderebbe l’utilizzo di altri modelli econometrici inappropriato (cfr Stephan *et al.*, 2007 oppure Landry e Amara e Saihi, 2007).

⁵ La non esclusione di tali soggetti avrebbe creato problemi nella costruzione delle variabili di *peer effect* che in tal caso non avrebbero avuto alcun senso.

Figura 5.2: Frequenza del numero di convenzioni conto terzi dell'Ateneo di Siena (1991-2010)

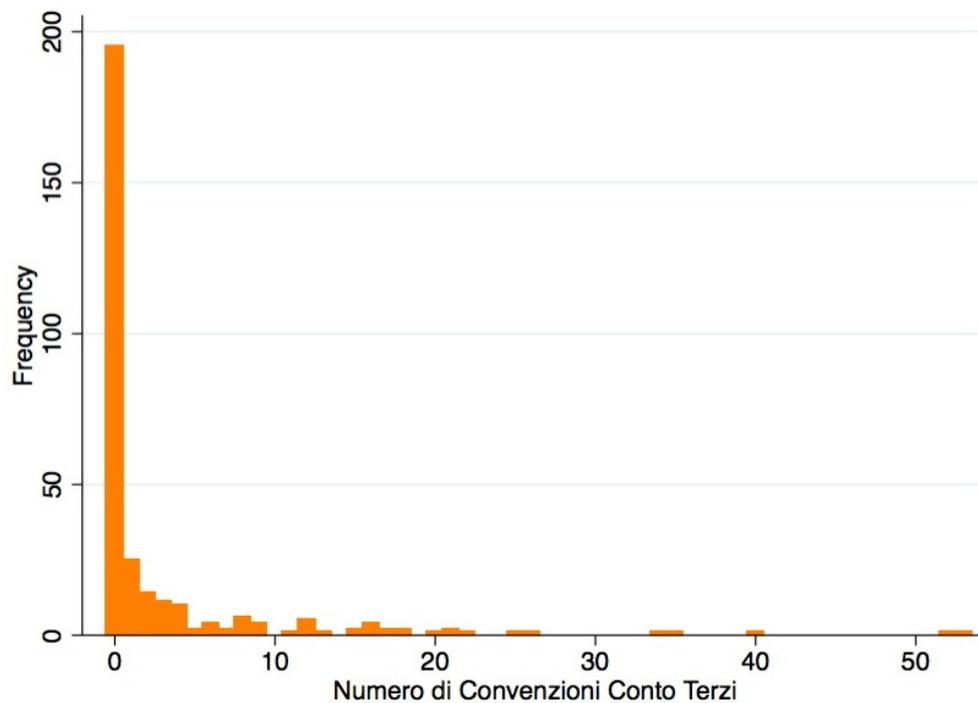
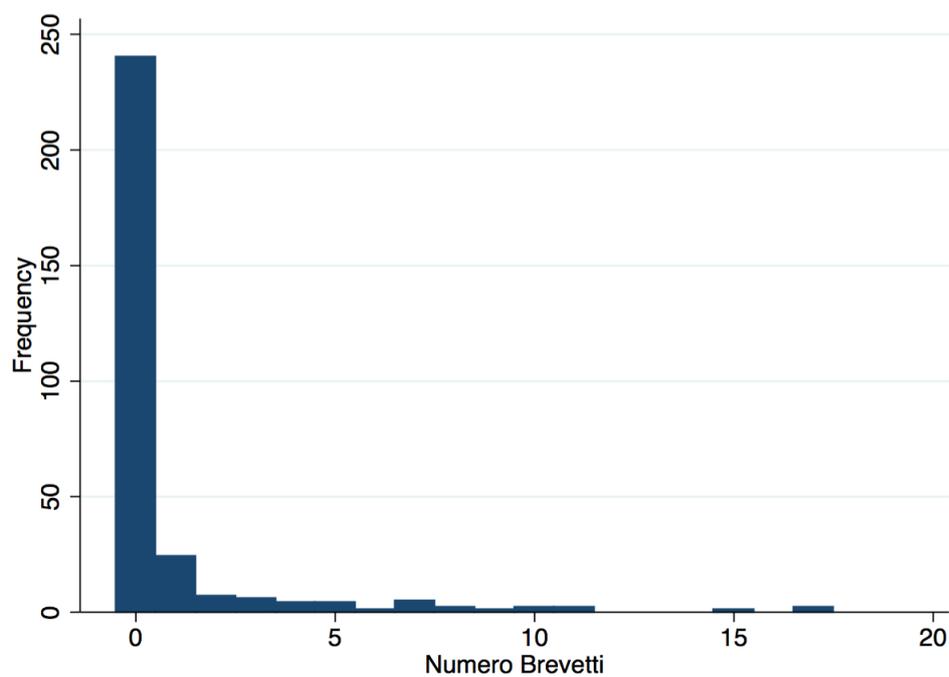


Figura 5.3: Frequenza del numero di brevetti dell'Ateneo di Siena (1991-2010)



In particolare l'eccesso di zeri può originare da due processi distinti: nel primo caso il valore "0" è registrato per quegli accademici che non hanno mai fatto attività conto terzi o registrato brevetti rispettivamente; nel secondo caso lo "0" può originare dal fatto che gli accademici del campione non hanno fatto alcune delle due attività indagate nella finestra di tempo considerata.

Per specificare il modello ZINB sia:

- $f(y_i, \delta|X_i)$ la funzione di probabilità della binomiale negativa con valore atteso $\mu = \exp(X_i\beta)$, parametro di sovradisersione α , $\delta = (\beta'\alpha)'$ e y_i il conteggio;
- X_i un vettore di variabili esplicative;
- π la probabilità di avere conteggio "0" nel modello di presenza/assenza stimato da una funzione *logit* che dipende da un vettore osservato di covariate W_i : $\pi_i = \exp(W_i\vartheta) / [1 + \exp(W_i\vartheta)]$; π è quindi il parametro che incrementa (*inflate*) la proporzione degli zeri;

allora⁶:

$$Pr(y_i) = \begin{cases} \pi_i + (1 - \pi_i)f(y_i = 0, \delta|X_i), & \text{per } y_i = 0 \\ (1 - \pi_i)f(y_i, \delta|X_i), & \text{per } y_i = 1, 2, \dots \end{cases}$$

5.3.1 Statistiche descrittive e correlazioni

Le tabelle 5.1 e 5.2 riportano le statistiche descrittive delle variabili di risposta (numero di convenzioni conto terzi e numero di brevetti) con riferimento alle variabili dipendenti dicotomiche utilizzate.

⁶ Si noti che $(1 - \pi_i)f(y_i = 0, \delta|X_i)$ rappresenta la probabilità che ci sia presenza (ovvero attività conto terzi o brevettazione nel nostro caso) posto che il conteggio sia comunque *zero*.

Tabella 5.1: Statistiche descrittive del numero di conv. conto terzi per le variabili dip. dicotomiche

	Genere		Spec./PhD		Visiting estero		Incarichi Istituz.		Brevetto (Invent.)	
	M	F	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Media	3,98	1,00	3,07	2,57	4,05	2,37	9,73	1,99	5,41	2,19
St. Dev.	8,58	2,86	7,59	6,53	7,92	6,74	12,77	5,54	8,04	6,72
n.	186	115	163	138	84	217	33	268	61	240
<i>t-test*</i>	Sig.		Non sig.		Non sig.		Sig.		Sig.	

* livello di confidenza 95%; N = 301

Tabella 5.2: Statistiche descrittive del numero di brevetti per le variabili dipendenti dicotomiche

	Genere		Spec./PhD		Visiting estero		Incarichi Istituz.		CT	
	M	F	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Media	0,93	0,66	0,75	0,91	1,01	0,76	2,36	0,64	1,60	0,41
St. Dev.	2,76	1,82	2,46	2,44	2,67	2,36	4,45	2,01	3,56	1,39
n.	186	115	163	138	84	217	33	268	106	195
<i>t-test*</i>	Non sig.		Non sig.		Non sig.		Sig.		Sig.	

* livello di confidenza 95%; N = 301

In tabella 5.3 si riporta invece le statistiche descrittive di tutte le variabili ed il loro indice di correlazione (Pearson).

Come è possibile notare dalle prime due tabelle il test sulla differenza delle medie è significativo per quanto riguarda gli *incarichi istituzionali* sia con riferimento all'attività di brevettazione che all'attività conto terzi; non lo è invece per il grado di educazione (*SpecPhD*) e per il periodo di *visiting* all'estero. Il *genere* risulta invece discriminante per l'attività conto terzi ma non per i brevetti. Infine la brevettazione è significativa nel discriminare il numero di convenzioni conto terzi e viceversa. La significatività di *Incarichi Ist.* e della reciproca attività di trasferimento tecnologico (aver brevettato con riferimento al numero di convezioni conto terzi e viceversa aver effettuato almeno una convenzione conto terzi con riferimento al numero di brevetti) rappresenta un primo elemento a favore dell'inserimento nel modello concettuale delle tre variabili esplicative.

Tabella 5.3: Matrice di correlazione

Variabili	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1. Num. CT	1,000																		
2. Num. Brev.	0,208**	1,000																	
3. Età	0,186**	0,006	1,000																
4. Genere	0,204**	0,054	0,249**	1,000															
5. SpecPhD	0,035	-0,032	-0,019	0,059	1,000														
6. Visiting	0,106^	0,047	-0,003	-0,029	0,350**	1,000													
7. Ruolo	0,288**	0,155**	0,600**	0,300**	0,061	0,110^	1,000												
8. Incarichi Ist.	0,340**	0,221**	0,259**	0,188**	0,067	0,114*	0,293**	1,000											
9. IF cum.	0,241**	0,368**	0,069	0,104	0,070	0,222**	0,287**	0,254**	1,000										
10. N. Pubbl.	0,283**	0,268**	0,140*	0,151**	0,109^	0,213**	0,329**	0,326**	0,910**	1,000									
11. Net. Centr.	0,247**	0,320**	0,097^	0,126*	0,077	0,201**	0,331**	0,243**	0,868**	0,859**	1,000								
12. Coaut. Est.	0,182**	0,31**	-0,054	-0,008	-0,027	0,111*	0,07	0,136*	0,326**	0,218**	0,223**	1,000							
13. Dummy CT	0,543**	0,234**	0,246**	0,179**	0,050	0,208**	0,395**	0,342**	0,305**	0,295**	0,312**	0,125*	1,000						
14. Dummy Brev.	0,182**	0,671**	0,003	0,039	-0,084	0,147*	0,186**	0,114*	0,264**	0,206**	0,242**	0,147*	0,217**	1,000					
15. Size Dip.	0,050	0,285**	-0,147*	-0,047	-0,073	-0,053	-0,006	0,020	0,056	0,010	0,132*	-0,019	0,130*	0,243**	1,000				
16. Peer Eff. CT	0,013	0,283**	-0,211**	-0,135*	-0,071	-0,077	-0,085	-0,050	0,016	-0,053	0,026	0,018	0,083	0,293**	0,635**	1,000			
17. Peer Eff. Brev.	0,037	0,424**	-0,214**	-0,113^	-0,191**	-0,090	-0,034	0,018	-0,001	-0,060	0,046	0,014	0,044	0,445**	0,601**	0,675**	1,000		
18. MED	0,053	-0,173**	0,125^	0,206**	0,219**	-0,163**	0,026	-0,047	0,084	0,178**	0,212**	-0,087	-0,023	-0,259**	0,001	-0,096^	-0,364**	1,000	
Media	2,841	0,827	53,977	0,618	0,542	0,279	0,555	0,110	133,157	41,043	0,335	0,052	0,352	0,203	25,100	54,339	21,585	0,581	
St. Dev.	7,114	2,449	8,840	0,487	0,499	0,449	0,498	0,313	172,741	45,825	0,307	0,093	0,478	0,403	6,901	37,084	35,512	0,494	

^ p < .10; * p < .05; ** p < .01; N = 301.

L'analisi invece della matrice di correlazione (tabella 5.3) evidenzia possibili problemi di collinearità tra variabili. In particolare le correlazioni significative tra *Età* e *Ruolo* accademico ($\rho=0,600$), tra *Size Dip.* e *Peer Eff. CT* ($\rho=0,635$), tra *Size Dip.* e *Peer Eff. Brev.* ($\rho=0,601$), tra *N. Pubbl.* e *Net Centr.* ($\rho=0,859$) e tra *N. Pubbl.* e *IF cum.* ($\rho=0,910$), lasciano pochi dubbi sulla loro collinearità. A riprova comunque di tale ipotesi, nella tabella 5.4 si riportano i *VIF* (*variance inflation factor*) scores, la radice quadrata di quest'ultimi e la *tolleranza*. In particolare più il valore di quest'ultima si avvicina a zero è più la multicollinearità è plausibile.

Tabella 5.4: *Vif score e Tolerance (tutte le variabili incluse)*

Variabile	VIF	Sqrt VIF	Tolerance
<i>Genere</i>	1,18	1,09	0,848
<i>Età</i>	1,80	1,34	0,557
<i>SpecPhD</i>	1,30	1,14	0,768
<i>Visiting</i>	1,35	1,16	0,738
<i>Ruolo</i>	2,00	1,41	0,501
<i>Incarichi Ist.</i>	1,22	1,10	0,821
<i>N. Pubblic.</i>	5,34	2,31	0,187
<i>IF cumulato</i>	5,62	2,37	0,178
<i>Net. Centr.</i>	4,59	2,14	0,218
<i>Coaut. Esteri</i>	1,30	1,14	0,769
<i>Brev. (dummy)</i>	1,33	1,15	0,750
<i>Size Dip.</i>	1,81	1,35	0,551
<i>Peer Eff. CT</i>	1,86	1,36	0,539
<i>MED</i>	1,49	1,22	0,671

Mean VIF = 2,30; N = 295

Per ovviare a tali problemi abbiamo deciso di escludere dall'analisi la variabile *N. Pubbl.* (si veda figura 5.4) e trattare, inizialmente, in modo separato i due set di variabili che sono riportati nelle tabelle 5.5 e 5.6. Ciò consente non solo di evitare come sopra evidenziato i problemi di multicollinearità, ma anche di valutare la stabilità dei coefficienti delle variabili quando inserite in modelli diversi⁷.

⁷ A tal fine abbiamo deciso di inserire la variabile *Coaut. est.* solamente nel secondo set di variabili perché le successive elaborazioni hanno mostrato problemi di multicollinearità e turbolenza con la variabile *IF cum.*

Figura 5.4: Relazione lineare tra numero di pubblicazioni e IF cumulato

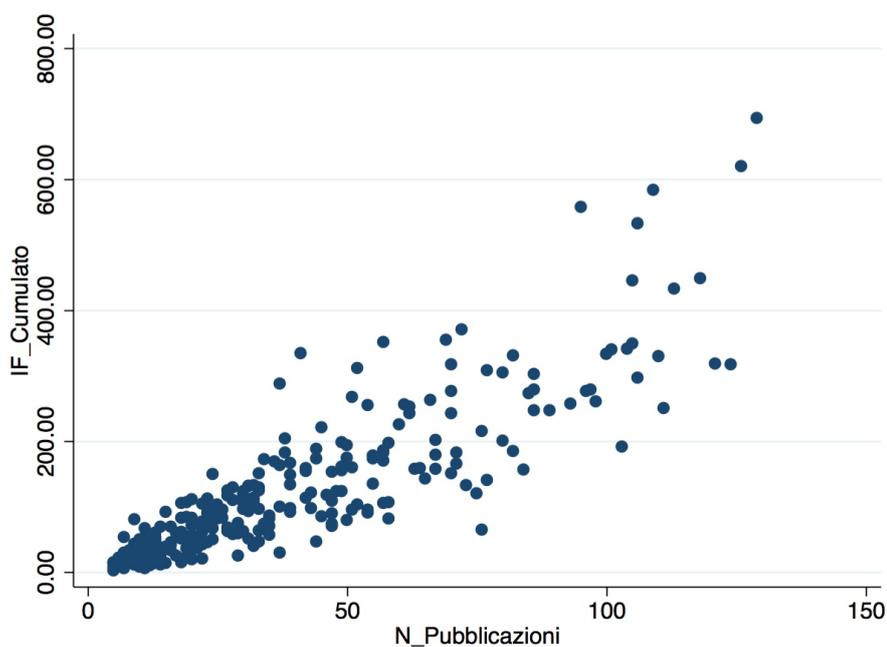


Tabella 5.5: Vif score e Tolerance (variables set 1)

Variabile	VIF	Sqrt VIF	Tolerance
Genere	1,16	1,08	0,859
SpecPhD	1,28	1,13	0,783
Visiting	1,33	1,15	0,751
Ruolo	1,28	1,13	0,783
Incarichi Ist.	1,12	1,06	0,895
IF cumulato	1,22	1,10	0,820
Brev. (dummy)	1,27	1,13	0,789
Size Dip.	1,09	1,04	0,921
MED	1,28	1,13	0,783

Mean VIF = 1,22; N = 295

Tabella 5.6: Vif score e Tolerance (variables set 2)

Variabile	VIF	Sqrt VIF	Tolerance
Genere	1,14	1,07	0,875
Età	1,20	1,09	0,837
SpecPhD	1,29	1,14	0,777
Visiting	1,35	1,16	0,741
Incarichi Ist.	1,15	1,07	0,867
Net. Centr.	1,29	1,14	0,773
Coaut. Esteri	1,13	1,06	0,884
Brev. (dummy)	1,31	1,15	0,762
Peer Eff. CT	1,19	1,09	0,839
MED	1,39	1,18	0,718

Mean VIF = 1,24; N = 295

5.3.2 Risultati econometrici

Mostriamo adesso i risultati delle elaborazioni econometriche prima con riferimento all'attività conto terzi e poi a quella di brevettazione. Come già anticipato il modello ZINB utilizzato nell'analisi econometrica che segue comincia con lo stimare la probabilità con cui la variabile di risposta assuma valore zero⁸. Per verificare e limitare già inizialmente il numero di variabili da inserire nella sezione *inflate* (quella che stima la probabilità degli *zeri*) del modello ZINB proviamo a stimare inizialmente e separatamente un modello classico *logit* (tabella 5.7).

Tabella 5.7: Modello Logit "Propensione a effettuare attività conto terzi"

	Propensione a effettuare attività conto terzi						
	Mod. 1	Modello 2	Modello 3	Modello 4	Modello 5	Modello 6	Mod. PB
CT (var. dic.)							
<i>Età</i>	0,056* (3,24)	0,059* (3,38)	0,061* (3,42)				
<i>Net. Centr.</i>	1,768* (3,24)	1,888* (3,49)		1,157* (2,06)	1,251* (2,26)		
<i>Peer Eff. CT</i>		0,010* (2,55)	0,010* (2,49)		0,001* (2,36)	0,001* (2,31)	
<i>Visiting</i>	0,846* (2,76)	0,854* (2,78)	0,791* (2,56)	0,791* (2,54)	0,780* (2,51)	0,733* (2,34)	0,740* (2,35)
<i>Incarichi Istit.</i>	1,733* (3,47)	1,758* (3,50)	1,726* (3,41)	1,611* (3,25)	1,643* (3,31)	1,628* (3,26)	1,583** (3,17)
<i>IF cumulato</i>			0,004* (3,46)			0,003* (2,39)	0,003* (2,45)
<i>Size Dip.</i>	0,051* (2,36)			0,050* (2,24)			0,054* (2,43)
<i>Ruolo</i>				1,462* (4,51)	1,491* (4,56)	1,484* (4,56)	1,440** (4,47)
<i>Costante</i>	-5,995* (-4,98)	-5,521* (-5,07)	-5,459* (-5,01)	-3,615* (-5,44)	-2,915* (-7,24)	-2,838* (-7,20)	-3,686* (-5,47)
Pseudo R2	0,193	0,196	0,200	0,222	0,223	0,227	0,229
LR Chi2	75,55***	76,43***	78,08***	86,73***	87,14***	88,48***	89,27***
N	301	301	301	301	301	301	301
Pseudo R2 <i>poe</i>	0,189	0,191	0,195	0,212	0,213	0,216	0,219
LR Chi2 <i>poe</i>	71,21***	71,98***	73,54***	80,14***	80,31***	81,57***	82,79***
N	295	295	295	295	295	295	295

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001; z in parentesi; *poe* = *post outliers elim.*

Sia *pre* che *post* eliminazione di sei outliers i risultati mostrano che la probabilità di attivare una convenzione dipende positivamente dalle variabili *visiting*, *Incarichi Ist.*, *IF cum.*, *Size Dip.* e *Ruolo* (modello PB: procedura *backward*). Le tabelle 5.8 e 5.9

⁸ Ricordiamo ancora una volta che nel modello ZINB tale valore è aumentato (attraverso una binomiale negativa) della probabilità che la dummy (nel nostro caso l'aver attivato convenzioni conto terzi) sia "1" posto che il conteggio è comunque "0".

riportano quindi la stima dei modelli ZINB per i due set di variabili (esplicative del *count*) sopra descritti (cfr tabelle 5.5 e 5.6) e per variabili determinanti le cinque variabili adesso stimate con il modello *logit*⁹.

Tabella 5.8: Risultati dell'analisi di regressione negativa binomiale (zero-inflated; set var. 1)

	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod. 5
Numero CT					
<i>Genere</i>	0,667* (2,41)	0,663* (2,35)	0,605* (2,14)	0,542* (2,18)	0,537* (2,14)
<i>SpecPhD</i>		-0,531^ (-1,88)	-0,577* (-2,25)	-0,520* (-2,05)	-0,527* (-2,06)
<i>Visiting</i>		0,391 (1,44)	0,333 (1,25)	0,504^ (1,77)	0,500^ (1,79)
<i>Ruolo</i>			0,657 (1,61)	0,545 (1,47)	0,550 (1,47)
<i>Incarichi Ist.</i>			0,169 (0,60)	0,297 (1,14)	0,290 (1,10)
<i>IF cumulato</i>				-0,002* (-1,97)	-0,002* (-1,98)
<i>Dummy Brev.</i>				0,890** (3,62)	0,903** (3,48)
<i>Size Dip.</i>					-0,003 (-0,18)
<i>MED</i>	0,089 (0,38)	0,246 (0,93)	0,180 (0,69)	0,534* (2,13)	0,529* (2,06)
<i>Costante</i>	1,048** (3,58)	1,083** (3,38)	0,607 (1,58)	0,382 (1,16)	0,472 (0,83)
Inflate					
<i>Visiting</i>	-0,665 (-1,62)	-0,605 (-1,32)	-0,658 (-1,34)	-0,526 (-1,14)	-0,525 (-1,14)
<i>Ruolo</i>	-1,469** (-3,74)	-1,459** (-3,74)	-1,212** (-2,69)	-1,248** (-2,79)	-1,245** (-2,77)
<i>Incarichi Ist.</i>	-1,950* (-2,05)	-2,320^ (-1,73)	-2,214^ (-1,76)	-1,735* (-2,03)	-1,741* (-2,03)
<i>IF cumulato</i>	-0,005* (-2,10)	-0,005^ (-1,85)	-0,005 (-1,54)	-0,006* (-2,13)	-0,006* (-2,12)
<i>Size Dip.</i>	-0,074** (-2,84)	-0,073** (-2,84)	-0,075** (-2,80)	-0,072** (-2,69)	-0,073** (-2,63)
<i>Costante</i>	4,012** (4,81)	3,939** (4,74)	3,784** (4,41)	3,828** (4,62)	3,859** (4,57)
<i>Wald Chi2</i>	5,87^	10,24*	23,18**	42,84**	42,83**
<i>LOG pseudo-L</i>	-419,326	-417,183	-414,875	-409,005	-408,993
α^a	1,318**	1,271**	1,270**	1,063**	1,063**

^ p < .10; * p < .05; ** p < .01; N = 295; z in parentesi. ^a Sign. espressa per LR test of $\alpha = 0$

⁹ I risultati non variano se inseriamo come variabili “inflate” tutte le variabili esplicative (ad eccezione comunque delle variabili collineari).

Tabella 5.9: Risultati dell'analisi di regressione negativa binomiale (zero-inflated; set var. 2)

	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod. 5
Numero CT					
<i>Genere</i>	0,607* (2,26)	0,589* (2,09)	0,571* (2,00)	0,569* (2,29)	0,588* (2,37)
<i>Età</i>	0,043* (2,10)	0,046* (2,04)	0,044^ (1,89)	0,048* (2,36)	0,049* (2,37)
<i>SpecPhD</i>		-0,504^ (-1,81)	-0,515^ (-1,94)	-0,503* (-2,07)	-0,501* (-2,07)
<i>Visiting</i>		0,535^ (1,73)	0,519^ (1,67)	0,653* (2,06)	0,669* (2,11)
<i>Incarichi Ist.</i>			0,156 (0,53)	0,054 (0,19)	0,078 (0,26)
<i>Net. Centr.</i>				-0,543 (-1,28)	-0,531 (-1,25)
<i>Coaut. Est.</i>				1,955 (1,50)	1,893 (1,43)
<i>Dummy Brev.</i>				0,833** (3,22)	0,787** (2,85)
<i>Peer Eff. CT</i>					0,002 (0,51)
<i>MED</i>	-0,033 (-0,13)	0,054 (0,18)	0,092 (0,32)	0,431 (1,62)	0,437^ (1,67)
<i>Costante</i>	-1,326 (-1,19)	-1,496 (-1,14)	-1,407 (-1,05)	-2,086^ (-1,83)	-2,257^ (-1,88)
Inflate					
<i>Visiting</i>	-0,643 (-1,42)	-0,485 (-0,84)	-0,495 (-0,86)	-0,410 (-0,72)	-0,408 (-0,72)
<i>Ruolo</i>	-1,304** (-3,12)	-1,289** (-3,02)	-1,303** (-3,03)	-1,279** (-2,90)	-1,282** (-2,90)
<i>Incarichi Ist.</i>	-1,911* (-2,10)	-2,286^ (-1,72)	-2,137^ (-1,71)	-1,926^ (-1,87)	-1,918^ (-1,85)
<i>IF cumulato</i>	-0,006^ (-1,76)	-0,006 (-1,46)	-0,006 (-1,47)	-0,007 (-1,52)	-0,007 (-1,52)
<i>Size Dip.</i>	-0,081** (-2,93)	-0,084** (-2,80)	-0,084** (-2,79)	-0,084** (-2,81)	-0,081** (-2,67)
<i>Costante</i>	4,088** (4,75)	4,079** (4,58)	4,086** (4,58)	4,080** (4,59)	4,012** (4,40)
<i>Wald Chi2</i>	20,95**	21,83**	25,59**	56,53**	58,98**
<i>LOG pseudo-L</i>	-416,072	-413,595	-413,461	-406,351	-406,258
α^a	1,306**	1,309**	1,316**	1,106**	1,110**

^ p < .10; * p < .05; ** p < .01; N = 295; z in parentesi. ^a Sign. espressa per LR test of $\alpha = 0$

Come possiamo notare dalla tabella 5.8 *Ruolo*, *Incarichi Ist.*, *IF cum.* e *Size Dip.* sono predittori significativi (negativi) della probabilità che la variabile di risposta assuma valore “0”. Per quanto riguarda invece il *count* del numero di convenzioni conto

terzi il *Genere* (maschio) e l'aver brevettato¹⁰ (*Dummy Brev.*) si associano positivamente in tutti e cinque i modelli componenti la gerarchia, partendo dal primo in cui si considerano solo gli effetti “*demografici*”, il secondo in cui si aggiungono gli effetti di “*formazione*”, il terzo in cui si aggiungono gli effetti di “*status*”, il quarto con gli effetti di “*reputazione*” e “*complementarietà*” ed il quinto infine che considera anche gli effetti “*istituzionali*”. Si noti che il *Ruolo* e le dimensioni del Dipartimento (*Size Dip.*) non sono significative.

Per quanto riguarda invece il secondo set di variabili, la tabella 5.9 conferma la significatività delle stesse variabili di “*inflate*” ad eccezione dell'*IF cum*. Il *genere* è ancora un predittore significativo e positivo del numero di convenzioni conto terzi, così come l'*Età*, il *visiting* e l'aver brevettato (*Dummy Brev.*). Si associa invece negativamente ed in modo significativo il grado di educazione (*SpecPhD*). Si noti infine che *Net. Centr.* e *Coaut. est.* non sono significativi.

Finalmente in tabella 5.10 viene stimato il modello finale¹¹. A livello di variabili di *inflate* si è potuto omettere la variabile *visiting* (mai significativa nei due modelli intermedi), mentre a livello di predittori del numero di conto terzi si è potuto escludere il *Ruolo*, ma inserita la variabile a questa collineare: l'*Età*, si è escluso *Net. Centr.* e *Coaut. est.*, ma inserita la variabile a queste collineari: l'*IF cum*. ed infine si è potuto escludere la variabile *Peer eff. CT* ma inserita la variabile a questa collineare: *Size Dip.*

¹⁰ I risultati (nel senso dei segni e della significatività dei coefficienti) non cambiano se inseriamo la variabile Numero di Brevetti al posto della sua dummy.

¹¹ Si noti che il parametro α di dispersione è sempre diverso da zero in maniera significativa (favorendo quindi l'utilizzo di un modello ZINB al posto di un semplice ZIP: *zero-inflated Poisson*), inoltre il test VUONG che confronta l'utilizzo del modello binomiale negativo *zero-inflated* rispetto ad un modello ordinario di regressione binomiale negativa è sempre a favore del primo. Non si riportano per coerenza espositiva le statistiche z del test VUONG perché le elaborazioni definitive sono state calcolate con l'opzione *robust* al fine di ottenere errori standard robusti per i coefficienti di regressione. Ricordiamo che tutte le elaborazioni condotte nella presente sezione sono state effettuate su software STATA 12 in licenza personale all'autore.

Tabella 5.10: Risultati dell'analisi di regressione negativa binomiale finale (zero-inflated)

	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod. 5
Numero CT					
<i>Genere</i>	0,609* (2,24)	0,583* (2,03)	0,566^ (1,93)	0,530* (2,20)	0,516* (2,12)
<i>Età</i>	0,046* (2,17)	0,050* (2,25)	0,048* (2,11)	0,051** (2,65)	0,052** (2,70)
<i>SpecPhD</i>		-0,494^ (-1,73)	-0,504^ (-1,83)	-0,459^ (-1,85)	-0,477^ (-1,89)
<i>Visiting</i>		0,649* (2,39)	0,636* (2,32)	0,782** (2,87)	0,772** (2,88)
<i>Incarichi Ist.</i>			0,154 (0,50)	0,239 (0,83)	0,217 (0,76)
<i>IF cumulato</i>				-0,001* (-2,14)	-0,001* (-2,15)
<i>Brev. (dummy)</i>				1,004** (4,00)	1,046** (3,93)
<i>Size Dip.</i>					-0,009 (-0,52)
<i>MED</i>	-0,080 (-0,31)	-0,0203 (-0,07)	0,0155 (0,05)	0,340 (1,27)	0,324 (1,20)
<i>Costante</i>	-1,541 (-1,31)	-1,809 (-1,38)	-1,735 (-1,30)	-2,226* (-2,01)	-2,012^ (-1,79)
Inflate					
<i>Incarichi Ist.</i>	-2,174^ (-1,82)	-2,686 (-1,34)	-2,468 (-1,38)	-1,783^ (-1,79)	-1,801^ (-1,78)
<i>Ruolo</i>	-1,306** (-2,88)	-1,283** (-2,72)	-1,298** (-2,72)	-1,246** (-2,66)	-1,234** (-2,59)
<i>IF cumulato</i>	-0,008* (-2,03)	-0,008^ (-1,78)	-0,008^ (-1,74)	-0,009* (-1,99)	-0,009* (-2,02)
<i>Size Dip.</i>	-0,086** (-2,80)	-0,091** (-2,75)	-0,091** (-2,72)	-0,087** (-2,60)	-0,091** (-2,61)
<i>Costante</i>	4,096** (4,55)	4,159** (4,33)	4,172** (4,29)	4,160** (4,27)	4,270** (4,26)
<i>Wald Chi2</i>	19,75**	21,14**	24,16**	48,54**	48,06**
<i>LOG pseudo-L</i>	-417,077	-414,027	-413,907	-406,813	-406,712
α^a	1,473**	1,477**	1,489**	1,216**	1,214**

^ p < .10; * p < .05; ** p < .01; N = 295; z in parentesi. ^a Sign. espressa per LR test of $\alpha = 0$

Per quanto riguarda quindi l'attività conto terzi, la probabilità di essere *zero* aumenta al diminuire dell'IF cumulato (*IF cum.*) e della dimensione del Dipartimento (*Size Dip.*), così come diminuisce in presenza di incarichi istituzionali (*Incarichi Ist.*) e del ruolo accademico (*Ruolo*). Per quanto riguarda invece i predittori del numero di conto terzi si conferma che *Genere*, *Età*, *visiting* e aver brevettato (*Dummy Brev.*) si associano positivamente, mentre il grado di educazione (*SpecPhD*) si associa negativamente. È

interessante già da ora notare come la reputazione scientifica (*IF cum.*) sia una determinante della propensione all'*engagement* in attività di conto terzi ma si associ negativamente al numero di queste. Ciò origina una relazione *U-shaped inverted* che può essere apprezzata se andiamo a valutare i margini del numero di eventi (conto terzi) predetti in funzione dell'*IF* cumulato (figura 5.5¹²). All'aumentare quindi dell'*IF* cumulato il numero di eventi predetti aumenta per poi scendere una volta oltrepassata una certa soglia.

In figura 5.6 infine si riportano i margini predittivi delle variabili dicotomiche significative in funzione dell'*Età*.

¹² In figura 5.4 l'effetto è evidenziato anche in funzione delle variabili dicotomiche significative, per stimarne il loro margine predittivo, ma l'affermazione non cambia il suo valore, si veda a proposito la figura 5.8 in cui l'effetto delle variabili dummy è escluso.

Figura 5.5: Margini predit. (per il CT) delle variabili dicotomiche significative in funzione dell'IF cum.

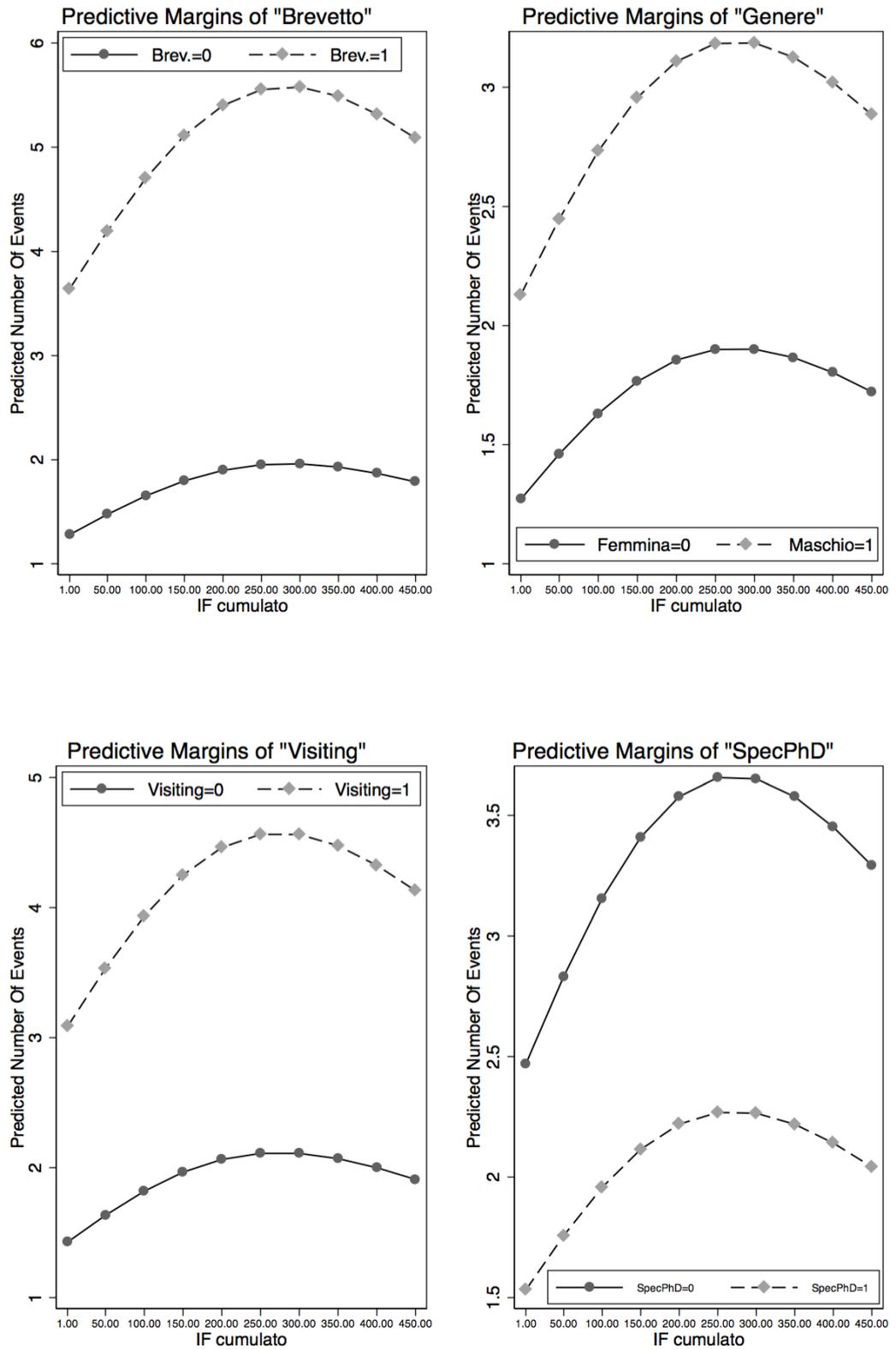
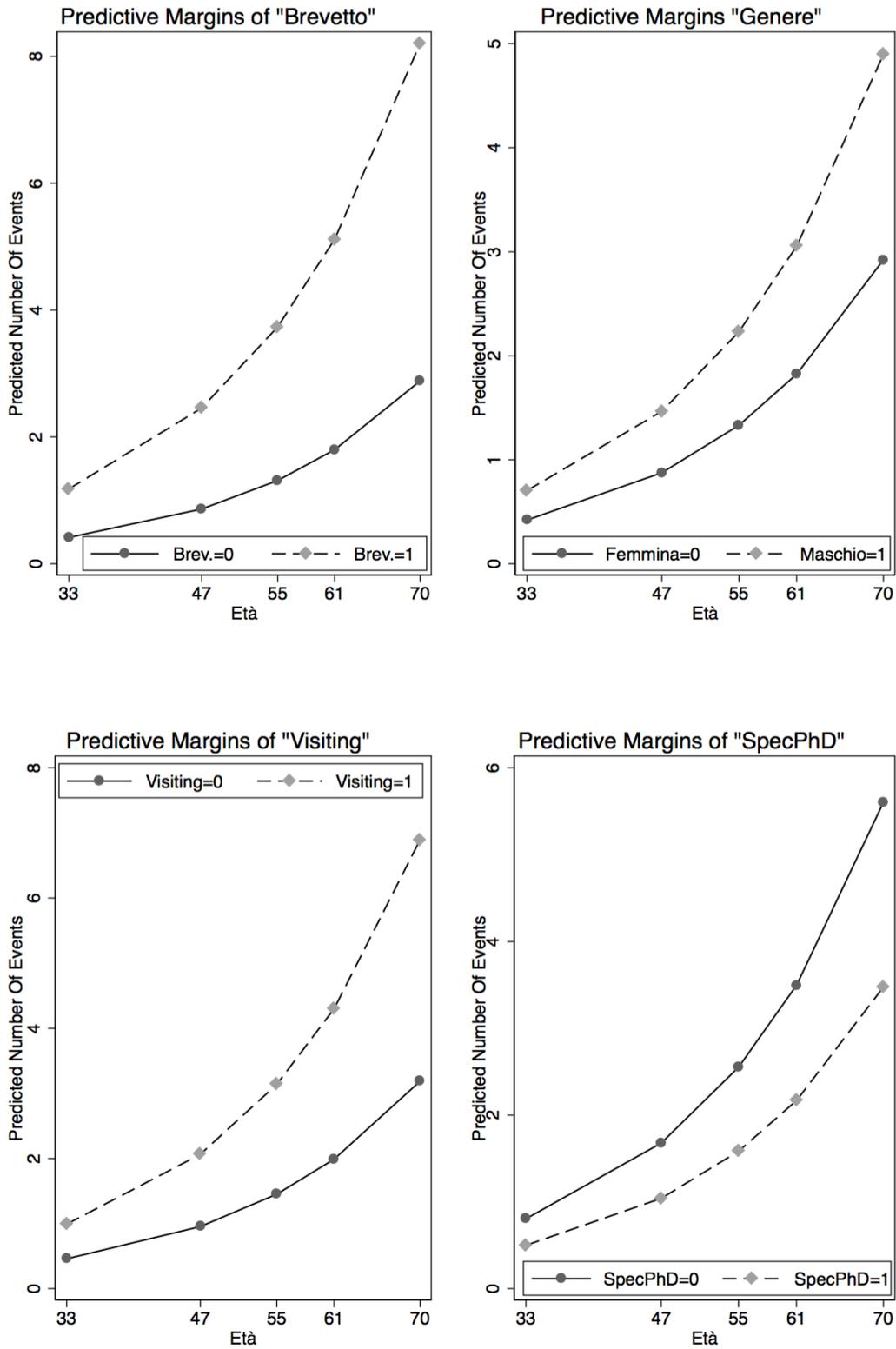


Figura 5.6: Margini predittivi (per il CT) delle variabili dicotomiche significative in funzione dell'Età



La stessa metodologia di indagine è stata quindi condotta anche con riferimento al numero di brevetti. In tabella 5.11 si riportano i *VIF scores*, la radice quadrata dei *VIF scores* e la *tolleranza* per le variabili selezionate. Quest'ultima analisi è stata effettuata in particolare per valutare l'inserimento della variabile *Dummy CT* che come si può notare non desta alcun problema di multicollinearità.

Tabella 5.11: Vif score e Tolerance (variables set Brevetti)

Variabile	VIF	Sqrt VIF	Tolerance
<i>Genere</i>	1,14	1,07	0,875
<i>Età</i>	1,22	1,10	0,823
<i>SpecPhD</i>	1,27	1,13	0,789
<i>Visiting</i>	1,32	1,15	0,757
<i>Incarichi Ist.</i>	1,22	1,10	0,823
<i>IF cumulato</i>	1,17	1,08	0,852
<i>CT (dummy)</i>	1,33	1,15	0,752
<i>Size Dip.</i>	1,07	1,04	0,931
<i>MED</i>	1,22	1,10	0,821

Mean VIF = 1,22; N = 300

Per chiarezza espositiva mostriamo solamente il risultato finale del modello relativo ai brevetti in tabella 5.12.

Tabella 5.12: Risultati dell'analisi di regressione negativa binomiale finale (zero-inflated) sul n. di brevetti

	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod. 5
N. di brevetti					
<i>Genere</i>	0,440 (1,33)	0,406 (1,24)	0,299 (0,98)	0,179 (0,61)	0,234 (0,82)
<i>Age</i>	0,002 (0,08)	-0,001 (-0,04)	-0,013 (-0,67)	-0,016 (-0,78)	0,004 (0,21)
<i>SpecPhD</i>		0,176 (0,49)	-0,277 (-0,69)	-0,278 (-0,77)	-0,093 (-0,28)
<i>Visiting</i>		-0,440 (-0,95)	-0,003 (-0,01)	-0,467 (-1,17)	-0,425 (-1,17)
<i>Incarichi Istit.</i>			1,152** (2,82)	0,733^ (1,71)	0,497 (1,30)
<i>IF cumulato</i>				0,003** (3,03)	0,002** (2,59)
<i>CT (Dummy)</i>				0,458 (1,45)	0,143 (0,44)
<i>Size Dip.</i>					0,066* (2,13)
<i>MED</i>	-0,311 (-0,80)	-0,207 (-0,53)	0,0571 (0,14)	-0,454 (-0,97)	-0,298 (-0,65)
<i>Costante</i>	0,688 (0,72)	0,911 (0,85)	1,385 (1,34)	1,138 (0,98)	-1,726 (-1,25)
Inflate					
<i>Visiting</i>	-1,635** (-2,97)	-1,788** (-2,88)	-1,587** (-2,65)	-1,711* (-2,54)	-1,710* (-2,48)
<i>Ruolo</i>	-1,537** (-2,80)	-1,562** (-2,96)	-1,496** (-2,81)	-1,378* (-2,53)	-1,340** (-2,70)
<i>Peer Eff. Brev.</i>	-0,053** (-4,08)	-0,050** (-4,09)	-0,050** (-4,29)	-0,050** (-3,14)	-0,040** (-3,15)
<i>Costante</i>	3,481** (6,56)	3,590** (6,70)	3,524** (6,47)	3,323** (6,35)	3,234** (6,21)
Wald Chi2	2,08	2,76	14,64*	41,77**	49,80**
LOG pseudo-L	-245,338	-244,750	-241,984	-232,223	-229,947
α^a	1,866**	1,743**	1,443**	1,013**	0,693**

^ $p < .10$; * $p < .05$; ** $p < .01$; N = 300; z in parentesi. ^a Sign. espressa per LR test of $\alpha = 0$

Come si può notare, per quanto riguarda l'attività di brevettazione, la probabilità che questa assuma valore "0" aumenta al diminuire del *Peer Eff. Brev.* ed in corrispondenza del *Ruolo* (ricordiamo che è una variabile dummy che assume valore "1" se

l'accademico è ordinario o associato) ed infine nel caso di *visiting* all'estero. Per quanto riguarda invece i predittori del numero di brevetti, solo l'IF cumulato (*IF cum.*) e la dimensione del Dipartimento (lo stesso risultato lo otterremmo comunque sostituendo la variabile collineare *Peer Eff. Brev.*) si associano positivamente al numero di brevetti registrati. In figura 5.7 e 5.8 si riportano i grafici del numero di eventi (brevetti) predetti in funzione rispettivamente di *Size Dip.* e *IF cum.*

Figura 5.7: Numero di brevetti predetti in funzione delle dimensioni del Dipartimento di afferenza

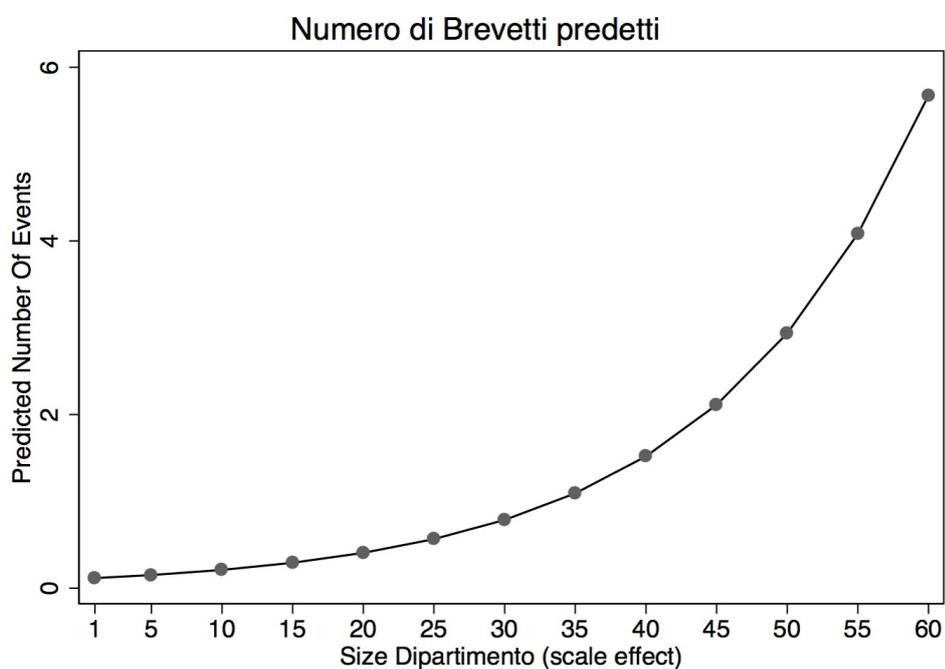
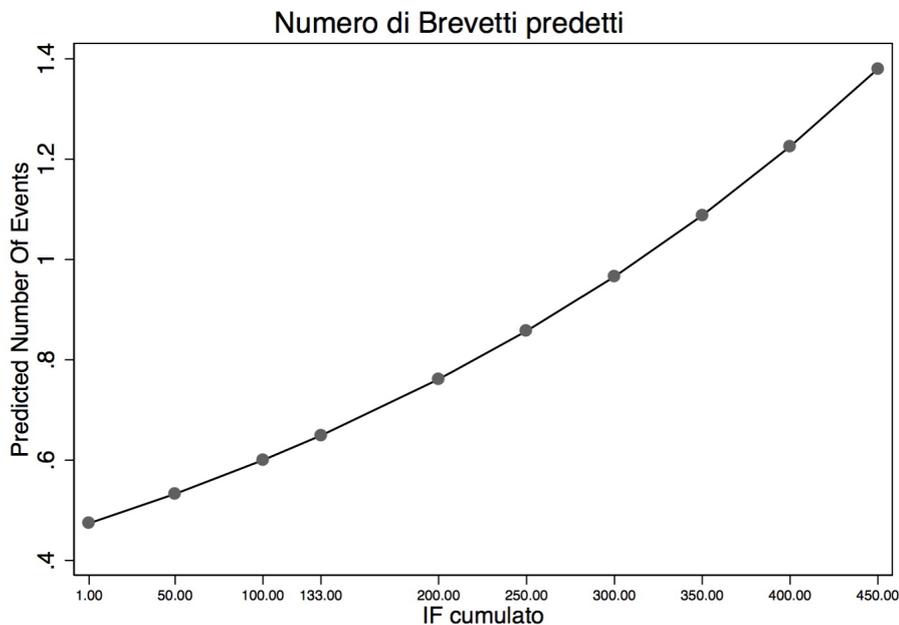


Figura 5.8: Numero di brevetti predetti in funzione dell'IF cumulato



5.4 Discussione

In tabella 5.13 si riporta un quadro di sintesi dei principali risultati dello studio.

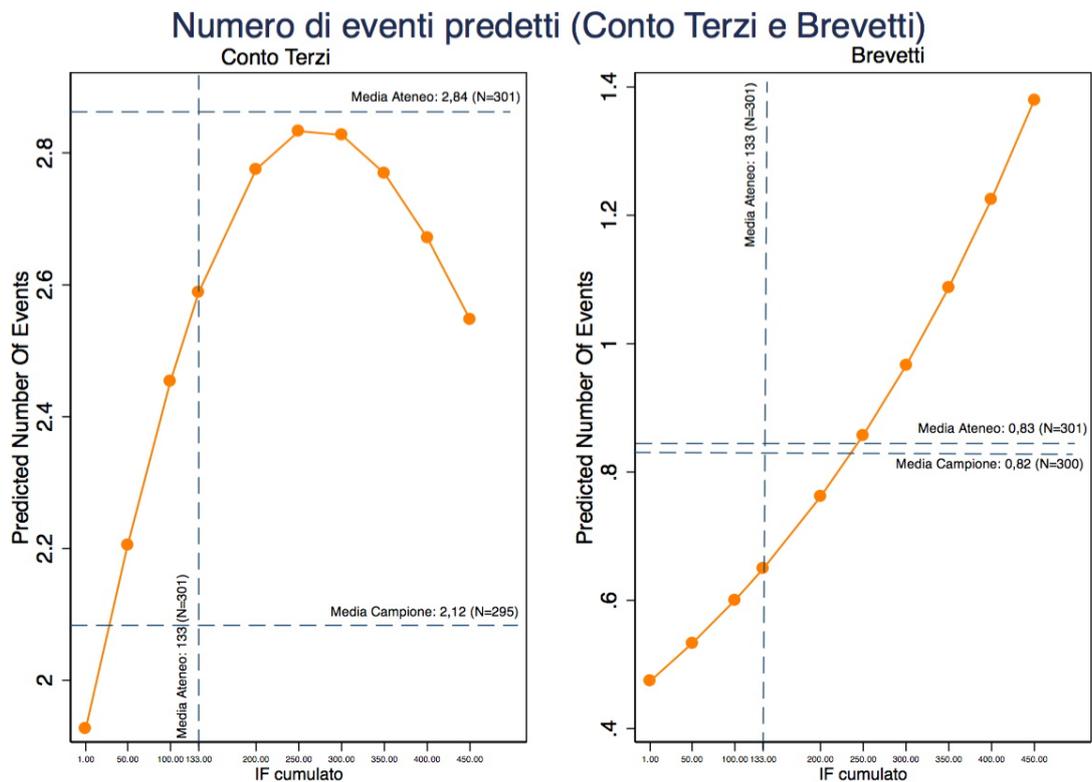
Tabella 5.13: Un confronto tra le variabili significative per le due tipologie di legami U-I

	Conto Terzi	Segno	Brevetti	Segno
Influenza sull'entità (count)	<i>Genere</i>	(+)	<i>IF cumulato</i>	(+)
	<i>Età</i>	(+)	<i>Size Dip. (o Peer eff. Brev.)</i>	(+)
	<i>Specializz. o PhD</i>	(-)		
	<i>IF cumulato</i>	(-)		
	<i>Visiting</i>	(+)		
	<i>Brevetto</i>	(+)		
<i>Inflate</i>	<i>Incarichi istit.</i>	(-)	<i>Visiting</i>	(-)
	<i>Ruolo</i>	(-)	<i>Ruolo</i>	(-)
	<i>IF cumulato</i>	(-)	<i>Peer eff. Brev.</i>	(-)
	<i>Size Dipartimento</i>	(-)		

Innanzitutto il confronto tra le due tipologie di trasferimento tecnologico evidenzia come la reputazione acquisita dall'accademico grazie alla qualità della propria produttività scientifica sia un predittore positivo del numero di brevetti registrati (effetto di complementarità) ma negativo (oltre una certa soglia) del numero di convenzioni conto terzi (effetto sostituzione). Tale risultato è in linea con quella parte della

letteratura che sostiene un trade-off tra pubblicazione scientifica e relazioni università-industria (es. Landry e Amara e Ouimet, 2007). Raggiungere un certo livello di qualità scientifica richiede tempo e dedizione da sottrarre all'attività di consulenza e viceversa. Nel caso dei brevetti la relazione è invece positiva. Una parte della letteratura ha a tal proposito evidenziato come il numero e la qualità delle pubblicazioni porti ad eccellere in altre attività come la brevettazione (Breschi *et al.*, 2008 oppure Zucker e Durby, 1996). La figura 5.9 mette in evidenza le due tipologie di relazione.

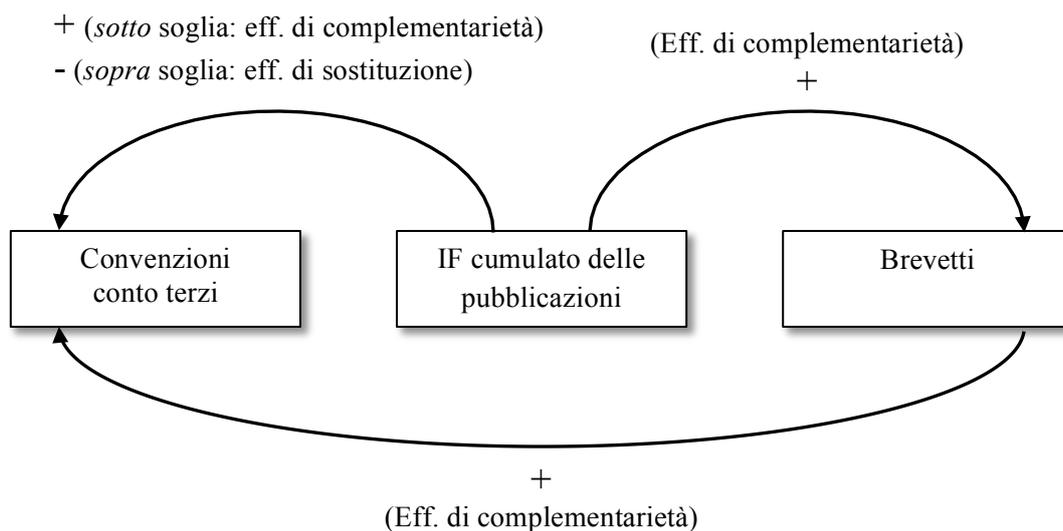
Figura 5.9: Confronto tra conto terzi e brevetti predetti in funzione dell'IF cumulato



Il brevetto costituisce comunque un fattore la cui presenza garantisce un margine positivo in termini di numero di attività conto terzi (cfr figure 5.5 e 5.6) Ciò può esser attribuito al fatto che l'aver registrato un brevetto può motivare le imprese a richiedere la collaborazione accademica per poter usufruire o integrare nelle proprie attività la

scoperta scientifica registrata (cfr Landry *et al.*, 2010)¹³. Nella figura 5.10 proviamo a fare una sintesi dei diversi effetti individuati.

Figura 5.10: Effetti di complementarità e sostituzione tra qualità della produttività scientifica, brevettazione e attività di conto terzi



Per quanto riguarda le altre variabili *individuali* l'Età ed il genere sono predittori positivi per il numero di conto terzi come già parte della letteratura sostiene (es. Boardman e Ponomariov, 2009). Anche l'aver effettuato un periodo di *visiting* in un'Università o Centro di Ricerca stranieri aumenta il numero di conto terzi mentre diminuisce nel caso di specializzazione o PhD. In entrambi i casi (*visiting* e grado di educazione) Giuliani *et al.* (2010) non giungono a risultati significativi. Il nostro risultato è avvalorato comunque da quanto gli stessi autori ipotizzano ovvero che alti livelli di specializzazione possano indurre l'accademico a concentrarsi sull'attività scientifica (ibid, 2010, p. 750).

¹³ Si origina quindi una specie di quello che noi qui vogliamo chiamare *complementarietà imperfetta* (o unilaterale); stando alla definizione normativa di *complementarietà* potremmo definire questa *perfetta* (o *transitiva*) qualora anche l'entità dei brevetti aumentasse con la presenza di una convenzione conto terzi. Uguale ragionamento può essere fatto per la relazione tra IF cumulato (sotto soglia) e convenzioni conto terzi oppure per la relazione tra IF cumulato e brevetti. Per verificare quindi la *complementarietà perfetta* dovremmo sviluppare anche un'analisi dove la variabile di risposta sono le pubblicazioni oppure altre misure di qualità scientifica.

Venendo ai fattori *istituzionali* le dimensioni del Dipartimento costituiscono un predittore positivo del numero di brevetti (cfr Landry *et al.*, 2010) ma anche un fattore positivo nello spiegare la propensione dell'individuo ad effettuare attività conto terzi.

Rispetto all'attività di brevettazione la distanza (in termini di brevetti) dai colleghi di Dipartimento (*Peer Eff. Brev.*) è sia un fattore determinante che un predittore positivo del numero di registrazioni (cfr Bercovitz e Feldman, 2008).

Infine il *Ruolo* e gli Incarichi istituzionali sono fattori significativi nello spiegare la propensione dell'accademico ad intraprendere attività conto terzi. La reputazione del soggetto dovuto al suo *status* accademico aumenta quindi la probabilità di vederlo coinvolto con il mondo industriale (cfr per risultati analoghi D'Este e Patel, 2007; D'Este e Fontana, 2007; Boardman e Ponomariov, 2009).

5.5 Limiti e futuri sviluppi di ricerca

La ricerca proposta evidenzia alcuni limiti già in parte accennati nel corso della trattazione. In particolare:

- l'analisi è stata condotta su un solo Ateneo (italiano) e di medie dimensioni. Una successiva analisi su più Atenei (di dimensioni diverse) e, possibilmente appartenenti a differenti sistemi nazionali¹⁴, contribuirebbe a validare ulteriormente i risultati raggiunti;
- l'analisi non ha per il momento utilizzato un setting empirico longitudinale. Anche in questo caso un'analisi temporale del fenomeno consentirebbe di rafforzare i risultati già raggiunti;
- infine l'analisi è stata condotta su un solo ambito scientifico, seppur ampio, il *Life Sciences*. Estendere lo studio a più domini scientifici costituirebbe uno sviluppo della ricerca anche se ricordiamo che diversi lavori sull'*engagement* accademico si sono concentrati proprio sulle *scienze della vita* in quanto più facilmente al loro interno si ritrovano contemporaneamente attività di brevettazione, conto terzi, spin-off e pubblicazioni ovvero le principali forme di

¹⁴ Molti contributi in letteratura hanno infatti costruito setting empirici transnazionali per evidenziare differenze (es. Cesaroni e Piccaluga, 2005; Giuliani *et al.*, 2010) a livello di sistemi Paesi.

trasferimento di conoscenza accademica (cfr Bercovitz e Felmand, 2008 che ha considerato solamente le scienze mediche, oppure Landry e Amara e Saihi, 2007 che si sono focalizzati solamente su scienze ingegneristiche e *life sciences*, oppure ancora Haeussler e Colyvas, 2011 focalizzati sulle sole *scienze della vita*).

Uno sviluppo della ricerca sulla base dei primi due limiti evidenziati è già stato progettato per il futuro dall'autore del presente lavoro. Rimane ancora da valutare uno sviluppo volto a superare il terzo limite mostrato: un'analisi costi-benefici di una strategia di indagine volta ad includere altre discipline (in particolare potrebbe essere il caso delle scienze ingegneristiche) è tutt'ora al vaglio di possibili futuri sviluppi di ricerca.

Considerazioni conclusive: sintesi dei risultati di ricerca, limiti e prospettive future

In queste considerazioni conclusive saranno sintetizzati i principali risultati di ricerca, evidenziati i limiti dell'indagine svolta e gettate le basi per futuri sviluppi di ricerca.

Il lavoro prendeva le mosse dalle linee di ricerca che si sono interessate in modo particolare alla relazione tra mondo accademico e mondo industriale in ottica di *tripla elica* (Etzkowitz e Leydesdorff, 2000). A tal fine si è scelto di utilizzare un duplice punto di osservazione: quello interno alle imprese al fine di comprendere come capacità interne e relazioni esterne (in particolare Università e Parchi Scientifici) interagissero nella creazione di un vantaggio competitivo sia a livello innovativo che strategico (prospettiva aziendale); il secondo interno al mondo accademico per comprendere quali fossero le determinanti che favoriscono l'interazione commerciale tra università e industria (prospettiva accademica). Le review della letteratura condotte nel primo e secondo capitolo relative rispettivamente alla prospettiva aziendale ed alla prospettiva accademica ci ha permesso di individuare alcuni gap teorici ed empirici dei due filoni di ricerca affrontati.

Relativamente al rapporto tra risorse interne, relazioni esterne e vantaggio competitivo delle imprese (*capitolo primo*) l'analisi ha evidenziato come in letteratura siano scarsi i lavori in cui i tre elementi vengono considerati all'interno di un unico framework interpretativo. In particolare si opta generalmente per considerare la sola capacità tecnologica oppure l'orientamento imprenditoriale senza considerare altre capacità determinanti come quelle manageriali o relazionali. Spesso non si distingue tra relazioni locali e distanti, un fattore che può incidere anche profondamente sui risultati dell'attività innovativa delle imprese soprattutto se localizzate in un cluster tecnologico. Ancora non sembra essere stata verificata la relazione tra capacità interne alle imprese e nuove forme organizzative finalizzate alla creazione e sviluppo di nuova

imprenditorialità come gli incubatori o i parchi scientifici. Infine generalmente si sceglie di valutare il rapporto tra capacità interne e relazioni esterne o solamente con riferimento alle performance innovative o solo con riferimento alle performance economiche.

Con riferimento invece alle determinanti accademiche dei legami università-industria (*secondo capitolo*) l'analisi della letteratura ha evidenziato alcune criticità che ancora permangono nei contributi fino ad oggi sviluppati. In primo luogo in rari casi si è cercato di capire come la partecipazione ad attività di trasferimento tecnologico e la diffusione della stessa pratica organizzativa sia influenzata dal contesto lavorativo in cui l'accademico si trova ad operare. In rari casi si è cercato di indagare i possibili effetti di complementarità, sostituzione o indipendenza tra i diversi canali di interazione università-industria. Infine con specifico riferimento ai fattori (individuali o istituzionali) che influiscono sulla relazione tra accademico e mondo industriale, molti contributi hanno evidenziato risultati contrastanti (con riferimento ad esempio a età, livello di formazione, status, reputazione, effetti di scala, ecc.).

Il *terzo capitolo* ci è servito per definire e delineare in modo approfondito il campo di indagine del presente lavoro ovvero le *scienze della vita* con particolare riferimento al cluster toscano. Una volta compresi e definiti i reali confini del mondo *Life Sciences* abbiamo delineato una mappatura della rete di attori toscani che operano nei diversi campi delle scienze della vita (biotech, farmaceutico, dispositivi medici, cosmeceutica e nutraceutica, servizi collegati e indotto). Sulla base di un campione di imprese statisticamente significativo (151 su 317) ne abbiamo poi approfondito i caratteri strutturali cercando di capire la distribuzione delle risorse umane all'interno dell'azienda, il grado di internazionalizzazione, gli input al processo di R&S, le principali fonti di innovazione e le performance sia innovative che strategiche. Ciò ci ha permesso di descrivere alcuni modelli di business trasversali allo specifico settore di appartenenza (biotech, farmaceutico, ecc.) facendo intuire possibili traiettorie evolutive che richiederanno comunque ulteriori approfondimenti per essere avvalorate.

Nel *quarto capitolo* abbiamo quindi sviluppato un modello concettuale per analizzare come le capacità interne alle imprese ed i fattori di contesto (in particolare Università e Parchi Scientifici) interagendo possono incidere sulle performance innovative e strategiche degli attori imprenditoriali del cluster *life sciences* toscano. I risultati

confermano come la valorizzazione economica dell'innovazione sia favorita dalle relazioni con attori diversi (Uzzi, 1997) appartenenti al cluster: università toscane, imprese del territorio, parco scientifico, sebbene non risultino significative le connessioni con attori globali come precedenti lavori hanno invece dimostrato (Bathelt e Malmberg e Maskell, 2004; Doloreux, 2004; Boschma e Ter Wal, 2007). Si è poi verificato come in presenza di connessioni con le università locali e con il parco scientifico, le capacità relazionali siano associate positivamente alle performance strategiche. Ciò fa intuire una sorta di *fit* culturale che le imprese affrontano quando intrattengono rapporti di collaborazione con le Università o quando sono affiliate ad un Parco Scientifico.

Nel *quinto capitolo* la prospettiva si è spostata all'interno dell'Accademia. Attraverso un'analisi su un campione di 301 tra docenti e ricercatori dell'Università di Siena attivi in ambito *life sciences* abbiamo testato un framework per comprendere quali siano le determinanti che, da un lato, spieghino la propensione di un accademico ad intrattenere relazioni con l'industria (in particolare attraverso attività conto terzi e brevettazione) e, dall'altro, spieghino l'entità di tali legami. Tra i principali risultati ricordiamo come il raggiungimento di una certa reputazione scientifica si associ positivamente al numero di brevetti registrati e negativamente al numero di convenzioni conto terzi (sopra una certa soglia). Si ravvisa inoltre un effetto di complementarità imperfetta tra brevettazione e conto terzi. Quest'ultimi infatti aumentano in presenza di un brevetto (o all'aumentare del numero di questi), ma non è vero il viceversa. La sintesi di tali risultati suggerisce che sembra esistere un *trade off* tra reputazione scientifica e relazioni università-industria. Il raggiungimento di determinati livelli di qualità scientifica favorisce inizialmente l'attività di consulenza ma, oltrepassata una certa soglia, lo scienziato si chiude per così dire nella sua torre d'avorio privilegiando l'ambito scientifico a quello commerciale. Viceversa per quanto riguarda i brevetti la relazione è positiva e l'eccellenza scientifica in qualche modo facilita il trasferimento dei propri risultati in un asset valorizzabile da un punto di vista economico (il brevetto).

Le indagini che abbiamo condotto (nel quarto e quinto capitolo) relative ai due filoni di ricerca affrontati presentano alcuni limiti che possono essere superati attraverso futuri sviluppi di ricerca. Per quanto riguarda in particolare la relazione tra risorse interne, relazioni esterne e performance delle imprese, la natura *cross-sectional* dell'indagine

rimane una potenziale criticità e futuri studi potrebbero utilizzare un disegno di ricerca longitudinale per esaminare la dinamica nel tempo delle relazioni esaminate. Inoltre l'analisi è basata sulle evidenze di un solo particolare cluster regionale; una comparazione nazionale o internazionale tra cluster al medesimo stadio di sviluppo potrebbe aiutare a validare ulteriormente i risultati raggiunti.

Per quanto riguarda invece l'analisi condotta da prospettiva accademica ricordiamo che è stata sviluppata su un singolo Ateneo. Una successiva analisi (magari a livello regionale) contribuirebbe a validare ulteriormente i risultati raggiunti. Inoltre anche in questo caso l'analisi non è longitudinale. Una successiva verifica temporale dei fenomeni indagati consentirebbe di rafforzare i risultati.

In conclusione ci teniamo ad evidenziare quello che potrebbe essere un ulteriore interessante sviluppo di ricerca e che rappresenta anche il *fil rouge* che lega i due approcci di indagine adottati nel presente lavoro. Le due analisi lasciano intravedere, per il momento solo a livello di intuizione, come esista una sorta di *fit* (o *misfit*) che imprese e accademici affrontano al momento dell'interazione. Vi è sicuramente un *fit* (o *misfit*) *tecnologico* che dipende dalle capacità e dagli orientamenti tecnologici (o scientifici) degli attori coinvolti; vi è probabilmente un *fit* (o *misfit*) *relazionale*: lo *star scientist* che eccelle nel suo dominio scientifico potrebbe avere problemi a relazionarsi con l'industria e viceversa, anche solo in termini di linguaggio o comprensione dei rispettivi obiettivi; vi è probabilmente un *fit* (o *misfit*) *culturale*: l'interazione tra imprese e università straniere (conoscenze distanti) oltre a presentare delle ovvie barriere spaziali può comportare differenti approcci alla risoluzione dei problemi (solo per fare un esempio uno scienziato italiano probabilmente non ha lo stesso pragmatismo tipico dei Paesi anglosassoni). Tutti questi elementi, e probabilmente anche altri, potrebbero essere integrati in futuri sviluppi di ricerca che aiutino a comprendere più profondamente sulla base di un modello interpretativo unitario, le determinanti e le caratteristiche delle relazioni tra università e industria anche in contesti nazionali diversi.

Bibliografia

- Achrol R.S., Kotler P. (1999). Marketing in the network Economy. *Journal of Marketing*, 63: 146-163.
- Acworth E.B. (2008). University-industry engagement: the formation of the knowledge integration community (KIC) model at the Cambridge-MIT Institute, *Research Policy*, 37: 1241-1254.
- Adams J.D., Black G.C., Clemmons J.R., Stephan Paula E. (2005). Scientific teams and institutional collaborations: evidence from U.S. universities, 1981–1999. *Research Policy*, 34(3): 259-285.
- Adegbesan J.A., Higgins M.J. (2010). The intra-alliance division of value created through collaboration, *Strategic Management Journal*, 32: 187-211.
- Agrawal A., Henderson R. (2002). Putting patents in context: exploring knowledge transfer from MIT, *Management Science*, 48(1): 44-60.
- Aharonson B., Baum J., Feldman M. (2004). *Industrial clustering and the returns to inventive activity: Canadian biotechnology firms 1991–2000*. DRUID (Danish Research Unit for Industrial Dynamics) Working Papers, nos. 04–03.
- Ahuja G. (2000a). The duality of collaboration: inducements and opportunities in the formation of interfirm linkages, *Strategic Management Journal*, 21(3): 317-343.
- Ahuja G. (2000b). Collaboration networks, structural holes and innovation: A longitudinal study, *Administrative Science Quarterly*, 45(3): 425-455.
- Ahuja G., Soda G., Zaheer A. (2007). The genesis and dynamics of networks, *Organization Science*, 18(6): 1024-1025.
- Aiken L.S., West S.G. (1991). *Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions*. Newbury Park, CA: Sage.
- Aksnes D.W., Rip A. (2009). Researchers' perceptions of citations, *Research Policy*, 38: 895-905.
- Al-Laham A., Amburgey T.L., Batesw K. (2008). The Dynamics of Research Alliances: Examining the Effect of Alliance Experience and Partner Characteristics on the Speed of Alliance Entry in the Biotech industry, *British Journal of Management*, 19: 343–364.
- Al-laham A., Souitaris V. (2008). Network embeddedness and new venture internationalization: analyzing international linkages in the German biotech industry, *Journal of Business Venturing*, 23(5): 567-586.
- Allison P.D., Long J.S. (1990). Departmental effects on scientific productivity. *American Sociological Review*, 55: 469-478.
- Almeida P., Kogut B. (1997). The exploration of technological diversity and geographic localization in innovation: Start-up firms in the semiconductor industry, *Small Business Economics*, 9(1): 21-31.

- Almeida P., Kogut B. (1999). Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks, *Management Science*, 45(7): 905-917.
- Amabile T.M., Patterson C., Mueller J., Wojcik T., Odomirok P.W., Marsh M., Kramer S.J. (2001). Academic-practitioner collaboration in management research: a case of cross-profession collaboration, *Academy of Management Journal*, 44(2): 418-431.
- Amico Roxas S., Piroli G., Sorrentino M. (2011). Efficiency and evaluation analysis of a network of technology transfer brokers. *Technology Analysis & Strategic Management*, 23: 7-24.
- Amit R., Schoemaker P.J.H. (1993). Strategic Assets and organizational rent. *Management Journal*, 14(1): 33-46.
- Anderson U., Forsgren M., Holm U. (2002). The strategic impact of external networks: Subsidiary performance and competence development in multinational corporation. *Strategic Management Journal*, 23(11): 979-996.
- Ansari S.M., Fiss P.C., Zajac E.J. (2010). Made to fit: how practices vary as they diffuse, *Academy of Management Review*, 35(1): 67-92.
- Armstrong C.E., Shimizu K. (2007). A review of approaches to empirical research on the Resource-Based View of the Firm. *Journal of Management*, (33/6): 959-986.
- Arora A., Gambardella A. (1990). Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology, *The Journal of Industrial Economics*, 38(4): 361-379.
- Arora A., Gambardella A. (1994). The changing technology of technological change: general and abstract knowledge and the division of labour, *Research Policy*, 23(5): 523-532.
- Arundel A., Geuna A. (2004). Proximity and the use of public science by innovative European firms, *Economics of Innovation and New Technology*, 13(6): 559-580.
- AssioBiomedica, (2012). *Produzione, Ricerca e Innovazione nel Settore dei Dispositivi Medici in Italia*. Rapporto.
- AssoBiotech, (2012). *Rapporto sulle biotecnologie in Italia. BioInItaly Report 2012*. Elledue: Milano.
- AT KEARNEY, REGIONE TOSCANA (2009). *Attrattività della Toscana per gli investitori del Life Sciences*, Rapporto Febbraio 2009.
- Audretsch D. B., Keilbach M. (2007), The Theory of Knowledge Spillover Entrepreneurship, *Journal of Management Studies*, 44, 1242-1254.
- Audretsch D. B., Lehmann E. E., Warning S. (2005), University spillovers and new firm location, *Research Policy*, 34, 1113-1122.
- Audretsch D.B. (2001). The Role of Small Firms in U.S. Biotechnology Clusters, *Small Business Economics*, 17: 3-15.
- Audretsch D.B., Lehman E.E. (2005). Do university policies make a difference? *Research Policy*, 34: 343-347.
- Auranen O., Nieminen M. (2010). University research funding and publication performance-an international comparison, *Research Policy*, 39: 822-834.

- Autio E., Hameri A., Nordberg M. (1996). A framework of motivations for industry-big science: a case study”, *Journal of Engineering and Technological Management*, 13: 301-314.
- Azagra-Caro J., Carayol N., Llerena P. (2006). Patent production at a European research university: exploratory evidence at the laboratory level, *The Journal of Technology Transfer*, 31(2): 257-268.
- Azoulay P. (2004). *Agents of embeddedness*, Working Paper, Cambridge, Mass., The Mit Press.
- Azoulay P., Ding W., Stuart T. (2007). The determinants of faculty patenting behavior: demographics or opportunities? *Journal of Economic Behavior & Organization*, 63(4): 599-623.
- Azoulay P., Repping N.P., Zuckerman E.W. (2010). Nasty, Brutish, and Short: Embeddedness Failure in the Pharmaceutical Industry, *Administrative Science Quarterly*, 55: 472-507.
- Azoulay P., Zivin J.S.G., Wang J. (2010). Superstar extinction, *The Quarterly Journal of Economics*, May: 549-589.
- Baba Y., Shichijo N., Sedita S.R. (2009). How do collaborations with universities affect firms’ innovative performance? The role of “Pasteur scientists” in the advanced materials fields, *Research Policy*, 38: 756-764.
- Bae J., Gargiulo M. (2004). Partner substitubility, alliance network structure and firm profitability in the telecommunications industry, *Academy of Management Journal*, 47(6): 843-859.
- Bain J.S. (1959). *Industrial Organization*. Wiley, New York.
- Baker W.E. (1990). Market networks and corporate behavior, *American Journal of Sociology*, 96(3): 589-625.
- Baker W.E. (1992). *The network organization in theory and practice*, in Nhoria N., Eccles R.G. (eds) *Network and Organizations Structures, Forms And Actions*, Harvard Business School Press: Boston.
- Baker W.E., Faulkner R.R. (2004). Social networks and loss of capital, *Social Networks*, 26(2): 91-111.
- Balconi M., Breschi S., Lissoni F. (2004). Networks of inventors and role of academia: An exploration of italian patent data, *Research Policy*, 33(1): 127-145.
- Baptista R., Lima F., Mendonca J. (2011). Establishment of higher education institutions and new firm entry, *Research Policy*, 40: 751-760.
- Barney J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage, *Journal of Management*, 17(1): 99-120.
- Barney J., Wright M., Ketchen D.J. Jr. (2001). The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of Management*, 27: 625-641.
- Baron R.A., Markman G.D. (2003). Beyond social capital: the role of entrepreneurs’ social competence in their financial success, *Journal of Business Venturing*, 18(1): 41-60.

- Bathelt H., Malmberg A, Maskell P. (2004). Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation, *Progress in Human Geography*, 28(1): 31-56.
- Batterink M.H., Wubben E.F.M., Klerkx L., Omta S.W.F. (2010). Orchestrating innovation networks: The case of innovation brokers in the agri-food sector, *Entrepreneurship & Regional Development*, 22(1): 47-76.
- Baum J.A.C., Calabrese T., Silverman B.S. (2000). Don't go it alone: alliance network composition and startups' performance in canadian biotechnology, *Strategic Management Journal*, 21: 267-294.
- Becattini G. (1989). Riflessioni sul distretto industriale marshalliano come concetto socio-economico, *Stato e Mercato*, 25: 111-128.
- Becattini G. (2005). *Il distretto industriale. Un nuovo modo di interpretare il cambiamento economico*, Rosenberg & Sellier.
- Becattini G., Bellandi M., De Propris L. (2009) (eds), *A Handbook of Industrial Districts*, E. Elgar: London.
- Becattini G., Bellandi M., De Propris L. (2009). *Critical nodes and contemporary reflections on industrial districts: An introduction*, in Becattini G., Bellandi M., De Propris L. (eds), *A Handbook of Industrial Districts*, E. Elgar, XV-XXXV.
- Beckman C.M., Haunschild P.R. (2002). Network learning: The effects of partners' heterogeneity of experience on corporate acquisitions, *Administrative Science Quarterly*, 47(1): 92-124.
- Beckman C.M., Haunschild P.R., Philips D.J. (2004). Friends or strangers? Firm specific uncertainty, market uncertainty and network partner selection, *Organization Science*, 15(3): 259-275.
- Bekkers R., Bodas Freitas I.M. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 37(10): 1837-1853.
- Bell G.G. (2005). Clusters, networks and firm innovativeness, *Strategic Management Journal*, 26: 287-295.
- Bellandi M. (2008), District internationalisation and trans-local development. *Entrepreneurship & Regional Development*, 20, 6, 517-532.
- Belussi F., Sammarra A., Sedita S.R. (2010). Learning at the boundaries in an 'Open Regional Innovation System': A focus on firms' innovation strategies in the Emilia Romagna life science industry, *Research Policy*, 39: 710-721.
- Bercovitz J., Feldman M. (2003). *Technology Transfer and the Academic Department: Who Participates and Why?* Rotman School of Management, University of Toronto Working Paper.
- Bercovitz J., Feldman M. (2008). Academic entrepreneurs: organizational change at the individual level. *Organization Science*, 19(1): 69-89.

- Bercovitz J., Feldman M. (2011a). Fishing upstream: firm innovation strategy and university research alliances, *Research Policy*, 36: 930-948.
- Bercovitz J., Feldman M. (2011b). The mechanisms of collaboration in inventive teams: composition, social networks and geography, *Research Policy*, 40: 81-93.
- Bercovitz J., Feldman M., Feller I., Burton R. (2001). Organizational structure as a determinant of academic patent and licensing behaviour: an exploratory study of Duke, John Hopkins, and Pennsylvania State University, *Journal of Technology Transfer*, 26: 21-35.
- Bigliardi B., Nosella A., Verbano C., (2005). Business models in Italian biotechnology industry: a quantitative analysis. *Technovation* 25: 1299-1306.
- Bishop K., D'Este P., Neely A. (2011). Gaining from interactions with universities: multiple methods for nurturing absorptive capacity, *Research Policy*, 40: 30-40.
- Blumenthal D., Gluck M., Seashore K.L., Stoto M.A., Wise D. (1986). University-Industry Research Relationships in Biotechnology: Implications for the University, *Science*, 232: 1361-1366.
- Boardman P.C. (2009). Government centrality to university-industry interactions: university research centers and the industry involvement of academic researchers, *Research Policy*, 38: 1505-1516.
- Boardman P.C., Corley E.A. (2008). University research centers and the composition of research collaborations, *Research Policy*, 37: 900-913.
- Boardman P.G., Ponomariov B.L. (2009). University researchers working with private companies, *Technovation*, 29: 142-153.
- Boari C. (2010). *Dinamiche evolutive nei cluster geografici di imprese*. Il Mulino: Bologna.
- Boari C., Grandi A., Lorenzoni G. (1989). Le organizzazioni a rete: tre concetti di base. *Economia e Politica Industriale*, 64: 283-310.
- Boari C., Lipparini A. (1999). Networks within Industrial Districts: Organising Knowledge Creation and Transfer by Means of Moderate Hierarchies, *Journal of Management and Governance*, 3(4): 339-360.
- Boccardelli P., Magnusson M.G. (2006). Dynamic Capabilities in Early-Phase Entrepreneurship, *Knowledge and Process Management*, 13(3): 162-174.
- Bonaccorsi A., Daraio C. (2003). Age effects in scientific productivity. The case of the Italian National Research Council (CNR). *Scientometrics*, 58: 49-90.
- Bonaccorsi A., Piccaluga A. (1994). A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships, *R&D Management*, 24(3): 229-247.
- Bonacich P. (1987). Power and centrality: a family of measures. *American Journal of Sociology*, 92: 1170-1182.
- Bonner J.M., Kim D., Cavusgil T. (2005). Self-perceived strategic network identity and its effects on market performance in alliance relationships, *Journal of Business research*, 58: 1371-1380.
- Borgatti S.P., Everett M.G. (1992). Notions of position in social network analysis, *Sociological Methodology*, 22: 1-35.

- Borgatti S.P., Everett M.G., Freeman L.C. (2002). *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Borgatti S.P., Foster P.C. (2003). The network paradigm in organizational research: a review and typology, *Journal of Management*, 29(6): 991-1013.
- Borgatti, S.P., Mehra, A., Brass D.J., Labianca G. (2009). Network Analysis in the Social Sciences, *Science*, 323: 892-895.
- Boschma R. (2005). Proximity and innovation: A critical assessment, *Regional Studies*, 39(1): 61-74.
- Boschma R., Ter Wal A.L.J. (2007). Knowledge networks and innovative performance in an industrial district: The case of a footwear district in the south of Italy, *Industry and Innovation*, 14(2): 177-199.
- Bozeman B., (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29: 627-655.
- Bozeman B., Corley E. (2004). Scientists' collaboration strategies: implications for scientific and technical human capital, *Research Policy*, 33: 599-616.
- Bozeman B., Gaughan M. (2007). Impacts of grants and contracts on academic researchers' interactions with industry, *Research Policy*, 36: 694-707.
- Brass D.J., Galaskiewicz J., Greve H.R., Wenpin T. (2004). Taking stock of networks and organizations: a multilevel perspective, *Academy of Management Journal*, 47(6): 795-817.
- Bray M.J., Lee J.N. (2000). University revenues from technology transfer: licensing fees Vs. equity positions, *Journal of Business Venturing*, 15: 385-392.
- Breschi S., Catalini C. (2010). Tracing the links between science and technology: an exploratory analysis of scientists' and inventors' networks, *Research Policy*, 39: 14-26.
- Breschi S., Lissoni F., Montobbio F. (2008). University patenting and scientific productivity: a quantitative study of Italian academic inventors, *European Management Review*, 5: 91-109.
- Brostrom A. (2010). Working with distant researchers-distance and content in university-industry interaction, *Research Policy*, 39: 1311-1320.
- Bruneel J., D'Este P., Salter A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration, *Research Policy*, 39: 858-868.
- Burt R. (1978). Cohesion versus structural equivalence as a basis for network subgroups, *Sociological Methods & Research*, 7(2): 189-212.
- Burt R. (1980). Autonomy in a social topology, *American Journal of Sociology*, 85(4): 892-925.
- Burt R. (1987). Social contagion and innovation: cohesion versus structural equivalence, *American Journal of Sociology*, 92(6): 1287-1335.
- Burt R. (1992). *Structural holes: the social structure of competition*, Harvard University Press.
- Caldera A., Debande O. (2010). Performance of Spanish universities in technology transfer: an empirical analysis, *Research Policy*, 39: 1160-1173.
- Calderini M., Franzoni C., Vezzulli A. (2007). If star scientists do not patent: the effect of productivity, basicness and impact on the decision to patent in the academic world, *Research Policy*, 36: 303-319.

- Caloghirou Y., Kastelli I., Tsakanikas A. (2004). Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? *Technovation*, 24: 29-39.
- Capaldo A. (2007). Network structure and innovation: the leveraging of a dual network as a distinctive relational capability, *Strategic Management Journal*, 28: 585-608.
- Casper S. (2007). How do technology cluster emerge and become sustainable?: Social network formation and inter-firm mobility within the San Diego biotechnology cluster, *Research Policy*, 36(4): 438-455.
- Casper S., Karamanos A. (2003). Commercializing science in Europe: the Cambridge biotechnology cluster, *European Planning Studies*, 11(7): 805-822.
- Cesaroni F., Di Minin A., Piccaluga A. (2004). New strategic goals and organizational solutions in large R&D labs: lessons from Centro Ricerche FIAT and Telecom Italia Lab. *R&D Management*, 34(1): 45-56.
- Cesaroni F., Gambardella A. (2001). *Trasferimento tecnologico e gestione della proprietà intellettuale nel sistema della ricerca in Italia*. LEM Working Paper Series, S'Anna, Pisa.
- Cesaroni F., A. Piccaluga A. (2005). Universities and Intellectual Property Rights in Southern European Countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17: 497-518.
- Chang Y.C., Yang P.Y., Chen M.H. (2009). The determinants of academic research commercial performance: towards an organizational ambidexterity perspective, *Research Policy*, 38: 936-946.
- Chapple W., Lockett A., Siegel D., Wright M. (2005). Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence, *Research Policy*, 34: 369-384.
- Chesbrough H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Cambridge: Harvard Business School Press.
- Chesbrough H. (2010). Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Planning* 43: 354-363.
- Chesbrough H., Rosenbloom R.S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change* 11(3): 529-555.
- Cohen M.D., March J.G., Olsen J.P. (1972). A Garbage Can Model of Organizational. *Administrative Science Quarterly*, 17(1): 1-25.
- Cohen W.M., Levinthal D.A. (1990). Absorptive-Capacity - a New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35(1) 128-152.
- Cohen W.M., Nelson R.R., Walsh J.P. (2002). Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D, *Management Science*, 48(1): 1-23.
- Coleman J.S. (1988). Social capital in the creation of human capital. supplement: Organizations and institutions: Sociological and economic approaches to the analysis of social structure. *American Journal of Sociology* 94: 95-120.

- Colyvas J.A. (2007). From divergent meanings to common practices: the early institutionalization of technology transfer in the life sciences at Stanford University, *Research Policy*, 36(4): 456-476.
- COMMISSIONE EUROPEA (2003). Raccomandazione 2003/361, del 6 maggio 2003, relativa alla definizione delle microimprese, piccole e medie imprese, testo integrale dell'atto (2003/361/CE), Gazzetta ufficiale L. 124 del 20.05.2003.
- Compagno C., Lauto G., Turello M.T. (2007). *Il cluster biomedicale tra scienza e impresa in Friuli Venezia Giulia*. FrancoAngeli.
- Cooke P. (2001). Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy, *Industrial and Corporate Change*, 10(4): 945-974.
- Cooke P., Uranga M., Etxebarria G. (1997). Regional innovation systems: institutional and organisational dimensions. *Research Policy*, 26: 475-491.
- Covin J.G., Slevin D.P. (1991). A conceptual model of entrepreneurship as firm behavior. *Entrepreneurship: Theory and Practice* 16(1): 7-24.
- Cowan R., Jonard N. (2009). Knowledge portfolios and the organization of innovation networks, *Academy of Management Review*, 34(2): 320-342.
- Crespi G., D'Este P., Fontana R., Geuna A. (2011). The impact of academic patenting on university research and its transfer, *Research Policy*, 40: 55-68.
- Croci E., Frey M. (1989). "Una riflessione a più voci: il suo punto di partenza", pp. 3-15, editoriale al numero monografico "Competizione dinamica, cooperazione tra imprese e strutture organizzative a 'rete'", *Economia e Politica Industriale*, nn. 64 e 65.
- Cross R., Cummings J.N. (2004). Tie and network correlates of individual performance in knowledge-intensive work, *Academy of Management Journal*, 47(6): 928-937.
- Cui A.S., Calantone R.J., Griffith D.A. (2011). Strategic change and termination of interfirm partnership, *Strategic Management Journal*, 32: 402-423.
- D'Este P., Fontana R. (2007). What drives the emergence of entrepreneurial academics? A study on collaborative research partnerships in the UK, *Research Evaluation*, 16(4): 257-270.
- D'Este P., Patel P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36: 1295-1313.
- D'Este P., Perkmann, M. (2011). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations, *Journal of Technology Transfer*, in press, doi:10.1007/s10961-010-9153-z.
- Dagnino G, Levanti G, Mocchiari Li Destri A. (2008). Evolutionary Dynamics of Interfirm Networks: A Complex Systems Perspective. *Advances in Strategic Management*, 25: 67-129.
- Dahl M.S., Pedersen C.O.R. (2004). Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters myth or reality? *Research Policy*, 33(10): 1673-1686.
- Damanpour F., Evan W.M. (1984). Organizational Innovation and Performance: The Problem of 'Organizational Lag'. *Administrative Science Quarterly* 29: 392-409.

- Daraio C., Bonaccorsi A., Geuna A., Lepori B., Bach L., Bogetoft P., Cardoso M.F., Castro-Martinez E., Crespi G., De Lucio I.F., Fried H., Garcia-Aracil A., Inzelt A., Jongbloedj B., Kempkes G., Llerena P., Mattd M., Olivaresv M., Pohl C., Ratyl T., Rosas M.J., Sarricot C.S., Simarm L., Slipersaetern S., Teixeira P.N., Eeckautq P.V. (2011). The European university landscape: A micro characterization based on evidence from the Aquameth project, *Research Policy*, 40: 148-164.
- Das T.K., Teng B. (2000). Instabilities of strategic alliances: An internal tensions perspective, *Organization Science*, 11(1): 77-101.
- Day G.S. (1994). The capabilities of market-driven organizations, *Journal of Marketing*, 58(4): 37-52.
- De Luca L.G., Verona G., Vicari S., (2010). Market Orientation and R&D Effectiveness in High-Technology Firms: An Empirical Investigation in the Biotechnology Industry, *Journal of Product Innovation Management*, 27: 299-320.
- Debackere K., Veugelers R. (2005). The role of academic technology transfer organization in improving industry science links, *Research Policy*34: 321-342.
- DeBresson C., Amesse F. (1991). Networks of innovators: A review and introduction to the issue, *Research Policy*, 20(5): 363-379.
- Decarolis D.M., Deeds D.L. (1999). The impact of stocks and flows of organizational knowledge on firm performance: an empirical investigation of the biotechnology industry, *Strategic Management Journal*, 20: 953-968.
- Dechenaux E., Thursby J., Thursby M. (2011). Inventor moral hazard in university licensing: the role of contracts, *Research Policy*, 40: 94-104.
- Deeds D.L., Hill C.W.L. (1999). An examination of opportunistic action within research alliances: evidence from the biotechnology industry, *Journal of Business Venturing*, 14: 141-163.
- Dei Ottati G. (1994), Trust, interlinking transactions and credit in the industrial district, *Cambridge Journal of Economics*, 18, 6, 529-546.
- Dei Ottati G. (2009). Distretti industriali italiani e doppia sfida cinese, *QA – Rivista dell'Associazione Rossi-Doria*, 1.
- Dhanaraj C., Parkhe A. (2006). Orchestrating innovation networks, *Academy of Management Review*, 31(3): 659-669.
- Di Gregorio D., Shane S. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32: 209-227.
- Di Maggio P., Powell W. (1983). The Iron Cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields, *American Sociological Review*, 48(2): 147-160.
- Dierickx I., Cool K. (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science*, 35: 1504-1513.
- Ding H.B. (2001). Network and innovation: the impact of initial innovation conditions on interfirm network formation, *Change Management and the New Industrial Revolution*, 200. *IEMC '01 Proceedings*.

- DISTRETTO TECNOLOGICO TOSCANO SCIENZE DELLA VITA (2012) Programma Strategico di Sviluppo.
- Doctors S.I. (1969). *The Role of Federal Agencies in Technology Transfer*. MIT Press, Cambridge.
- Doloreux D. (2004). Regional innovation systems in Canada: A comparative study, *Regional Studies*, 38(5): 479-492.
- Dosi G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories, *Research Policy*, 11(3): 147-162.
- Dosi G. Nelson R.R., Winter S.G. (2000). *The nature and dynamics of organizational capabilities*, Oxford University Press.
- Doz Y.L. (1996). The evolution of cooperation in strategic alliances: initial conditions or learning processes? *Strategic Management Journal*, 17(S1): 55-83.
- Duncan R. (1976). The ambidextrous organization: Designing dual structures for innovation, *The management of organization design: Strategies and implementation*, 1: 167-188.
- Dutta, S., Weiss A.M. (1997). The relationship between a firm's level of technological innovativeness and its pattern of partnership agreements, *Management Science*, 43(3): 343-356.
- Dyer J.H., Hatch N.W. (2006). Relation-specific capabilities and barriers to knowledge transfers: creating advantage through network relationship, *Strategic Management Journal*, 27: 701-719.
- Dyer J.H., Nobeoka K. (2000). Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: the Toyota case, *Strategic Management Journal*, 21: 345-367.
- Dyer J.H., Singh H. (1998). The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage, *Academy of Management Review*, 23(4): 660-679.
- Eccles R. G. (1981). The quasifirm in the construction industry, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2: 335-357.
- Echols A., Tsai W. (2005). Niche and performance: the moderating role of network embeddedness, *Strategic Management Journal*, 26: 219-238.
- Eisenhardt K.M., Schoonhoven C.B. (1996). Resource-based view of strategic alliance formation: Strategic and social effects in entrepreneurial firms, *Organization Science*, 7(2): 136-150.
- Eom B.Y., Lee K. (2010). Determinants of industry-academy linkages and, their impact on firm performance: The case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization, *Research Policy*, 39: 625-639.
- Ermeneia (2011). *Beauty Report 2011. Secondo rapporto sul valore dell'industria cosmetica in Italia*, FrancoAngeli: Milano.
- Ernst&Young (2012). *Rapporto sulle biotecnologie del settore farmaceutico in Italia 2012*. Elledue: Milano.

- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations, *Research Policy*, 29: 109-123.
- Etzkowitz H., Webster A., Gebhardt C., Terra B. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29: 313-330.
- Etzkowitz H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkage, *Research Policy*, 27: 823-833.
- Etzkowitz H. (2003). Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations, *Social Science Information*, 42(3): 293-337.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (1995). The triple helix-university-industry-government relations: a laboratory for knowledge-based economic development. *EASST Review* 14(1): 14-19.
- Everett M.G., Borgatti S.P. (1998). Analyzing clique overlap, *Connections*, 21(1): 49-61.
- Fabrizio K.R., Di Minin A. (2008). Commercializing the laboratory: faculty patenting and the open science environment, *Research Policy*, 37(5): 914.
- Fagerberg J., Mowery D.C., Nelson R.R. (2005) (a cura di), *Innovazione. Imprese, industrie, economie*. Edizione italiana a cura di Malerba F., Pianta M., Zanfei A., Roma, Carocci.
- Fang C., Lee J, Schilling M.A. (2010). Balancing Exploration and Exploitation Through Structural Design: The Isolation of Subgroups and Organizational Learning, *Organization Science*, 21(3).
- Farindustria (2012). *Indicatori farmaceutici*, disponibile al sito www.farindustria.it, ultimo accesso 25 ottobre 2012.
- Faulkner W. (1994). Conceptualizing knowledge used in innovation: A second look at the science-technology distinction and industrial innovation. *Science, Technology, & Human Values*, 19(4): 425-458.
- Feldman M., Feller I., Bercovitz J., Burton R. (2002). Equity and the technology transfer strategies of American research universities, *Management Science*, 48(1): 105-121.
- Feldman M.P., Desrochers P. (2004). Truth for its own sake: academic culture and technology transfer at Johns Hopkins University, *Minerva*, 42: 105-126.
- Ferriani S., Cattani G., Baden-Fuller C. (2009). The relational antecedents of project-entrepreneurship: network centralità, team composition and project performance, *Research Policy*, 38: 1545-1558.
- Ferriani S., Fonti F., Corrado R. (2010). *Legami sociali, rapporti economici e legami procurati da terzi: uno studio sulle determinanti dell'embeddedness nei cluster geografici*, in Boari C. (ed). *Dinamiche evolutive nei cluster geografici di imprese*, Il Mulino: Bologna.
- Fini R., Grimaldi R., Santoni S, Sobrero S. (2010). Complements or Substitutes? The Role of Universities and Local Context in Supporting the Creation of Academic Spin-offs, *Working Paper*, electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=1719019>.
- Fini R., Grimaldi R., Sobrero S. (2010). Factors fostering academics to start up new ventures: an assessment of Italian founders' incentives, *Journal of Technology Transfer*, 34: 380-402.

- Fiss P.C., Zajac E.J. (2004). The Diffusion of Ideas over Contested Terrain: The (Non)adoption of a Shareholder Value Orientation among German Firms, *Administrative Science Quarterly*, 49(4): 501-534.
- Fleming L., Mingo S., Chen D. (2007). Collaborative brokerage, generative creativity, and creative success, *Administrative Science Quarterly*, 52: 443-475.
- Fligstein N., Stone Sweet A. (2002). Constructing Politics and Markets: An Institutional Account of European Integration, *American Journal of Sociology*, 107(5): 1206-1243.
- Fontes M. (2005). Distant Networking: The Knowledge Acquisition Strategies of 'Out-cluster' Biotechnology Firms, *European Planning Studies*, 13(6): 899-920.
- Franchi F., Zanni L. (2000), *Il settore dell'ottica industriale in Toscana: strategie d'impresa e interazioni con l'università*. Cesvit .
- Frenken, K. (2000). A complexity approach to innovation networks: The case of the aircraft industry. *Research Policy*, 29(2): 257-72.
- Freeman C. (1995). The National System of Innovation in Historical Perspective, *Cambridge Journal of Economics*, 19: 5-24.
- Frenken K. (2000). A complexity approach to innovation networks: The case of the aircraft industry, *Research Policy*, 29(2): 257-272.
- Gambardella A., Orsenigo L. (1996), *Le biotecnologie in Italia: una opportunità perduta?* in C. Bussolati C., Malerba F., Torrisi S. (1995). *L'evoluzione del sistema industriale italiano e l'alta tecnologia*, Liuc Papers, n. 25, Serie Economia e Impresa, 5, novembre/ dicembre, 251-283.
- Gargiulo M., Benassi M. (2000). Trapped in your own net? Network cohesion structural holes, and the adaptation of social capital, *Organization Science*, 11(2): 183-196.
- Gatignon H., Xuereb J.M. (1997). Strategic orientation of the firm and new product performance, *Journal of Marketing Research*, XXXIV: 77-90.
- Gay B., Dousset B. (2005). Innovation and network structural dynamics: Study of the alliance network of a major sector of the biotechnology industry, *Research Policy*, 34: 1457-1475.
- George G., Bock A.J. (2011). The Business Model in Practice and its Implications for Entrepreneurship Research. *Entrepreneurship Theory and Practice* January, 83-111.
- George G., Zahra S.A., Wood D.R. (2002). The effects of business–university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies, *Journal of Business Venturing*, 17: 577-609.
- Geuna A., Nesta L. (2006). University patenting and its effects on academic research: the emerging European evidence, *Research Policy*, 35: 790-807.
- Gibson C.B., Birkinshaw J. (2004). The antecedents, consequence, mediating role of organizational ambidexterity. *Academy of Management Journal* 47: 209-226.
- Gittelman M. (2006). National institutions, public–private knowledge flows, and innovation performance: A comparative study of the biotechnology industry in the US and France, *Research Policy*, 35: 1052-1068.

- Gittelmann M., Kogut B. (2003). Does Good Science Lead to Valuable Knowledge? Biotechnology Firms and the Evolutionary Logic of Citation Patterns, *Management Science*, 49(4): 366-382.
- Giuliani E., Arza V. (2009). What drives the formation of “valuable” university-industry linkages? Insights from the wine industry, *Research Policy*, 38: 906-921.
- Giuliani E., Bell M. (2005). The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from a Chilean wine cluster, *Research Policy*, 34: 47-68.
- Giuliani E., Morrison A., Pietrobelli C., Rabbellotti R. (2010). Who are the researchers that are collaborating with industry? An analysis of the wine sectors in Chile, South Africa and Italy, *Research Policy*, 39: 748–761.
- Gnyawali D.R., Park B.J.R. (2011). Co-opetition between giants: Collaboration with competitors for technological innovation, *Research Policy*, 40: 650-663.
- Goerzen A. (2007). Alliance networks and firm performance: the impact of repeated partnership, *Strategic Management Journal*, 28: 487-509.
- Goerzen A., Beamish P.W. (2005). The effect of alliance network diversity on multinational enterprise performance, *Strategic Management Journal*, 26(4): 333-354.
- Gomes-Casseres, B., Hagedoorn J., Jaffe A. (2006). Do alliances promote knowledge flows? *Journal of Financial Economics*, 80(1): 5-33.
- Goodall A.H. (2009). Highly cited leaders and the performance of research universities, *Research Policy*, 38-1079-1092.
- Gopalakrishnan S., Santoro M.D. (2004). Distinguishing between knowledge transfer and technology transfer activities. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(1), 57-69.
- Gould J., Fernandez J. (1989). Structures of mediation: A formal approach to brokerage in transaction networks. *Sociological Methodology*: 89-126.
- Grabher G. (1993). *Rediscovering the social economics of interfirm relations*, in Id. (a cura di), *The embedded firm*, Routledge: London.
- Grandi A., Grimaldi R. (2003). Exploring the networking characteristics of new venture founding teams. *Small Business Economics*, 21: 329-341.
- Grandori A. (1998). Editorial: Back to the future of organization theory. *Organization Studies*, 19/4: i-xii.
- Grandori A., Soda G. (1995). Inter-firm networks: Antecedents, mechanisms and forms, *Organization Studies*, 16(2): 183-214.
- Granovetter M. (1973). The strength of weak ties, *American Journal of Sociology*, 78: 1360-1380.
- Granovetter M. (1985). Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness, *American Journal of Sociology*, 91(3): 481-510.
- Granovetter M. (1998). *Coase revisited: Business groups in the modern economy*. In *Technology, Organization and Competitiveness*, ed. Dosi G., Teece D.J., Chytry J. Oxford University Press, New York.

- Grant R.M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm, *Strategic Management Journal*, 17(Special Issue): 109-122.
- Grant R.M. (2005). L'analisi strategica per le decisioni aziendali, Il Mulino.
- Griffin A., Page A.L. (1993). An interim report on measuring product development success and failure. *Journal of Product Innovation Management* 4: 291-308.
- Grimaldi R. (2005). Are universities entrepreneurial? *Journal of Management and Governance*, 9: 315-319.
- Grimpe C., Fier H. (2010). Informal university technology transfer: a comparison between the United States and Germany, *Journal of Technology Transfer*, 35: 637-650.
- Gulati R. (1995). Social structure and alliance formation patterns: a longitudinal analysis, *Administrative Science Quarterly*, 40: 619-652.
- Gulati R. (1998). Alliances and networks, *Strategic Management Journal*, 19: 293-317.
- Gulati R. (1999). Network location and learning: the influence of network resources and firm capabilities on alliance formation, *Strategic Management Journal*, 20: 397-420.
- Gulati R., Gargiulo M. (1998). Where do interorganizational networks come from? *American Journal of Sociology*, 104(5): 1439-1493.
- Gulati R., Higgins M.C. (2003). Which ties matter when? The contingent effects of interorganizational partnerships on IPO success, *Strategic Management Journal*, 24(2): 127-144.
- Gulati R., Lavie D., Singh H. (2009). The nature of partnering experience and the gains from alliances, *Strategic Management Journal*, 30: 1213-1233.
- Gulati R., Nohria N., Zaheer A. (2000). Guest editors' introduction to the special issue: strategic networks, *Strategic Management Journal*, 21(3): 199-201.
- Gulati R., Singh H. (1998). The architecture of cooperation: Managing coordination costs and appropriation concerns in strategic alliances, *Administrative Science Quarterly*, 43(4): 781-814.
- Gulbrandsen M., Mowery D., Feldman M. (2011). Introduction to the special section: heterogeneity and university-industry relations, *Research Policy*, 40: 1-5.
- Gulbrandsen M., Smeby J.-C. (2005). Industry funding and university professors' research performance, *Research Policy*, 34(6): 932-950.
- Haeussler C. (2011). Information-sharing in academia and the industry: a comparative study, *Research Policy*, 40: 105-122.
- Haeussler C., Colyvas J.A. (2011). Breaking the ivory tower: academic entrepreneurship in the life sciences in UK and Germany, *Research Policy*, 40: 41-54.
- Haeussler C., Jiang L., Thursby J., Thursby M. (2009). *General and specific sharing among academic scientist*. NBER Working Paper, 15315.
- Hagedoorn J. (1993). Understanding the rationale of strategic technology partnering: Interorganizational modes of cooperation and sectoral differences, *Strategic Management Journal*, 14(5): 371-385.

- Hagedoorn J., Duysters G. (2002). External sources of innovative capabilities: The preferences for strategic alliances or mergers and acquisitions, *Journal of Management Studies*, 39(2): 167-188.
- Hagedoorn J., Roijakkers N., Van Kranenburg H. (2006). Inter-firm R&D networks: The importance of strategic network capabilities for high-tech partnership formation, *British Journal of Management*, 17(1): 39-53.
- Hagedoorn J., Van Kranenburg H. (2003). Growth patterns in R&D partnership: an exploratory study, *International Journal of Industrial Organization*, 21: 517-531.
- Hair Jr J.F., Black W.C., Babin B.J., Anderson R.E., (2009), *Multivariate Data Analysis*. 7/E. Prentice Hall.
- Hall B.H., Ziedonis R.H. (2001). The patent paradox revisited: An empirical study of patenting in the U.S. semiconductor industry, 1979–1995. *RAND Journal of Economics*, 32: 101-128.
- Hall L.A., Bagchi-Sen S. (2002). A study of R&D, innovation, and business performance in the Canadian biotechnology industry, *Technovation*, 22: 231-244.
- Hamel G. (1991). Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances, *Strategic Management Journal*, 12: 83-103.
- Hansen M.T. (1999). The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits, *Administrative Science Quarterly*, 44(4): 82–111.
- Hansen M.T., Chesbrough H.W., Nohria N., Sull D. (2000). Networked incubators: hothouses of the new economy. *Harvard Business Review*, 78(5): 74-84.
- Harmon B., Ardishvili A., Cordozo R., Elder T., Leuthold J., Parshall J., Raghian M., Smith D. (1997). Mapping the university technology transfer process, *Journal of Business Venturing*, 12: 423-434.
- He Z.L., Geng X.S., Campbell-Hunt C. (2009). Research collaboration and research output: a longitudinal study of 65 biomedical scientists in a New Zealand university, *Research Policy*, 38: 306-317.
- Henderson R., Jaffe A.B., Trajtenberg M. (1998). Universities as a source of commercial technology: A detailed analysis of University Patenting, 1965–1988. *Review of Economics and Statistics*, 80: 119-127.
- Hess A.M., Rothaermel F.T. (2011). When are assets complementary? Star scientists, strategic alliances, and innovation in the pharmaceutical industry, *Strategic Management Journal*, published online EarlyView in Wiley Online Library.
- Higgins M.J., Stephan P.E., Thursby J.G. (2011). Conveying quality and value in emerging industries: star scientists and the role of signals in biotechnology, *Research Policy*, 40: 605-617.
- Hite J.M., Hesterly W.S. (2001). The evolution of firm networks: from emergence to early growth of the firm, *Strategic Management Journal*, 22: 275-286.
- Hoang H., Antoncic B. (2003). Network-based research in entrepreneurship. A critical review, *Journal of Business Venturing*, 18: 165-187.

- Hoang H., Rothaermel F.T. (2005). The effect of general and partner specific alliance experience on joint R&D project performance, *Academy of Management Journal*, 48(2): 332-345.
- Hooley G.J., Greenley G.E., Cadogan J.W., Fahy J., (2005). The performance impact of marketing resources, *Journal of Business Research*, 58: 18-27.
- Hussler C., Rondé P. (2007). The impact of cognitive communities on the diffusion of academic knowledge: evidence from the networks of inventors of a French university, *Research Policy*, 36: 288-302.
- Iammarino S., McCann P. (2006). The structure and evolution of industrial clusters: Transactions technology and knowledge spillovers. *Research Policy*, 35(7): 1018-1036.
- Jaffe A.B., Trajtenberg M., Henderson R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations, *Quarterly Journal of Economics*, 108(3): 577-598.
- Jain S., George G., Maltarich M. (2009). Academics or entrepreneurs? Investigating role identity modification of university scientists involved in commercialization activity, *Research Policy*, 38: 922-935.
- Jarillo J. (1988). On strategic networks, *Strategic Management Journal*, 9(1): 31-41.
- Jaworski B.J., Kohli A.K., (1993). Market Orientation: Antecedents and Consequences, *The Journal of Marketing*, 57(3): 53-70.
- Jensen R., Thursby M. (2004). *Patent licensing and the research university*. NBER WP 10758.
- Jensen R.A., Thursby M.C. (2001). Proofs and prototypes for sale: the tale of university licensing. *American Economic Review*, 91(1): 240-259.
- Jha Y., Welch E.W. (2010). Relational mechanisms governing multifaceted collaborative behavior of academic scientists in six fields of science and engineering, *Research Policy*, 39: 1174-1184.
- Johanson J., Mattson L. (1987). Interorganizational relations in industrial systems: A network approach compared to the transaction cost approach, *International Studies of Management and Organizations*, 17(1): 34-48.
- Jones C., Hesterly W.S., Borgatti S.P. (1997). A general theory of network governance: Exchange conditions and social mechanisms. *Academy of Management Journal*, 22(4): 911-945.
- Jong S. (2008). Academic organizations and new industrial fields: Berkeley and Stanford after the rise of biotechnology, *Research Policy*, 37: 1267-1282.
- Joshi A.M., Nerkar A. (2011). When do strategic alliances inhibit innovation by firms? Evidence from patent pools in the global optical disc industry, *Strategic Management Journal*, published online EarlyView in Wiley Online Library.
- Just R.E., Huffman W.E. (2009). The economics of universities in a new age of funding options, *Research Policy*, 38: 1102-1116.

- Kale P., Dyer J., Singh H. (2001). Value creation and success in strategic alliances: alliancing skills and the role of alliance structure and systems, *European Management Journal*, 19(5): 463-471.
- Katila R., Mang P.Y. (2003). Exploiting technological opportunities: the timing of collaborations, *Research Policy*, 32: 317-332.
- Ketchen D.J., Shook L.C., (1996). The application of cluster analysis in Strategic Management Research: An analysis and critique. *Strategic Management Journal*, 17(6): 441-458.
- Kim C., Park J.H. (2010). The global research-and-development networks and its effect on innovation, *Journal of International Marketing*, 18(4): 43-57.
- Kim T.Y., Oh H., Swaminathan A. (2006). Framing interorganizational network change, a network inertia perspective, *The Academy of Management Review*, 31(3): 704-720.
- Kirman A. (1997). The economy as an evolving network. *Journal of Evolutionary Economics*, 7: 339-353.
- Klofsten M., Jones-Evans D. (2000). Comparing academic entrepreneurship in Europe: the case of Sweden and Ireland, *Small Business Economics*, 14: 299-309.
- Knudsen M.P. (2007). The relative importance of interfirm relationship and knowledge transfer for new product development success, *The Journal of Product Innovation Management*, 24: 117-138.
- Kogut B. (2000). The network as knowledge: Generative rules and the emergence of structure, *Strategic Management Journal*, 21(3) 405-425.
- Kogut B., Zander U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology, *Organization Science*, 3(3): 383-397.
- Koka B.R., Prescott J.E. (2008). Designing alliance networks: the influence of network position, environmental change, and strategy on firm performance, *Strategic Management Journal*, 29: 639-661.
- Koza P.M., Lewin A.Y. (1998). The co-evolution of strategi alliances. *Organization Science*, 9/3: 255-264.
- Kraaijenbrink J., Spender J.C. (2010). The resource-based view: a review and assessment of its critiques. *Journal of Management*, 36(1): 349-372.
- Kraatz M., Ikenberry S.O., (2005). Book review: "Governing Academia", *Administrative Science Quarterly*, 50(2): 317-320.
- Krabel S., Mueller P. (2009). What drives scientists to start their own company? An empirical investigation of Max Planck Society scientists, *Research Policy*, 38: 947-956.
- Krackhardt D., Hanson J.R. (2000). Informal networks: The company behind the chart, *Harvard Business Review*, 71: 104-111.
- Lambooy J.G. (2004). The transmission of knowledge, emerging networks, and the role of universities: an evolutionary approach, *European Planning Studies*, 12(5): 643-657.
- Lambright W.H. (1979). *Technology Transfer to Cities*. Westview Press, Boulder, CO.

- Landry R., Amara N., Rherrad I. (2006). Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities, *Research Policy*, 35: 1599-1615.
- Landry R., Amara N., Ouimet M. (2007). Determinants of knowledge transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering, *Journal of Technology Transfer*, 32: 561-592.
- Landry R., Amara N., Saïhi M. (2007). Patenting and spin-off creation by Canadian researchers in engineering and life sciences, *Journal of Technology Transfer*: 32: 217-249.
- Landry R., Amara N., Ouimet M. (2005). *A resource-based approach to knowledge-transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering*. In: Paper Presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference, Copenhagen, Denmark, June, pp. 27-29.
- Landry R., Saihi M., Amara N., Ouimet M. (2010). Evidence on how academics manage their portfolio of knowledge transfer activities, *Research Policy*, 39: 1387-1403.
- Lane P.J., Koka B.R., Pathak S. (2006). The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct, *Academy of Management Review*, 31(4), 833-863.
- Larsen M.T. (2011). The implications of academic enterprises for public science: an overview of the empirical evidence, *Research Policy*, 40: 6-19.
- Larson A. (1992). Network dyads in entrepreneurial settings: a study of the governance of exchange relationship, *Administrative Science Quarterly*, 37: 76-104.
- Lavie D. (2006). The competitive advantage of interconnected firms: an extension of the resource-based view, *Academy of Management Review*, 31(3). 638-658.
- Lazerson M. (1995). A new phoenix? Modern putting-out in the Modena knitwear industry, *Administrative Science Quarterly*, 40: 34-59.
- Lazzeretti L. (2007), Distretti e cluster nella modernità liquida: un confronto fra Becattini e Porter. *Finanza, Marketing e Produzione*, vol. XXV, 4; p. 52-78.
- Lazzeretti L., Storai D. (2003), An ecology based interpretation of district “complexification”: the Prato district evolution from 1946-1993, in: F. Belussi; G. Gottardi; E. Rullani, *The technological evolution of industrial districts*, p. 409-439, KLUWER.
- Lazzeroni M., Piccaluga A. (2003). Towards the entrepreneurial university. *Local Economy*, 18(1): 38-48.
- Lee C., Lee K., Pennings J.M. (2001). Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology-based ventures, *Strategic Management Journal*, 22: 615-640.
- Lee Y.S. (1996). Technology transfer’ and the research university: a search for the boundaries of university–industry collaboration, *Research Policy*, 25(6): 843-863.
- Leonard-Barton D. (1992). Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development, *Strategic Management Journal*, Summer Special Issue, 13: 111-125.
- Lerner J., Merges R.P. (1998). The control of technology alliances: an empirical analysis of the biotechnology industry, *The Journal of Industrial Economics*, XLVI(2): 125-156.

- Liebeskind J.P., Lumerman Oliver A., Zucker L., Brewer M. (1996). Social Networks, Learning, and Flexibility: Sourcing Scientific Knowledge in New Biotechnology Firms, *Organization Science*, 7(4): 448-443.
- Lincoln J.R. (1990). Social-Structures - a Network Approach, *Administrative Science Quarterly*, 35(4): 746-748.
- Ling-Yee L., Ogunmokun G.O. (2001). The influence of interfirm relational capabilities on export advantage and performance: an empirical analysis, *International Business Review*, 10:399-420.
- Link A., Siegel D., Bozeman B. (2007). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Industrial and Corporate Change*, 16(4): 641-655.
- Link A.N., Scott J.T. (2005). Opening the ivory tower's door: An analysis of the determinants of the formation of U.S. university spin-off companies. *Research Policy*, 34(7): 1106-1112.
- Link A.N., Siegel D.S. (2005). University-based technology initiatives: quantitative and qualitative evidence, *Research Policy*, 34: 253-257.
- Link A.N., Tassef G. (1989) (Ed). *Cooperative Research and Development. The industry-university-government relationship*. Kluwer Academic Publishers.
- Lissoni F. (2010). Academic inventors as brokers, *Research Policy*, 39: 843-857.
- Lockett A., Wright M. (2005). Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. *Research Policy*, 34: 1043-1057.
- Loius K., Blumenthal D., Gluck M., Stoto M. (1989). Entrepreneurs in academe: an exploration of behaviours among life scientists. *Administrative Science Quarterly*, 34: 110-131.
- Lomi A. (1991). *Reti organizzative. Teoria, tecnica e applicazioni*. Il Mulino, Bologna.
- Lomi A. (1997). *L'analisi relazionale delle organizzazioni*, Il Mulino: Bologna.
- Lorenzoni G. (1990). *L'architettura di sviluppo delle imprese minori*. Il Mulino, Bologna.
- Lorenzoni G. (1992). *Accordi, reti e vantaggio competitivo. Le innovazioni nell'economia d'impresa e negli assetti organizzativi*, Etas, Milano.
- Lorenzoni G., Lipparini A. (1999). The leveraging of interfirm relationship as a distinctive organizational capability: a longitudinal study, *Strategic Management Journal*, 20: 317-338.
- Lorenzoni G., Ornati O. (1988). Constellations of Firms and New Ventures, *Journal of Business Venturing*, 3: 41-57.
- Luger M., Goldstein H. (1991). *Technology in the garden. Research Parks and Regional Economic Development*, The University of North Carolina Press, Chapel Hill: London.
- Lundvall, B.Å. (ed.) (1992). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, London.
- Madhavan R., Koka B., Prescott E. (1998). Networks in transition: How industry events, reshape interfirm relationships, *Strategic Management Journal*, 19(5): 439-459.
- Mahmood I.P., Zhu H., Zajac E. (2010). Where can capabilities come from? Network ties and capability acquisition in business group, *Strategic Management Journal*, published online EarlyView in Wiley Online Library.

- Mainela T., Puhakka V. (2008). Embeddedness and networking as drivers in developing an international joint venture, *Scandinavian Journal of Management*, 24(1): 17-32.
- Makadok R. (2001). Toward a synthesis of the resource-based and dynamic-capabilities views of rent creation. *Strategic Management Journal*, 22: 387-401.
- Malerba F. (2000), *Economia dell'innovazione*. Roma, Carocci.
- Malerba F., Orsenigo L. (2002). Innovation and market structure in the dynamics of the pharmaceutical industry and biotechnology: towards a history-friendly model, *Industrial and Corporate Change*, 11(4): 667-703.
- Mancinelli S., Mazzanti M. (2009). Innovation, networking and complementarity: evidence on SME performances for a local economic system in North-Eastern Italy, *Annals of Regional Science*, 43: 567-597.
- March J. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1): 71-87.
- March J.G., Olsen, J.P., (Eds). *Ambiguity and Choice in Organizations*. Bergen: Universitetsforlaget, 1976.
- Markman G.D., Phan P.H., Balkin D.B.B., Gianiodis P.T. (2005). Entrepreneurship and university-based technology transfer, *Journal of Business Venturing*, 20: 241-263.
- Marshall A. (1975). *Early Economic Writings*, Whitaker J.K. (ed) Vol. 2, London: Macmillan.
- Marshall G.W., Goebel D.J., Moncrief W.C. (2003). Hiring for success at the buyer–seller interface, *Journal of Business Research*, 56(4): 247-255.
- Mason E. (1949). *The current state of the monopoly problem in the U.S.* Harvard Law Review, 62: 1265-1285.
- Mazzoleni R., Nelson R.R. (2007). Public research institutions and economic catch-up, *Research Policy*, 36: 1512-1528.
- McAdam M., Galbraith B., McAdam R., Humphreys P. (2006). Business Processes and Networks in University Incubators: A Review and Research Agendas, *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(5): 451-472.
- McEvily B., Marcus A. (2005). Embedded ties and the acquisition of competitive capabilities, *Strategic Management Journal*: 26: 1033-1055.
- McIntyre D.P., Subramaniam M. (2009). Strategy in Network Industries: A Review and Research Agenda, *Journal of Management*, 35: 1494-1517.
- Metcalf S. (1995). *The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives*, in P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Publishers, Oxford (UK)/Cambridge (US).
- Mian S.A. (1997). Assessing and managing the university technology business incubator: an integrative framework, *Journal of Business Venturing*, 12: 251-285.
- Miles R., Snow C.C. (1986). Organizations: New concepts for new forms. *California Management Review*, 28(3): 62-73.
- Miles R.E., Miles G., Snow C.C. (2005). *Collaborative entrepreneurship: how communities of networked firms use continuous to create economic wealth*, Stanford University Press.

- Miles R.E., Miles G., Snow C.C. (2006). Collaborative Entrepreneurship: A Business Model for Continuous Innovation, *Organizational Dynamics*, 35(1): 1-11.
- Miller D. (1983). The correlates of entrepreneurship in three types of firms. *Management Science* 29: 770-791.
- Miotti L., Sachwald F. (2003). Co-operative R&D: Why and with whom? *Research Policy*, 32(8): 1481-1499.
- Mitchell J.E., Rebne D.S. (1995). The nonlinear effects of teaching and consulting on academic research productivity. *Socio-Economic Planning Sciences*, 29: 47-57.
- Moller K.K., Halinen A. (1999). Business relationships and networks: Managerial challenge of Network Era. *Industrial Marketing Management*, 28(5): 413-427.
- Moodysson J., Coenen L., Asheim B., (2008). Explaining spatial patterns of innovation: analytical and synthetic modes of knowledge creation in the Medicon Valley life-science cluster, *Environment and Planning A*, 40(5): 1040-1056.
- Moran P. (2005). Structural vs. relational embeddedness: social capital and managerial performance, *Strategic Management Journal*, 26: 1129-1151.
- Morris M., Schindeutte M., Allen J. (2005). The entrepreneur's business model: toward a unified perspective. *Journal of Business Research*, 58: 726-735.
- Mosey S., Lockett A., Westhead P. (2006). Creating network bridges for university technology transfer: The Medici fellowship programme, *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(1): 71-91.
- Mowery D. (1983). The relationship between intrafirm and contractual forms of industrial research in American manufacturing, 1900-1940, *Explorations in Economic History*, 20: 351-374.
- Mowery D.C., Nelson R.R., Stampat B., Ziedonis A.A. (2004). *Ivory tower and industrial innovation: university-industry technology transfer before and after the Bayh-Dole Act*, Stanford University Press.
- Mowery D.C., Oxley J.E., Silverman B.S. (1996). Strategic Alliances and Interfirm Knowledge Transfer, *Strategic Management Journal*, 17: 77-91.
- Mowery D.C., Sampat B.N., Ziedonis A.A. (2002). Learning to patent: Institutional experience, learning, and the characteristics of U.S. university patents after the Bayh-Dole Act, 1981-1992. *Management Science*, 48: 73-89.
- Murray F. (2004). The role of academic inventors in entrepreneurial firms: sharing the laboratory life, *Research Policy*, 33: 643-659.
- Nadler D., Tushman M. (1980). A model for diagnosing organizational behavior. *Organizational Dynamics*, 9(2): 35-51.
- Nahapiet J., Ghoshal S., (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage, *Academy of Management Review*, 23: 242-266.
- Nelson R.R. (1993). *National Innovation Systems: a comparative analysis*, Oxford University Press: USA.

- Nelson R.R., Winter S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- NETVAL (2012). Nono rapporto NETVAL sulla valorizzazione della ricerca nelle università italiane di Piccaluga A., Daniele C., Lazzeri F. e Patrono A.
- Nicolaou N., Birley S. (2003). Social networks in organizational emergence: the university spinout phenomenon, *Management Science*, 49(12): 1702-1725.
- Nicolaou N., Birley S. (2003b). Academic networks in a trichotomous categorization of university spinouts, *Journal of Business Venturing*, 18: 333-359.
- Nielsen B.B. (2005). The role of knowledge embeddedness in the creation of synergies in strategic alliances, *Journal of Business Research*, 58(9): 1194-1204.
- Nieto M.J., Santamaria L. (2007). The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation, *Technovation*, 27: 367-377.
- Niosi J. (2003). Alliances are not enough explaining rapid growth in biotechnology firms, *Research Policy*, 32: 737-750.
- Nishimura J., Okamuro H. (2011). Subsidy and networking: the effects of direct and indirect support programs of the cluster policy, *Research Policy*, 40: 714-727.
- Nonaka I., Takeuchi H. (1995). *The Knowledge Creating Company*, Oxford University Press, New York, NY.
- Nosella A., Petroni G., Verbano C. (2005). Characteristics of the Italian biotechnology industry and new business models: the initial results of an empirical study, *Technovation*, 25: 841-855.
- O'Really O.C., Thusman A., The ambidextrous organization, *Harvard Business Review*, 82(1): 74-82.
- O'Shea R., Allen T.J., Chevalier A., Roche F. (2005). Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities. *Research Policy*, 34(7): 994-1009.
- Obstfeld D. (2005). Social networks, the *Tertius lungen*. Orientation, and involvement in innovation, *Administrative Science Quarterly*, 50: 100-130.
- OECD (1997). *National Innovation Systems*. OECD Publications, Paris.
- OECD (2005), *A Framework for Biotechnology Statistics*, OECD, Paris.
- OECD (2005). OSLO Manual. *Guidelines for collecting and interpreting innovation data*, Luxembourg.
- Okamuro H., Kato M., Honjo Y. (2011). Determinants of R&D cooperation in Japanese start-ups, *Research Policy*, 40: 728-738.
- Oliver A. (2001). Strategic alliances and the learning life-cycle of biotechnology firms, *Organization Studies*, 22(3): 467-489.
- Oliver A. (2004). Biotechnology entrepreneurial scientists and their collaborations, *Research Policy*, 33: 583-597.
- Oliver C. (1990). Determinants of interorganizational relationship: Integration and future directions, *Academy of Management Review*, 15(2): 241-265.

- Onetti A., Zucchella A. (2007). Le biotecnologie in Italia: dimensioni del settore e prospettive di evoluzione, *Economia e Politica Industriale*, 3: 215-234.
- Orsenigo L. (2001). The (failed) development of a biotechnology cluster: the case of Lombardy, *Small Business Economic*, 17: 77-92.
- Orsenigo L., Pammoli F., Riccaboni M. (2001). Technological change and network dynamics: Lessons from the pharmaceutical industry, *Research Policy*, 30(3): 485-508.
- Orsenigo L., Pammoli F., Riccaboni M., Bonaccorsi A., Turchetti G. (1998). The evolution of knowledge and the dynamics of an industry network, *Journal of Management and Governance*, 1(2): 147-175.
- Osborn R., Hagedoorn J. (1997). The institutionalization and evolutionary dynamics of interorganizational alliances and networks. *Academy of Management Journal*, 40: 261-278.
- Østergaard C.R. (2009). Knowledge flows through social networks in a cluster: Comparing university and industry links, *Structural Change and Economic Dynamics*, 20: 196-210
- Oviatt M., Mcdougall P.P. (2007). *International Entrepreneurship*, Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Owen-Smith J. (2003). From separate systems to a hybrid order: accumulative advantage across public and private science at the research on universities, *Research Policy*, 32(6): 1081-1104.
- Owen-Smith J., Powell W.W. (2001). Careers and contradictions: faculty responses to the transformation of knowledge and its uses in the life sciences, *Research in the Sociology of Work*, 10: 109-140.
- Owen-Smith J., Powell W.W. (2003). The expanding role of university patenting in the life sciences: assessing the importance of experience and connectivity, *Research Policy*, 32: 1695-1711.
- Owen-Smith J., Powell W.W. (2004). Knowledge networks as channels and conduits: the effects of spillovers in the Boston Biotechnology Community, *Organization Science*, 15(1): 5-21.
- Owen-Smith J., Riccaboni M., Pammolli F., Powell W.W. (2002). A comparison of U.S. and European university-industry relations in the life sciences, *Management Science*, 48(1): 24-43.
- Oystein M., Servais P. (2002). Born Global or Gradual Global? Examining the export behavior of small and medium sized enterprises, *Journal of International Marketing*, 10(3): 49-72.
- Ozman M. (2009). Inter-firm networks and innovation: a survey of literature, *Economic of Innovation and New Technology*, 18(1): 39-67.
- Pammolli F., Allansdottir A., Bonaccorsi A. (2002). *Innovation and competitiveness in European biotechnology*, Eprints IMT Lucca.
- Pammolli F., Gambardella A., Orsenigo L. (2001). *Global competitiveness in pharmaceuticals: a European perspectives*, Eprints IMT Lucca.
- Park H.W., Leydesdorff L. (2010). Longitudinal trends in networks of university-industry-government relations in South Korea: The role of programmatic incentives, *Research Policy*, 39: 640-649.

- Parker S.K., Wall T.D., Jackson P.R., (1997) ‘‘That’s Not My Job’’: Developing Flexible Employee Work Orientations, *Academy of Management Journal*, 40(4): 899-929.
- Parkhe A., Wasserman S., Ralston D.A. (2006). Introduction to Special Topic Forum: New Frontiers in Network Theory Development, *Academy of Management Review*, 31(3): 560-568.
- Patel P., Pavitt K. (1994). The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems, *STI Review*, 14, OECD, Paris.
- Pennings J.M., Harianto F. (1992). Technological Networking and Innovation Implementation, *Organization Science*, 3(3). 356-382.
- Penrose E.G. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Wiley, New York.
- Perez M.P., Sanchez A.M. (2003). The development of university spin-offs: early dynamics of technology transfer and networking, *Technovation*, 23: 823-831.
- Perkmann M., King Z., Pavelin S. (2011). Engaging excellence? Effects of faculty quality on university engagement with industry, *Research Policy*, 40: 539-552.
- Perkmann M., Walsh K. (2007). University-industry relationships and open innovation: towards a research agenda, *International Journal of Management Reviews*, 9(4): 259-280.
- Perkmann M., Walsh K. (2008). Engaging the scholar: three types of academic consulting and their impact on universities and industry, *Research Policy*, 37: 1884-1891.
- Peteraf M.A. (1993). The Cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14(3): 179-191.
- Peters L., Groenewegen P., Fiebelkorn N. (1998). A comparison of networks between industry and public sector research in materials technology and biotechnology, *Research Policy*, 27: 255-271.
- Pfeffer J., Salancik G. (1978). *The external control of organizations: A resource dependence perspective*, Harper and Row, New York.
- Phene A., Fladmoe-Lindquist K., Marsh L. (2006). Breakthrough innovations in the U.S. biotechnology industry: the effects of technological space and geographic origin, *Strategic Management Journal*, 27: 369-388.
- Philpott K., Dooley L., O’Reilly C., Lupton G. (2011). The entrepreneurial university: Examining the underlying academic tensions. *Technovation*, 31: 161-170.
- Pirnay F., Surlemont B., Nlemvo F. (2003). Toward a typology of university spin-offs, *Small Business Economics*, 21: 355-369.
- Plechero M., Rullani E. (2007), *Innovare. Reinventare il made in Italy*. Milano, EGEA.
- Podsakoff P.M., Organ D.W. (1986). Self-reports in organizational research: Problems and prospects, *Journal of Management*, 12(4): 531-544.
- Podsakoff P.M., MacKenzie S.B., Lee J.Y., Podsakoff N.P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies, *Journal of Applied Psychology*, 88(5): 879-903.
- Polanyi K. (1957). *The Great Transformation*, Beacon Press: Boston.

- Ponomariov B.L., Boardman P.C. (2010). Influencing scientists' collaboration and productivity patterns through new institutions: university research centers and scientific and technical human capital, *Research Policy*, 39: 613-624.
- Porter M. (1980), *Competitive Strategy. Techniques for analyzing industries and competitors*, New York, Free Press.
- Porter M. (1990). *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press
- Porter M. (1998a), *On competition*, Harvard Business School Press.
- Porter M. (1998b). Clusters and New Economics of Competition, *Harvard Business Review*, (November, December): 77-90.
- Porter M., Ketels C. (2009). *Clusters and industrial districts: common roots, different perspectives*, in Becattini G., Bellandi M., De Propris L. (eds), *A Handbook of Industrial Districts*, E. Elgar, 172-183.
- Porter M.E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press, New York.
- Powell W. (1990). Neither market nor hierarchy: Network forms of organization, *Research in Organizational Behaviour*, 12: 295-336.
- Powell W.W., Koput K.V., Smith-Doerr L. (1996). Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1): 116-145.
- Powell W.W., Koput K.W., Bowie J.I., Smith-Doerr L. (2002). The Spatial Clustering of Science and Capital: Accounting for Biotech Firm–Venture Capital Relationships, *Regional Studies*, 36(3): 291-305.
- Powers J.B., McDougall P.P. (2005). University Start-up Formation and Technology Licensing with Firms that Go Public: A Resource-based View of Academic Entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 20(3): 291-311.
- Prahalad C.K., Hamel G. (1990). The core competence of the corporation, *Harvard Business Review*, 79-91.
- Prashant Kale J.H.D.H.S. (2002) Alliance capability, stock market response and long-term alliance success: the role of the alliance function, *Strategic Management Journal*, 23(8): 747-767.
- Prevezer M. (2000). Ingredients in the early development of the U.S. biotechnology industry, *Small Business Economics*, 17: 17-29.
- PricewaterhouseCoopers S.à r.l. (2011). *Regional Biotechnology. Establishing a methodology and performance indicators for assessing bioclusters and bioregions relevant to the KBBE area*, disponibile al sito <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/kbbe/docs/regional-biotech-report.pdf>, ultimo accesso 15 giugno 2012.
- Pucci T., Rabino S., Zanni L. (2012). *Capabilities Allocation and Strategic Choices. The Case of Italy's Cosmetic Sector*, 5th EuroMed Conference of the EuroMed Academy of Business, Gilon-Montreux 4 e 5 ottobre 2012.

- Pucci T., Zanni L. (2011). *La ricerca di vantaggio competitivo nelle strategie di rete: analisi e confronto di alcuni casi significativi*, in Zanni L., Bellavista M. (a cura di), *Le reti di impresa. Una guida operativa per l'avvio di partnership imprenditoriali*. FrancoAngeli, Milano
- Pucci T., Zanni L. (2012). Database “*Indagine sul settore Life Sciences in Toscana*”. Dipartimento di Studi Aziendali e Sociali – Università degli Studi di Siena.
- Qian G., Li L. (2003). Profitability of small- and medium-sized enterprises in high-tech industries: the case of the biotechnology industry, *Strategic Management Journal*, 24: 881-887.
- Raisch S., Birkinshaw J., Probst G., Tushman M.L. (2009). Organizational Ambidexterity: Balancing Exploitation and Exploration for Sustained Performance, *Organization Science*, 20(4): 685-695.
- Rappert B., Webster A., Charles D. (1999). Making sense of diversity and reluctance: academic-industrial relations and intellectual property, *Research Policy*, 28: 873-890.
- Rasmussen E., Borch O.J. (2010). University capabilities in facilitating entrepreneurship: a longitudinal study of spin-off ventures at mid-range universities, *Research Policy*, 39: 602-612.
- REGIONE TOSCANA (2011). *Promozione e progettazione dei distretti tecnologici*. Documento operativo, Giunta Regionale, Firenze, Giugno.
- Research Policy (2011). Special issue: 30 years after Bayh-Dole: Reassessing Academic Entrepreneurship. (Eds: Grimaldi R., Kenney M., Siegel D.S., Wright M.), 40(8): 1045-1144.
- Riccaboni M., Pammolli F. (2002). On firm growth in networks, *Research Policy*, 31: 1405-1416.
- Ritter T., Gemunden H.G. (2003). Network competence: its impact on innovation success and its antecedents, *Journal of Business Research*, 56: 745-755.
- Roach M., Sauermann H. (2010). A taste for science? PhD scientists' academic orientation and self-selection into research careers in industry, *Research Policy*, 39: 422-434.
- Robinson R.B., Jr., Pearce J.A. (1988). Planned Patterns of Strategic Behavior and Their Relationship to Business-Unit Performance. *Strategic Management Journal* 9(1): 43-60.
- Rodan S., Galunic C. (2004). More than network structure: how knowledge heterogeneity influences managerial performance and innovativeness, *Strategic Management Journal*, 25: 541-562.
- Roessner J.D. (2000) *Technology transfer*, In: Hill C. (Ed.), *Science and technology policy in the US. A time of change*. Longman, London.
- Rogers M. (2004). Networks, firm size and innovation, *Journal Small Business Economics*, 22(2): 141-153.
- Romo F.P., Schwartz M. (1995). The Structural Embeddedness of Business Decisions: The Migration of Manufacturing Plants in New York State, 1960 to 1985, *American Sociological Review*, 60(6): 874-907.

- Rosenbloom R.S. (1965). *Technology transfer - process and policy: an analysis of the utilization of technological by-products of military and space R&D*. Special Report No. 62. National Planning Association, Washington.
- Rosenkopf L., Almeida P. (2003). Overcoming local search through alliances and mobility, *Management Science*, 49(6): 751-766.
- Rothaermel F.T., Deeds D.L. (2004). Exploration and exploitation alliances in biotechnology: A system of new product development, *Strategic Management Journal*, 25(3): 201-221.
- Rowley T., Behrens D., Krackhardt D. (2000). Redundant governance structures: an analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries, *Strategic Management Journal*, 21: 369-386.
- Rowley T.J. (1997). Moving beyond dyadic ties: a network theory of stakeholder influences, *Academy of Management Review*, 22(4): 887-910.
- Rulke D.L., Galaskiewicz J. (2000). Distribution of knowledge, group network structure and group performance, *Management Science*, 46(5): 612-625.
- Rullani E. (1989). Economia delle reti: i linguaggi come mezzi di produzione, *Economia e Politica Industriale*, 64: 125-163.
- Rullani E. (2008). I distretti industriali del terzo millennio: i mille modi con cui il nuovo nasce dal vecchio, senza preavviso, *QA – Rivista dell'Associazione Rossi-Doria*, 3-4.
- Rullani E., Plechero M. (2007). *Innovare. Reinventare il Made in Italy*, Egea, Milano.
- Rumelt R.P. (1984). *Towards a strategic theory of the firm*, in Lamb R.B. (ed.), *Competitive strategic management*: 556-571. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Rutten R., Boekema F. (2007). Regional social capital: embeddedness, innovation networks and regional economic development, *Technological Forecasting and Social Change*, 74(9): 1834-1846.
- Sahal D. (1981). Alternative conceptions of technology. *Research Policy*, 10: 2-24.
- Sahal D. (1982). *The form of technology*. In: Sahal D. (Ed), *The Transfer and Utilization of Technical Knowledge*. Lexington Publishing, Lexington, MA, 125-139.
- Salancik G.R. (1995). Wanted: a good network theory of organization, *Administrative Science Quarterly*, 40: 345-349.
- Santoni S., Zanni L. (2011). Comportamenti di ricerca e innovazione nei distretti industriali: gli attori del cambiamento e l'accesso a conoscenze distanti, *Sinergie*, 84: 231-256.
- Saxenian A. (1994). *Regional advantage: Culture and competition in silicon valley and route 128*. Cambridge: Harvard University Press.
- Schartinger D., Rammer C., Fischer M.M., Frohlich J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants, *Research Policy*, 31(3): 303-328.
- Schilling M.A., Phelps C.C. (2007). Interfirm collaboration networks: the impact of large-scale network structure on firm innovation, *Management Science*, 53(7): 1113-1126.
- Scott J. (2000). *Social Network Analysis. A handbook*, Second edition, Sage Publications: London.

- Sedita S.R., Lazzeretti L., Caloffi A. (2012). *The birth and the rise of the cluster concept*, DRUID conference, Copenhagen.
- Segal N., Quince R., Wicksteed B. (1985). *The Cambridge Phenomenon*. Segal Quince & Partners.
- Segarra-Blasco A., Arauzo-Carod J.M. (2008). Sources of innovation and industry-university interaction: evidence from Spanish firms, *Research Policy*, 37: 1283-1295.
- Shan W., Walker G., Kogut B. (1994). Interfirm Cooperation and Startup Innovation in the Biotechnology Industry, *Strategic Management Journal*, 15(5): 387-394.
- Shane S. (2002). Executive Forum: University technology transfer to entrepreneurial companies, *Journal of Business Venturing*, 17: 537-552.
- Shane S., Stuart T. (2002). Organizational endowments and the performance of university startups. *Management Science*, 48(1): 154-170.
- Shaner J., Maznevski M. (2011). The relationship between networks, institutional development, and performance in foreign investments, *Strategic Management Journal*, 32: 556-568.
- Siegel D.S., Waldman D., Link A. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of technology transfer offices: an exploratory study, *Research Policy*, 32: 27-48.
- Simone C. (2004). *La Resource Based View e la Knowledge Based View: dall'ottica atomistica a quella interaziendale*, Aracne, Roma.
- Singh J. (2005). Collaborative networks as determinants of knowledge diffusion patterns, *Management Science*, 51(5): 756-770.
- Snijders T.A.B. (1996). Stochastic actor-oriented models for network change, *Journal of Mathematical Sociology*, 21: 149-172.
- Snijders T.A.B. (2004). *Models for Longitudinal Network Data*. In Carrington P., Scott J., Wasserman S. (Eds.), *Models and methods in social network analysis*. New York: Cambridge University Press.
- Sobrero M., Roberts E.B. (2001). The trade-off between efficiency and learning in interorganizational relationship for product development. *Management Science*, 47, 4, 493-511.
- Soda G., Usai A., Zaheer A. (2004). Network memory: the influence of past and current networks on performance, *Academy of Management Journal*, 47(6): 893-906.
- Soda G., Zaheer A., Carlone A. (2008) Imitative behavior: network antecedents and performance consequences, *Network Strategy – Advances in Strategic Management*, 25: 531-560.
- Soh P., Roberts E.B. (2003). Networks of innovators: A longitudinal perspective, *Research Policy*, 32(9): 1569-1588.
- Soh P.H. (2010). Network patterns and competitive advantage before the emergence of a dominant design, *Strategic Management Journal*, 31: 438-461.
- Sonn W., Storper M. (2003). *The increasing importance of geographical proximity in technological innovation: An analysis of US patent citations 1975–1997*. Paper presented in

- the Conference What Do We Know About Innovation? In honour of Keith Pavitt, University of Sussex, Brighton, 2003 November.
- Sorenson O. (2003). *Social networks, informational complexity and industrial geography*. In *The role of labor mobility and informal networks for knowledge transfer*, ed. D. Formahl and C. Zellner, 1–19.
- Sorenson O., Rivkin J.W., Fleming L. (2006). Complexity, networks and knowledge flow, *Research Policy*, 35: 994-1017.
- Sorrentino M. (2008). *Le imprese science-based. Strategie di ricerca e imprenditorialità*, Carocci: Roma.
- Sorrentino M. (2009). *Le imprese biotech italiane: strategie e performance*. Il Mulino
- Squazzoni F., Boero R. (2004), Adattamento tecnologico, relazioni fra imprese e istituzioni di supporto nei distretti industriali. Un modello di simulazione basato su agenti. *L'industria*, XXV, 1, gen.-mar.
- Stam W., Elfring T., (2008). Entrepreneurial orientation and new venture performance: the moderating role of intra- and estraindustry social capital, *Academy of Management Journal*, 51(1): 97-111.
- Stephan P.E., Gurmu S., Sumeli A.J., Black G. (2007). Who's patenting in the university? Evidence from the survey of doctorate recipients. *Economics of Innovation and New Technology*, 16(2): 71-99.
- Stevenson H.H., Jarillo J.C. (1990). A paradigm of entrepreneurship: entrepreneurial management. *Strategic Management Journal*, Summer Special Issue, 11: 17-27.
- Stremersch S., Van Dyck W. (2009). Marketing of the Life Sciences: a new framework and research agenda for a nascent field, *Journal of Marketing*, 73: 4-30.
- Strogatz S. (2001). Exploring complex networks, *Nature*, 410(6825): 268-276.
- Stuart T., Sorenson O. (2003). The geography of opportunity: spatial heterogeneity in founding rates and the performance of biotechnology firms, *Research Policy*, 32: 229-253.
- Stuart T.E. (1998). Network positions and propensities to collaborate: An investigation of strategic alliance formation in a high technology industry, *Administrative Science Quarterly*, 43(3): 668-698.
- Stuart T.E., Ding W.W. (2006). When do scientists become entrepreneurs? The social structural antecedents of commercial activity in the academic life sciences, *American Journal of Sociology*, 112(1): 97-144.
- Stuart T.E., Ozdemir S.Z., Ding W.W. (2007). Vertical alliance networks: the case of university-biotechnology-pharmaceutical alliance chains, *Research Policy*, 36: 477-498.
- Su Y.S., Tsang E.W.K., Peng M.W. (2009). How do internal capabilities and external partnership affect innovativeness? *Asia Pacific Journal of Management*, 26: 309-331.
- Swann P., Prevezer M. (1996). A comparison of the dynamics of industrial clustering in computing and biotechnology, *Research Policy*, 25(7):1139-1157.
- Teece D.J. (1986). Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy, *Research Policy*, 15(6): 285-305.

- Teece D.J. (2010). Business Models, Business Strategy and Innovation. *Long Range Planning* 43: 172-194.
- Teece D.J., Pisano G.P., Shuen A. (1997). A Dynamic capabilities and strategic management, *Strategic Management Journal*, 18(7): 509-533.
- Tether B.S., Tajar A. (2008). Beyond industry-university links: sourcing knowledge from innovation from consultants, private research organizations and the public science-base, *Research Policy*, 37: 1079-1095.
- Thorelli H.B. (1986). Networks: Between markets and hierarchies, *Strategic Management Journal*, 7(1): 37-51.
- Thursby J.G., Thursby M.C. (2002). Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing. *Management Science*, 48(1): 90-104.
- Thursby J.G., Thursby M.C. (2011). Faculty participation in licensing: implications for research, *Research Policy*, 40: 20-29.
- Tiwana A. (2007). Do bridging ties complement strong ties? An empirical examination of alliance ambidexterity, *Strategic Management Journal*, 29: 251-272.
- Tortoriello M., Krackhardt D. (2010). Activating cross-boundary knowledge: the role of simmelian ties in the generation of innovations, *Academy of Management Journal*, 53(1): 167-181.
- Travers J., Milgram S. (1976). An experimental study of the Small World Problem, *Sociometry*, 32(4): 425-443.
- Tsai W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance, *Academy of Management Journal*, 44(5): 996-1004.
- Uzzi B. (1996). The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: the network effect, *American Sociological Review*, 61: 674-698.
- Uzzi B. (1997). Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness, *Administrative Science Quarterly*, 42(1): 35-67.
- Uzzi B., Lancaster R. (2003). Relational embeddedness and learning: the case of bank loan managers and their clients, *Management Science*, 49(4): 383-399.
- Uzzi B., Spiro J. (2005). Collaboration and creativity: the small world problem, *American Journal of Sociology*, 111(2): 447-504.
- Vaccà S. (1986). L'economia delle relazioni tra imprese: dall'espansione dimensionale allo sviluppo per reti esterne, *Economia e Politica Industriale*, 51: 3-41.
- Vaccà S., Zanfei A. (1989). L'impresa globale come sistema aperto a rapporti di cooperazione, *Economia e politica industriale*, 64: 47-89.
- Van de Bunt G.G., Groenewegen P. (2007). An Actor-Oriented Dynamic Network Approach: The Case of Interorganizational Network Evolution, *Organizational Research Methods*, 10: 463-482.
- Van de Ven A., Walker G., (1984). The Dynamics of Interorganizational Coordination, *Administrative Science Quarterly*: 598-621.

- Van Looy B., Callaert J., Debackere K. (2006). Publication and patent behaviour of academic researchers: conflicting, reinforcing or merely co-existing? *Research Policy*, 35(4): 596-608.
- Van Looy B., Debackere K., Andries P. (2003). Policies to stimulate regional innovation capabilities via university-industry collaboration: an analysis and an assessment. *R&D Management*, 33(2): 209-229.
- Van Looy B., Landoni P., Callaert J., Van Pottelsberghe, Sapsalis E., Bebackere K. (2011). Entrepreneurial effectiveness of european universities: an empirical assessment of antecedents and trade-offs, *Research Policy*, 40: 553-564.
- Van Rijnsoever F.J., Hessels L.K., Vandeberg R.L.J. (2008) A resource-based view on the interactions of university researchers, *Research Policy*, 37: 1255-1266.
- Van Wijk R., Jansen J.J.P., Lyles M.A. (2008). Inter- and intra-organizational knowledge transfer: a meta-analytic review and assessment of its antecedents and consequences, *Journal of Management Studies*, 45(4): 830-853.
- Vanhaverbeke W., Gilsing V., Beerkens B., Duysters G. (2009). The Role of Alliance Network Redundancy in the Creation of Core and Non-core Technologies, *Journal of Management Studies*, 46(2): 215-245.
- Varaldo R. L. Ferrucci L., (1997). *La natura e la dinamica dell'impresa distrettuale*, in R. Varaldo, L. Ferrucci (eds.), *Il distretto industriale tra logiche di impresa e logiche di sistema*, FrancoAngeli: Milano, pp. 26–53.
- Vincett P.S. (2010). The economic impacts of academic spin-off companies, and their implications for public policy, *Research Policy*, 39: 736-747.
- Visconti F. (2002). *Il governo dei distretti industriali. Strategie, strutture, ruoli*, Egea, Milano.
- Von Hippel E. (1990). *Le fonti dell'innovazione*. Traduzione italiana a cura di Vecchietti M., McGraw-Hill.
- Walker G., Kogut B., Shan W. (1997). Social capital, structural holes and the formation of an industry network, *Organization Science*, 8(2): 109-125.
- Walter A., Auer M., Ritter T. (2006). The impact of network capabilities and entrepreneurial orientation on university spin-off performance, *Journal of Business Venturing*, 21: 541-567.
- Wasserman S., Faust K. (1997). *Social Network Analysis. Methods and Applications*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Watts D.J. (1999). Networks, dynamics, and the Small-World Phenomenon, *American Journal of Sociology*, 105(2): 493-527.
- Watts D.J., Strogatz S.H. (1998). Collective dynamics of “small world” networks, *Nature*, 393: 440-442.
- Wellman B., Berkowitz S.D. (1988). *Social structures: a network approach*, Cambridge University Press: Cambridge.
- Wernerfelt B. (1984). A resource based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5: 171-180.
- Wernerfelt B. (1995). The resource-based view of the firm: Ten years after. *Strategic Management Journal*, 16(3): 171-174.

- Williamson O. (1981), *The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach*, *American Journal of Sociology*, 87: 548–577.
- Williamson O. E. (1991). Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives, *Administrative Science Quarterly*, 36: 269-296.
- Williamson O.E. (1975). *The economic institutions of capitalism*, Free Press: New York.
- Wright M., Clarysse B., Mustar P., Lockett A. (2007). *Academic Entrepreneurship in Europe*, Edward Elgar: Northampton, MA.
- Wuchty S., Jones B., Uzzi B. (2007). The increasing dominance of teams in production of knowledge. *Science*, 316: 1036-1039.
- Yam R.C.M., Lo W., Tang E.P.Y., Lau A.K.W. (2010). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. *Research Policy*, 40(3): 391-402.
- Yang H., Lin Z.J., Lin Y.L. (2010). A multilevel framework of firm boundaries: firm characteristics, dyadic differences, and network attributes, *Strategic Management Journal*, 31: 237-261.
- Yli-Renko H., Autio E. (1998). The Network Embeddedness of New, Technology-Based Firms: Developing A Systemic Evolution Model, *Small Business Economics*, 11: 253-267.
- Ynalvez M. A., Shrum W.M. (2011). Professional networks, scientific collaboration, and publication productivity in resource-constrained research institutions in a developing country, *Research Policy*, 40: 204-216.
- Yu J., Gilbert B.A., Oviatt B.M. (2011). Effects of alliances, time and network cohesion on the initiation of foreign sales by new ventures, *Strategic Management Journal*, 32: 424-446.
- Yusuf S. (2008). Intermediating knowledge exchange between universities and business, *Research Policy*, 37: 1167-1174.
- Zaheer A., Bell G.G. (2005). Benefiting from network position: firm capabilities, structural holes, and performance, *Strategic Management Journal*, 26: 809-825.
- Zajac E.J., Olsen C.P. (1993). From transaction cost to transactional value analysis: implications for the study of interorganizational strategies, *Journal of Management Studies*, 30(1): 131-145.
- Zanni L. (1995), *Imprenditorialità e territorio*, CEDAM: Padova.
- Zanni L. (1996). *Le imprese farmaceutiche operanti in Toscana: caratteri strutturali e dinamiche competitive*, CESVIT, Agenzia per l'Alta tecnologia. Firenze.
- Zanni L. (2011). *Il Sistema Regionale Scienze della Vita: Il Piano di Sviluppo Strategico del Distretto e la Sfida Toscana 2020*, relazione presentata al Convegno *Costruire il futuro per la Toscana del 2020*, Siena, 25 novembre 2011.
- Zanni L., Pucci T. (2012). *Capacità interne, relazioni esterne e performance in un cluster emergente: un'analisi empirica nel settore Life Sciences*, Paper presentato XXIV Convegno Annuale Sinergie, Lecce, 18-19 ottobre 2012.

- Zanni L., Pucci T., Nosi C. (2011). *Indagine sulle strategie di innovazione nel settore cosmetico in Italia*, in Ermeneia (ed). *Beauty Report 2011. Secondo rapporto sul valore dell'industria cosmetica in Italia*, FrancoAngeli: Milano.
- Zechendorf B., DG Research E. (2008). Regional Biotechnology: Establishing performance indicators for bioclusters and bioregions relevant to the KBBE area. The Concept. Directorate E – Biotechnologies, Agriculture, Food. Research Directorate General, European Commission.
- Zhao L.M., Reisman A. (1992). Toward meta research on technology-transfer. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 39(1): 13-21.
- Zhou K.Z., Li C.B., (2010). How strategic orientations influence the building of dynamic capability in emerging economies, *Journal of Business Research*, 63: 224-231.
- Zhou K.Z., Yim B.C., Tse D.K. (2005). The effects of strategic orientations in technology- and market-based breakthrough innovations, *Journal of Marketing*, 69(2): 42-60.
- Zott C., Amit R. (2007). Business Model Design and the Performance of Entrepreneurial Firms. *Organization Science*, 18(2): 181-199.
- Zott C., Amit R. (2008). The fit between product market strategy and business model: implications for firm performance. *Strategic Management Journal*, 29: 1-26.
- Zott C., Amit R., Massa L. (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. *Journal of Management* 37(4): 1019-1042.
- Zucchella A. (2006), Local cluster dynamics: trajectories of mature industrial districts between decline and multiple embeddedness, *Journal of Institutional Economics*, 2, p. 21-44.
- Zucker L.G., Darby M.R. (1996). Star scientists and institutional transformation: patterns of invention and innovation in the formation of the biotechnology industry. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93(23): 12709-12716.
- Zucker L.G., Darby M.R., Armstrong J.S. (2002). Commercializing knowledge: university science, knowledge capture, and firm performance in biotechnology, *Management Science*, 48(1): 138-153.
- Zukin S. Di Maggio P. (1990). *Structures of Capital: The Social Organization of the Economy*, New York: Cambridge University Press.

Siti internet

www.antonellibarsotti.it

www.assobiomedica.it

www.assobiotec.it

www.farminindustria.it

www.federsalus.it

www.fiorgen.it

www.fondazionedimario.org

www.fondazioneibm.it/fondazioneicon

www.fondazioneclavo.it

www.ibpwww-net

www.ifc.cnr.it

www.ittumori.it

www.mediconvalley.com

www.menarini.it

www.pont-tech.it

www.qpat.com

www.toscanalifesciences.info/it

www.unifi.it

www.unipi.it

www.unisi.it

Appendice

Questionario¹ sul settore Life Sciences in Italia

DATI GENERALI DELL'IMPRESA

RAGIONE SOCIALE _____

COMUNE _____

ANNO DI FONDAZIONE |__|_|_|_|_|

TELEFONO |__|_|_|_|_|/|__|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

NOME E COGNOME INTERVISTATO _____

POSIZIONE IN AZIENDA DELL'INTERVISTATO

- a) Titolare/Socio
- b) Collaboratore familiare
- c) Responsabile amministrativo
- d) Responsabile del personale
- e) Responsabile di produzione
- f) Responsabile R&S
- g) Altro responsabile

L'azienda è partecipata o controllata da un gruppo industriale?

- Sì, quota di partecipazione del% Nome del gruppo: _____
- No, è indipendente.

L'azienda ha quote di partecipazione in altre aziende? Sì; No.

Se sì, quota di partecipazione del

.....% Nome azienda _____

.....% Nome azienda _____

.....% Nome azienda _____

L'azienda è filiale? Sì; No. Sede dell'azienda madre _____

L'azienda ha filiali? Sì; No. Sede delle filiali _____

SEZIONE A: DATI STRUTTURALI DELL'IMPRESA

A.1) In quale/i sotto-settore/i si colloca l'attività dell'impresa, quale percentuale del fatturato è realizzato in ciascun segmento di attività e qual è la percentuale di dipendenti per ciascun segmento?

Sottosettore		Fatturato (%)	Dipendenti (%)
a)	Biotecnologie		
	a.1) <i>Red biotech</i> (applicazioni sanitarie) <input type="checkbox"/>		
	a.2) <i>Green biotech</i> (biotecnologie agro-alimentari) <input type="checkbox"/>		
	a.3) <i>White biotech</i> (applicazioni industriali biotecnologiche) <input type="checkbox"/>		
	a.4) <i>Blue biotech</i> (applicazioni biotech in campo marino) <input type="checkbox"/>		
b)	Chimico-Farmaceutico <input type="checkbox"/>		
c)	Medical devices <input type="checkbox"/>		
d)	Nutraceutico <input type="checkbox"/>		
e)	Cosmeceutico <input type="checkbox"/>		
f)	Servizi di supporto <input type="checkbox"/>		

¹ Rinviamo alla nota 42 del capitolo tre per quanto riguarda i criteri metodologici utilizzati per la costruzione del presente questionario.

g) Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/>		
	TOTALE	100%
		100%

A.2) Mi può indicare il numero degli addetti (dipendenti) dell'azienda ed il numero degli addetti c.d. "indiretti" (contrattisti, borsisti, ecc.) alla fine del 2011? (se l'azienda fa parte di un gruppo internazionale indicare il numero di addetti della società italiana)

Numero dipendenti al 31/12/2011 |__|__|__|__|
 Numero addetti indiretti al 31/12/2011 |__|__|__|__|

A.3) Mi può indicare la ripartizione percentuale dei dipendenti dell'azienda (italiana) per macroaree funzionali/unità organizzative?

R&S e/o Progettazione- ingegnerizzazione	Produzione	Marketing e vendite	Servizi di supporto (amministrazione, acquisti, controllo qualità, logistica, ecc.)	TOTALE
%	%	%	%	100%

A.4) Mi può indicare la ripartizione percentuale degli addetti "indiretti" dell'azienda (italiana) per macroaree funzionali/unità organizzative?

R&S e/o Progettazione- ingegnerizzazione	Produzione	Marketing e vendite	Servizi di supporto (amministrazione, acquisti, controllo qualità, logistica, ecc.)	TOTALE
%	%	%	%	100%

A.5) Può indicare il fatturato realizzato dall'azienda negli ultimi 4 anni?

a) 2008 |_____| €
 b) 2009 |_____| €
 c) 2010 |_____| €
 d) 2011 |_____| €

A.6) Può indicare la composizione % del fatturato per mercato di destinazione? (valore medio ultimo triennio)

a) In Toscana |__|__|__| %
 b) In Italia |__|__|__| %
 c) All'estero |__|__|__| %
 Totale |_1_|_0_|_0_| %

A.7) Con quale grado valutate le performance complessive della vostra impresa negli ultimi 3 anni rispetto: (1 = "nessuna soddisfazione", 7 = "massima soddisfazione"):

A.7.a) agli obiettivi strategici programmati:

1 2 3 4 5 6 7

A.7.b) alle performance dei vostri principali concorrenti:

1 2 3 4 5 6 7

A.7.c) alle performance di settore:

1 2 3 4 5 6 7

A.8) Con riferimento alle competenze manageriali presenti nella vostra impresa, quanto siete d'accordo con le seguenti affermazioni (1 = "per niente d'accordo", 7 = "massimo accordo"):

A.8.a) Sappiamo gestire efficacemente la gestione finanziaria della nostra impresa

1 2 3 4 5 6 7

A.8.b) Sappiamo gestire efficacemente le risorse umane presenti in azienda

1 2 3 4 5 6 7

A.8.c) Abbiamo buone capacità di gestione delle nostre attività operative

1 2 3 4 5 6 7

SEZIONE B: CARATTERISTICHE DELLA RETE DI RELAZIONI DELL'IMPRESA

B.1) Indichi la ragione sociale dei primi 5 vostri partners, partendo dal più importante specificandone la tipologia. Indichi anche la localizzazione dell'impresa (comune o paese per l'estero). Specificare inoltre se il rapporto è stato

regolato attraverso protocolli formali (es. accordi contrattuali) e qual è il grado di importanza della relazione per l'attività della vostra impresa (da 1 = scarsa o nulla a 7 massima importanza). Specifici infine la motivazione principale della collaborazione e l'importanza dei fattori che hanno facilitato la relazione (da 1 = scarsa o nulla a 7 massima importanza):

<p>1 - Ragione sociale del partner:</p> <hr/> <p>Localizzazione (comune italiano o Stato estero):</p> <hr/> <p>La relazione è regolata attraverso accordi formali? Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Importanza della relazione 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>Con quale grado l'alleanza è stata facilitata da:</p> <p>Appartenenza comune a parchi scientifici o incubatori 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Conoscenze <u>personali</u> precedenti tra soggetti 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Prossimità geografica delle due organizzazioni 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Notorietà del partner 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p>	<p>Tipologia (1 sola scelta)</p> <p>a. Università / altro Centro di Ricerca / Laboratorio <input type="checkbox"/></p> <p>b. Ospedale <input type="checkbox"/></p> <p>c. Capogruppo <input type="checkbox"/></p> <p>d. Fornitore (tecnologie) <input type="checkbox"/></p> <p>e. Fornitore (materie prime o componenti) <input type="checkbox"/></p> <p>f. Impresa dello stesso settore <input type="checkbox"/></p> <p>g. Impresa di altri settori <input type="checkbox"/></p> <p>h. <i>Subsidiary</i> <input type="checkbox"/></p> <p>i. Distributore <input type="checkbox"/></p> <p>j. Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>Motivazione principale dell'alleanza (1 sola scelta)</p> <p>a. Superare fallimenti di mercato e/o acquisire forza di mercato <input type="checkbox"/></p> <p>b. Acquisire nuove conoscenze, apprendimento <input type="checkbox"/></p> <p>c. Condivisione di rischi <input type="checkbox"/></p> <p>d. Sfruttamento di assets complementari <input type="checkbox"/></p> <p>e. Entrare in nuovi mercati e/o tecnologie <input type="checkbox"/></p> <p>f. Potenziare l'innovatività e lo sviluppo di nuovi prodotti <input type="checkbox"/></p> <p>g. Potenziare le performance di start up <input type="checkbox"/></p> <p>h. Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/></p>
--	--

<p>2 - Ragione sociale del partner:</p> <hr/> <p>Localizzazione (comune italiano o Stato estero):</p> <hr/> <p>La relazione è regolata attraverso accordi formali? Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Importanza della relazione 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>Con quale grado l'alleanza è stata facilitata da:</p> <p>Appartenenza comune a parchi scientifici o incubatori 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Conoscenze <u>personali</u> precedenti tra soggetti 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Prossimità geografica delle due organizzazioni 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Notorietà del partner 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p>	<p>Tipologia (1 sola scelta)</p> <p>a. Università / altro Centro di Ricerca / Laboratorio <input type="checkbox"/></p> <p>b. Ospedale <input type="checkbox"/></p> <p>c. Capogruppo <input type="checkbox"/></p> <p>d. Fornitore (tecnologie) <input type="checkbox"/></p> <p>e. Fornitore (materie prime o componenti) <input type="checkbox"/></p> <p>f. Impresa dello stesso settore <input type="checkbox"/></p> <p>g. Impresa di altri settori <input type="checkbox"/></p> <p>h. <i>Subsidiary</i> <input type="checkbox"/></p> <p>i. Distributore <input type="checkbox"/></p> <p>j. Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>Motivazione principale dell'alleanza (1 sola scelta)</p> <p>a. Superare fallimenti di mercato e/o acquisire forza di mercato <input type="checkbox"/></p> <p>b. Acquisire nuove conoscenze, apprendimento <input type="checkbox"/></p> <p>c. Condivisione di rischi <input type="checkbox"/></p> <p>d. Sfruttamento di assets complementari <input type="checkbox"/></p> <p>e. Entrare in nuovi mercati e/o tecnologie <input type="checkbox"/></p> <p>f. Potenziare l'innovatività e lo sviluppo di nuovi prodotti <input type="checkbox"/></p> <p>g. Potenziare le performance di start up <input type="checkbox"/></p> <p>h. Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/></p>
--	--

<p>3 - Ragione sociale del partner:</p> <hr/> <p>Localizzazione (comune italiano o Stato estero):</p> <hr/> <p>La relazione è regolata attraverso accordi formali? Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Importanza della relazione 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>Con quale grado l'alleanza è stata facilitata da:</p> <p>Appartenenza comune a parchi scientifici o incubatori 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Conoscenze <u>personali</u> precedenti tra soggetti 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Prossimità geografica delle due organizzazioni 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Notorietà del partner 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p>	<p>Tipologia (1 sola scelta)</p> <p>a. Università / altro Centro di Ricerca / Laboratorio <input type="checkbox"/></p> <p>b. Ospedale <input type="checkbox"/></p> <p>c. Capogruppo <input type="checkbox"/></p> <p>d. Fornitore (tecnologie) <input type="checkbox"/></p> <p>e. Fornitore (materie prime o componenti) <input type="checkbox"/></p> <p>f. Impresa dello stesso settore <input type="checkbox"/></p> <p>g. Impresa di altri settori <input type="checkbox"/></p> <p>h. <i>Subsidiary</i> <input type="checkbox"/></p> <p>i. Distributore <input type="checkbox"/></p> <p>j. Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>Motivazione principale dell'alleanza (1 sola scelta)</p> <p>a. Superare fallimenti di mercato e/o acquisire forza di mercato <input type="checkbox"/></p> <p>b. Acquisire nuove conoscenze, apprendimento <input type="checkbox"/></p> <p>c. Condivisione di rischi <input type="checkbox"/></p> <p>d. Sfruttamento di assets complementari <input type="checkbox"/></p> <p>e. Entrare in nuovi mercati e/o tecnologie <input type="checkbox"/></p> <p>f. Potenziare l'innovatività e lo sviluppo di nuovi prodotti <input type="checkbox"/></p> <p>g. Potenziare le performance di start up <input type="checkbox"/></p> <p>h. Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/></p>
--	--

<p>4 - Ragione sociale del partner:</p> <hr/> <p>Localizzazione (comune italiano o Stato estero):</p> <hr/> <p>La relazione è regolata attraverso accordi formali? Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Importanza della relazione 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>Con quale grado l'alleanza è stata facilitata da:</p> <p>Appartenenza comune a parchi scientifici o incubatori 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Conoscenze <u>personali</u> precedenti tra soggetti 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Prossimità geografica delle due organizzazioni 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Notorietà del partner 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p>	<p>Tipologia (1 sola scelta)</p> <p>a. Università / altro Centro di Ricerca / Laboratorio <input type="checkbox"/></p> <p>b. Ospedale <input type="checkbox"/></p> <p>c. Capogruppo <input type="checkbox"/></p> <p>d. Fornitore (tecnologie) <input type="checkbox"/></p> <p>e. Fornitore (materie prime o componenti) <input type="checkbox"/></p> <p>f. Impresa dello stesso settore <input type="checkbox"/></p> <p>g. Impresa di altri settori <input type="checkbox"/></p> <p>h. <i>Subsidiary</i> <input type="checkbox"/></p> <p>i. Distributore <input type="checkbox"/></p> <p>j. Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>Motivazione principale dell'alleanza (1 sola scelta)</p> <p>a. Superare fallimenti di mercato e/o acquisire forza di mercato <input type="checkbox"/></p> <p>b. Acquisire nuove conoscenze, apprendimento <input type="checkbox"/></p> <p>c. Condivisione di rischi <input type="checkbox"/></p> <p>d. Sfruttamento di assets complementari <input type="checkbox"/></p> <p>e. Entrare in nuovi mercati e/o tecnologie <input type="checkbox"/></p> <p>f. Potenziare l'innovatività e lo sviluppo di nuovi prodotti <input type="checkbox"/></p> <p>g. Potenziare le performance di start up <input type="checkbox"/></p> <p>h. Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/></p>
--	--

<p>5 – Ragione sociale del partner:</p> <hr/> <p>Localizzazione (comune italiano o Stato estero):</p> <hr/> <p>La relazione è regolata attraverso accordi formali? Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Importanza della relazione 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>Con quale grado l'alleanza è stata facilitata da:</p> <p>Appartenenza comune a parchi scientifici o incubatori 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Conoscenze <u>personali</u> precedenti tra soggetti 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Prossimità geografica delle due organizzazioni 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p> <p>Notorietà del partner 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/></p>	<p>Tipologia (1 sola scelta)</p> <p>a. Università / altro Centro di Ricerca / Laboratorio <input type="checkbox"/></p> <p>b. Ospedale <input type="checkbox"/></p> <p>c. Capogruppo <input type="checkbox"/></p> <p>d. Fornitore (tecnologie) <input type="checkbox"/></p> <p>e. Fornitore (materie prime o componenti) <input type="checkbox"/></p> <p>f. Impresa dello stesso settore <input type="checkbox"/></p> <p>g. Impresa di altri settori <input type="checkbox"/></p> <p>h. <i>Subsidiary</i> <input type="checkbox"/></p> <p>i. Distributore <input type="checkbox"/></p> <p>j. Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/></p> <hr/> <p>Motivazione principale dell'alleanza (1 sola scelta)</p> <p>a. Superare fallimenti di mercato e/o acquisire forza di mercato <input type="checkbox"/></p> <p>b. Acquisire nuove conoscenze, apprendimento <input type="checkbox"/></p> <p>c. Condivisione di rischi <input type="checkbox"/></p> <p>d. Sfruttamento di assets complementari <input type="checkbox"/></p> <p>e. Entrare in nuovi mercati e/o tecnologie <input type="checkbox"/></p> <p>f. Potenziare l'innovatività e lo sviluppo di nuovi prodotti <input type="checkbox"/></p> <p>g. Potenziare le performance di start up <input type="checkbox"/></p> <p>h. Altro (specificare _____) <input type="checkbox"/></p>
--	--

B.2) Rispetto alle capacità relazionali presenti all'interno della vostra impresa con quale grado siete d'accordo con le seguenti affermazioni (1 = "per niente d'accordo", 7 = "massimo accordo"):

B.2.a) Abbiamo l'abilità di costruire buoni rapporti personali con i nostri partners di business:

1 2 3 4 5 6 7

B.2.b) Possiamo collaborare in modo flessibile con i nostri partners:

1 2 3 4 5 6 7

B.2.c) Riusciamo quasi sempre a risolvere in modo costruttivo i problemi con i nostri partners:

1 2 3 4 5 6 7

B.2.d) Discutiamo regolarmente con i nostri partners su come supportarci a vicenda nel raggiungimento dei rispettivi obiettivi:

1 2 3 4 5 6 7

B.2.e) Analizziamo ciò che vogliamo raggiungere con i nostri partners:

1 2 3 4 5 6 7

SEZIONE C: ORGANIZZAZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO E INNOVAZIONE

C.1) In che misura la produzione viene realizzata internamente o esternamente?

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| a) Produzione interna | _ _ _ _ % |
| b) Produzione esterna in Toscana | _ _ _ _ % |
| c) Produzione esterna in Italia | _ _ _ _ % |
| d) Produzione esterna Estero | _ _ _ _ % |
| Totale | _1_ _ _0_ _0_ % |

C.2) Con riferimento al vostro orientamento nei confronti della tecnologia con quale grado siete d'accordo con le seguenti affermazioni (1 = "per niente d'accordo", 7 = "massimo accordo"):

C.2.a) Utilizziamo tecnologie sofisticate all'interno dei nostri processi di sviluppo nuovi prodotti:

1 2 3 4 5 6 7

C.2.b) I nostri nuovi prodotti utilizzano sempre tecnologie all'avanguardia:

1 2 3 4 5 6 7

C.2.c) Le innovazioni tecnologiche basate sui risultati di ricerca sono prontamente accettate all'interno della nostra organizzazione:

1 2 3 4 5 6 7

C.2.d) Le innovazioni tecnologiche sono prontamente accettate nei nostri programmi/progetti di gestione:

1 2 3 4 5 6 7

C.3) Nell'ultimo triennio (2009-2011) quali innovazioni ha introdotto?

	SI	NO
Prodotti radicalmente nuovi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Servizi radicalmente nuovi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miglioramento di prodotti (innovazione incrementale)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Miglioramento di servizi esistenti (innovazione incrementale)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuovi materiali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuove modalità produttive	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuove modalità organizzative	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C.4) Con quale grado negli ultimi 3 anni la funzione di ricerca e sviluppo e/o progettazione tecnica della vostra impresa ha raggiunto i suoi obiettivi in termini di (1 = "nessuna soddisfazione", 7 = "massima soddisfazione"):

C.4.a) Generazione di nuovi progetti innovativi:

1 2 3 4 5 6 7

C.4.b) Nuovi brevetti:

1 2 3 4 5 6 7

C.4.c) Qualità e rilevanza dei risultati scientifici:

1 2 3 4 5 6 7

C.4.d) Reputazione all'interno del settore per i risultati scientifici conseguiti:

1 2 3 4 5 6 7

C.4.e) Generazione di nuova conoscenza all'interno del vostro mercato/dominio tecnologico:

1 2 3 4 5 6 7

C.4.f) Abilità di attrarre e reclutare nuovi scienziati con alte competenze e conoscenze:

1 2 3 4 5 6 7

C.5) Quanto tempo intercorre mediamente tra la decisione di lancio di un nuovo prodotto e la sua commercializzazione (time to market)? Indicare il tempo in mesi: |_____| mesi

C.6) Quanto tempo intercorre mediamente tra l'avvio dell'attività di ricerca per un nuovo prodotto e la sua commercializzazione Indicare il tempo in mesi: |_____| mesi

C.7) Quali sono le principali fonti di innovazione per la sua azienda? Specificare il grado di importanza delle singole fonti (da 1 = scarsa o nulla a 7 massima importanza)

Fonte dell'innovazione	Importanza						
a) Idea dell'imprenditore / alta direzione	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
b) Team interfunzionali interni all'impresa o al gruppo	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
c) Laboratorio di R&S dell'impresa o del gruppo	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
d) Ufficio Marketing	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
e) Relazioni con clienti	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
f) Relazioni con fornitori materie prime	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
g) Relazioni con fornitori di tecnologie	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
h) Relazioni con università	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
i) Relazioni con altri centri di ricerca e laboratori pubblici	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
l) Relazioni con altri centri di ricerca e laboratori privati	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
m) Consulenti	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
n) Imprese dello stesso settore	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
o) Imprese di altri settori	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
p) Istituzioni pubbliche	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
q) Ospedali	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
r) Distributori (trade)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
s) Altro (specificare _____)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

C.8) Quale percentuale di laureati in discipline scientifiche (Ingegneria, Chimica, Biologia, Farmacia, ecc.) sono impiegati nella vostra azienda? |_____| %

C.8.1) Di questi, quale percentuale ha un titolo di specializzazione (master, specializzazione, dottorato, ecc.)?
|_____|%

C.9) Mediamente quale percentuale del fatturato destinate a spese di R&S/Innovazione ogni anno? |_____|%

C.10) L'azienda ha mai partecipato, come primo contraente, a progetti europei negli ultimi 3 anni?

Sì; No.

In caso affermativo qual è il titolo del/i progetto/i?

C.11) L'azienda ha mai partecipato, come partner, a progetti europei negli ultimi 3 anni? Sì; No.

In caso affermativo qual è il titolo del/i progetto/i?

C.12) Negli ultimi tre anni avete ottenuto finanziamenti (a livello regionale, nazionale, europeo, ecc.)?

Sì

No

C.12.a) In caso affermativo a quanto ammontano? |_____| €

C.12.b) Di questi quanti sono per spese di R&S? |_____| €

C.13) Qual è il numero di brevetti richiesti negli ultimi 3 anni presso:

<i>Tipologia</i>	<i>Presenza</i>	<i>Numero</i>
a Brevetti registrati in Italia (Ufficio Italiano Brevetti)	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	n. _____
b Brevetti registrati in Europa (European Patent Office)	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	n. _____
c Brevetti registrati presso l'US Patent Office	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	n. _____

C.14) L'azienda ha brevetti o disegni/modelli registrati attivi? Quanti?

<i>Tipologia</i>	<i>Presenza</i>	<i>Numero</i>
a Brevetti registrati in Italia (Ufficio Italiano Brevetti)	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	n. _____
b Brevetti registrati in Europa (European Patent Office)	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	n. _____
c Brevetti registrati presso l'US Patent Office	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	n. _____
d Disegni o modelli registrati in Italia	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	n. _____
e Disegni o modelli registrati a livello internazionale	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	n. _____

C.15) Avete mai ceduto brevetti? Sì; No.

C.16a) Avete mai concesso licenze di brevetto in esclusiva? Sì; No.

C.16b) Avete mai concesso licenze di brevetto non in esclusiva? Sì; No.

C.17) Sono mai state acquistate licenze di brevetto? Sì; No.

D) RELAZIONI CON UNIVERSITÀ E CENTRI DI RICERCA PUBBLICI

D.1) L'azienda ha collaborato negli ultimi 5 anni con Università e/o Centri di Ricerca pubblici? Sì; No

Nel caso la risposta sia No, passare alla domanda E.1)

D.2) Con specifico riferimento alle eventuali collaborazioni con università e centri di ricerca qual è il numero di:

a) nuovi progetti di R&S programmati o iniziati in collaborazione	n. _____
b) prodotti o processi implementati in collaborazione	n. _____
c) risoluzioni a particolari problematiche tecniche/tecnologiche	n. _____
d) pubblicazioni scientifiche realizzate in collaborazione	n. _____
e) soggetti reclutati dall'università (o centro di ricerca)	n. _____

f) dottorandi/tesisti che hanno svolto parte del lavoro di tesi in azienda n. |_____|

D.3) Con specifico riferimento alle eventuali collaborazioni con università e centri di ricerca con quale grado valutate complessivamente i risultati dell'attività svolta? (da 1 = soddisfazione scarsa o nulla a 7 massima soddisfazione): 1 2 3 4 5 6 7

D.4) Con riferimento a ciascuno dei seguenti output, come valutate la collaborazione con università e centri di ricerca? Attribuisca un punteggio da 1 a 7, dove 1 indica un risultato del tutto insoddisfacente e 7, invece, un risultato molto soddisfacente:

- | | | | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a) consulenze/servizi acquisiti | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| b) pubblicazioni scientifiche | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| c) R&S (es. nuovi prodotti/processi/materiali, ecc.) | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| d) Brevettazione | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| e) Inserimento di tesisti/dottorandi | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |

E) VALUTAZIONE DEL CLUSTER LIFE SCIENCES TOSCANO

E.1) L'impresa aderisce ad un parco scientifico o incubatore? Si No

Se sì, quale? _____

E.2) Con quale grado valutate l'accessibilità e l'efficacia dei seguenti servizi e infrastrutture all'interno del cluster *life sciences* toscano: (da 1 = scarsa o nulla a 7 massima importanza)

- | | | | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a) Incubatori e parchi scientifici | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| b) Infrastrutture di trasporto | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| c) Piattaforme di comunicazione (es. tavole rotonde, ecc.) | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| d) Consulenti (finanziari, legali, marketing, management, ecc.) | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| e) Property advisors | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| f) Piattaforme/facilities tecnologiche | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| g) Conto terzi da altre imprese | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |
| h) Conto terzi da centri di ricerca pubblici | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> |

E.3) Su una scala da 1 (basso) a 7 (alto), come valutate ad oggi il vantaggio competitivo derivante dalla vostra appartenenza al cluster *life sciences* toscano?

1 2 3 4 5 6 7