



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi
Industriali

TESI DI LAUREA TRIENNALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

L'IMPATTO DELL'APERTURA VERSO PARTNER DI BUSINESS E SCIENTIFICI SULLA BREVETTAZIONE

RELATORE: Prof.ssa Anna Nosella

CORRELATORE: Ing. Lara Agostini

LAUREANDA: Luisa Manglaviti

N. MATRICOLA: 1068174

Anno Accademico 2015 - 2016

Indice

SOMMARIO

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1: I Brevetti	3
1. Introduzione	3
2. I Brevetti: un meccanismo di appropriabilità	3
3. Brevettabilità	4
4. I Brevetti: una misura delle performance innovative aziendali	5
4.1. <i>Open Innovation</i>	5
4.2. Il paradosso dell'apertura e dell'appropriabilità	6
CAPITOLO 2: Analisi della letteratura	9
1. Introduzione	9
2. Relazione tra brevetti e <i>open innovation</i>	9
2.1. Brevetti e <i>open innovation</i> : due correnti di pensiero	9
2.2. Acquisizione di tecnologia dall'esterno e portafoglio brevetti	12
2.3. Sfruttamento esterno della tecnologia e portafoglio brevetti	13
2.4. I Brevetti e l'innovazione aperta a due tipologie di partner	14
2.5. Sviluppo delle ipotesi sulla relazione <i>open innovation</i> e brevetti	15
CAPITOLO 3: Metodologia	17
1. Introduzione	17
2. Campione e Raccolta dati	17
2.1. Conduzione dell'indagine	17

2.2. Il database brevettuale	18
2.3. Il database derivante dall'indagine	19
3. Misure e operatività	20
3.1. Analisi fattoriale	20
3.2. Le variabili e il database finale	23
4. Analisi dei dati: i modelli utilizzati	24
CAPITOLO 4: Analisi dei dati e risultati	27
1. Introduzione	27
2. Relazione tra <i>open innovation</i> e brevetti	27
3. I moderatori della relazione	28
3.1. Le fasi di collaborazione con attori esterni	29
3.2. Le motivazione che spingono alla collaborazione con l'esterno	30
CAPITOLO 5: Discussioni e Conclusioni	33
1. Discussione dei risultati	33
2. Implicazioni dello studio	35
3. Conclusioni e Limitazioni	36
BIBLIOGRAFIA	39

Sommario

L'adozione sempre maggiore di strategie di *open innovation*, da parte delle aziende, per ottenere performance innovative competitive, e il concomitante aumento dell'importanza dei brevetti, negli ultimi anni, sono elementi che hanno indotto, attraverso la seguente analisi, a cercare una relazione tra i due fenomeni. A differenza di molti altri studi, nei quali si considera l'*open innovation* verso attori esterni in generale, in questa sede si ha lo scopo di valutare separatamente l'impatto che l'apertura verso partner di business e verso partner scientifici ha sulla brevettazione. I risultati, basati su un'indagine di ricerca sviluppata in Italia, Finlandia, Svezia e Inghilterra, suggeriscono che l'apertura verso partner scientifici influisce positivamente sul numero di brevetti, a differenza di ciò che emerge per i partner di business, e che le prime fasi del processo di sviluppo del prodotto e le motivazioni che spingono all'*open innovation* moderano la relazione.

Introduzione

Lo sviluppo delle conoscenze economiche e la nascita di mercati a livello globale, negli ultimi vent'anni, hanno spinto le aziende a cercare nuovi *asset* intangibili, principalmente nell'ambito dell'innovazione (Roy, 2013), per distinguersi in questo ambiente sempre più competitivo. Fenomeni come la crescita della complessità dello sviluppo scientifico e tecnologico, la diminuzione dei cicli vita dei prodotti e dei servizi e l'aumento dei costi per realizzare un nuovo prodotto hanno indotto le aziende a modificare il loro modo di gestire le attività di ricerca e sviluppo (Chesbrough, 2003; Grassmann e Bader, 2006) e hanno spinto i manager a cercare nuove strategie di innovazione. A seguito di tali cambiamenti nasce l'*open innovation*, una strategia che richiede alle aziende di non concentrarsi più sulle sole risorse interne, ma di abbattere le loro barriere condividendo le conoscenze con partner esterni per realizzare nuove tecnologie (Chesbrough, 2003). La nascita di queste tecniche ha comportato, quindi, l'introduzione di nuove risorse esterne in azienda come i fornitori e i clienti, detti partner di business, o le università e enti di ricerca, detti partner scientifici.

La domanda che si è posta e che continua a porsi la letteratura, in merito all'evoluzione che sta subendo il processo di innovazione, è se effettivamente l'*open innovation* permetta alle aziende di ottenere delle migliori performance innovative. Per rispondere è stato individuato uno strumento, adoperato anche in questa sede, che potesse misurare le prestazioni in ambito di innovazione: i brevetti. Molti possono essere i motivi per i quali le aziende decidono di utilizzare i brevetti, per esempio la protezione dall'imitazione dei concorrenti, lo sfruttamento commerciale delle tecnologie create, ottenere vantaggi competitivi sui concorrenti creando nuovi standard tecnologici, ma anche attirare nuovi investitori e vendere i diritti di sfruttamento del brevetto.

La letteratura riconosce che le aziende possano migliorare le loro performance innovative imparando da attori esterni (Faems et al., 2005), ma non tutti sono d'accordo relativamente al successo dell'apertura verso partner esterni in termini di brevettabilità. La letteratura è spaccata in due da questo punto di vista perché alcuni ritengono che aprirsi verso attori esterni migliori le condizioni di innovazione ma impedisca di proteggere le proprie idee (Jensen e Webster, 2009), altri invece pensano che ciò possa aiutare a superare gli ostacoli che non permettono di sviluppare al meglio le abilità innovative (Van de Vrande, 2009).

Lo scopo principale, quindi, della tesi è quello di valutare l'impatto che l'*open innovation* verso partner di business e scientifici ha sulle performance innovative aziendali, misurate in termini di numero di brevetti. Non solo, ma anche studiare l'influenza che le fasi del

processo di sviluppo del prodotto, durante le quali viene adottata la strategia di *open innovation*, e le motivazioni che spingono l'azienda ad innovare hanno sulla relazione in questione è oggetto di analisi. Il secondo scopo della tesi è dunque analizzare in che modo il momento in cui viene instaurata la collaborazione e in che modo i *drivers* che spingono ad essa possano moderare la relazione tra *open innovation* e numero di brevetti.

Lo studio si basa su un'indagine di ricerca sviluppata da università italiane, finlandesi, svedesi e inglesi tramite un questionario rivolto ad aziende manifatturiere appartenenti ai medesimi Paesi.

Dai risultati è emerso che l'*open innovation* con partner scientifici ha un impatto positivo sul numero di brevetti, mentre l'apertura verso partner di business non influisce sulle performance innovative aziendali, in termini di brevetti. E' risultata valida anche la moderazione per la relazione *open innovation* verso partner scientifici e numero di brevetti.

La tesi si sviluppa in innanzitutto spiegando cosa sono i brevetti e come possono essere considerati misura delle performance innovative, segue poi l'analisi della letteratura precedentemente sviluppata in merito alla relazione tra l'*open innovation* e il numero di brevetti e vengono descritte le ipotesi sostenute in questo studio. Successivamente è esposta la metodologia con la quale è stato selezionato il campione su cui si basa lo studio e come è stato creato il modello usato per realizzare le analisi statistiche. Infine sono riportati i risultati dello studio e le conseguenti conclusioni.

Capitolo 1

I Brevetti

1.Introduzione

L'obiettivo di questo capitolo è spiegare cosa sono, quale utilità hanno i brevetti e quale ruolo assumono tra i diversi meccanismi di appropriabilità. Si desidera inoltre mettere in luce come questi possano essere strumento di misurazione delle performance innovative aziendali.

2.I Brevetti: un meccanismo di appropriabilità

I metodi utilizzati dalle aziende per proteggere le proprie conoscenze sono vari e soprattutto spesso vengono combinati tra di loro per cercare una soluzione ottima adatta alla propria realtà imprenditoriale. Quest'ultima è assai variabile se si considerano il tipo di azienda e l'ambiente economico in cui essa è inserita, dunque non è possibile definire una strategia migliore in assoluto, ma solo relativamente ad uno specifico contesto aziendale.

In generale i meccanismi di appropriabilità possono essere classificati in base al loro livello di formalità legale, cioè se e in quale grado fanno uso esplicitamente di tutele legali dirette: metodi formali (brevetto, disegno industriale, copyright, marchio ecc.), metodi semi-formali (contratti di non competizione, di confidenzialità ecc.) e metodi informali (segreto, restrizioni d'accesso alle informazioni, pubblicazioni ecc.).

Tutte le tipologie di appropriabilità, tranne il copyright, richiedono innanzitutto una valutazione dell'innovazione da parte di una commissione competente per accertare il rispetto dei canoni necessari per ottenere la protezione. Successivamente, nel caso in cui questa venga concessa, è necessario periodicamente il pagamento di una tassa. I metodi formali costituiscono una protezione contro l'uso improprio della conoscenza sia nella forma di furto sia d'imitazione o di modifica.

Tali metodi sono i più utilizzati nell'ambito della Ricerca e Sviluppo (R&S) e vengono definiti, riferendosi alle innovazioni tecnologiche, diritti di proprietà intellettuale (*Intellectual Property Right, IPR*). I diritti di proprietà intellettuale offrono garanzie legali dirette in termini di tutela della proprietà dell'idea o realizzazione tecnologica e chi imita o tenta di sfruttare economicamente in modo indebito la conoscenza protetta può essere

perseguibile per legge. E' importante che ciò che desidera proteggere sia definito in maniera molto precisa per evitare qualsiasi tentativo di imitazione.

Una delle forme più note e convenzionale di protezione del capitale intellettuale è probabilmente il brevetto; esso, una volta richiesto ed eventualmente concesso per una certa conoscenza innovativa, concede un diritto esclusivo che impedisce ad altri di produrre, importare o vendere lo stesso, nonché obbliga a non replicare i metodi coperti da brevetto per tutta la durata della sua validità.

Possono costituire oggetto di "brevetto per invenzione" le invenzioni che implicano un'attività inventiva e sono atte ad avere un'applicazione industriale, ossia nuovi prodotti e nuovi processi produttivi. Recentemente la copertura brevettuale è stata estesa a nuove aree come ad esempio il metodo commerciale o anche alcuni risultati della ricerca di base nel settore biotecnologico.

3. Brevettabilità

Per depositare un brevetto è necessario seguire una procedura ben precisa. Inizialmente bisogna presentare la domanda all'ufficio brevetti nazionale (che per l'Europa fa capo all'*European Patent Office*) cui può seguire poi una richiesta di estensione ad altri paesi, eventualmente in relazione ad accordi internazionali di mutuo riconoscimento. La richiesta offre una copertura "temporanea" e viene valutata dagli uffici competenti che decidono se il brevetto può essere rilasciato oppure no. Una volta ottenuto, il brevetto offre al detentore il diritto esclusivo dello sfruttamento commerciale (garantito per legge e dunque che si può far valere di fronte a un tribunale) per una durata tipicamente di 20 anni. Per garantire la copertura del brevetto per tutta la sua vita utile è necessario pagare le cosiddette "tasse di mantenimento" ogni anno.

Il brevetto viene concesso dagli uffici competenti se soddisfa alcuni requisiti detti "di brevettabilità" (articolo 45 comma 1 DL 30/2005) tra cui:

- Novità, ossia l'invenzione deve essere nuova e non deve essere stata mai presentata pubblicamente in alcuna forma (ivi compresa una sia descrizione scritta o orale) dall'inventore stesso o da altri (articolo 46 comma 1 DL 30/2005)
- Industriabilità, ossia l'accertata possibilità di produrre effettivamente l'invenzione, e che tale invenzione soddisfi effettivamente un qualche bisogno umano (articolo 49 comma 1 DL 30/2005)
- Liceità, ossia l'invenzione non può essere contraria all'ordine pubblico, al decoro e buon costume (articolo 50 comma 1 DL 30/2005)
- Originalità: un'invenzione si dice originale quando non è compresa e deducibile in modo evidente nello stato della tecnica da una persona esperta del ramo.

Genericamente si parla anche di non ovvietà della stessa. E' detta anche attività inventiva facendo riferimento agli aspetti intrinsecamente innovativi in essa presenti, che non dovranno essere banali, ma che devono rappresentare un vero progresso rispetto allo stato della tecnica attuale (articolo 48 comma 1 DL 30/2005)

- Descrizione sufficiente: l'invenzione deve essere descritta nella domanda di brevetto in modo sufficientemente chiaro e completo, per far sì che una persona esperta nel settore possa valutarla (articolo 51 comma 1 DL 30/2005)

Per evitare che vengano protette, con questi meccanismi, conoscenze fondamentali per lo sviluppo di nuove idee, per la ricerca o altre considerate eticamente sensibili o di particolare importanza per la società, i brevetti non vengono concessi per esempio per le scoperte e le teorie matematiche, le terapie mediche o le tecniche chirurgiche (eccetto il caso dei farmaci o dei dispositivi medici), le razze animali e il genoma umano. In generale non è brevettabile ciò che è già disponibile in natura e non è frutto dell'ingegno umano.

Su cosa sia brevettabile e cosa no, tuttavia, la legislazione si evolve con il tempo anche per effetto degli avanzamenti della scienza e della tecnologia che pongono nuove sfide (si pensi ad esempio al caso delle biotecnologie).

4. I Brevetti: una misura delle performance innovative aziendali

4.1. Open Innovation

Con il passare degli anni le strategie delle aziende per innovare sono cambiate e si sono evolute in base alle differenti richieste dei mercati e allo sviluppo tecnologico. L'approccio più diffuso per cercare nuovi prodotti e processi in azienda era quello dell'innovazione chiusa (*closed innovation*), il quale limitava molto le interazioni dell'impresa con l'ambiente esterno (Teece, 1998; Chesbrough, 2003). Seguendo tali strategie, veniva concentrato internamente lo sviluppo di nuove conoscenze tecnologiche che poi seguivano ad essere applicate ai propri prodotti o processi (March, 1991; Ernst, 2001). Questo era principalmente possibile perché i mercati erano ancora abbastanza chiusi e la concorrenza limitata, quindi le sole conoscenze interne potevano essere sufficienti a rendere un'azienda competitiva.

Negli ultimi anni le imprese di diversi settori hanno iniziato a mettere da parte questo tipo di strategia e ad acquisire dall'esterno le conoscenze tecnologiche di cui avevano bisogno in modo da ampliare e completare il loro portafoglio tecnologico (Jones et al., 2001; Edler et al., 2002). La globalizzazione e la forte concorrenza hanno infatti costretto

le aziende, per cercare di sopravvivere in un mercato molto più agguerrito rispetto al passato, ad innovare il più possibile per rimanere al passo con le concorrenti, ma le sole conoscenze interne non erano più sufficienti perciò si è iniziato a ricorrere a pratiche di innovazione aperta (*open innovation*).

Il termine *open innovation*, coniato da Henry Chesbrough (2003), si contrappone a quello di *closed innovation* e indica le pratiche di apertura aziendali, nei confronti delle altre imprese con le quali cooperano per la realizzazione del prodotto, per innovare e accelerare questo processo. L'interazione delle aziende con il loro ambiente circostante, infatti, permette una più rapida immissione delle nuove tecnologie nel mercato e ad un aumento di acquisizione di quest'ultime dall'esterno e di sfruttamento esterno delle stesse. L'*open innovation* coinvolge perciò risorse tecnologiche multiple, sia interne sia esterne, e canali di commercializzazione multipli, sia verso l'interno sia verso l'esterno. Inoltre è proposto come nuovo paradigma per la gestione dell'innovazione (Chesbrough, 2003; Grassmann, 2006).

L'acquisizione di tecnologia dall'esterno (*external technology acquisition*) si riferisce all'assorbimento di conoscenza tecnologica da altre aziende tramite, ad esempio, transazioni per l'acquisto di brevetti o tramite alleanze strategiche (Vanhaverbeke et al., 2002; Hoegl e Wagner, 2005).

Lo sfruttamento esterno della tecnologia (*external technology exploitation*) si riferisce, invece, al fatto di commercializzare la conoscenza tecnologica sviluppata attraverso licenze o alleanze strategiche (Fu e Perkins, 1995; Tschirky et al. 2000). Tramite le licenze, o la vendita di tecnologie, le aziende cercano di monetizzare la ricerca fatta internamente o cercano di sfruttare alleanze strategiche.

4.2. Il paradosso dell'apertura e dell'appropriabilità

Con l'adozione di questo nuovo approccio di *open innovation* le aziende devono condividere le loro conoscenze con i collaboratori esterni, ma allo stesso tempo diventa necessario trarre benefici e quindi proteggere le loro idee e innovazioni.

I due concetti appaiono inconciliabili ed è per questo che nasce il paradosso dell'apertura (Bogers, 2011): la creazione d'innovazione spesso richiede apertura, ma la commercializzazione richiede protezione, perciò sono richiesti grandi sforzi imprenditoriali per trovare partner affidabili, redigere i contratti di collaborazione e coordinare il lavoro di tutti i collaboratori verso lo stesso obiettivo.

Ricorrere a risorse esterne permette di incrementare velocemente le conoscenze aziendali e dunque le innovazioni tecnologiche, ma non si tratta solo di ricevere bensì anche di condividere il proprio capitale intellettuale. E' così necessario da parte dei

manager trovare un metodo efficace per tutelare le conoscenze ed evitare che queste vengano copiate dai concorrenti.

Vari metodi di protezione della proprietà intellettuale sono disponibili ai manager per cercare di proteggere il proprio capitale innovativo e sfruttarlo utilizzando quella che è definita una strategia di appropriabilità (Cohen et al., 2000). Tra questi i più utilizzati sono i brevetti, i marchi, copyright e segretezza (Laursen e Salter, 2014).

L'incremento dell'importanza delle pratiche di *open innovation* per ottenere da parte delle aziende un vantaggio competitivo, ha comportato anche un incremento dell'importanza dei brevetti (Hagedoorn, 2003). Lo studio di queste due pratiche in azienda diventa, dunque, particolarmente interessante.

Capitolo 2

Analisi della letteratura

1.Introduzione

In questo capitolo vengono riassunti, inizialmente, i principali studi già svolti in merito alla relazione tra brevetti e *open innovation* in generale, in seguito si analizza la letteratura che considera questa relazione distinguendo tra due diversi approcci di *open innovation*, ossia acquisizione della tecnologia dall'esterno e sfruttamento esterno della tecnologia. Infine si valutano gli studi precedenti che, guardando a tale relazione, ne hanno analizzato le variazioni a seconda del tipo di partner con i quali le aziende collaborano, cioè collaboratori di business (*business partner*) e collaboratori scientifici (*scientific partner*).

Per *business partner* si intendono clienti, fornitori e concorrenti, mentre per *scientific partner* le Università e organizzazioni di ricerca.

Successivamente si analizza la letteratura precedente in merito all'influenza che due variabili possono avere sulla relazione tra brevetti e *open innovation*, cioè si studia il loro ruolo di ipotetici moderatori della stessa. Queste variabili sono: le fasi del processo di innovazione in cui si collabora con partner esterni e le motivazioni che spingono a collaborare.

2.Relazione tra brevetti e *open innovation*

2.1.Brevetti e *open innovation*: due correnti di pensiero

La crescita della collaborazione con partner esterni da parte delle aziende durante la fase di R&S, specialmente dal 1980 in poi (Hagedoorn, 2002), dimostra che le aziende iniziarono sempre di più ad adottare pratiche di *open innovation* (Lasagni, 2012) con la convinzione che diffondere la propria conoscenza all'esterno potesse migliorare le performance innovative. In letteratura si è ampiamente discusso (e.g. Griliches, 1990; Hanel, 2006) sui brevetti, in particolare in relazione al fatto che questi potessero essere una misura o delle performance innovative o solo dell'operato della funzione Ricerca e Sviluppo (R&S). Così insieme alla crescita dell'importanza delle strategie di *open*

innovation per ottenere un vantaggio competitivo, c'è stato un incremento dell'importanza dei brevetti (Hagedoorn, 2003).

Di conseguenza anche il tema dell'*open innovation* e dell'appropriabilità è stato molto analizzato nella letteratura cercando di capire quale sia la relazione tra questi due fenomeni. I risultati sono però contraddittori tra di loro e si sono create due correnti di pensiero diametralmente opposte.

La prima mette in risalto le implicazioni negative nell'enfatizzare troppo la protezione delle proprie conoscenze riguardo all'apertura a eventuali collaboratori. Chesbrough (2003) nel suo libro evidenzia il grande bisogno delle aziende di aprirsi ad attori esterni e di interrompere il focus troppo opprimente sulla protezione delle proprie idee, altrimenti lo sviluppo tecnologico sarà rallentato. In maniera simile von Hippel (2005) suggerisce che le aziende che proteggono troppo le loro idee perderanno l'opportunità di scambiare conoscenza con altri attori all'interno del sistema innovativo e anche la possibilità di sviluppare ulteriormente le proprie conoscenze, nuovi prodotti e di fare innovazione.

Anche Jensen e Webster (2009) con il loro studio in merito alla relazione tra creazione e protezione di innovazione si inseriscono in questa linea di pensiero. Svolgendo un'indagine, infatti, su 785 tra le più importanti aziende australiane, hanno raggiunto queste conclusioni: c'è una relazione negativa sia tra il numero di brevetti e l'*open innovation* che tra la segretezza e l'*open innovation*. Questo perché, applicando le strategie di apertura, le aziende possono aumentare la creazione di innovazione, ma perdono la possibilità di tenerla segreta e dunque di proteggerla. C'è invece una relazione positiva tra numero di brevetti e *closed innovation*, intesa come una strategia di innovazione che sfrutta solo le risorse interne all'azienda.

La seconda corrente di pensiero mostra come l'appropriabilità possa favorire l'apertura. L'esistenza e l'utilizzo di metodi legali per la protezione della conoscenza possono dare ai manager la sicurezza di aprirsi con *partner* esterni, in altre parole si può ridurre la paura di comportamenti sleali da parte di attori esterni (Teece, 2002). Le aziende che non hanno alcuna strategia riguardo alla protezione del capitale intellettuale saranno portate a creare innovazione senza l'aiuto di collaboratori esterni nel timore che questi possano rubare e sfruttare le loro idee. A riguardo, Baum et al. (2000) suggeriscono che un tipo di approccio simile potrebbe severamente limitare l'opportunità di sviluppare e commercializzare con successo le loro innovazioni.

Guellec e van Pottelsberghe de la Potterie (2000) dimostrano che maggiore è la diversità tecnica all'interno del brevetto, minore è la probabilità che questo venga rilasciato. Inoltre affermano che le innovazioni realizzate in collaborazione con aziende estere sono di qualità migliore.

Peeters e van Pottelsberghe de la Potterie (2006) indagano se le strategie aziendali riguardanti l'innovazione possano influenzare la presenza o meno di brevetti, ed eventualmente le dimensioni del portafoglio brevetti. Da notare che la maggior parte dei lavori di ricerca sono più focalizzati sul numero di brevetti depositati all'anno che su quelli accumulati negli anni dalle aziende.

I dati sono stati raccolti attraverso un'indagine fatta in Belgio, alla quale hanno risposto 148 aziende distribuite equamente tra piccole, medie e grandi dimensioni. Per quanto riguarda invece i settori di appartenenza, la maggior parte opera nei servizi o nell'high-tech.

Sono stati utilizzati due modelli per questa ricerca: uno per verificare se l'azienda ha almeno un brevetto depositato, l'altro per analizzare le dimensioni dell'eventuale portafoglio brevetti. La variabile dipendente della prima equazione è la probabilità che l'azienda abbia almeno un brevetto attivo, per quanto riguarda la seconda equazione, la variabile dipendente è il numero di brevetti attivi posseduti. Le variabili indipendenti riguardano la strategia aziendale sull'innovazione e le barriere brevettuali percepite.

I dati evidenziano che le aziende di dimensioni più grandi hanno più brevetti, sebbene le dimensioni aziendali non siano una variabile determinante del fatto di avere o meno un portafoglio brevetti. La relazione tra l'età aziendale e il numero brevetti è a forma di "U". Ciò potrebbe essere spiegato dal fatto che le aziende più giovani tendono a proteggersi molto poiché avendo un piccolo portafoglio brevetti, ciascuno di essi conta molto per loro, invece quelle più vecchie, avendo una maggiore conoscenza tecnologica dovuta a grandi investimenti sulla ricerca, devono cercare di proteggere il più possibile il capitale investito.

Le aziende che fanno innovazione di processo hanno meno probabilità di avere brevetti, al contrario di quelle che si occupano di innovazione di prodotto. Questo probabilmente accade perché i processi sono più difficili da imitare e copiare e quindi necessitano di minore protezione rispetto ai prodotti che invece possono essere acquistati dai concorrenti e studiati, ad esempio, attraverso l'ingegneria inversa (*reverse engineering*). Dagli studi di Kloyer e Scholderer (2012) si evince che la condivisione dei brevetti tra aziende che collaborano fa diminuire i tentativi di opportunismo e comportamenti scorretti dalle parti che cooperano e permette l'aumento dell'aiuto offerto dai partner esterni. Inoltre questi mettono in luce come i benefici dell'*open innovation* possano essere ottenuti solo se le parti si mettono d'accordo prima e come accordi ex-ante migliorino la qualità dei brevetti.

In generale, negli studi passati, si dimostra che le aziende che investono in collaborazioni esterne nell'ambito della R&S hanno un maggiore potenziale per poter incrementare le

proprie conoscenze base, accelerare il processo di innovazione e quindi aumentare la propensione a brevettare.

Anche Shan et. al (1994) dimostrano che stabilire delle collaborazioni esterne nell'industria delle biotecnologie favorisce positivamente l'attività brevettuale e allo stesso modo Brouwer e Kleintnecht (1999) e Van Ophem (2001) mostrano che le aziende con collaboratori nell'ambito della R&S sono più propensi a brevettare rispetto ad aziende non aperte a cooperare con partner esterni.

In questa tesi si aderisce alla seconda corrente di pensiero che considera positivo l'impatto della collaborazione con partner esterni sulla brevettazione.

2.2 Acquisizione di tecnologia dall'esterno e portafoglio brevetti

Una delle strategie in cui si declina l'*open innovation* è l'acquisizione di tecnologia dall'esterno. Tale approccio non è adottato da tutti i tipi di azienda e, come dimostrano alcuni studi riportati di seguito, ciò dipende soprattutto dalla grandezza del loro portafoglio brevetti.

Per quelle aziende, infatti, con un più grande portafoglio brevetti, la conoscenza tecnologica interna assume un ruolo fondamentale. Nonostante l'avanzamento della pratica di *open innovation*, che ha portato molte aziende ad acquisire tecnologia dall'esterno indipendentemente dal tipo di strategia tecnologica (van de Vrande et al., 2009), le aziende con portafogli brevetti maggiori continuano a contare di più sull'innovazione creata internamente. Questo perché, essendo di solito aziende di dimensioni maggiori e quindi con disponibilità finanziaria elevata, possono concentrare gli sforzi innovativi solo all'interno senza l'aiuto di *partner* esterni. Ciò però richiede una elevata conoscenza tecnologica (Brockhoff e Pearson, 1992; Chesbrough, 2003).

Perciò lo sviluppo di conoscenza tecnologica proprietaria è importante per aziende con un portafoglio brevetti ampio (Chesbrough, 2003). Molte di queste aziende si focalizzano su innovazioni tecnologicamente più avanzate dei concorrenti e vari studi confermano che tale strategia coinvolge un limitato uso di acquisizione tecnologica dall'esterno (Brockhoff e Pearson, 1992).

Lichtenthaler (2010) approfondisce la relazione tra l'acquisizione di innovazione e le dimensioni del portafogli brevetti.

Ha realizzato un questionario compilato da 154 aziende tedesche, svizzere e austriache e per le analisi ha considerato come variabile indipendente i brevetti e come dipendente l'acquisizione di tecnologia. I risultati mostrano che l'acquisizione e la dimensione del portafogli brevetti sono correlati negativamente, dunque più brevetti detiene un'azienda più è spinta a non acquistare tecnologia dall'esterno.

2.3. Sfruttamento esterno della tecnologia e portafoglio brevetti

Un altro approccio che si integra nella strategia di *open innovation* è lo sfruttamento esterno della tecnologia.

Una volta acquisita una nuova conoscenza e ottenutone il diritto di proprietà, l'azienda può commercializzarla all'esterno per ricavarne dei profitti. Per tale motivo, le dimensioni del portafoglio brevetti determinano il potenziale tecnologico che la società può sfruttare (Arora et al., 2001; Davis e Harrison, 2001).

Lichtenthaler (2009) si propone di studiare la relazione tra sfruttamento esterno delle tecnologie e performance aziendali (Return on sales- ROS) attraverso una ricerca su un campione di 136 aziende, di tipo industriale, di dimensioni medio-grandi in Germania, Austria e Svizzera. I dati riguardanti lo sfruttamento della tecnologia sono stati raccolti attraverso i risultati dell'indagine e, per quanto riguarda quelli sulle performance, da un database finanziario e dai rapporti annuali.

La variabile indipendente è la volontà dell'azienda di commercializzare all'esterno le proprie conoscenze, la variabile dipendente è il ROS.

I risultati mostrano una correlazione positiva tra lo sfruttamento esterno delle tecnologie e le performance aziendali, perciò questo studio sembra fornire agli imprenditori una buona ragione per utilizzare strategie di apertura. Inoltre una forte protezione attraverso i brevetti aumenta il numero di transazioni nel mercato tecnologico, sebbene non faciliti automaticamente il successo dell'*open innovation*.

In un secondo lavoro Lichtenthaler (2010), però, in uno studio sulla relazione tra sfruttamento esterno della tecnologia e dimensione del portafoglio brevetti, trova dei risultati contrastanti con quelli precedenti. Riesce ad ottenere 154 questionari da aziende tedesche, svizzere e austriache e considera per l'analisi, il numero di brevetti come variabile indipendente e la commercializzazione dell'innovazione quella dipendente.

I risultati hanno messo in luce che il numero di brevetti e lo sfruttamento esterno della tecnologia sono correlate negativamente. Perciò, sebbene generalmente forti IPR favoriscano le transazioni in ambito tecnologico, un grande numero di brevetti non porta necessariamente ad una maggiore commercializzazione.

Altri autori (e.g. Arora et al., 2001) ritengono comunque che forti IPR possano aumentare l'efficienza del trasferimento di conoscenza e quindi incoraggiare la diffusione di tecnologia, incluse le parti dell'innovazione non protette da brevetti. In particolare i diritti sulla proprietà intellettuale possono ridurre i costi di transazione nei mercati tecnologici che sono normalmente più alti dei costi di transazione nei mercati della maggior parte dei prodotti (Fosfuri, 2006).

Per potersi assicurare, quindi, con successo gli introiti dovuti allo sfruttamento delle innovazioni, le aziende hanno anche bisogno di una sufficiente protezione attraverso i brevetti. L'importanza dei brevetti in particolari settori, ad esempio nella maggior parte dell'industria chimica, ha considerevolmente contribuito all'emergere di mercati per la tecnologia (Teece, 1998). I brevetti possono essere perciò considerati come dei facilitatori della commercializzazione d'innovazione, in quanto aiutano la compilazione dei contratti di compravendita (Levin et al., 1987; Teece, 1998).

I brevetti, quindi, sembrano aumentare i benefici di strategie di apertura, anche se non sono una garanzia di un maggior numero di transazioni.

2.4. I brevetti e l'innovazione aperta a due tipologie di partner

Le risorse esterne, considerate in questa tesi, che possono essere utilizzate dalle aziende per fare innovazione sono di due tipi: partner di business (*business partner*) e partner scientifici (*scientific partner*). I *business partner* sono ad esempio i fornitori, i clienti e i concorrenti delle aziende, mentre gli *scientific partner* sono le Università e le organizzazioni di ricerca. Particolarmente determinante nella riuscita della collaborazione con partner esterni durante la fase di R&S sembrerebbe la natura dei partner stessi (per esempio Withley, 2002).

Peeters e van Pottelsberghe de la Potterie (2006) dimostrano che le aziende che collaborano con i concorrenti brevettano di più che quelle che collaborano con clienti, fornitori e consulenti.

Si è già provato a capire con quale tipo di partner è più facile collaborare per ottenere buone performance di innovazione, ma le conclusioni sono contrastanti.

Da una parte i risultati degli studi di Belderbos et al. (2014) evidenziano che la difficoltà di co-brevettazione dipende dal tipo di partner: per le aziende collaborare con le Università, in genere, risulta più facile piuttosto che con altre aziende, soprattutto se sono dello stesso settore, con le quali si presentano invece maggiori ostacoli. Mostrano, inoltre, che brevetti frutto di una collaborazione delle aziende con altri partner vengono citati di più da altri brevetti, da cui ne deriva che sono di migliore qualità.

Allo stesso tipo di conclusioni arrivano Huang e Cheng (2015) che dimostrano che le aziende che collaborano durante la fase di R&S con università e istituzioni di ricerca riescono ad ottenere un maggior numero di brevetti.

Dall'altra Du et al. (2014) mostrano come il diverso contesto culturale in cui lavorano gli *scientific partner* può diventare un ostacolo alla collaborazione con le aziende. Per esempio i ricercatori nelle università svolgono le loro attività senza fretta, modo di operare difficile da accettare per le aziende, e tipicamente lavorano in un ambiente con

molta autonomia, liberi di trasmettere le nuove conoscenze e pubblicare le nuove ricerche effettuate.

Anche gli studi in merito alla collaborazione con i concorrenti danno dei risultati divergenti (Nieto e Santamaria, 2007; Chen et al., 2011).

In merito ai *business partner*, la collaborazione verticale con i clienti o i fornitori, può fornire alle aziende utili informazioni riguardo alle tecnologie, alle necessità dei concorrenti e ai mercati, e le loro performance innovative sembrano positivamente influenzate (e.g. Miotti e Sachwald, 2003; Faems et al., 2005; Nieto e Santamaria, 2007) in particolare per le aziende tradizionali (Vega- Jurado et al., 2008).

Lo stesso vale per gli *scientific partner* grazie ai quali le aziende possono acquistare tecnologie importanti per l'innovazione industriale (Gulbrandsen e Slipersaeter, 2007; Du et al., 2014).

2.5. Sviluppo delle ipotesi sulla relazione tra *open innovation* e brevetti

In questo panorama di studi già affrontati in merito alla relazione tra il numero di brevetti e l'*open innovation* si inserisce questa tesi. Come si è visto, sono state svolte varie analisi riguardanti tale relazione, ma si ritiene di poter contribuire ad alcune tematiche che ancora restano controverse.

Innanzitutto, il tema dell'impatto dell'apertura delle aziende sulla brevettazione appare generare delle opinioni contrastanti. A fronte delle due correnti di pensiero divergenti esposte precedentemente, in questa tesi si sceglie di aderire a quella sostenitrice di un'influenza positiva dell'apertura sul numero di brevetti.

Per quanto riguarda la distinzione tra la collaborazione con partner di business e scientifici, esistono pochi studi che ne analizzano i diversi impatti sulla brevettazione. Anche nei casi in cui vengono confrontati questi due approcci esistono tesi divergenti su chi possa essere un miglior collaboratore rispetto all'altro. Tra l'altro, nelle analisi passate è stata posta particolare attenzione alle pratiche di innovazione aperta verso i *business partner* (Hillebrand e Biemans, 2004), mentre una ricerca riguardante gli *scientific partner*, considerata difficile da gestire, è meno comune (Pertuzè et al., 2010; Du et al., 2014).

A differenza degli studi già affrontati, il numero di brevetti depositati dalle aziende rappresentano la variabile dipendente mentre l'*open innovation* con i *business partner* e con gli *scientific partner* le variabili indipendenti. Nella letteratura presentata invece il numero di brevetti assumeva quasi sempre il ruolo di variabile indipendente.

I campioni di aziende, inoltre, risultano differenti dalle analisi descritte precedentemente, in quanto in questa tesi esse sono italiane, svedesi, finlandesi e inglesi.

L'obiettivo è quindi di studiare l'impatto che l'apertura verso entrambe le tipologie di partner, ossia di business e scientifici, ha sulle performance innovative aziendali, misurate dal numero di brevetti ottenuti dalle aziende. Si vuole analizzare, inoltre, se l'apertura durante le prime fasi del processo di sviluppo del prodotto e le motivazioni che spingono ad innovare possano moderare la relazione tra il numero di brevetti e l'*open innovation*.

Tale scopo è espresso nelle ipotesi seguenti.

H1: L'open innovation con partner di business ha un impatto positivo sul numero di brevetti depositati dalle aziende.

H2: L'open innovation con partner scientifici ha un impatto positivo sul numero di brevetti depositati dalle aziende.

H3: La relazione tra open innovation con partner di business e il numero di brevetti è rafforzata se la collaborazione avviene nelle prime fasi del processo di sviluppo del prodotto (fase esplorativa di generazione delle idee, sperimentazione, ingegnerizzazione).

H4: la relazione tra open innovation con partner scientifici e il numero di brevetti è rafforzata se la collaborazione avviene nelle prime fasi del processo di sviluppo del prodotto (fase esplorativa di generazione delle idee, sperimentazione, ingegnerizzazione).

H5: La relazione tra il numero di brevetti e l'apertura nei confronti dei business partner è rafforzata se le motivazioni che spingono le aziende ad innovare sono legate all'espansione delle competenze base, all'accesso a tecnologia avanzata e allo stimolo della creatività per generare nuove idee.

H6: La relazione tra il numero di brevetti e l'apertura nei confronti degli scientific partner è rafforzata se le motivazioni che spingono le aziende ad innovare sono legate all'espansione delle competenze base, all'accesso a tecnologia avanzata e allo stimolo della creatività per generare nuove idee.

Capitolo 3

Metodologia

1.Introduzione

In questo capitolo si vuole esporre il metodo con il quale si è arrivati a definire il campione e a raccogliere i dati necessari per lo studio svolto in questa tesi.

I dati sono suddivisi in un database primario e in uno secondario. Il database primario è stato realizzato a seguito di un'indagine internazionale svolta per mezzo di un questionario, da Università italiane, tra le quali l'Università di Padova e in particolare il Dipartimento di Tecnica e Gestione dei sistemi industriali, e da altre finlandesi, svedesi e inglesi. Il database secondario, invece, è stato realizzato proprio con l'obiettivo di portare avanti questa analisi e consta di tutti i brevetti ottenuti dalle aziende, appartenenti al campione, dal 2012 a tutt'oggi. Dall'unione di questi due database si è ottenuto il database finale sulla cui base sono state effettuate le analisi.

Infine, sono presentate le misure e le operazioni necessarie ai fini della ricerca.

2.Campione e Raccolta dati

2.1.Conduzione dell'indagine

Lo studio è basato su dati che sono stati raccolti da un'indagine internazionale riguardo all'*open innovation* realizzata durante gli anni 2012 e 2013 da Università in Italia, Svezia, Finlandia e Regno Unito. Per garantire risultati comparabili tra i diversi Paesi, per la conduzione dell'indagine e la raccolta dati sono state adottate le linee guida di Forza (2003) (Lazarrotti et al., 2015).

La popolazione considerata è costituita da aziende che appartengono all'industria manifatturiera (codici 10-32 e 98, secondo la Classificazione statistica delle attività economiche nella Comunità europea, Rev.2; NACE Rev.2) e hanno più di 10 dipendenti (Lazarrotti et al., 2015).

Da questa popolazione è stato creato un campione casuale di 3000 aziende che potesse essere rappresentativo e dallo studio del quale si potessero generalizzare i risultati (Babbie, 1990).

I dati sono stati raccolti tramite dei questionari mandati via e-mail alle aziende del campione, ai quali hanno risposto i manager responsabili della funzione R&S o persone con ruoli simili ben informati sul tema dell'*open innovation*. Dopo tre solleciti, sono stati ottenuti un totale di 442 risposte complete (15% il tasso di risposta) da aziende che hanno collaborato, nell'ambito dell'innovazione, con partner esterni (ad esempio per realizzare un nuovo prodotto o un nuovo processo) durante gli ultimi 5 anni.

Di tali 442 aziende, in questa tesi ne sono state incluse 231: 71 Italiane, 43 Finlandesi, 90 Svedesi, 27 Inglesi. La selezione è avvenuta considerando solo le aziende appartenenti ai settori di tecnologia medio-alta, escludendo così quelle appartenenti al settore di tecnologia bassa.

2.2. Il database brevettuale

Per la raccolta dei dati in merito ai brevetti che sono stati depositati dalle aziende, è stato utilizzando il database Thomson Innovation fornito da Thomson Reuters (www.thomsonreuters.com). Questo database contiene informazioni sui brevetti depositati in tutto il mondo, inoltre fornisce gli strumenti per la ricerca e l'analisi di quest'ultimi.

Per quanto riguarda questa tesi, la ricerca dei brevetti è stata effettuata inserendo, per ciascuna della 231 aziende considerate, il loro nome nel campo *Assignee/Applicant* (Assegnatario/Richiedente). Inoltre, è stato predisposto che la ricerca dei brevetti avvenisse solo tra quelli depositati dal 01/01/1990 in poi, selezionando nel campo *Application Date* (Data di Applicazione) tale data. Questo perché l'indagine sulla quale si basa lo studio è stata realizzata nel 2012 e, visto che i brevetti dopo 20 anni non sono più validi, si è considerata una data di applicazione della protezione all'invenzione che non risalisse ad oltre 20 prima dell'avvenuta indagine, tenendo un margine di due anni. Trovati i brevetti per la singola azienda, il software consentiva di selezionare i campi informativi che si volevano memorizzare.

In questo caso sono stati considerati i seguenti campi:

Title: contiene il titolo del brevetto;

Assignee/Applicant: la società o la persona che fa richiesta del brevetto;

Application Number: è il numero che viene assegnato al brevetto una volta richiesto;

Publication Number: è il numero che viene assegnato al brevetto una volta pubblicato;

Priority Number: nel caso di una famiglia di brevetti, è l'*application number* principale;

Application Date: è la data in cui viene richiesto il brevetto;

Priority Date: è la prima data in cui viene fatta la richiesta di un brevetto per una invenzione;

Publication Date: è la data in cui il brevetto viene pubblicato;

INPADOC Family ID: nel caso di una famiglia di brevetti, relativi ad una sola invenzione, è il numero identificativo della famiglia;

Application Country: il Paese in cui viene richiesto il brevetto;

Publication Country: è il Paese in cui il brevetto viene pubblicato;

Assignee Count: numero di persone o società che richiedono il brevetto;

Inventor Count: numero di inventori del bene per cui si richiede il brevetto;

Cited Refers- (Patent o non Patent): brevetti o altri riferimenti citati nel brevetto considerato:

Count of cited refers- (Patent o non Patent): numero di volte che un brevetto cita un altro brevetto o un altro riferimento;

Count of citing patents: numero di volte in cui il brevetto è citato da altri;

Una famiglia brevettuale comprende tutte le domande di brevetto che sono state depositate in uffici regionali, esteri e internazionali collegate al deposito di una particolare domanda di brevetto depositata presso un ufficio nazionale. Questo prende il nome di documento di priorità.

2.3. Il database derivante dall'indagine

Il database adottato in questa analisi nasce dalla selezione di alcuni costrutti, proposti nel questionario complessivo a base dell'indagine, che si riteneva potessero essere utili per studiare la relazione tra numero di brevetti e l'apertura delle aziende nei confronti dei partner di business e di quelli scientifici nel processo innovativo.

Una volta definiti gli ambiti di interesse, sono stati valutati tutti gli item appartenenti ad essi e, tramite l'analisi fattoriale (Paragrafo 3.1), sono stati scelti quelli che, combinati linearmente tra di loro, consentissero di creare un solo costrutto per ogni macro-ambito. Tra quest'ultimi ci sono sia quelli che hanno consentito di creare le variabili indipendenti, ossia il livello di *open innovation* con i partner di business e scientifici, sia quelli, come le fasi dell'innovazione nelle quali avviene la collaborazione con l'esterno e le motivazioni che spingono ad innovare, che si riteneva potessero fungere da moderatori della relazione.

Ad ognuno di questi item, nel questionario, corrispondeva una domanda, in merito all'argomento d'interesse relativo. A parte per le prime domande di ordine generale, per

tutte le altre era possibile rispondere utilizzando una scala Likert da 1 (per niente d'accordo) a 7 (completamente d'accordo).

3.Misure e operatività

3.1.Analisi fattoriale

Le variabili osservate, quali ad esempio i livelli di collaborazione con fornitori e clienti (MAN 10_4 e MAN 10_5), potrebbero essere correlate tra di loro e dare dunque informazioni che, nel complesso dello studio, risulterebbero ridondanti. Al fine di evitare tale situazione si è ricorso all'analisi fattoriale.

L'obiettivo dell'analisi fattoriale è eliminare la ridondanza di informazioni, espressa dalla presenza di correlazione, tra le variabili usandone di altre non osservate, in numero inferiore.

Questo tipo di analisi appartiene alla famiglia di metodi che fa uso delle variabili latenti (Hair et al., 2009), dette anche fattori, le quali, combinate linearmente tra di loro, generano le variabili osservate originali. Per ogni variabile va indicato il peso di quest'ultima relativo ad ogni fattore, il quale indica il livello di relazione tra la variabile e il fattore stesso. Confrontando i valori assunti da tali pesi, è possibile, fissato un certo valore soglia, capire quali sono le variabili con un livello di relazione maggiore con il costrutto in questione. In generale sono quelle che avranno pesi "alti" in corrispondenza di un solo determinato fattore ad essere spiegate dallo stesso.

Procedendo in questo modo, tutte le variabili osservate relative ad un certo ambito di interesse, con pesi alti in corrispondenza di un solo fattore, potranno essere raggruppate per realizzare un solo costrutto.

Così si riesce a ridurre il numero di variabili osservate, che in questo caso sono 11, perché un'analisi statistica con troppe variabili potrebbe dare risultati fuorvianti rispetto alla realtà (Harriet et al., 2009).

Di seguito è riportata la Tabella 3.1 con i costrutti, i relativi item considerati in questo studio già selezionati dall'analisi fattoriale, e una breve descrizione di quest'ultimi. I costrutti che assumeranno il ruolo di variabili indipendenti sono: la collaborazione con i partner di business e la collaborazione con i partner scientifici. I costrutti che invece verranno utilizzati in quanto a moderatori della relazione sono: le fasi iniziali del processo innovativo e le motivazioni che spingono a collaborare.

COSTRUTTI	CODICE ITEM	DESCRIZIONE ITEM
	NAME	Nome dell'azienda
	COUNTRY	Paese di appartenenza dell'azienda
	SALES 2011	Vendite nell'anno 2011 in milioni di euro
Collaborazione con partner esterni	MAN 10	Indicare a quale livello l'azienda ha collaborato con i seguenti attori nelle attività di innovazione negli ultimi 5 anni:
	MAN 10_1	Università e centri di ricerca
	MAN 10_2	Intermediari di innovazione
	MAN 10_3	Agenzie di consulenza
	MAN 10_4	Clienti
	MAN 10_5	Fornitori
Fasi iniziali del processo innovativo	MAN 11	Indicare a quale livello l'azienda ha collaborato con partner esterni nelle seguenti fasi del processo innovativo:
	MAN 11_1	Nascita dell'idea\ sviluppo di ricerca
	MAN 11_2	Sperimentazione
	MAN 11_3	Ingegnerizzazione
Motivazioni che spingono l'azienda a collaborare	MAN 13	Indicare le motivazioni che hanno spinto l'azienda a collaborare con partner esterni nelle attività di innovazione:
	MAN 13_1	Ampliare le competenze di base dell'azienda
	MAN 13_2	Accesso a tecnologie avanzate
	MAN 13_3	Stimolare la creatività e la capacità di creare nuove idee

Tabella 3.1: Costrutti e relativi item.

Viene poi inserita l'analisi fattoriale, per mostrare come si è giunti alla raggruppamento degli item per la creazione dei costrutti in questione (Tabella 3.2).

La varianza cumulata spiegata dall'analisi svolta a quattro fattori è del 66,39%, valore accettabile considerato che è superiore al 50% necessario (Harriet et al., 2009).

	Componenti			
	1	2	3	4
Man10_1	0,088	0,362	0,615	-0,201
Man10_2	-0,147	-0,130	0,675	0,388
Man10_3	0,020	-0,010	0,829	0,010
Man10_4	0,164	-0,012	0,146	0,637
Man10_5	-0,015	0,033	0,015	0,806
Man11_1	-0,043	0,860	0,097	-0,123
Man11_2	0,023	0,792	0,018	0,111
Man11_3	-0,038	0,595	-0,198	0,421
Man13_1	0,899	-0,046	0,052	-0,002
Man13_2	0,861	-0,071	0,004	0,038
Man13_3	0,753	0,091	-0,096	0,061

Tabella 3.2: Analisi fattoriale.

I pesi in corrispondenza di ciascuna variabile, per ogni fattore, rappresentano la misura in cui la variabile è in relazione con il fattore stesso.

Per quanto riguarda il valore soglia da fissare, per capire quali delle variabili osservate rientrino a far parte del costrutto, Harriet et al. (2009) ritengono che, sebbene i pesi minimi da accettare siano tra 0.30 e 0.40 (sia positivo che negativo), sono necessari valori al di sopra dello 0.50 affinché la relazione abbia un significato pratico.

Nella tabella sono stati evidenziati i pesi delle variabili al di sopra del 0.50 prestando attenzione che valori così alti non si presentassero contemporaneamente per più di un fattore. Questo avrebbe portato all'eliminazione della variabile che sarebbe risultata spiegata non da un fattore, bensì da più di uno e dunque sarebbe stata ininfluente ai fini dell'analisi statistica.

Risulta, perciò, che il costrutto *open innovation* con partner scientifici può essere ottenuto dalla combinazione lineare degli item MAN 10_1, MAN 10_2 e MAN 10_3, mentre *open innovation* con i partner di business è un costrutto costituito da MAN 10_4 e MAN 10_5. Inoltre tutti gli item MAN 11_1, MAN 11_2 e MAN 11_3, fasi di sviluppo dell'innovazione, rientrano nel costrutto di collaborazione nelle prime fasi del processo di sviluppo del prodotto e MAN 13_1, MAN 13_2 e MAN 13_3 in quello delle motivazioni che spingono a collaborare.

3.2. Le variabili e il database finale

Per realizzare il database finale con il quale svolgere le analisi è stato necessario unire il database economico-finanziario e quello brevettuale creando delle variabili adeguate a partire da quelle osservate. Dal primo sono state ottenute le variabili indipendenti, i moderatori e le variabili di controllo, dal secondo la variabile dipendente.

Per definire le variabili indipendenti e i moderatori si è partiti dall'analisi fattoriale, dalla quale è emerso con quali item realizzare i costrutti, con i quali poi si sono svolte le analisi statistiche.

Al fine di ottenere i costrutti, per ciascuna azienda, è stata calcolata la media dei valori assunti da ciascun item spiegato dal medesimo fattore, ottenendone il valore relativo all'azienda considerata (Harriet et al., 2009).

Applicando questa tecnica si hanno due vantaggi: si riduce un eventuale errore di misurazione di una singola variabile, in quanto viene assorbito in parte dalle altre variabili, inoltre il fattore riesce a rappresentare il significato di più variabili con un solo valore, dando la possibilità di fare altri tipi di analisi statistiche (Harriet et al., 2009).

Open innovation con partner scientifici = media (MAN 10_1; MAN 10_2; MAN 10_3);

Open innovation con partner di business = media (MAN 10_4; MAN 10_5);

Collaborazione nelle prime fasi del processo di sviluppo del prodotto = media (MAN 11_1; MAN 11_2; MAN 11_3);

Motivazioni alla collaborazione = media (MAN 13_1; MAN 13_2; MAN 13_3).

Le prime due variabili saranno le variabili indipendenti del modello, mentre le ultime due verranno considerate come moderatori della relazione.

La variabile *open innovation* con partner scientifici rappresenta la propensione delle aziende a collaborare nei processi di innovazione con le università, le unità di ricerca, le agenzie di consulenza e gli intermediari di innovazione. La variabile *open innovation* con partner di business rappresenta il livello di collaborazione delle aziende nei processi di innovazione con i clienti e i fornitori.

La variabile collaborazione nelle prime fasi del processo di sviluppo del prodotto rappresenta la tendenza delle aziende a collaborare nel processo innovativo durante le fasi di R&S e le motivazioni alla collaborazione sono l'ampliamento delle conoscenze di base, lo sviluppo di creatività e l'acquisizione di nuove tecnologie.

Successivamente, nel database finale, è stato associato a ciascuna azienda un codice identificativo ID numerico.

Per quanto riguarda le variabili di controllo della relazione apertura e numero di brevetti si è proceduto nel seguente modo. E' stata creata una variabile FIRM SIZE 2011, indicatore della grandezza dell'azienda nell'anno 2011, calcolando il logaritmo naturale del fatturato.

Inoltre, sono state create altre quattro variabili dummy (variabili dicotomiche che posso assumere solo i valori 0 o 1), ossia la variabile ITA, la variabile SWE, la variabile FIN e quella UK per denotare la localizzazione delle aziende.

Infine sono state create le variabili MEDIUM TECH e HIGH TECH, anch'esse due variabili dummy. Medium tech assume valore 1 se l'azienda appartiene al settore di tecnologia mediamente avanzata e 0 se quest'ultima fa parte del settore di bassa tecnologia. Per High tech vale il contrario.

La variabile dipendente, invece, è stata inserita nel database finale di analisi solamente in un secondo momento, a partire da un conteggio dei brevetti dal database brevettuale. Per ogni azienda sono stati sommati i brevetti posseduti dal 2012, visto che l'indagine è stata svolta nel 2012. La variabile, quindi, numero di brevetti dal 2012 è la variabile dipendente in questo studio.

4. Analisi dei dati: i modelli utilizzati

Le analisi svolte in merito alla relazione tra numero di brevetti e *open innovation*, distinguendo tra la collaborazione con partner di business e scientifici, sono state realizzate con un modello di regressione multipla binomiale negativa.

Lo scopo del modello di regressione multipla è stimare i valori di una variabile quantitativa a partire dai valori osservati da altre variabili (Levine et al., 2010). In questa sede, tra i vari modelli di regressione multipla, è stato utilizzato quello di regressione binomiale negativa. Esso trova applicazione nei modelli con variabili conteggio, che di solito assumono valori particolarmente eterogenei e dispersi tra di loro, tra i quali ci sono molti zero. La variabile numero di brevetti assume valore nullo per il 55% delle aziende, infatti è il 45% delle aziende del campione a possedere almeno un brevetto. L'intervallo di appartenenza dei valori assunti dalla variabile dipendente è $[0; +\infty]$.

Risulta quindi adeguata questa funzione di regressione sia per la prima fase di analisi, nella quale si considera la relazione tra variabile dipendente e indipendente, sia nella seconda, nella quale si analizza la moderazione della relazione da parte di due variabili, ossia la collaborazione durante le prime fasi del processo di sviluppo del prodotto (MAN11) e le motivazioni che spingono un'azienda a collaborare con attori esterni (MAN13).

I moderatori sono delle variabili che influenzano la direzione e l'intensità di una relazione, in tal caso, quella tra *open innovation* e numero di brevetti. Si andrà pertanto a valutare se, con l'inserimento nel modello di questi moderatori, la relazione si modifica oppure no.

Per quanto riguarda la seconda fase dell'analisi, è stata adottata la tecnica di moderazione per gruppi. Essa consiste nel suddividere i valori assunti dalla variabile moderatore in due gruppi, ossia in questo caso, un gruppo è costituito dalle aziende con valori "alti" del moderatore e uno da quelle con valori "bassi". Per valori alti si intendono tutti quei valori della variabile che sono superiori alla media della variabile stessa, mentre per valori bassi si considerano tutti quelli che sono inferiori alla media.

Due variabili dummy, ossia MAN11_Gruppo e MAN13_Gruppo, sono state inserite per contraddistinguere il gruppo costituito dalle aziende con valori alti del moderatore da quelle con valori bassi.

Si andrà a valutare se la relazione tra *open innovation* e numero di brevetti cambia, a seconda se il gruppo delle aziende è quello con valori alti del moderatore oppure con valori bassi e, nel caso in cui avvenisse, si valuta come varia.

Capitolo 4

Analisi dei dati e risultati

1.Introduzione

In questo capitolo vengono presentate le analisi statistiche svolte sull'impatto che la strategia di *open innovation* con partner di business e scientifici ha sul numero di brevetti posseduti dalle aziende.

Lo studio si divide in due fasi. Nella prima si considera la relazione tra l'apertura verso partner di business e scientifici e il numero di brevetti. Nella seconda si valuta se la collaborazione nelle prime fasi del processo di sviluppo del prodotto e le motivazioni che spingono alla collaborazione possano avere un ruolo di moderatori della relazione in questione.

2.Relazione tra *open innovation* e brevetti

Nella prima fase di analisi si è testata la relazione tra la variabile dipendente numero di brevetti (richiesti dal 2012) e le variabili indipendenti, ossia la collaborazione con i partner di business e la collaborazione con i partner scientifici.

Nel modello sono state inserite anche alcune variabili di controllo, quali la grandezza dell'azienda, il paese e la tecnologia.

Inizialmente sono stati svolti vari test della relazione aggiungendo e togliendo dal modello le variabili di controllo per trovarne uno che potesse essere significativo e contemporaneamente affidabile.

La Tabella 4.1 mostra i risultati dell'analisi: in prima colonna si trovano le variabili indipendenti e di seguito a queste le variabili di controllo. In seconda colonna è stato inserito il coefficiente di correlazione tra le variabili indipendenti e la variabile dipendente e tra i controlli e la variabile dipendente, mentre nella terza è presente il p-value della relazione tra ogni variabile (indipendente o controllo) e la variabile dipendente. Infine in quarta colonna è indicato il livello di significatività della relazione con degli asterischi in numero crescente al crescere della significatività.

Sono stati considerati tre livelli accettabili di significatività, elencati dal meno al più significativo: significatività <0.1 (10%, livello indicato con *), significatività <0.05 (5%, livello indicato con **) e significatività <0.01 (1%, livello indicato con ***). In base al valore dell' R^2 il modello è stato considerato affidabile.

Variabile dipendente: Numero di brevetti dal 2012			
	Coefficiente	P-value	Livello di significatività
Partner scientifici	0.5012018	0.025	**
Partner di business	-0.2663496	0.329	
Dimensione azienda	0.6949298	0.000	***
Paese	Sì		
Tecnologia	Sì		
R^2	0.0972		

Tabella 4.1: Risultati analisi relazione open innovation- brevetti; ***= significatività al 1%; **=significatività al 5%.

Dalla tabella dei risultati emerge che la relazione tra il numero di brevetti dal 2012 e l'*open innovation* con partner scientifici è significatività del 5%, mentre la relazione tra il numero di brevetti dal 2012 e l'*open innovation* con partner di business non è significativa. Tale evidenze confermano l'ipotesi 2 (*H2*) sostenuta nella tesi. Non si può però dire lo stesso per la collaborazione con i fornitori e i clienti che sembra non avere alcuna relazione con il numero di brevetti. L'ipotesi 1 (*H1*), dunque, non risulta verificata. Per quanto riguarda le variabili di controllo, la variabile grandezza dell'azienda risulta significativa, mentre il paese e il livello di tecnologia no.

Questi risultati, dunque, evidenziano che esiste una relazione positiva tra il numero di brevetti e la collaborazione con i partner scientifici e che all'aumentare della grandezza delle aziende aumenta il numero di brevetti da esse depositati. All'aumentare, infatti, del livello di *open innovation* con partner quali le università e gli enti di ricerca, aumenta il numero di brevetti ottenuti dalle aziende. Ciò mette in luce che condividere all'esterno le proprie conoscenze con istituti di ricerca aiuta le aziende ad innovare e ha un impatto positivo sul numero di brevetti da esse posseduti.

3.1 moderatori della relazione

La seconda fase dell'analisi prevede la valutazione del ruolo di due variabili in quanto a moderatori della relazione, trovata dall'analisi precedente, tra numero di brevetti e *open innovation* con i partner scientifici. Nei seguenti due paragrafi vengono riportate le analisi con i moderatori (Tabella 4.2, Tabella 4.3, Tabella 4.4, Tabella 4.5).

3.1. Le fasi di collaborazione con attori esterni

Variabile dipendente: Numero di brevetti dal 2012			
<i>MAN 11_Gruppo= 1</i>			
	Coefficiente	P-value	Livello di significatività
Partner scientifici	-0.4856755	0.163	
Partner di business	-0.3402947	0.391	
Dimensione azienda	0.9946287	0.004	***
Paese	Si		
Tecnologia	Si		
R^2	0.1471		

Tabella 4.2: Analisi relazione open innovation- brevetti per MAN11_Gruppo=1 (basso); ***=significatività al 1%.

Variabile dipendente: Numero di brevetti dal 2012			
<i>MAN 11_Gruppo= 0</i>			
	Coefficiente	P-value	Livello di significatività
Partner scientifici	1.159299	0.017	**
Partner di business	-1.732439	0.759	
Dimensione azienda	0.4885672	0.075	*
Paese	Si		
Livello tecnologia	Si		
R^2	0.1175		

Tabella 4.3: Analisi relazione open innovation- brevetti per MAN11_Gruppo=0 (alto); **=significatività al 5%; *=significatività al 10%.

Il modello e la struttura delle tabelle sono gli stessi della Tabella 4.1 e tra le variabili indipendenti è compresa anche la variabile *open innovation* con *partner* di business, nonostante dalle analisi precedenti non sia risultata una relazione significativa con il numero di brevetti. Si procede in questo modo perché è comunque una variabile che fa parte del modello considerato in questa sede e per valutare se, con l'inserimento dei moderatori, possa esserci qualche variazione nella relazione.

Dai risultati delle analisi con la variabile MAN11, ossia la variabile che indica il livello di collaborazione con partner esterni durante le fasi iniziali del processo di sviluppo del prodotto, emerge il suo ruolo di moderatore della relazione in questione. Se si

considerano, infatti, le aziende che collaborano poco in queste fasi dello sviluppo dell'innovazione (MAN11_Gruppo=1), la relazione tra partner scientifici e numero di brevetti perde di significatività, mentre rimane significativa per le aziende che sono particolarmente collaborative con attori esterni scientifici (MAN11_Gruppo=0). Ciò vale per la condivisione delle conoscenze con università e enti di ricerca e non con partner di business, con i quali continua a mancare una correlazione con il numero di brevetti. Pertanto l'ipotesi *H4* è confermata perché la collaborazione nelle fasi iniziali del processo innovativo rafforza la relazione brevetti e *open innovation* con partner scientifici. L'ipotesi *H5*, invece, è rifiutata.

3.2. Le motivazioni che spingono alla collaborazione con l'esterno

Variabile dipendente: Numero di brevetti dal 2012			
MAN 13_Gruppo= 1			
	Coefficiente	P-value	Livello di significatività
Partner scientifici	-0.7449002	0.108	
Partner di business	0.0177971	0.969	
Dimensione azienda	1.334626	0.003	***
Paese	Sì		
Livello di tecnologia	Sì		
R^2	0.2006		

Tabella 4.4: Analisi relazione open innovation- brevetti per MAN13_Gruppo=1 (basso); ***=significatività al 1%.

Variabile dipendente: Numero di brevetti dal 2012			
MAN 13_Gruppo= 0			
	Coefficiente	P-value	Livello di significatività
Partner scientifici	1.019178	0.005	***
Partner di business	-0.6229876	0.100	
Dimensione azienda	0.4625714	0.028	**
Paese	Sì		
Livello tecnologia	Sì		
R^2	0.0906		

Tabella 4.5: Analisi relazione open innovation- brevetti per MAN13_Gruppo=0 (alto); ***=significatività al 1%; **=significatività al 5%.

Anche la variabile che rappresenta alcune delle motivazioni che spingono un'azienda ad innovare, quali la necessità di ampliare le conoscenze di base, accedere a nuove tecnologie avanzate e stimolare la creatività, intensifica la relazione tra numero di brevetti e *open innovation*. Se la collaborazione è spinta da queste motivazioni, allora all'aumentare del livello di *open innovation* con partner scientifici aumentano ancora di più il numero di brevetti. La relazione con i partner di business rimane non significativa. Dunque l'ipotesi *H6* è dimostrata ed è vero che la relazione tra l'apertura nei confronti dei partner scientifici e il numero di brevetti è rafforzata dalle necessità da parte delle aziende che affermano di essere spinte all'*open innovation* dal desiderio di ampliare le conoscenze di base e di stimolare la creatività dei dipendenti.

Per quanto riguarda i partner di business, invece, la relazione che già nel modello non esisteva continua a non sussistere e lo stesso vale per la moderazione. L'ipotesi *H5* è quindi rifiutata.

Capitolo 5

Discussioni e Conclusioni

1. Discussione dei risultati

Le analisi del modello considerato hanno mostrato che, a seconda della tipologia di partner verso i quali si adotta la strategia di *open innovation*, si ha un impatto diverso sul numero di brevetti richiesti dalle aziende.

Dallo studio della prima parte del modello emerge una correlazione positiva tra l'*open innovation* con partner scientifici e il numero di brevetti. L'impatto dunque che l'adozione di questa strategia riesce ad avere sul numero di brevetti è positivo perché al crescere dell'*open innovation* verso università e centri di ricerca, aumenta il numero di brevetti che le aziende richiedono. La possibilità da parte delle aziende di fare attività di ricerca e di innovazione condividendo i propri obiettivi con partner scientifici consente, quindi, di ottenere migliori performance innovative misurate in termini di numero di brevetti richiesti. In merito al dibattito sull'appropriabilità e l'*open innovation*, tale evidenza permette di confermare l'adesione, che precedentemente era stata segnalata, alla corrente di pensiero sostenitrice del fatto che la strategia di *open* è necessaria per cercare *asset* complementari (Teece, 1986) e incoraggiare lo scambio di conoscenze (Doz e Hamel, 1997) che facilitano l'ottenimento dei brevetti. Da questi studi i brevetti non risultano rallentare il processo innovativo, ma piuttosto favorirlo e rientrano così, nel panorama delle diverse opportunità che le aziende possono sfruttare per farsi avanti in un ambiente che diviene sempre più competitivo.

Evidentemente, la ricerca di *asset* innovativi, originali e meritevoli di essere protetti, è più fruttuosa quando il processo innovativo non si concentra solo tra le mura aziendali, ma si apre verso partner scientifici, al fine di condividere le conoscenze per generarne di nuove. Unire competenze, conoscenze e informazioni con questi attori esterni porta ad una più rapida ed efficace risoluzione dei problemi in azienda e ad un miglioramento delle capacità inventive, in linea con quanto suggerisce la letteratura che ritiene capaci questi collaboratori di rendere efficiente il processo di sviluppo del prodotto (Tether, 2002; Brunswicker e Vanhaverbeke, 2011). Non solo, ma si ritiene che le aziende vedano una collaborazione con i partner scientifici come una risorsa di conoscenze specialistiche poco costosa e a basso rischio (Tether, 2002).

Nonostante, dunque, in letteratura si trovi anche la convinzione che la collaborazione con università e enti di ricerca sia più difficile che con altri, a causa del diverso contesto culturale nel quale si lavora (Du et al., 2014), tali risultati la smentiscono.

Queste conclusioni sono in linea con quelle di Peeters e van Pottelsberghe de la Potterie (2006) che hanno trovato che quando si tratta di creare un nuovo prodotto o una nuova tecnologia, le aziende si rivolgono principalmente alle università e, inoltre, confermano gli studi di Belderbos et al. (2014), in merito alla maggiore facilità riscontrata nella collaborazione con i partner scientifici.

Dallo stesso modello, però, è emerso anche che non c'è alcuna relazione tra l'apertura verso partner di business e il numero di brevetti richiesti. Questi, in quanto a misura delle performance innovative aziendali, non sono influenzati né in positivo né in negativo dalla condivisione di conoscenze e tecnologie con i partner di business. Le due variabili sono risultate indipendenti.

Un'apertura nei confronti di clienti e fornitori potrebbe essere mirata al miglioramento di una tecnologia o alla risoluzione di problemi legati alla qualità del prodotto, elemento che potrebbe spiegare il mancato legame tra numerosità dei brevetti e collaborazione con i partner di business, in quanto le operazioni che li coinvolgono è più raro che necessitino in seguito di una protezione.

Nel dibattito, quindi, in merito a quali siano i partner con cui mettere in atto una strategia di *open innovation*, volta a migliorare le performance innovative in termini di brevetti, questi risultati permettono di schierarsi a favore delle università e dei centri di ricerca come Huang e Cheng (2015).

Il riscontro di una differenza nella relazione tra la numerosità dei brevetti e la collaborazione con una tipologia di partner conferma gli studi di Belderbos et al. (2014). Nella seconda parte dello studio sono state svolte le analisi di moderazione della relazione *open innovation* e numero di brevetti.

Dai risultati appare di importanza rilevante distinguere tra le fasi del processo di sviluppo del prodotto nelle quali si collabora con attori esterni, perché al loro variare cambia la relazione in questione. È emerso, infatti, che a influenzare e a rafforzare positivamente la relazione tra numero di brevetti e la collaborazione con i partner scientifici è il fatto che il contatto con l'esterno avvenga durante le prime fasi del processo di sviluppo del prodotto. Più aumenta la collaborazione con le università e gli enti di ricerca più aumenta il numero di brevetti e tale relazione è ancora più intensa se la strategia viene adottata nelle prime fasi del processo innovativo. Questi risultati sono in linea con quelli ottenuti da Shan et al. (1994), Van Ophem (2001) e Brouwer e Kleintnecht (1999).

A moderare la relazione tra *open innovation* e numero di brevetti è risultata anche la variabile legata alle motivazioni che spingono le aziende ad aprirsi verso partner esterni.

È emerso che la necessità di ampliare le conoscenze di base dell'azienda, acquisire nuove tecnologie e stimolare la creatività del personale spinge le aziende ad adottare strategie di *open innovation* verso partner scientifici. Le aziende, infatti, vedono l'apertura verso i partner scientifici come un modo per ottenere tutti questi requisiti (Fabrizio, 2009). D'altronde, dalle analisi risulta che le aziende, che hanno dichiarato di non essere spinte da queste motivazioni ad adottare strategie di *open innovation*, sono quelle per le quali l'*open innovation* verso partner scientifici ha un basso impatto sul numero di brevetti.

2.Implicazioni dello studio

La ricerca svolta può essere utile per le ricerche future, in quanto si è contribuito ad arricchire l'evidenza empirica della relazione *open innovation* e numero di brevetti, meno studiata rispetto alla relazione inversa, focalizzandosi sul differente livello di performance innovative ottenute dalle aziende al variare della tipologia dei partner con i quali si collabora. Inoltre, introducendo le variabili fasi di sviluppo del processo innovativo e motivazioni che spingono alla collaborazione, sono state individuate delle relazioni di moderazione raramente affrontate e che, risultando positive, accrescono la conoscenza della relazione oggetto di studio.

Dai risultati ottenuti sono deducibili anche alcuni suggerimenti che potrebbero essere utili alle aziende per ottenere buone performance innovative, in termini di numero di brevetti.

Il primo suggerimento per i manager è che dovrebbero aprire il processo innovativo verso partner esterni, soprattutto quelli scientifici, il più possibile. Dall'analisi, infatti, risulta che è l'intensità delle relazioni con attori esterni scientifici che determina il numero di brevetti ottenuti dalle aziende. Sarebbe poi importante che tale apertura avvenisse durante le prime fasi di sviluppo del processo di innovazione, perché, come si è visto, comporta delle collaborazioni che danno origine ad *asset* più originali e innovativi meritevoli di essere brevettati.

Un secondo suggerimento per i manager responsabili dei progetti di innovazione è di monitorare attentamente i livelli delle conoscenze di base, delle tecnologie e della creatività del personale interni all'azienda, e, nel caso in cui risultassero carenti, di aprire il processo innovativo verso partner scientifici per cercare di innalzarli. In tal modo in azienda si riuscirebbe a promuovere un continuo sviluppo professionale, per mezzo della condivisione di conoscenze e competenze, che è un elemento fondamentale per la creazione di innovazioni e la loro brevettazione.

3. Conclusioni e Limitazioni

Con questo studio si è voluto approfondire l'impatto che le strategie di *open innovation* hanno sulle performance innovative aziendali, misurate dal numero di brevetti richiesti dalle aziende. In particolare, si è voluto distinguere tra partner di business e partner scientifici e allo stesso tempo costruire un modello che li comprendesse entrambi per poter studiare empiricamente le differenze, qualora ce ne fossero, tra un tipo di collaborazione e l'altra.

A fronte di pochi studi in merito all'apertura delle aziende nei confronti dei partner scientifici, ritenuti più difficili da affrontare, sono state trovate una serie di relazioni positive per quest'ultimi e, inaspettatamente, non per quelli di business. Ciò mette in luce che la condivisione delle conoscenze con collaboratori scientifici incrementa in positivo il numero di brevetti richiesti dalle aziende, mentre quelli di business non hanno un impatto importante sulla brevettazione. Tale risultato permette di aiutare a spiegare il legame tra l'adozione di approcci collaborativi e le performance innovative aziendali, in termini di numero di brevetti richiesti. Dal momento che la collaborazione, infatti, implica una condivisione delle conoscenze con partner esterni quali quelli scientifici, a giocare un ruolo chiave nel processo di innovazione sono proprio i brevetti che permettono di evitare comportamenti opportunistici da parte dei collaboratori.

E' stata trovata anche una moderazione positiva, della relazione tra *open innovation* con partner scientifici e numero di brevetti, da parte delle fasi iniziali dello sviluppo di processo del prodotto. Ciò può suggerire che esistono dei momenti più appropriati ad instaurare una collaborazione, come la fase di R&S del prodotto, nella quale sono necessarie idee e creatività che si trovano più facilmente con uno scambio di conoscenze.

Non solo, ma anche i risultati positivi, in termini di moderazione della relazione da parte delle motivazioni che spingono le aziende a collaborare, costituiscono un contributo per comprendere le dinamiche che nascono nelle relazioni tra aziende ed esterno.

Una delle limitazioni della ricerca è costituita dal fatto che nel modello sono stati raggruppati in due costrutti tutti i partner di business e scientifici senza tenere in considerazione che ognuno di essi presenta delle caratteristiche a se stanti. Per questo motivo un'analisi più approfondita dei diversi tipi di partner sia di business che scientifici in relazione con il numero di brevetti potrebbe migliorare la validità delle analisi.

Inoltre è da considerare che la mancata relazione trovata tra l'*open innovation* con partner di business e il numero di brevetti non implica che una collaborazione del genere non dia un contributo al miglioramento delle performance innovative in generale, ma

che i suoi risultati si debbano cercare probabilmente in altri contesti e non in termini di brevettazione. Questo potrebbe essere uno spunto per un'ulteriore indagine.

Infine, si potrebbe approfondire ulteriormente lo studio valutando anche altre variabili come moderatori della relazione *open innovation* e numero di brevetti, come ad esempio le variabili legate al contesto organizzativo interno aziendale.

Bibliografia

Arora, A., Fosfuri, A., Gambardella, A., 2001, *Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy*, MIT Press, Cambridge.

Babbie, E., 1990, *Survey Research Methods*. Wadsworth, Belmont, CA.

Bader, M., 2008, "Managing intellectual property in inter-firm R&D collaborations in knowledge-intensive industries", *Int. J. Technology Management*, Vol. 41, Nos. 3/4, pp.311–335

Baum, J., Calabrese, T., Silverman, B.S., 2000, "Don't go it alone: alliance networks, and startups, performance in Canadian biotechnology", *Strategic Management Journal*, vol. 21, pp. 267-294.

Belderbos, R., Cassiman, B., Faems, D., Leten, B., Van Looy, B., 2014, "Co-ownership of intellectual property: Exploring the value-appropriation and value-creation implications of co-patenting with different partners", *Research policy*, vol. 43, n. 5, pp. 841-852.

Bogers, M., 2011, "The open innovation paradox: knowledge sharing and protection in R&D collaboration", *European Journal of Innovation Management*, vol.14, n.1, pp. 93-117.

Brockhoff, K., Pearson, A., 1992, "Technical and marketing aggressiveness and the effectiveness of research and development", *IEEE Transaction on Engineering Management*, vol.39, pp. 318-324.

Brouwer, E., Kleinknecht, A., 1999, "Innovative output, and a firm's propensity to patent: An exploration of CIS micro data", *Research Policy*, vol. 28, n. 6, pp. 615-624.

Brunswick, S., Vanhaverbeke, W., 2011, Beyond Open Innovation in Large Enterprises: How Do Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) Open Up to External Innovation Sources?. Available at SSRN 1925185.

Chen, J., Chen, Y., Vanhaverbeke, W., 2011, "The influence of scope, depth, and orientation of external technology sources on the innovative performance of Chinese firms", *Technovation*, vol. 31, n. 8, pp. 362-373.

Chesbrough, H., 2003, *Open innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston.

Cohen, W.M., Nelson, R.R., Walsh, J.P., 2000, "Protecting their Intellectual Assets: Appropriability conditions and Why US Manufacturing Firms Patent (Or Not)", *National Bureau of Economic Research*, n. w7552.

Davis, J.L., Harrison, S.S., 2001, *Edison in the Boardroom: How Leading Companies Realize Value from Their Intellectual Assets*, John Wiley & Sons, New York.

Doz, Y., Hamel, G., 1997, The Use of Alliances in Implementing Technology Strategies. In Tushman, M.L. and Anderson, P. (eds.), *Managing Strategic Innovation and Change: A Collection of Readings*. New York: Oxford University Press, pp. 556–80.

Du, J., Leten, B., Vanhaverbeke, W., 2014, "Managing Open Innovation Projects with Science-Based and Market-Based Partners", *Research Policy*, vol. 43, pp. 828-840.

- Edler, J., Meyer- Krahmer, F., Reger, G., 2002, "Changes in the strategic management of technology: results of a global benchmarking study", *R&D Management*, vol.32, n.2, pp. 149-164.
- Ernst, H., 2001, "Patent application and subsequent changes of performance: evidence from time- series cross- section analyses on the firm level", *Research Policy*, vol.30, n.1, pp. 143- 157.
- Faems, D., Van Looy, B., Debackere, K., 2005, "Interorganizational collaboration and innovation: toward a portfolio approach*", *Journal of product innovation management*, vol. 22, n. 3, pp. 238-250.
- Fosfuri, A., 2006, "The licensing dilemma: understanding the determinants of the rate of technology licensing", *Strategic Management Journal*, vol. 27, n. 12, pp.
- Fu, S., Perkins, D.S., 1995, "Technology licensors and licensees: who they are, what resources they employ and how they feel", *International Journal of Technology Management*, vol.10, nos. 7/8, pp. 907-920.
- Griliches, Z., 1990, "Patent statistics as economic indicators: a survey", *Journal of Economic Literature*, vol. 28, n. 4, pp. 1661-1707.
- Grassman, O., 2006, "Opening up the innovation process: towards an agenda", *R&D Management*, vol.36, n.3, pp. 223-228.
- Guellec, D., van Pottelsberghe de la Potterie, B., 2000, "Applications, grants and the value of patent", *Economics Letters* 69, pp.109-114.
- Gulbrandsen, M., Slipersæter, S., 2007, *The Third Mission and the Entrepreneurial University Model*. In Daraio, C. (ed.), Bonaccorsi, A. Universities and Strategic Knowledge Creation. Edward Elgar, Cheltenham, pp. 112–43.
- Hagedoorn, J., 2002, "Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960", *Research policy*, vol. 31, n. 4, pp. 477-492.
- Hagedoorn, J., 2003, "Sharing intellectual property rights: an exploratory study of joint patenting amongst companies", *Industrial and Corporate Change*, vol. 15, n. 5, pp. 1035-1050.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., 2009, *Multivariate Data Analysis, a global perspective, seventh edition*. Upper saddle river, NJ: Pearson.
- Hanel, P., 2006, "Intellectual property rights business management practices: A survey of the literature", *Technovation*, vol. 26, n. 8, pp. 895-931.
- Hillebrand, B., Biemans, W.G., 2003, "The Relationship between Internal and External Cooperation: Literature Review and Propositions", *Journal of Business Research*, vol.56, pp. 735–43.
- Hoegl, M., Wagner, S.M., 2005, "Buyer-supplier collaboration in product development projects", *Journal of Management*, vol. 31, n.4, pp. 530-548.
- Huang, K. F. and Cheng, T. C., 2015, "Determinants of firms' patenting or not patenting behaviors", *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 36, pp. 52-77.
- Jensen, P.H., Webster, E., 2009, "Knowledge management: does capture impede creation?", *Industrial and Corporate Change*, vol. 18, n. 4, pp. 701-727.

- Jones, G.K., Lanctot, A., Teegen, H.J., 2001, "Determinants and performance impacts of external technology acquisition", *Journal of Business Venturing*, vol.16, n.3, pp. 255-283.
- Kloyer, M., Scholderer, J., 2012, "Effective incomplete contracts and milestones in market-distant R&D collaboration", *Research Policy*, March 2012, vol. 41, iss.2, pp. 346-357.
- Lasagni, A., 2012, "How can external relationships enhance innovation in SMEs? New evidence for Europe**", *Journal of Small Business Management*, vol. 50, n.2, pp.310-339.
- Laursen, K., Salter, A.J., 2014, "The paradox of openness: Appropriability, external search and collaboration", *Research Policy*, vol. 43, n. 5, pp. 867-878.
- Lazarrotti, V., Manzini, R., Nosella, A., Pellegrini, L., 2016, "Collaboration with Scientific Partners: The Mediating Role of the Social Context in Fostering Innovation Performance", *Creativity and Innovation Management*, vol. 25, n. 1, pp. 147-148.
- Levin, R.C., Klevorick, A.K., Nelson R.R, Winter, S.G., 1987, "Appropriating the returns from industrial research and development", *Brookings Papers on Economic Activity*, vol.3, pp. 783-820.
- Levine, D.M., Timothy, C.K., Berenson M.L., 2010, *Statistica*, Quinta edizione, Pearson, pp. 429-430.
- Lichtenthaler, U., 2009, "Outbound open innovation and its effect on firm performance: examining environmental influences", *R&D Management*, vol.39, issue 4, pp. 317-330.
- Lichtenthaler, U., 2010, "Intellectual property and open innovation: an empirical analysis", *International Journal Technology Management*, vol. 52, nos. 3/4, pp. 372-391.
- March, J.G., 1991, "Exploration and exploitation in organizational learning", *Organization Science*, vol.2, n.1, pp. 77-87.
- Miotti, L., Sachwald, F., 2003, "Co-operative R&D: why and with whom?: An integrated framework of analysis", *Research Policy*, vol. 32, n. 8, pp. 1481-1499.
- Nieto, M. J., Santamaría, L., 2007, "The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation", *Technovation*, vol. 27, n. 6, pp. 367-377.
- Peeters, C., van Pottelsberghe de la Potterie, B., 2006, "Measuring Innovation Competencies and Performances: A Survey of Large Firms in Belgium", *Journal of Evolutionary Economics*, Apr2006, vol. 16, issue 1/2, pp. 109- 135.
- Pertuzé, J.A., Calder, E.S., Greitzer, E.M., Lucas, W.A., 2010, "Best Practices for Industry–University Collaboration", *MIT Sloan Management Review*, vol. 51, pp. 83–90.
- Shan, W., Walker, G., Kogut, B., 1994, "Interfirm cooperation and startup innovation in the biotechnology industry", *Strategic Management Journal*, vol. 15, pp. 384-397
- Teece, D.J., 1986, "Profiting from Technological Innovation: Implications for Integrations, Collaborations, Licensing and Public Policy", *Research Policy*, 15, pp. 285-305.
- Teece, D.J., 1998, "Capturing value from knowledge assets: the new economy, markets from know-how and intangible assets", *California Management Review*, vol.40, n.3, pp.55-79.
- Teece, D.J., 2002, *Managing Intellectual Capital*, Oxford University Press, Oxford.

- Tether, B. S., 2002, "Who co-operates for innovation, and why: an empirical analysis", *Research policy*, vol. 31, n.6, pp. 947-967.
- Tschirky, H., Escher, J-P., Tokdemir, D., Belz, C., 2000, "Technology Marketing: a new core competence of technology-intensive enterprises", *International Journal of Technology Management*, vol. 20, nos. 3/4, pp. 459- 474.
- Van de Vrande, V., De Jong, J. P., Vanhaverbeke, W., and De Rochemont, M., 2009, "Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges", *Technovation*, vol. 29, n. 6, 423-437.
- Van Ophem, H., Brouwer, E., Kleinknecht, A., Mohnen, P., 2001, The mutual relation between patents and R&D, in A. Kleinknecht and P. Mohnen (eds), *Innovation and Firm Performance: Econometric Explorations of Survey Data*, Palgrave: New York.
- Vanhaverbeke, W., Duysters, G., Noorderhaven, N., 2002, "External technology sourcing through alliances or acquisitions: an analysis of the application- specific integrated circuits industry", *Organization Science*, vol. 13, n.6, pp. 714-733.
- Vega-Jurado, J., Gutiérrez-Gracia, A., Fernández-de-Lucio, I., Manjarrés-Henríquez, L., 2008, "The effect of external and internal factors on firms' product innovation", *Research policy*, vol. 37, n. 4, pp. 616-632.
- von Hippel, E., 2005, *Democratizing Innovation*, MIT Press, Cambridge, MA.