



**POR Calabria**  
2014-2020  
Fes-Fes  
Il futuro è un lavoro quotidiano



## **UNIVERSITA' DELLA CALABRIA**

**Dipartimento di Economia, Statistica e Finanza (DESF)**

**Dottorato di Ricerca in  
Scienze Economiche e Aziendali**

**CICLO**

**XXXV**

### **TITOLO TESI**

**Cooperazione tra imprese e performance innovativa.**

**Uno studio sulle imprese manifatturiere italiane**

**Settore Scientifico Disciplinare SECS-P/06**

**Coordinatore:** Ch.mo Prof. Eabio Piluso

**Firma** Firma oscurata in base alle linee guida del Garante della privacy

**Supervisore:** Ch.ma Prof.ssa Valeria Pupo

**Firma** Firma oscurata in base alle linee guida del Garante della privacy

**Tutor:** Ch.ma Prof.ssa Paola Cardamone

**Firma** Firma oscurata in base alle linee guida del Garante della privacy

**Dottorando:** Dott. Daniele Scaglione

**Firma** Firma oscurata in base alle linee guida del Garante della privacy

## Sommario

<b>Introduzione.....</b>	<b>1</b>
<b>Capitolo 1: Collaborazione tra imprese e performance .....</b>	<b>4</b>
1.1 Introduzione.....	4
1.2 Forme di collaborazione tra imprese .....	5
1.3 Collaborazioni tra imprese e performance: una rassegna della letteratura.....	9
1.4 Reti d'impresa.....	14
1.4.1 Il contratto di rete.....	14
1.4.2 Reti d'impresa in Italia .....	15
1.5 Contratto di rete e performance: una rassegna della letteratura.....	18
1.6 Collaborazione tra imprese ed eco-innovazione .....	21
1.7 Osservazioni Conclusive .....	32
<b>Capitolo 2: Collaborazione tra imprese e probabilità di innovare .....</b>	<b>33</b>
2.1 Introduzione.....	33
2.2 Strategia Empirica .....	35
2.2.1 Banca Dati.....	35
2.2.2 Variabili .....	36
2.2.3 Strategia econometrica .....	41
2.3 Risultati .....	45
2.3.1 Analisi Descrittive.....	45
2.3.2 Analisi di regressione .....	53
2.3.3 Focus sulle imprese ad alta tecnologia .....	63
2.4 Osservazioni Conclusive .....	67
2.5 Appendice.....	69
<b>Capitolo 3: Collaborazione tra imprese ed eco-innovazione .....</b>	<b>80</b>
3.1 Introduzione.....	80
3.2 Definizione di Eco-innovazione.....	82
3.3. Analisi Empirica.....	83
3.3.1 Banca Dati.....	83
3.3.2 Variabili e Strategia econometrica.....	85
3.4 Risultati .....	87
3.4.1 Analisi descrittive .....	87
3.4.2 Analisi di regressione .....	90
3.4.4 Controllo per selezione del campione .....	99
3.5 Osservazioni conclusive.....	103
<b>Conclusioni .....</b>	<b>104</b>

## Indice delle Tabelle

<b>Tabella 1.</b> Rassegna della letteratura.....	25
<b>Tabella 2.</b> Descrizione delle variabili.....	38
<b>Tabella 3.</b> Matrice di Correlazione .....	39
<b>Tabella 4.</b> Statistiche descrittive.....	40
<b>Tabella 5.</b> Imprese presenti nel campione per area geografica e dimensione .....	45
<b>Tabella 6.</b> Contratti di rete per area geografica e dimensione.....	46
<b>Tabella 7.</b> Contratto di rete "contratto" per area geografica e dimensione .....	47
<b>Tabella 8.</b> Contratto di rete "soggetto" per area geografica e dimensione.....	47
<b>Tabella 9.</b> Brevetti Registrati per area geografica e dimensione.....	48
<b>Tabella 10.</b> Brevetti registrati dalle reti di impresa per area geografica e dimensione .....	49
<b>Tabella 11.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare. Modello probit ad Effetti Casuali.....	54
<b>Tabella 12.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare per le imprese localizzate nelle regioni Nord. Modello Probit ad Effetti Casuali.....	56
<b>Tabella 13.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare per le imprese localizzate nelle regioni del Centro-Sud. Modello Probit ad Effetti Casuali.....	57
<b>Tabella 14.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare per le imprese di grande dimensione. Modello Probit ad Effetti Casuali.....	59
<b>Tabella 15.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare per le imprese di micro, piccole e media dimensione. Modello Probit ad Effetti Casuali. ....	60
<b>Tabella 16.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare per le reti soggetto e reti contratto. Modello Probit ad Effetti Casuali.....	62
<b>Tabella 17.</b> Sintesi dei risultati delle variabili di interesse .....	66
<b>Tabella 18.</b> Descrizione delle variabili.....	87
<b>Tabella 19.</b> Brevetti verdi registrati per area geografica e dimensione.....	89
<b>Tabella 20.</b> Matrice di correlazione .....	89
<b>Tabella 21.</b> Statistiche descrittive.....	90
<b>Tabella 22.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di registrare un brevetto verde. Modello Probit ad Effetti Casuali.....	92
<b>Tabella 23.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di registrare un brevetto verde per le imprese localizzate nelle regioni del Nord. Modello Probit ad Effetti Casuali. ....	94
<b>Tabella 24.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di registrare un brevetto verde per le imprese localizzate nelle regioni Centro-Sud. Modello Probit ad Effetti Casuali. ....	95
<b>Tabella 25.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di registrare un brevetto verde per le imprese di grandi dimensioni. Modello Probit ad Effetti Casuali.....	97

<b>Tabella 26.</b> Effetto del contratto di rete sulla probabilità di registrare un brevetto verde per le imprese di micro, piccola e media dimensione. Modello Probit ad Effetti Casuali. ....	98
<b>Tabella 27.</b> Modello Conditional Mixed Process (CMP) .....	101

## **Indice delle Figure**

<b>Figura 1.</b> Brevetti registrati dalle imprese dal 2010 al 2020.....	50
<b>Figura 2.</b> Contratti di rete stipulati dal 2010 al 2020 .....	51
<b>Figura 3.</b> Contratto di rete “contratto” e “soggetto” stipulati dal 2010 al 2020 .....	52
<b>Figura 4.</b> Effetto Marginale della diversità settoriale sulla probabilità di brevettare.....	65
<b>Figura 5.</b> Effetto Marginale dell’eterogeneità geografica sulla probabilità di brevettare.....	66
<b>Figura 6.</b> Numero di brevetti verdi sul totale dei brevetti dal 2010 al 2020. ....	88

**Abstract:** The aim of this PhD dissertation is the theoretical and empirical study of the relationship between cooperation and innovation.

In particular, it is divided into three chapters. The first presents a literature review and highlights the importance of cooperation and the different forms in which it is expressed, focusing on its impact in terms of innovation and eco-innovation and dwelling on a specific form of cooperation, the Italian network contract.

The second and third chapters contain two empirical analyses using an unbalanced panel of 245,059 Italian manufacturing firms over the 2010-2020 period. This dataset is the result of combining three different data sources: Bureau Van Dijk's Orbis Intellectual Property, which contains data on patents registered with the European Patent Office (EPO); Bureau Van Dijk's AIDA, which contains detailed financial information on firms' balance sheets; InfoCamere, which contains data on network contracts entered into by firms.

In detail, the second chapter proposes to examine the impact of network contracts on the probability of innovation of enterprises, considering the size of firms and their territorial affiliation, as well as the impact of the different associative forms envisaged by the Italian legislator, such as 'subject networks' and 'contract networks'. Furthermore, it presents a focus on enterprises operating in high-tech sectors, in order to analyse the impact of network size and sectoral and geographical heterogeneity. The third chapter, on the other hand, focuses on eco-innovation and investigates the impact of the network contract considering the role of the size and territorial belonging of the firms.

The research analysis of the literature shows that, although many works assess the performance of networked firms, empirical analysis is lacking in assessing the impact of formal collaboration on the probability of innovation of Italian firms. The goal of this thesis work is to fill this gap.

The results of the empirical analysis show that firms that sign a network contract are more likely to innovate and eco-innovate. These results vary according to territorial affiliation and company size. Furthermore, when considering the different organisational forms, with which networks can be organised, it is observed that subject networks have a higher innovation intensity than contracted networks. Finally, when considering firms operating in high-tech sectors, it is evident that the sectoral and geographical heterogeneity of the network is significant in influencing firms' probability to innovate.

**Abstract:** La presente tesi di dottorato si pone come obiettivo lo studio, teorico ed empirico, della relazione tra cooperazione e innovazione.

In particolare, è articolata in tre capitoli. Il primo presenta una rassegna della letteratura ed evidenzia l'importanza della cooperazione e delle diverse forme in cui si esplica, focalizzando l'attenzione sull'impatto in termini di innovazione ed eco-innovazione e soffermandosi su una specifica forma di cooperazione, il contratto di rete italiano.

Il secondo e terzo capitolo contengono due analisi empiriche utilizzando un panel non bilanciato di 245.059 imprese manifatturiere italiane nel periodo 2010-2020. Tale data set è il risultato della combinazione di tre diverse fonti di dati: Orbis Intellectual Property di Bureau Van Dijk che contiene i dati sui brevetti registrati presso l'European Patent Office (EPO); AIDA di Bureau Van Dijk che contiene informazioni finanziarie dettagliate sui bilanci delle aziende; InfoCamere che contiene i dati sui contratti di rete stipulati dalle imprese.

In particolare, il secondo capitolo si propone di esaminare l'impatto del contratto di rete sulla probabilità di innovare delle imprese, tenendo conto della dimensione delle imprese e della loro appartenenza territoriale, nonché considerando l'impatto delle diverse forme associative previste dal legislatore italiano, quali "reti soggetto" e "reti contratto". Inoltre, presenta un focus sulle imprese che operano in settori ad alta tecnologia, al fine di analizzare l'impatto della dimensione della rete e dell'eterogeneità settoriale e geografica. Il terzo capitolo, invece, si concentra sull'eco-innovazione e indaga l'impatto del contratto di rete considerando il ruolo della dimensione e dell'appartenenza territoriale delle imprese.

Dall'analisi della letteratura emerge che, sebbene molti lavori valutino le performance delle imprese in rete, l'analisi empirica è carente nel valutare l'impatto della collaborazione formale sulla probabilità di innovare delle imprese italiane. Il lavoro di tesi ha l'obiettivo di colmare questa lacuna.

I risultati dell'analisi empirica mostrano come le imprese che sottoscrivono un contratto di rete hanno maggiori probabilità di innovare e di eco-innovare. Tali risultati variano in base all'appartenenza territoriale e alla dimensione delle imprese. Inoltre, considerando le diverse forme organizzative, con cui le reti possono essere organizzate, si osserva che le reti soggetto presentano una maggiore intensità innovativa rispetto alle reti contratto. Infine, quando si considerano le imprese che operano nei settori ad alta tecnologia, si evidenzia come l'eterogeneità settoriale e geografica della rete sia rilevante nell'influenzare la probabilità di innovare delle imprese.

## **Introduzione**

In un contesto sempre più globalizzato e caratterizzato dalla recente crisi energetica, la sopravvivenza e la crescita delle imprese è legata alla loro capacità di interagire con l'ambiente esterno. Tra le varie forme con cui le imprese possono relazionarsi, un ruolo fondamentale è svolto dai rapporti interaziendali. Tali rapporti possono avvenire attraverso aggregazioni verticali o orizzontali e prevedere accordi formali o informali. Tali cooperazioni sono fondamentali, poiché possono migliorare la competitività delle imprese e consentire l'accesso a nuovi mercati.

In generale, la letteratura empirica ha evidenziato come la collaborazione tra imprese influenzi positivamente le loro performance. Infatti, le imprese che cooperano hanno una crescita dimensionale maggiore (Park, 2010; Lechner et al., 2006), sopravvivono più a lungo in un ambiente concorrenziale (Watson, 2011) e forniscono alle imprese un vantaggio competitivo (Dyer et al., 1998).

Un importante indicatore di performance è dato dalla capacità delle imprese di introdurre un'innovazione. Come noto, le imprese che innovano acquisiscono vantaggi competitivi (Drucker, 2014) che le consentono di occupare nuove quote di mercato e di incrementare produttività ed entrate (Shefer et al., 2005). In particolare, l'introduzione di innovazioni consente alle piccole medie imprese (PMI) di mantenere nel tempo la loro competitività (Keizer et al., 2002) aumentando le vendite e riducendo i costi di produzione (Expósito et al., 2019). Molta letteratura ha, infatti, evidenziato come la cooperazione tra imprese facilita lo scambio di conoscenza tra i partner, aumentandone la capacità innovativa (Schøtt et al., 2016; Mazzolla et al., 2016; Pittaway et al., 2004) e consentendo maggiori probabilità di introdurre innovazioni di prodotto e di processo (Schøtt et al., 2016; Park, 2010).

L'obiettivo di questo lavoro è quello di valutare l'impatto della cooperazione tra imprese sulla loro performance innovativa ed eco-innovativa, considerando sia il ruolo di alcune specifiche caratteristiche a livello di impresa, come l'appartenenza territoriale e la dimensione, sia la struttura organizzativa e le caratteristiche della rete.

A tal fine, il primo capitolo analizza il rapporto tra collaborazione e performance, evidenziando le diverse forme di collaborazione tra imprese, come, ad esempio distretti industriali, joint venture e alleanze strategiche (Menard, 2013). La letteratura ha mostrato come queste forme di collaborazione consentano alle aziende partner di migliorare le proprie performance (Luo, 2002) attraverso l'acquisizione di tecnologie complementari (Miotti et al., 2003), lo sfruttamento delle economie di scala e di scopo (Ahuja, 2000), il miglioramento della loro intensità innovativa (Mcgill

et al., 2009). Inoltre, forniscono vantaggi territoriali incrementando posti di lavoro e salari (Wennberg et al., 2010; De Blasio et al., 2005).

D'altro canto, tali forme di collaborazione possono indurre i partner ad adottare comportamenti opportunistici, che limitano l'impatto della cooperazione sulla capacità innovativa delle imprese (Boschma, 2005; Morrison, 2008; Balboni et al., 2017).

Una particolare forma di collaborazione è data dal contratto di rete, introdotto dal legislatore italiano nel 2009, che consente alle imprese della rete di perseguire un obiettivo comune, pur mantenendo la propria autonomia. Questo strumento nasce per rispondere all'obiettivo previsto dallo "Small Business Act" (SBA) che propone misure di coesione tra le PMI per stimolarne la capacità innovativa ed eco-innovativa. Questa politica è particolarmente rilevante per l'Italia, poiché essa è caratterizzata principalmente da imprese di piccole e media dimensione (Istat, 2019).

Il contratto di rete si differenzia da altre forme di aggregazione, quali consorzi, joint venture, distretti industriali e associazioni temporanee di imprese, per la maggiore flessibilità e indipendenza che garantisce ai suoi membri (Bramanti, 2012; Bonfante, 2016). Diversi studi hanno analizzato l'impatto del contratto di rete su diversi indicatori di performance delle imprese, mostrando un effetto positivo in termini di valore aggiunto, export e fatturato (Burlina, 2020; Cisi et al., 2020), oltre che un più alto livello occupazione (Fabrizi et al., 2022). Un aspetto che non è stato indagato riguarda l'impatto di questo strumento sulla capacità delle imprese di innovare ed eco-innovare, nonostante l'innovazione sia un obiettivo della politica prevista dallo SBA.

Il tema dell'eco-innovazione è sempre più rilevante se si considera che la crisi climatica ed energetica rappresenta una sfida importante per le imprese, le quali sono chiamate a ricercare un sistema produttivo più sostenibile. In questo contesto, è bene sottolineare che l'introduzione di eco-innovazioni non rappresenta solo un fattore chiave per la crescita economica sostenibile, ma possono aumentare la quota di mercato e creare un vantaggio competitivo rispetto alle imprese che non le adottano (Aragón et al., 2008; Del Río et al., 2010). Pertanto, appare rilevante valutare l'impatto di questa misura di collaborazione tra imprese sull'eco-innovazione, tanto più se si considera che la precedente letteratura si è concentrata più sul ruolo della regolamentazione (Horbach, 2008; Kesidou et al., 2012a; Horbach et al., 2013) e della collaborazione con università e centri di ricerca (De Marchi, 2012; Fabrizi et al., 2018), trascurando il ruolo dei network di impresa (Bitencourt et al., 2019).

Al fine di colmare questo gap i capitoli successivi presentano una corposa rassegna della letteratura, in cui si analizza la relazione tra collaborazione e performance con un focus sull'eco-innovazione e due analisi empiriche. La prima è finalizzata ad analizzare l'impatto della cooperazione formale tra imprese sulla probabilità di innovare, considerando il ruolo della localizzazione geografica, della dimensione e della struttura organizzativa. Inoltre, presenta un focus sulle imprese

ad alta tecnologia, valutando l'impatto della dimensione della rete e dell'eterogeneità settoriale e geografica. La seconda analisi empirica, invece, è finalizzata ad analizzare l'impatto della rete sulla probabilità di eco-innovare.

I risultati mostrano che le imprese in rete hanno, in media, maggiori probabilità di produrre sia un'innovazione che un'eco-innovazione rispetto alla loro controparte non in rete. Vi sono, tuttavia, differenze territoriali, poiché per le regioni del Centro-Sud l'impatto delle reti sulla probabilità di brevettare risulta inferiore rispetto alle regioni del Nord e l'impatto sui brevetti green è non significativo. Inoltre, l'impatto è positivo sia per le "reti di impresa soggetto" sia "per le reti di impresa contratto", anche se è maggiore per le reti con una struttura organizzativa più complessa.

Relativamente al ruolo dell'eterogeneità settoriale e geografica delle reti, quando si considerano le imprese che operano in settori ad alta tecnologia, i risultati evidenziano che per una bassa diversità settoriale l'effetto della rete è negativo, mentre dopo un determinato grado di diversità diventa positivo. Riguardo alla prossimità geografica tra i membri della rete, quando questa è elevata l'effetto è negativo.

# Capitolo 1

## Collaborazione tra imprese e performance

### 1.1 Introduzione

In un mercato sempre più competitivo, le imprese spesso non possiedono risorse e capacità sufficienti per sviluppare il know-how necessario per avere successo e sopravvivere. Questa problematica si è accentuata con la globalizzazione, che ha acuito la necessità per le imprese di acquisire competenze tali da preservare il proprio vantaggio competitivo.

A tale proposito, vi è consenso in letteratura sulla presenza di vantaggi derivanti dall'interazione tra le imprese. Ad esempio, le imprese che cooperano tra di loro acquisiscono risorse complementari aumentando la loro competitività attraverso una maggiore commercializzazione dei prodotti (Lee et al., 2010) che determina maggiori risultati in termini di profitto (Cai et al., 2018), nonché una maggiore probabilità di sopravvivere nel tempo in un ambiente competitivo (Watson, 2011). Inoltre, attraverso la cooperazione le imprese scambiano conoscenza che può condurre a scoperte radicali (Pittaway et al., 2004).

Esistono diverse forme di collaborazione tra imprese come cluster, joint venture e alleanze strategiche (Menard, 2013). Tali forme di collaborazione sono state analizzate dalla letteratura che ne ha sottolineato l'importanza nello stimolare le performance delle imprese.

In questo studio si analizza un particolare strumento di collaborazione formale, ossia il contratto di rete italiano. La ragione risiede nel fatto che tale forma di collaborazione è rilevante per l'Italia, poiché è caratterizzata da forti differenze territoriali e una presenza elevata di piccole medie imprese (PMI). Attraverso il contratto di rete le imprese potrebbero superare questi limiti dimensionali e territoriali e competere sul mercato con maggiore successo. Infatti, la letteratura ha evidenziato la relazione positiva tra imprese in rete e performance (Cisi et al., 2020; Burlina, 2020; Aiello et al., 2021a), ma non ha considerato l'impatto sulla capacità di innovare.

L'obiettivo di questo capitolo è di fornire un quadro sullo stato dell'arte della letteratura che si occupa di collaborazione tra imprese. A tal fine, il paragrafo 1.2 analizza le diverse forme organizzative che le imprese utilizzano per collaborare, il paragrafo 1.3 presenta una rassegna della letteratura che analizza la relazione tra cooperazione e performance delle imprese, in particolare sulla performance innovativa. Inoltre, si analizza il ruolo della struttura organizzativa e delle caratteristiche

della rete, il paragrafo 1.4 descrive il contratto di rete italiano (1.4.1) analizzando alcune forme di collaborazione (1.4.2), il paragrafo 1.5 presenta una rassegna della letteratura che analizza l'impatto del contratto di rete italiano sulla performance delle imprese, il paragrafo 1.6 presenta un focus sulla relazione tra cooperazione ed eco-innovazione.

## **1.2 Forme di collaborazione tra imprese**

Esistono diverse forme organizzative che le imprese possono adottare per collaborare. Seguendo i contributi di Coase (1992) e Williamson (1996) sugli aspetti legati al comportamento delle imprese e il trade-off tra mercato e gerarchie, Menard (2013) individua una serie di organizzazioni, tra cui Joint venture, alleanze strategiche e cluster che definisce come organizzazioni "ibride".

In termini generali, le alleanze strategiche rappresentano un tipo di rete (Bose et al., 2016; Tyll et al., 2020) che consente alle imprese di accedere al know-how dei partner (Belderbos et al., 2004; Fritsch et al., 2004), a tecnologie complementari (Miotti et al., 2003), nonché di migliorare la propria capacità di apprendimento (Becker et al., 2004; Powell et al., 1996) rafforzando così la propria intensità innovativa (Mcgill et al., 2009) riducendo i rischi e i costi dei processi innovativi, sfruttando economie di scala e di scopo e aumentando la probabilità che le attività di innovazione abbiano successo (Ahuja, 2000).

Tuttavia, le imprese che fanno parte di una alleanza strategica possono essere caratterizzate da un aspetto competitivo che potrebbe minare alla stabilità della cooperazione. Infatti, se le imprese dell'alleanza non istituiscono adeguati meccanismi di monitoraggio i loro partner potrebbero indulgere in comportamenti opportunistici (Larsson et al., 1998). Ad esempio, potrebbe iniziare una corsa all'apprendimento che penalizzerebbe l'impresa che ha maggiori difficoltà di assorbimento della conoscenza esterna.

Un altro fattore rilevante che può danneggiare la stabilità dell'alleanza strategica è dato dal livello concorrenziale del mercato. Un mercato altamente concorrenziale porta le imprese ad adottare relazioni collaborative con un orientamento a breve termine, perseguendo così comportamenti opportunistici per il proprio interesse a scapito dei partner (Das et al., 1998; Das et al., 2001).

Un ulteriore "ibrido" analizzato dalla letteratura sono le joint venture.

Le joint venture sono caratterizzate da una forma giuridica autonoma nata dagli accordi contrattuali tra due o più organizzazioni (Harrigan, 1986; Borys et al., 1989)

Le società capogruppo trasferiscono alcune attività e diritti di proprietà, così come alcuni diritti di decisione, su una società detta “child” monitorata da uno specifico organo di governo, mentre le capogruppo rimangono autonome e spesso competono tra di loro in altre attività. Questo mix di sovranità globale e cooperazione locale implica forme gerarchiche delle joint venture.

In altre parole, le joint venture si costituiscono per superare la capacità individuale delle singole imprese per ottenere dei guadagni e sfruttare le economie di scala. Tuttavia, le performance delle imprese che operano in una joint venture dipendono da due fattori principali, l’adattabilità alle contingenze (il grado con cui le linee guida, che prevedono le possibili soluzioni per le varie contingenze impreviste, sono incorporate all’interno del contratto) e la specificità del termine (il termine di una joint venture). La completezza del contratto di joint venture è data dalla combinazione di questi due elementi che insieme mitigano eventuali comportamenti opportunistici. A tal proposito, Luo (2002) evidenzia come la completezza dei contratti delle joint venture abbia un effetto positivo sul ROI e sulle vendite delle imprese partner fino ad un punto ottimale, oltre il quale l’eccessiva specificità dei contratti diminuisce la prestazione delle imprese. In pratica, termini eccessivamente specifici e linee guida eccessivamente adattive possono aumentare il rischio di comportamenti opportunistici dei membri della joint venture.

Per quanto riguarda la relazione tra joint venture e la determinazione di innovazioni, alcune ricerche hanno dimostrato che strategie di controllo delle capogruppo hanno una influenza diretta sull’ambiente di apprendimento (Luo, 2007; Makhija et al., 1997) e quindi, la strategia scelta può ridurre o stimolare le attività di innovazione (Labitzke et al., 2014). Infatti, i meccanismi di controllo e la burocrazia riducono le motivazioni dei membri a interagire tra loro. Ciò ha un impatto negativo sugli ambienti di apprendimento delle organizzazioni, portando un effetto negativo sulle innovazioni (Damanpour, 1991). Inoltre, Balboni et al. (2017) affermano che la creazione di meccanismi formali basati su dettagli contrattuali complessi richiedono elevate risorse e tempo che limitano la flessibilità e la creatività dei membri delle alleanze.

In conclusione, per quanto riguarda le alleanze strategiche e le joint venture, un basso monitoraggio della cooperazione induce i partner ad avere comportamenti opportunistici, mentre un eccessivo controllo gerarchico limita l’intensità innovativa delle imprese.

Una forma di collaborazione che ha trovato molto spazio in letteratura è quella dei cluster (o distretti industriali). I cluster sono un tipo di forma di rete nei mercati locali e regionali la cui funzione è quella di stabilire un vantaggio competitivo per i suoi partecipanti (Felzensztein et al., 2012).

Secondo Porter (1998) un cluster è una concentrazione geografica di imprese e istituzioni interconnesse che include concorrenti, fornitori, consumatori, governi locali e istituzioni come le università.

I cluster generano numerosi vantaggi sia a livello regionale che a livello di impresa; infatti, nelle regioni in cui operano si osservano, aumenti dei salari e della produttività del lavoro (Porter, 2003; Braunerhjelm, 2004) una maggiore mobilità dei lavoratori e una maggiore probabilità di essere assunti o di avviare un'impresa (De Blasio et al., 2005), nonché incrementi dei posti di lavoro (Wennberg et al., 2010).

D'altra parte, all'interno di questi agglomerati le imprese di un settore hanno un vantaggio competitivo derivante dalla complementarità tra prodotti e servizi (Cooke, 2001); esso, genera numerosi vantaggi per le imprese partecipanti poiché stabilisce l'accesso a un'ampia gamma di fornitori specializzati e input che garantiscono prezzi competitivi e forniscono una concentrazione di manodopera di alta qualità, poiché molti dei membri promuovono l'istruzione e la formazione. Inoltre, le aziende hanno accesso alla conoscenza e alle informazioni degli altri membri, condividendo anche costi e ricavi (Guimarães et al., 2021).

Infine, il cluster funge da catalizzatore di conoscenza, fondamentale per la determinazione di innovazioni (Franco et al., 2020). Infatti, Boix et al. (2009), evidenziano come i cluster hanno importanti effetti sull'innovazione, in quanto le imprese beneficiano di un mercato del lavoro specializzato e flessibile, nonché di fornitori competenti in tutte le fasi della catena produttiva di un bene.

Tuttavia, quando si analizza la relazione tra agglomerati di imprese e innovazione è importante distinguere tra cluster locali e non locali. I primi sono caratterizzati dai così detti spillover di conoscenza locali che rappresentano il meccanismo chiave per l'acquisizione della conoscenza nei cluster (Audretsch et al., 1996). Questi spillover di conoscenza sono interpretati in campo economico come trasferimento di conoscenza che influenza la performance innovativa delle imprese all'interno dei cluster (Jaffe, 1989; Jaffe et al., 1993). In altre parole, la vicinanza geografica facilita la diffusione della conoscenza e la produzione di innovazioni.

I casi studio nella letteratura sui cluster sottolineano che un importante meccanismo di trasferimento della conoscenza locale è l'apprendimento attraverso l'osservazione e l'imitazione tra aziende co-localizzate (Saxenian, 1994). Tali imprese osservano i loro concorrenti e sono coinvolte in un confronto continuo per il quale non è richiesta né l'interazione diretta né uno sforzo significativo per acquisire la conoscenza altrui (Bathelt et al., 2004; Boschma, 2005). Gulati et al. (1999) sostengono che i collegamenti interaziendali trasferiscono la conoscenza e l'esperienza non solo ai loro partner diretti dell'azienda ma anche ad altre imprese collegate in maniera indiretta. Pertanto, le imprese collegate indirettamente tramite una terza parte ottengono l'accesso alla ricaduta della conoscenza; questo, può indurre alla perdita di proprietà intellettuale non protetta a favore di concorrenti locali (Goerzen, 2018) scoraggiando così la cooperazione tra imprese (Wu, 2012).

Infatti, le imprese che combinano risorse e cooperano a progetti di ricerca dovrebbero istituire regole per prevenire i comportamenti opportunistici (Luo, 2005; Ritala, 2013).

Inoltre, l'eccesso di prossimità cognitiva riduce la possibilità di apprendimento (Nooteboom, 2000). L'elevata vicinanza geografica tra i partner non permette alle imprese del cluster di usufruire di stimoli esterni e può, quindi, determinare il così detto problema di "lock-in" (Boschma, 2005) che può incidere negativamente sulla capacità di innovare delle imprese del cluster. Inoltre, Secondo Simmie (2003) è improbabile che un cluster sia completamente autosufficiente e che le imprese che ne fanno parte hanno bisogno di qualche tipo di collegamento esterno.

Le imprese in un cluster possono superare il rischio di lock-in accedendo a nuove idee attraverso collegamenti non locali (Camagni, 1991). I collegamenti esterni costituiscono dei canali per l'ingresso nel cluster di nuove informazioni, nuovi mercati e nuove tecnologie (Bathelt et al., 2004); infatti, networking non locali generano conoscenza che deriva in gran parte da collegamenti con partner internazionali che influisce positivamente sulla performance innovativa delle imprese (Kesidou et al., 2012b).

Quando le imprese dei cluster si aprono all'esterno, per incrementare la loro intensità innovativa, si affidano ai così detti "Knowledge Gatekeepers", ossia imprese locali che fungono da intermediari tra la conoscenza della rete e quella non locale (Giuliani, 2007; Graf et al. 2011). Tali Gatekeepers, da un lato, trasferiscono la conoscenza extra-cluster alle altre imprese del cluster, dall'altro, si avvantaggiano maggiormente della conoscenza esterna producendo un maggior numero di innovazioni rispetto alle altre imprese partner (Kesidou et al., 2012b).

A tal proposito, lo studio empirico di Morrison (2008) identifica aziende innovative leader in un cluster italiano di mobili che agiscono come gatekeepers della conoscenza. L'autore evidenzia come tali imprese agiscono come conduttore tra reti di conoscenza locale e non locali. Tuttavia, esse non fanno circolare la conoscenza ampiamente a tutte le imprese del cluster ma la diffondono a un piccolo gruppo di aziende.

Dunque, quando i cluster si aprono alla conoscenza esterna subiscono i comportamenti opportunistici delle imprese leader che fungono da gatekeepers e che limitano la diffusione della conoscenza e, quindi, della intensità innovativa delle imprese che appartengono al distretto industriale.

## **1.3 Collaborazioni tra imprese e performance: una rassegna della letteratura**

Nella letteratura sulle reti di impresa sono emersi diversi campi di indagine, tra cui un filone che analizza gli effetti del networking sulle performance delle imprese. Tale filone individua diversi canali attraverso i quali il networking può migliorare le performance delle imprese. In primo luogo, le interazioni di rete permettono alle imprese di avere dei ritorni economici positivi, rispetto alle imprese che operano da sole (Intesa Sanpaolo - Mediocredito Italiano, 2014).

In secondo luogo, le imprese coinvolte negli accordi di rete in genere condividono le risorse più facilmente beneficiando di economie di scala senza incorrere negli svantaggi delle grandi imprese (Watson, 2011). In terzo luogo, le imprese nella rete scambiano informazioni e conoscenze che stimolano la determinazione di innovazioni di prodotto e di processo (Schøtt et al., 2016).

Gli effetti della cooperazione tra imprese sulle performance delle imprese che ne fanno parte possono variare a seconda che si tratti di una rete formale o informale, debole o forte.

Watson (2011), utilizzando i dati di un'indagine sulle PMI australiane nel periodo 1994-1997, considerando sia le imprese collegate da una rete formale debole (associazioni di settore, consulenti aziendali o banche), e sia reti informali forti (familiari e amici), scopre che solo alcuni tipi specifici di rete formale hanno un impatto significativo sulla sopravvivenza e sulla crescita delle imprese.

Park et al. (2010) analizzando un ampio campione di imprese manifatturiere in Corea, nel periodo 1994-2003, trovano che la rete formale debole ha un effetto positivo sulla crescita delle vendite delle imprese, mentre altre forme di interazione (es. subappalti) hanno un effetto trascurabile. Lechner et al. (2006), utilizzando i dati di un'indagine su amministratori delegati e fondatori di società di capitale di rischio, segnalano un effetto positivo del networking sulla crescita dimensionale delle imprese. I loro dati includono sia reti formali (alleanze tecnologiche) sia reti informali (relazioni con altre aziende basate su forti relazioni personali).

I benefici del networking si estendono alla capacità di innovare delle imprese, garantendo ai membri di: 1) condividere il rischio; 2) ottenere l'accesso a nuovi mercati e a nuove tecnologie; 3) accelerare la commercializzazione dei prodotti; 4) mettere insieme competenze complementari; 5) tutelare i diritti di proprietà quando non sono possibili contratti completi; 6) fungere da veicolo chiave per ottenere l'accesso alla conoscenza esterna.

Pittaway et al. (2004) evidenziano come il processo di innovazione beneficia del coinvolgimento di una gamma diversificata di partner che consente l'integrazione di nuove

conoscenze. La comunicazione formale e informale tra partner con informazioni, abilità e valori diversi aumentano la possibilità di nuove combinazioni di conoscenza che possono portare a scoperte radicali.

Infatti, Schøtt et al. (2016) grazie ai dati su 18.880 imprese e 68 paesi estratti dal Global Entrepreneurship Monitor, evidenziano come le reti di impresa hanno un impatto positivo sull'innovazione di prodotto e di processo.

Zeng et al. (2010) utilizzando un campione di 137 PMI manifatturiere cinesi, nel periodo 2001-2006, mostrano come la cooperazione interaziendale ha un impatto positivo sulla performance innovativa delle imprese; inoltre, la cooperazione orizzontale e verticale con clienti, fornitori e concorrenti ha un effetto maggiore nel processo di innovazione delle imprese rispetto alla cooperazione orizzontale con istituti di ricerca, università e agenzie governative.

Una ulteriore caratteristica del networking, che può incidere sulle performance delle imprese che ne fanno parte, è data proprio dalla struttura organizzativa della rete stessa. Infatti, una parte della letteratura ha evidenziato come forme di cooperazione così dette "pesanti", ossia caratterizzate da un organo di gestione o definite "oggetto di diritto" siano governate in maniera più efficiente e con migliori performance.

A tal proposito, Ricciardi et al. (2014) analizzano il contratto di rete italiano per le imprese del Centro Italia (Toscana, Lazio, Umbria e Abruzzo). Gli autori distinguono due principali processi di formazione di rete: una rete "emergente" e una rete "ingegnerizzata". Entrambe possono essere caratterizzate dalla presenza di: 1) incubazione promossa da uno o più imprenditori; 2) obiettivi strategici focalizzati sulla creazione di nuovi business; 3) nomina di una figura professionale per la gestione della rete; 4) pianificazione degli interventi; 5) impegno a condividere il processo strategico. I risultati mostrano che reti "ingegnerizzate", caratterizzate da almeno 3/5 delle caratteristiche su citate, hanno migliori performance delle reti "emergenti", caratterizzate al massimo da 3/5 dei requisiti.

Fjeldstad et al. (2012) propongono uno schema "actor-oriented" per caratterizzare la rete basato su tre elementi: 1) attori che hanno le capacità e i valori per auto governarsi; 2) risorse che sono di proprietà collettiva disponibile per tutti gli attori; 3) protocolli, processi e infrastrutture che consentono la collaborazione tra più attori. Gli autori analizzano quattro casi molto diversi tra loro con una struttura organizzativa "actor-oriented": Accenture (azienda globale), Linux (software open source), Blade.org (comunità collaborativa di aziende) e Network Centric Operations (coordinamento tra diverse forze militari europee). Le strutture di tali imprese confermano che il cambiamento organizzativo da una struttura gerarchica ad una struttura collaborativa rende le imprese più efficienti.

Infine, Oxley (1999) utilizzando un database che copre circa 10.000 accordi di cooperazione, che coinvolge circa 3.500 società statunitensi e non statunitensi, evidenzia che quando le imprese statunitensi devono sviluppare una relazione interaziendale, con Paesi che hanno deboli sistemi di protezione della proprietà intellettuale, prediligono costituire joint venture che hanno una struttura solida anziché stipulare semplici contratti, i quali sono caratterizzati da elevati rischi di “appropriazione”.

Quando si analizza la cooperazione tra imprese orientate all’innovazione, la struttura organizzativa della rete dipende dall’eterogeneità dei suoi membri. Sampson (2004), utilizzando un campione di 232 alleanze nazionali in ricerca e sviluppo tra 262 imprese statunitensi, operanti nel settore delle telecomunicazioni negli anni 1991-1993, evidenzia una relazione ad “U” rovesciata tra la diversità dei membri della rete e la loro struttura organizzativa. Le imprese della rete, per bassi livelli di diversità, preferiscono forme semplici di organizzazione in quanto c’è una minore conoscenza da trasferire e, quindi, ci sono basse probabilità di comportamenti scorretti da parte dei partner. Al contrario, se il livello di diversità dei membri aumenta la conoscenza da trasferire aumenta e le imprese prediligono forme di collaborazione più complesse, in quanto aumenta la probabilità di comportamenti opportunistici. Tuttavia, per livelli elevati di diversità, questa relazione si inverte ed è meno probabile che le imprese preferiscano forme più rigorose di collaborazione. Allo stesso modo, Sampson (2007) utilizzando un campione di 463 alleanze in ricerca e sviluppo tra 487 aziende operanti nel settore delle telecomunicazioni e collocate in 34 nazioni negli anni 1991-1993, evidenzia che per una bassa diversità dei partner le forme organizzative più semplici e flessibili permettono all’impresa una maggiore probabilità di brevettare, mentre per una maggiore diversità dei membri della collaborazione le imprese beneficiano di forme più complesse di organizzazione della rete che hanno un maggiore effetto sulla brevettazione. In sintesi, la forma organizzativa della collaborazione tra imprese in funzione dell’innovazione dipende dal livello di eterogeneità dei partner.

Alcuni studi sono andati oltre il nesso tra partecipazione in rete e performance delle imprese, analizzando le caratteristiche della rete stessa.

La letteratura suggerisce che la dimensione della rete può influenzare la performance delle imprese. Per esempio, Zhao et al. (2010) trovano che reti più grandi possono fornire un grado più ampio di informazioni diverse e la possibilità di sfruttare nuovi business e, quindi, di trarne profitto. Goerzen et al. (2005) trovano un legame positivo tra dimensione della rete e le prestazioni delle imprese, Inoltre, le reti più grandi forniscono alle aziende l’accesso a una maggiore diversità della conoscenza che potrebbe migliorare le prestazioni delle imprese in termini di innovazioni (Phelps, 2010). Thorgren et al. (2009), utilizzando i dati di un’indagine su 53 reti strategiche di PMI, evidenziano come la dimensione della rete, misurata come numero di partecipanti ad una rete, genera

maggiori prestazioni innovative per le imprese partner. D'altra parte, Van Rijnsoever et al. (2015) evidenziano che il numero dei partner di un progetto tecnologico hanno un impatto negativo sulla creazione di diversità tecnologica.

Un'altra caratteristica rilevante delle reti di impresa è espressa dal numero dei diversi settori di attività in cui operano le imprese coinvolte nell'accordo. La letteratura suggerisce argomenti opposti su come la diversità dei partner dell'alleanza influenzi la performance delle imprese in termini di innovazione. A tal proposito, secondo Boschma (2005) le imprese assorbono meglio la conoscenza esterna quando essa è vicina alla loro base di conoscenza esistente; tuttavia, l'eccesso di vicinanza cognitiva può determinare un problema di lock-in della conoscenza che limita l'apprendimento. Inoltre, Cohen et al. (1990) e Jiang et al. (2010) evidenziano come i partner dello stesso settore sono spesso concorrenti e sovrappongono il loro background e le loro basi tecnologiche che possono creare conflitto di interesse e gare di apprendimento, aumentando così i costi di monitoraggio dell'alleanza (Huang et al. 2018).

D'altra parte, una rete composta da membri eterogenei apporta una diversa conoscenza e un maggiore flusso di informazioni, nonché maggiori capacità di risoluzioni dei problemi delle imprese (Goerzen et al., 2005). Beck et al. (2014), analizzando i dati provenienti da un'indagine condotta negli anni 1999, 2002, 2005 e 2008 su 4.973 imprese svizzere, trovano come le aziende con una maggiore diversità nella loro rete di collaborazione traggono vantaggio per la generazione di innovazione.

Van Rijnsoever et al. (2015), basandosi sui dati che riguardano le sovvenzioni governative sulla tecnologia energetica del biogas in Olanda, dal 2001 al 2013, analizzano 376 reti di progetti ed evidenziano, tra i diversi risultati, che l'eterogeneità settoriale dei membri (misurata attraverso l'entropia di Shannon) influenza positivamente la creazione di diversità tecnologica.

Zhang et al. (2020), utilizzando un campione di 106 imprese operanti nel settore high-tech che hanno partecipato almeno ad una rete d'impresa nel periodo 2000-2016, hanno rilevato come la diversità settoriale dei componenti della rete (misurata attraverso l'entropia di Shannon) ha un impatto positivo sulla "ambidexterity" ossia sulla capacità delle imprese di perseguire simultaneamente innovazioni "esplorative" e di "sfruttamento". Tuttavia, occorre evidenziare che la diversità può rappresentare non solo un'opportunità per accedere a nuove conoscenze, ma potrebbe anche diventare una barriera per un efficace apprendimento inter-organizzativo. In altri termini, i potenziali benefici della collaborazione tra partner altamente diversificati possono essere difficili da implementare, perché i costi della condivisione possono essere molto elevati (Sampson, 2007; Kogut, 1988). Allo stesso modo, Vasudeva et al. (2011) affermano che man mano che la diversità dei partner dell'alleanza aumenta è possibile sfruttare livelli più bassi di conoscenza e, quindi, potrebbero essere necessarie più risorse per l'apprendimento.

Ad esempio, Parida et al. (2016), analizzando i dati di un'indagine su 134 aziende svedesi operanti in settori ad alta tecnologia, riscontrano un impatto negativo della diversità della rete sulla performance delle imprese misurata dalla crescita delle vendite. Gkypali et al. (2017) su un campione di imprese manifatturiere greche attive in R&S, nel periodo 2001-2010, evidenziano una relazione negativa tra la diversità del portafoglio di collaborazioni in R&S di un'impresa e la sua performance innovativa.

Tali argomentazioni portano alla conclusione che la relazione tra diversità dei membri della rete e la loro performance, in termini di innovazioni, ha una forma ad "U" rovesciata. Dunque, la diversità dei partner dell'alleanza dovrebbe essere sufficientemente ampia da rappresentare una base adeguata al trasferimento della conoscenza, ma non così ampia da impedire una assimilazione efficiente (Sampson, 2007; Vasudeva et al., 2011).

Infine, una caratteristica importante delle reti è la distanza geografica tra le imprese che ne fanno parte. Da un lato la dispersione geografica può influenzare negativamente le performance delle imprese in rete. Imprese che cooperano distanti tra loro possono avere problemi di assorbimento della conoscenza o condividere diversi valori e aspettative. Goerzen et al. (2005) lavorando su un campione di 580 imprese giapponesi hanno riscontrato che la dispersione geografica dei partner di rete ha un impatto negativo sulla redditività delle imprese.

D'altra parte, l'elevata vicinanza geografica tra i partner non permette alle imprese del cluster di usufruire di stimoli esterni e può, quindi, determinare il problema di lock-in che può causare un impatto negativo per le imprese in termini di innovazioni.

Secondo Boschma (2005) la soluzione al problema di lock-in potrebbe essere l'apertura geografica, ossia, l'accesso al mercato estero che però da solo non costituisce una condizione sufficiente a risolvere tale problema. Infatti, essa deve essere corredata dalla "vicinanza cognitiva", che rappresenta la capacità dei partner di assorbire la conoscenza esterna, e dalla "vicinanza istituzionale" che è la condivisione degli stessi valori e aspettative con le organizzazioni non locali.

Fitjar et al. (2016) confermano questi risultati su un campione di 542 aziende con più di 10 dipendenti, operanti in tutti i settori e distribuite in tutte le regioni della Norvegia. Infatti, essi evidenziano come le imprese con un basso livello di prossimità geografica e livelli più elevati di prossimità cognitiva e istituzionale hanno una probabilità maggiore di innovare. Zhang et al. (2020), analizzando un campione di alleanze tra imprese di diversi paesi: Stati Uniti, Europa, e Asia, evidenziano come l'eterogeneità geografica tra le imprese della rete ha un impatto negativo sulla capacità di "ambidexterity" dell'innovazione, ossia sulla capacità delle imprese di perseguire innovazioni "esplorative" e di "sfruttamento".

Anche in questo caso è lecito ipotizzare una relazione a forma di “U” rovesciata o ad “n” tra l’eterogeneità geografica delle imprese appartenenti ad una rete e il loro livello di performance. A tal proposito, Li et al. (2015) evidenziano una relazione quadratica tra la distanza geografica delle imprese partner e le loro prestazioni.

## **1.4 Reti d’impresa**

### **1.4.1 Il contratto di rete**

Nell’attuale contesto competitivo il coordinamento di imprese in rete rappresenta uno strumento essenziale per la sopravvivenza e il rafforzamento della posizione sul mercato nazionale e internazionale delle aziende italiane, superando i vincoli dimensionali tipici della struttura produttiva italiana (Istat,2019). In particolare, imprese troppo piccole non competono adeguatamente in termini di internazionalizzazione e di innovazione, dove imprese più grandi riescono a guadagnare importanti economie di scala e di scopo.

La crisi del 2008-2009 ha evidenziato le difficoltà dell’intero settore imprenditoriale europeo, non solo italiano, caratterizzato dal 99% da micro, piccole e medie imprese. L’unione Europea per far fronte a tali difficoltà ha introdotto nel 2008 lo Small Business Act (SBA) che propone misure per stimolare la competitività delle imprese europee. A tal proposito, in Italia nel 2009<sup>1</sup>, è stato introdotto il contratto di rete, con cui due o più imprese si impegnano a esercitare in comune una o più attività.

In particolare, la legge 33/2009 art. 3 comma 4-ter<sup>2</sup> fornisce una definizione di tale strumento: “con il contratto di rete più imprenditori perseguono lo scopo di accrescere, individualmente e collettivamente la propria capacità innovativa e la propria competitività sul mercato e a tal fine si obbligano, sulla base di un programma comune di rete, a collaborare in forme e in ambiti predeterminati attinenti all’esercizio delle proprie imprese ovvero a scambiarsi informazioni o prestazioni di natura industriale, commerciale, tecnica o tecnologica ovvero ancora ad esercitare in comune una o più attività rientranti nell’oggetto della propria impresa”.

---

<sup>1</sup> Nel tempo ha subito diverse modifiche: decreto-legge 5/2009 convertito in legge 33/2009 e modificato con legge 99/2009; decreto legge 78/2010 convertito in legge 122/2010; decreto legge 83/2012 convertito in legge 134/2012; decreto legge 179/2012 convertito in legge 221/2012; Legge 154/2016.

<sup>2</sup> Fonte: Gazzetta Ufficiale, Testo coordinato del decreto-legge 10 febbraio 2009, n5.

Il contratto di rete determina per le imprese una serie di vantaggi, come la riduzione dei costi, l'ampliamento dell'offerta, la possibilità di accedere a finanziamenti a fondo perduto, agevolazioni fiscali, partecipare alle gare per l'affidamento dei contratti pubblici, nonché una crescita dimensionale preservando la propria autonomia giuridica ed operatività delle diverse imprese che si aggregano.

Inoltre, la normativa concede alle imprese la possibilità di scegliere tra due forme di affiliazione, il "contratto di rete contratto" e il "contratto di rete soggetto". Il contratto di rete soggetto è un contratto stipulato tra imprese, dotato di un fondo patrimoniale e di un organo comune (previsti obbligatoriamente per questa forma contrattuale), che acquista personalità giuridica autonoma iscrivendosi alla sezione ordinaria del registro delle imprese. Inoltre, deve tenere le scritture contabili, adempiere a tutti gli obblighi tributari e richiedere un autonomo numero di partita iva.

D'altra parte, la rete contratto permette alle imprese di condividere uno o più obiettivi e un programma comune, ma senza dar luogo a un soggetto giuridico autonomo e distinto dalle imprese contraenti. In questo caso il contratto può avere un fondo patrimoniale comune e un organo comune; inoltre, anche il contratto di rete contratto è soggetto all'iscrizione nel registro delle imprese nella posizione di ciascuna impresa partecipante.

## **1.4.2 Reti d'impresa in Italia**

In Italia, negli anni, le imprese hanno utilizzato diverse forme di associazione come i consorzi, joint venture, le aggregazioni temporanee di impresa (ATI), i distretti industriali e di più recente introduzione il contratto di rete.

Quest'ultimo strumento differisce dalle altre misure di aggregazione sotto diversi aspetti.

In primo luogo, per quanto riguarda il contratto di consorzio l'Articolo 2602 del Codice<sup>3</sup> Civile afferma che: "più imprenditori istituiscono un'organizzazione comune per la disciplina o per lo svolgimento di determinate fasi delle rispettive imprese".

Inoltre, è importante sottolineare che i consorzi possono essere volontari o obbligatori (Art. 2616-2617 C.C.) e che per un giusto confronto con il contratto di rete si considerano i consorzi volontari.

Una delle prime differenze con il contratto di rete è data dalla flessibilità; infatti, a differenza del consorzio, le regole che determinano le modalità di funzionamento del contratto di rete sono lasciate alla discrezionalità delle parti contraenti (Bramanti, 2012); ad esempio, nel contratto di rete

---

<sup>3</sup> Introdotto dalla Legge 5 ottobre 1991 n.317. Capo IV consorzi e società consortili tra piccole imprese Art.17. Gazzetta Ufficiale.

non è previsto alcun limite di partecipanti per ottenere dei finanziamenti, mentre per il consorzio il limite è posto pari a 5 membri (Bonfante, 2016). Inoltre, le imprese all'interno del consorzio, come evidenziano nell'Art. 2602, operano per lo svolgimento di "determinate fasi" per le rispettive imprese e non operano, come nel contratto di rete, per un obiettivo comune non limitato (Bramanti, 2012).

Un altro aspetto rilevante è che il consorzio deve prevedere necessariamente un fondo patrimoniale e un'organizzazione comune (Bramanti, 2012; Bonfante, 2016), mentre le imprese partner di un contratto di rete non sono obbligate a farlo.

Un'altra forma di collaborazione è rappresentata dalle joint venture che, come detto, sono caratterizzate da una forma giuridica autonoma nata dagli accordi contrattuali tra due o più organizzazioni (Harrigan 1986; Borys et al., 1989). Tale forma giuridica e fiscale autonoma rappresenta l'elemento che la distingue dal contratto di rete, la cui costituzione di un organo giuridico indipendente è solo facoltativo (reti soggetto).

Un ulteriore strumento italiano di collaborazione tra imprese è l'Associazione Temporanea d'Impresa (ATI). Tale forma di aggregazione è disciplinata dall'art. 37 del d.lgs. n.163/2006<sup>4</sup>, il quale prevede che le imprese associate conferiscono un mandato collettivo all'impresa considerata "capogruppo", la quale diventa così impresa "mandataria" che si occuperà delle relazioni con i committenti e assumerà la rappresentanza esclusiva delle imprese considerate "mandanti". Dunque, le ATI sono uno strumento che permette alle imprese, mantenendo la propria autonomia, di collaborare temporaneamente per una determinata attività.

Una prima differenza con il contratto di rete risiede nella struttura della collaborazione; infatti, la capogruppo delle ATI acquisisce un ruolo predominante diventando l'unico punto di riferimento per i terzi, creando così gravi squilibri all'interno della collaborazione. Tale situazione potrebbe ricrearsi anche all'interno del contratto di rete, con la differenza che in tal caso la capogruppo può essere sciolta (Bramanti, 2012).

Un'altra differenza risiede nella "finalità" della collaborazione. Infatti, le ATI sono associazioni temporanee con finalità strutturali (ad esempio, partecipazioni a gare d'appalti), mentre il contratto di rete nasce con l'intento di accrescere la capacità innovativa e la competitività delle imprese, caratteristiche che richiedono un periodo medio-lungo per essere realizzate (Imbruglia et al., 2014).

Infine, I distretti industriali (o Cluster) sono una peculiarità italiana che hanno la capacità di stimolare la diffusione della conoscenza, potenziare l'innovazione e facilitare processi di

---

<sup>4</sup> Fonte: Gazzetta Ufficiale, Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, Capo II: requisiti dei partecipanti alle procedure di affidamento.

globalizzazione (Camuffo et al, 2011). Tale forma di aggregazione si caratterizza come una “rete informale” ed è disciplinata dall’art. 36 della legge 317<sup>5</sup> che definisce i “distretti industriali” come, “sistemi di coordinamento di piccole medie imprese (PMI) manifatturiere operanti nel medesimo contesto territoriale e nello stesso settore di specializzazione”.

A tal proposito, i distretti industriali e il contratto di rete differiscono, in primo luogo, per il fatto che quest’ultimo è caratterizzato da una collaborazione formale tra i partner che si obbligano a perseguire un unico obiettivo, mentre nei distretti industriali i membri non sono soggetti a particolari vincoli collaborativi (Bramanti, 2012; Tiscini et al., 2017).

Inoltre, a differenza del distretto, il contratto di rete può essere sottoscritto tra imprese che operano in diversi settori (Tiscini et al., 2017) e senza alcun vincolo territoriale (Imbruglia et al., 2014; Tiscini et al., 2017).

In sintesi, l’elemento comune dei primi tre strumenti di cooperazione (ATI, consorzi, joint venture) che li differenzia dal contratto di rete è la costituzione di un organo giuridico a sestante che nel contratto di rete è facoltativo (rete soggetto).

Questo elemento distintivo è stato indicato nella letteratura nazionale e internazionale come strumento fondamentale per una migliore performance delle imprese in rete (Oxell, 1999; Ricciardi et al., 2014). Tuttavia, quando si analizza la relazione tra cooperazione e innovazione la struttura delle reti di impresa dipende dall’eterogeneità dei membri (Sampson, 2004; Sampson, 2007).

D’altro canto, la relazione tra distretti industriali e innovazione è caratterizzata dal problema di lock-in della conoscenza (Boschma, 2005) che i distretti industriali aperti non hanno saputo interamente risolvere (Morrison, 2008). In tal caso il contratto di rete, oltre ad essere una forma di collaborazione formale prevede la costituzione di collaborazioni senza vincoli territoriali.

In conclusione, in Italia, negli anni si sono sperimentate diverse forme di reti di impresa, in ultimo il contratto di rete; questo, sembrerebbe avere tutte le caratteristiche per superare i limiti delle altre forme di collaborazione, soprattutto quando il fine ultimo della rete è l’innovazione.

---

<sup>5</sup> Fonte: Gazzetta Ufficiale, Interventi per l’innovazione e lo sviluppo delle piccole imprese. Capo VII: Disposizioni Varie.

## 1.5 Contratto di rete e performance: una rassegna della letteratura

Un recente filone di letteratura si è interessato ad una particolare forma di collaborazione interaziendale, “il contratto di rete italiano”, valutandone sia l’impatto su diversi indicatori di performance sia l’effetto di alcune caratteristiche intrinseche della cooperazione.

Rubino et al. (2018), su un campione di 3.324 PMI nel periodo 2011-2015, analizzano le caratteristiche della rete di imprese evidenziando come la dimensione della rete influenza positivamente le performance delle imprese misurata dal “ROA”, mentre la diversità settoriale dei membri della rete e l’apertura geografica delle reti influenzano negativamente le performance delle imprese misurate in termini di “ROA” e di rapporto tra valore aggiunto e vendite.

Al fine di stimolare l’utilizzo del contratto di rete la regione Lombardia ha introdotto un particolare programma denominato ERGON 1. Tra i progetti ammissibili al programma figurano piani di sviluppo di reti finalizzati all’integrazione dei processi produttivi, alla creazione di innovazioni di prodotto e/o di processo, allo sviluppo di nuovi canali distributivi e al rafforzamento della presenza delle imprese su mercati internazionali. Caragliù et al. (2019), su un campione di 1.166 imprese nel periodo 2004-2013, valutano l’impatto del programma sulla performance delle imprese, misurata attraverso i ricavi pro capite, il valore aggiunto pro capite, l’EBITDA pro capite, i profitti e la produttività totale (TFP). I risultati mostrano un effetto positivo del programma solo per la produttività totale delle imprese e il valore aggiunto pro capite, mentre la redditività delle imprese non è influenzata dal trattamento del programma. In conclusione, le imprese finanziate tendono ad essere più produttive grazie ai fondi ricevuti.

Uno studio di particolare interesse, sugli effetti del networking sulle performance delle imprese, è rappresentato da Cisi et al. (2020) in cui gli autori studiano, su un ampio campione di piccole medie imprese (PMI) italiane, l’effetto del contratto di rete sulla performance dei membri della rete misurata attraverso il “gross margin ratio”, il “livello di esportazioni” e il “ROA”.

I risultati, mostrano che le imprese coinvolte in un accordo di rete presentano un valore aggiunto maggiore (utilizzato come proxy del gross margin ratio) e dei livelli di esportazione maggiori, mentre per quanto riguarda il ROA non vi è alcun impatto da parte delle imprese in rete. Infine, tra i diversi risultati, lo studio contribuisce al dibattito sul rapporto tra le caratteristiche delle reti e le performance delle imprese considerando tre aspetti principali ossia la dimensione, la dispersione geografica e la diversità settoriale dei membri della rete.

Dai risultati si evince come il numero di partner influenza positivamente il valore aggiunto e il ROA, al contrario essa non ha efficacia sulla quota di esportazioni.

D'altra parte, la diversità settoriale dei componenti della rete sembra influenzare negativamente il ROA delle imprese, mentre non ha alcun effetto sul valore aggiunto e sul livello di esportazioni. Per quanto riguarda la distanza geografica tra i partners, essa non ha alcun effetto sul valore aggiunto e sul ROA, ma riduce l'incentivo per i membri della rete ad esportare.

Cardoni et al. (2020), analizzano il contenuto di 50 contratti di rete sottoscritti da 282 PMI italiane, con particolare riferimento alla "pianificazione strategica" e al "controllo manageriale".

Gli autori studiano l'impatto di tali alleanze sulla performance delle imprese, misurate attraverso il totale delle attività, le entrate totali e l' EBITDA. Inoltre, analizzano diversi aspetti della complessità della rete: il numero di partner, il numero dei diversi settori industriali di appartenenza dei membri e la distanza geografica dei partner della rete, ipotizzando una relazione ad "n" tra questi fattori e l'influenza sulla performance delle imprese.

I risultati mostrano, per quanto riguarda la complessità della rete, che solo il numero di partner della rete hanno un impatto positivo diretto sul totale delle attività delle imprese ma non sugli altri indicatori di performance. Tuttavia, la complessità della rete sembra influenzare il numero di controlli contabili che a loro volta influenzano le performance delle imprese. In particolare, la maggiore distanza fisica e la maggiore eterogeneità settoriale tra i membri della rete determinano maggiori controlli contabili, mentre ad un maggior numero di partner corrispondono minori controlli. Dunque, la complessità della rete risulta avere un impatto indiretto sulla performance delle imprese.

Infine, gli autori evidenziano come una accurata pianificazione strategica della rete abbia degli effetti positivi sulla performance delle imprese misurata dal totale delle attività, mentre i controlli contabili hanno un impatto positivo solo sulle entrate totali.

Un aspetto rilevante, da tenere in considerazione, quando si analizza la relazione tra cooperazione e performance è che la maggiore performance delle imprese potrebbe non tradursi in maggiori benefici per i lavoratori delle imprese che partecipano ad una rete.

Infatti, Devicienti et al. (2022) evidenziano come le imprese che sottoscrivono un contratto di rete hanno maggiori performance da un punto di vista della produttività del lavoro, della redditività, dell'occupazione e della produttività totale dei fattori (TFP) e che tali effetti positivi sono maggiori nelle regioni del mezzogiorno. Tuttavia, questi vantaggi non si traducono in maggiori benefici per i lavoratori delle imprese in rete che registrano, invece, un impatto negativo sul proprio salario.

Tali effetti negativi sui salari si concentrano tra lavoratori occupati in imprese altamente produttive, di media dimensione e poco sindacalizzate, tutti contesti caratterizzati da un potere contrattuale dei lavoratori basso. Inoltre, tale effetto risulta essere polarizzato in termini geografici. Infatti, i lavoratori occupati nelle imprese del Nord manifestano effetti negativi sui salari, mentre al Centro-Sud i risultati sono opposti.

D'altra parte, la cooperazione tra imprese può determinare l'apertura verso nuovi mercati che a loro volta possono incrementare l'attività produttiva dei partner, e così incidere sui livelli occupazionali delle imprese. Fabrizi et al. (2022), su un campione di 11.553 imprese osservate nel periodo dal 2010-2019, evidenziano come le reti hanno un impatto positivo sui livelli occupazionali delle imprese. Inoltre, la dimensione della rete ha un impatto positivo sul livello occupazionale. Infatti, una rete che passa da 2 a 5 membri registra un incremento dell'occupazione del 2,6% nel breve periodo e del 9,9% nel lungo periodo. In particolare, dividendo le reti tra reti ambientali e reti non ambientali (la distinzione tra i due gruppi avviene attraverso la consultazione dell'obiettivo/tema della rete presente su InfoCamere), gli autori mostrano come un aumento da 2 a 5 membri della rete ambientale determina un incremento del livello occupazionale del 5,1% nel breve periodo e del 15% nel lungo periodo, mentre per le reti non ambientali si registra un incremento del 3% nel breve periodo e dell'8,5% nel lungo periodo. D'altro canto, l'effetto della politica del contratto di rete può variare nel tempo. Burlina (2020) valutano, su un campione di imprese manifatturiere italiane nel periodo 2010-2017, l'effetto del contratto di rete sulla performance delle imprese, misurata con il fatturato totale. I risultati mostrano un impatto positivo della cooperazione tra imprese sul loro fatturato. Tuttavia, tale effetto non è duraturo nel tempo.

Una forma di collaborazione molto diffusa in Italia sono i distretti industriali, che rappresentano una forma di collaborazione informale e che sono costituiti prevalentemente da imprese geograficamente vicine. In letteratura i distretti industriali sono considerati come sostituti di collaborazioni più formali. Canello et al. (2022), analizzando un campione di produttori di macchinari, nel periodo dal 2013-2015, considerano il contratto di rete italiano come una collaborazione "complementare" ai distretti industriali. Gli autori, distinguendo tra reti di imprese rivolte "verso l'esterno" e reti di impresa rivolte "verso l'interno", evidenziano come le reti di impresa costituite da imprese che appartengono ad un distretto industriale hanno un impatto negativo sul fatturato delle imprese, mentre quando le imprese che costituiscono un contratto di rete non appartengono ad un distretto industriale, hanno un impatto positivo sul fatturato.

Un altro elemento rilevante è dato dal fatto che l'Italia è costituita prevalentemente da imprese di piccole dimensioni che molto spesso sono a conduzione familiare. A tal proposito, Aiello et al. (2021a) con un set di dati comprendente 84.000 imprese dal 2009 al 2017, evidenziano come far parte di una rete influenza positivamente il "Gross Margin Ratio" (GMR) delle imprese familiari, ma non quello delle imprese non familiari. Inoltre, tenendo presente dell'eterogeneità geografica valutano l'effetto nel networking nelle diverse regioni riscontrando un maggiore impatto per le regioni del Sud e per le regioni del Nord, mentre si registra un legame negativo per le regioni del Centro.

Pastore et al. (2020) ampliano la conoscenza sugli effetti della collaborazione tra imprese, distinguendo tra le diverse forme di aggregazione previste dal contratto di rete italiano. Gli autori distinguono tra il contratto di rete denominato “rete soggetto” (reti con personalità giuridica) e il contratto di rete denominato “rete contratto” (reti senza personalità giuridica) e valutano l’impatto su diverse misure di performance delle imprese in rete (il ROS, il ROE, debito/patrimonio netto, indici di liquidità, ebitda/interest). I risultati dello studio evidenziano come le “reti soggetto” hanno un maggiore impatto sugli indicatori di performance rispetto alle “reti contratto”.

Infine, sebbene le reti di impresa e le PMI non costituiscono un nuovo oggetto di ricerca, le reti di PMI orientate alla sostenibilità hanno un carattere innovativo soprattutto nel caso di studi quantitativi (Eweje, 2020). A tal proposito, Corazza et al. (2021) analizzano 96 contratti di rete stipulati da 1.486 PMI con un orientamento alla sostenibilità. Gli autori evidenziano come le reti di impresa possono essere estremamente utili per superare le barriere che limitano il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità. Inoltre, le imprese aderiscono alla rete con l’obiettivo di sviluppare eco-innovazioni (radicali e incrementali) e raggiungere l’eco-efficienza migliorando le prestazioni ambientali.

Dalla letteratura di cui sopra si evince come, in generale, la politica del “contratto di rete italiano” abbia determinato degli effetti positivi su diverse misure di performance delle imprese. D’altra parte, l’analisi sulle diverse caratteristiche delle reti ha portato ad una varietà di risultati. Se da un lato la dimensione della rete sembra, in generale, avere degli effetti positivi sulle performance delle imprese, dall’altro la dispersione geografica e la diversità settoriale dei partner della rete ha determinato dei risultati ambigui.

## **1.6 Collaborazione tra imprese ed eco-innovazione**

Un ruolo fondamentale per la crescita sostenibile delle imprese è dato dalla loro capacità di introdurre un’eco-innovazione

La letteratura relativa alle eco-innovazioni è molto vasta (ad esempio, Aiello et al., 2021b; Barbieri et al., 2016, Bitencourt et al., 2019; De Marchi et al., 2013; Fabrizi et al., 2018; Ghisetti et al., 2016; Horbach et al., 2013).

Un filone di ricerca indaga sulle determinanti dell’eco-innovazione, definite come fattori che sviluppano il successo nell’adozione delle eco-innovazioni. Tra tali fattori la letteratura ha individuato la regolamentazione: secondo Porter (1995), rigide normative ambientali possono innescare innovazioni di prodotto e di processo e migliorare la competitività dell’impresa. Infatti, le imprese

che devono far fronte a normative ambientali molto rigide hanno maggiori probabilità di condurre attività di ricerca e sviluppo ambientale.

La regolamentazione, come motore di eco-innovazione, è stata ampiamente dibattuta (Brunnermeier et al., 2003; Rennings, 2000). In particolare, Horbach (2008), Horbach et al. (2012), Antonioli et al. (2013), e Cai et al. (2018) identificano che la regolamentazione ambientale influisce positivamente sulla probabilità di determinare eco-innovazioni.

Allo stesso modo Kesidou et al. (2012a) ottengono il medesimo risultato, utilizzando un modello di regressione quantile e aggiungendo all'ipotesi di Porter, che la regolamentazione ambientale ha più efficacia per le imprese non interessate all'ambiente, rispetto a quelle più rigorose.

Un altro driver dell'eco-innovazione è stato identificato nelle collaborazioni delle imprese con enti esterni, come centri di ricerca e università. In particolare, De Marchi (2012), De Marchi et al. (2013), Horbach et al. (2013), Fabrizi et al. (2018) e Nover (2016) evidenziano come le imprese, che sviluppano innovazioni rispettose dell'ambiente, cooperano in misura maggiore con partners esterni, come università, fornitori e centri di ricerca, rispetto a imprese che generano innovazioni non verdi.

Altri fattori rilevanti ai fini della produzione di eco-innovazione sono stati identificati nello stock di capitale di conoscenza da parte delle imprese (Horbach 2008, e Laurens et al., 2017) e dalla loro capacità organizzativa (Horbach, 2008, Kesidou et al., 2012a, Cai et al., 2018).

Inoltre, se da un lato, la letteratura ha evidenziato che le innovazioni dipendono da fattori regionali, come ad esempio le infrastrutture e la concentrazione di imprese ad alta tecnologia sul territorio (Broekel et al., 2010); dall'altro, le eco-innovazioni non sembrano dipendere da questi fattori.

Infatti, lo studio condotto per la Germania da Horbach et al. (2013), evidenzia come le eco-innovazioni dipendano meno da fattori regionali ma dipendono maggiormente dalla regolamentazione rispetto ad altre innovazioni. Adeguate misure di politica regionale possono aiutare le regioni sottosviluppate a realizzare le loro possibilità derivanti dalle eco-innovazioni. In particolare, gli autori evidenziano come, per la Germania orientale una adeguata regolamentazione può incentivare le eco-innovazioni. Inoltre, uno studio condotto per le regioni della Cina da Chen et al. (2017) evidenzia come la produzione di eco-innovazioni sono più spinte nelle regioni più ricche della Cina e che vanno a diminuire man mano che ci si avvicina alle regioni più ad occidente e quindi più povere e meno regolamentate del paese.

Infine, un filone di letteratura individua nel genere dell'amministratore delegato un fattore importante nella determinazione di eco-innovazione. Kassinis et al. (2016) analizzano la relazione tra genere e sostenibilità ambientale sulla base di un campione di 296 aziende statunitensi,

evidenziano come la diversità di genere è significativa per le iniziative di sostenibilità ambientale delle imprese. In particolare, le donne che ricoprono una posizione apicale hanno una maggiore propensione ad adottare iniziative *green*.

Horbach et al. (2018) analizzano i dati dell'istituto per la ricerca sull'occupazione (AIB) in Germania. Lo studio mostra, come avere un'ampia percentuale di donne che ricoprono ruoli dirigenziali è associata a un minor successo sull'innovazione, mentre avere nello staff una grande percentuale di donne migliora il comportamento innovativo dell'impresa. Per quanto riguarda l'eco-innovazione, invece, gli autori sottolineano come, in generale, le imprese con una elevata quota di donne hanno meno probabilità di sviluppare eco-innovazione rispetto alle altre innovazioni. D'altra parte, consigli di amministrazione misti influenzano positivamente l'introduzione di eco-innovazione.

Se da un lato la letteratura ha dato spazio alle determinanti dell'eco-innovazione fin qui analizzate, dall'altro risulta essere poco approfondito il ruolo dei network di impresa (Bitencourt et al., 2019).

La letteratura sull'argomento ha considerato prevalentemente gli effetti che un network ha sulla performance delle imprese, evidenziando che le imprese che fanno parte di una rete di collaborazione con altri partner ottengono un forte vantaggio competitivo nei mercati in cui operano, grazie ad una conoscenza condivisa e a risorse reperite a costi inferiori, rispetto a quando esse operavano individualmente (Aiello et al., 2021a, Gulati et al., 2013; Schøtt et al., 2016; Watson, 2011).

Infatti, le PMI europee individualmente hanno maggiori difficoltà a reperire fonti di finanziamento esterno, riducendo così la loro possibilità di determinare eco-innovazioni (Ghisetti et al., 2016). D'altra parte, le reti di PMI sono state studiate per la loro capacità di superare risorse insufficienti e vincoli organizzativi, soprattutto se confrontate con le grandi imprese (Gulati, 2007; Haase et al., 2015; Kogut, 2000; Lin et al., 2016)

In particolare, le imprese che cooperano tra di loro non solo beneficiano delle economie di scala, senza subire le inefficienze delle imprese di grandi dimensioni, ma condividono risorse, informazioni e scambiano la propria conoscenza (Watson, 2011). Questo flusso di conoscenza stimola la determinazione di innovazioni, di prodotto e di processo (Schøtt et al., 2016; Mazzolla et al., 2016).

La problematica principale della letteratura sulle reti di impresa è data dal fatto che gli studi sono difficilmente confrontabili dato che non esiste una definizione precisa e condivisa di rete di impresa. Una prima distinzione è data dalla possibilità da parte delle imprese di istituire forme di collaborazione informale e formale (Calzolaio et al., 2013).

Per quanto riguarda la cooperazione informale tra imprese e la determinazione di eco-innovazione, un lavoro di particolare interesse è quello di Mazzanti et al. (2009), in cui vengono analizzate le imprese che fanno parte del distretto industriale manifatturiero dell'Emilia-Romagna. Basandosi su un'indagine condotta tra le stesse imprese dal 1998 al 2004, gli autori evidenziano come le imprese che partecipano ad una rete con altre imprese, università o centri di ricerca, influenzano positivamente la spesa in R&S ambientale e quindi la probabilità di eco-innovare. Inoltre, mostrano come l'appartenenza ad un distretto industriale fa sì che le stesse imprese abbiano maggiori probabilità di sviluppare innovazioni ambientali in tutti i settori analizzati dagli autori.

D'altra parte, misurando la collaborazione tra imprese come il numero di co-assegnatari dei brevetti registrati presso l' USPTO (United States and Trademark) e utilizzando il numero di brevetti *green* come proxy di innovazione, Petruzzelli et al. (2011) evidenziano una relazione positiva sia tra cooperazione intra-organizzativa e innovazioni tecnologiche verdi e sia tra quest'ultime e cooperazione inter-organizzativa, nonché il maggiore grado di complessità e novità delle innovazioni tecnologiche verdi rispetto a quelle non verdi.

Infine, Cainelli et al. (2012) mettono in relazione la cooperazione tra imprese e la determinazione di eco-innovazioni. Gli autori utilizzano un campione di 555 imprese con più di 20 dipendenti dell'Emilia-Romagna, ed evidenziano tra i risultati ottenuti che la cooperazione con attori locali, come i fornitori, influenza positivamente l'introduzione di eco-innovazione, ma che tale relazione non è confermata quando si considerano cooperazioni con clienti o aziende concorrenti. Inoltre, gli autori sottolineano come il rapporto tra l'appartenenza ad un distretto industriale e la produzione di innovazioni *green* dipenda dai settori considerati e dai luoghi specifici. In particolare, sottolineano come l'appartenenza ad un distretto industriale influenzi positivamente la produzione di innovazioni ambientali, ma solo nell'area di Sassuolo (Modena) che possiede modelli di specializzazione storicamente radicati e in settori eco friendly, come il settore della ceramica. Infatti, tale evidenza non viene riscontrata nel settore tessile dell'Emilia-Romagna, che non ha una tale tradizione.

Quando si esamina la relazione tra cooperazione formale ed eco-innovazioni essa può assumere la forma di accordi tra diverse organizzazioni che possono essere imprese o istituti non commerciali, come università o centri di ricerca. A tale riguardo la letteratura sostiene, generalmente, che la cooperazione formale in R&S con università o centri di ricerca sia uno strumento importante per la produzione di innovazioni ambientali (Horbach, 2008; De Marchi, 2012). D'altra parte, per quanto riguarda gli accordi formali tra imprese la ricerca empirica non è conclusiva. Infatti, De Marchi (2012), attraverso un campione di 11.594 imprese spagnole, esplora la relazione tra le strategie di cooperazione in materia di R&S delle imprese e la loro propensione a introdurre

innovazione ambientale. I risultati mostrano come la cooperazione in R&S, tra imprese concorrenti non sembra influenzare l'innovazione verde in misura diversa rispetto ad altre innovazioni.

Marzucchi et al. (2017) indagano sui fattori interni ed esterni dell'impresa come driver di eco-innovazione, analizzando un campione di imprese manifatturiere spagnole e distinguendo tra modalità STI (scienza, tecnologia e innovazione) e modalità DUI (fare, usare e interagire), applicate all'innovazione ambientale. La modalità STI interna è caratterizzata dall'uso prevalente di conoscenza basata su ricerca e sviluppo, mentre quella esterna si basa principalmente sulla conoscenza derivante dall'interazione con studiosi, università e istituti di ricerca. D'altra parte, la modalità DUI interna all'impresa si basa su un tipo di conoscenza non derivante dalla spesa in ricerca e sviluppo, come ad esempio gli investimenti in capitale fisico o gli investimenti in marketing; invece, la modalità esterna prevede l'interazione dell'impresa con i suoi fornitori, altre aziende, clienti e concorrenti. I risultati ottenuti dagli autori mostrano che per le relazioni interne prevale l'uso della R&S, mentre per le relazioni esterne prevale la cooperazione formale con fornitori, concorrenti e altre imprese. In particolare, la cooperazione formale esterna delle imprese e la determinazione di eco-innovazione è positiva per le innovazioni di processo.

Ryszko (2016), analizzando un campione di 292 imprese polacche, evidenzia come non vi è alcuna relazione tra la cooperazione formale tra imprese e la determinazione di eco-innovazione di prodotto e di processo.

Di seguito è riportata la tabella 1 che riassume la letteratura sull'argomento, evidenziando l'obiettivo principale dello studio, il risultato chiave e la metodologia utilizzata.

**Tabella 1. Rassegna della letteratura**

<b>Autori</b>	<b>Obiettivi</b>	<b>Risultati chiave</b>	<b>Metodologia</b>
Aiello et al, (2021a)	Analizzare gli effetti della cooperazione formale sulla performance delle imprese a conduzione familiare	Far parte di una rete formale influenza positivamente la performance delle imprese a conduzione familiare; ciò non vale per le imprese non familiari	Modello lineare
Antonioli et al, (2013)	Studiare la relazione di complementarità tra High Performance Work Practices e Human	L'unico caso di complementarità (misura in cui i diversi elementi della strategia, della struttura e dei processi gestionali di un'impresa si incastrano tra loro e generano performance elevate) si osserva nel	Modello Probit

	Resource Management quando l'obiettivo dell'azienda è l'adozione di eco-innovazione	cambiamento organizzativo, per quanto riguarda l'abbattimento dell'emissione di CO2, che risulta essere una eco-innovazione molto complessa e legata ai settori più inquinanti. Tale evidenza conferma l'ipotesi di Porter se pur non riscontrata in altri settori analizzati (riduzione emissioni, adozione EMS/ISO ed efficienza energetica/materiale)	
Broekel, et al, (2010)	Analizzare i fattori regionali nella determinazione di eco-innovazione	Lo studio evidenzia come i fattori regionali influenzano la capacità di innovare delle imprese. Inoltre, tali fattori influenzano in maniera diversa in base al settore in cui l'impresa opera	Modello Logit e modello lineare
Cai et al, (2018)	Indagare le forze trainanti dell'eco-innovazioni e gli effetti sulla performance delle imprese	I risultati mostrano che la capacità tecnologia dell'impresa, la capacità organizzativa ambientale, la pressione competitiva, la domanda di prodotti verdi da parte dei clienti influenzano positivamente lo sviluppo di eco-innovazione da parte delle imprese. D' altra parte lo studio evidenzia che la regolamentazione ambientale influisce positivamente sullo sviluppo di eco-innovazione. Inoltre, le eco-innovazioni non hanno nessun impatto sulla performance dell'impresa	Modello di equazione simultanee SEM (Simultaneous Equations Model)
Cainelli et al, (2012)	Lo studio indaga le determinanti correlate alle innovazioni ambientali introdotte dalle imprese che fanno parte di sistemi di produzione locali	Lo studio evidenzia che le cooperazioni con attori locali pubblici e privati influenzano positivamente l'introduzione di Eco-Innovazioni da parte delle imprese locali. Inoltre, far parte di un Distretto industriale influenza positivamente l'introduzione di innovazioni green	Modello Probit
Chen et al, (2017)	Gli autori studiano i fattori che influenzano l'eco-innovazione regionale cinese. Inoltre, valutano il livello di eco-	La produzione di eco-innovazioni è più spinta nelle regioni più ricche della Cina, mentre esse diminuiscono man mano che ci si avvicina alle regioni più povere	Modello lineare

	innovazione delle province cinesi		
De Marchi, (2012)	Indagare la relazione strategica di cooperazione in R&S delle imprese, e la loro propensione a introdurre innovazioni ambientali	Le imprese che sviluppano innovazioni green cooperano in R&S in misura maggiore con partner esterni, rispetto ad imprese che generano innovazioni non "verdi". In particolare, la cooperazione con i fornitori e le università risulta essere più rilevante per le imprese green. Inoltre, i risultati mostrano come la cooperazione in R&S tra imprese concorrenti non sembra influenzare l'innovazione verde in misura diversa rispetto ad altre innovazioni	Modello Logit
De Marchi et al, (2013)	Gli autori indagano come imprese <i>green</i> affrontano i bisogni di conoscenza che emergono quando avviano un percorso di sostenibilità, confrontando le loro strategie di conoscenza con quelle delle imprese non green	Lo sviluppo delle eco-innovazioni comporta un maggiore ricorso alla conoscenza esterna da parte delle imprese, rispetto alle altre innovazioni, come i rapporti con università centri di ricerca e competitor. La differenza tra chi innova e chi innova green risulta essere meno evidente quando si tratta di investimenti in risorse di conoscenza interna	Modello ANOVA
Del Río et al, (2017)	Analizzare le principali determinanti che influenzano i diversi tipi di eco-innovazione ed eco-innovatori	Gli autori evidenziano come la cooperazione influenza positivamente sia l'eco-innovazione di prodotto che quella di processo, ma che la cooperazione e le fonti di conoscenza esterna sono più rilevanti per le eco-innovazioni di mercato e quindi per le eco-innovazioni radicali rispetto a quelle incrementali. Inoltre, gli autori sottolineano come l'età delle imprese non è rilevante per la determinazione di eco-innovazione, contrariamente alla letteratura che sottolinea come le imprese giovani siano più propense ad eco-innovare	Modello Probit

Fabrizi et al, (2018)	Indagare l'impatto delle politiche di regolamentazione e delle politiche delle reti di ricerca sull'innovazione ambientale	I risultati mostrano che politiche di regolamentazione e reti con università e centri di ricerca, influenzano l'innovazione ambientale positivamente	Modello binomiale negativo
Ghissetti et al, (2016)	Analizzare il ruolo delle barriere finanziarie nell'influenzare l'adozione di eco-innovazione per le piccole medie imprese europee	Lo studio restituisce il risultato, per cui, le difficoltà delle imprese nel reperire fonti di finanziamento esterno (barriere finanziarie) costituisce un ostacolo per la capacità delle piccole e medie imprese europee operanti nel settore manifatturiero di eco-innovare	Modello Probit
Horbach, (2008)	Indagare le determinanti delle Eco-innovazioni	I risultati dello studio mostrano che il miglioramento della capacità tecnologiche da R&S innesca innovazioni ambientali e che anche la regolamentazione ambientale, gli strumenti di gestione ambientale e i cambiamenti organizzativi generali incoraggiano l'innovazione ambientale. Inoltre, l'autore evidenzia che l'età delle imprese non conta per la determinazione di eco-innovazione	Modello Probit e modello Logit
Horbach, (2012)	Verificare se i diversi tipi di eco-innovazione, suddivisi in base al loro impatto ambientale, sono guidati da fattori diversi	Tra i risultati ottenuti, si osserva una forte influenza della regolamentazione sulle eco-innovazioni; inoltre, la regolamentazione sembra essere importante per tutte le aree ambientali considerate	Modello Probit
Horbach et al, (2013)	Indagare sulle determinanti regionali specifiche dell'eco-innovazione	I risultati dello studio mostrano che la conoscenza esterna, come la prossimità dell'impresa a centri di ricerca e alle università, è molto importante per lo sviluppo di eco-innovazioni. Inoltre, le eco-innovazioni sembrano essere un motore di crescita delle regioni meno sviluppate. Infine, lo studio evidenzia l'importanza di avere, per l'impresa, lavoratori altamente	Modello Logit

		qualificati per lo sviluppo di eco-innovazioni	
Kesidou et al, (2012)	Approfondire i driver di eco-innovazione dal lato della domanda e dell'offerta, e il ruolo della regolamentazione ambientale	I risultati indicano che i fattori della domanda (come le esigenze dei clienti e la responsabilità sociale delle imprese) influenzano la decisione dell'impresa di intraprendere eco-innovazioni, mentre questi fattori non hanno alcun impatto sul livello degli investimenti in eco-innovazioni. Inoltre, lo studio conferma l'importanza della capacità organizzativa relativa ai sistemi di gestione ambientale e l'importanza della regolamentazione ambientale come motore di eco-innovazione, con una particolarità rispetto all'analisi di Porter. Infatti, gli autori dimostrano che le politiche ambientali sembrano essere più efficaci per le imprese meno interessate all'ambiente rispetto a quelle più interessate	Modello di Heckman e modello di regressione quantile
Laurens et al, (2017)	Analizzare le determinanti delle invenzioni di energia pulita, con particolare riferimento al ruolo dello stock di conoscenza delle imprese	I risultati dell'analisi mostrano che il capitale di conoscenza ha degli effetti positivi sulle prestazioni dell'impresa in termini di innovazioni ambientali. Lo stock di conoscenza, accumulata in passato dalle imprese, ha effetti sulla sua capacità di creare nuova conoscenza tecnologica. Inoltre, gli autori evidenziano che le imprese che hanno generato nel tempo brevetti non rispettosi dell'ambiente, hanno maggiori possibilità di produrre invenzioni green. Infine, lo studio evidenzia il ruolo chiave degli spillover tecnologici che rendono possibile la produzione di nuova conoscenza tecnologica	Modello binomiale negativo
Marzucchi et al, (2017)	Indagare sui fattori interni ed esterni dell'impresa come driver di eco-innovazione	I risultati mostrano che per le relazioni interne, finalizzata alla determinazione di eco-innovazione, prevale la spesa interna in R&S delle imprese rispetto alla conoscenza tacita. Per quanto riguarda la cooperazione esterna formale prevale	Modello Probit

		la cooperazione tra imprese e fornitori, concorrenti e altre imprese nella produzione di eco-innovazione, rispetto alla cooperazione con centri di ricerca e università	
Mazzolla et al, (2016)	Analizzare l'impatto della rete di relazione una rete di relazioni interaziendali sullo sviluppo di nuovi prodotti	Una rete di direttori di impresa interconnessi fra loro può migliorare gli effetti della rete interaziendale sullo sviluppo di nuovi prodotti	Modello di Poisson
Mazzanti et al, (2009)	Verificare la capacità di eco-innovare da parte delle imprese che appartengono a network (centri di ricerca o altre imprese) o ad un distretto industriale, e il ruolo svolto dalla delle politiche ambientali	Gli autori mostrano come l'appartenenza ad un network per l'impresa determina una maggiore spesa in R&S ambientale. Inoltre, nonostante le imprese, che fanno parte di un distretto industriale, sono più propense a sviluppare innovazioni ambientali, esse non determinano maggiori spese in R&S; questo perché si avvalgono di spillover di conoscenza all'interno del distretto. Inoltre, le politiche ambientali sono rilevanti in termini di emissioni. Infine, la certificazione EMAS (strumento volontario di certificazione ambientale) influenza positivamente l'innovazione totale delle imprese	Modello Probit
Nover, (2016)	Indagare sui driver e gli ostacoli dell'eco-innovazione per le piccole e medie imprese	Lo studio evidenzia l'importanza del personale qualificato per la determinazione di eco-innovazione. Inoltre, l'insufficiente cooperazione esterne con università, centri di ricerca o partner ostacolano la produzione di eco-innovazioni	Modello Probit
Petruzzelli et al, (2011)	Indagare in che misura le innovazioni verdi differiscono dalle innovazioni non verdi in termini di relazioni inter-organizzative e intra-organizzative.	I risultati mostrano una relazione positiva tra tecnologie verdi e relazioni sia intra-organizzative che inter-organizzative, a testimonianza del fatto che per le produzioni di tecnologie verdi è necessaria sia una collaborazione interna che esterna, nonché, la maggiore complessità e	Modello binomiale negativo

	Inoltre, valutare tale differenza in termini di complessità e novità	novità delle innovazioni tecnologiche verdi rispetto a quelle non verdi	
Ryszko, (2016)	Indagare la relazione tra collaborazione tra imprese e la determinazione di eco-innovazione	La collaborazione formale tra imprese non ha alcun impatto sulla determinazione di eco-innovazioni di prodotto e di processo	Modello di equazione simultanea SEM (Simultaneous Equations Model)
Schøtt et al, (2016)	Valutare i benefici del networking e del supporto istituzionale sulla capacità delle imprese di innovare	Il network delle imprese avvantaggiano sia le innovazioni di prodotto che di processo, mentre il supporto istituzionale non ha effetti sulla quantità di networking	Modello lineare
Watson, (2011)	Analizzare l'impatto del genere sulla relazione tra networking e performance aziendale	I risultati mostrano che i proprietari di PMI si avvalgono di reti formali o informali. In particolare, le donne proprietarie di imprese fanno più uso delle reti informali, mentre gli amministratori delegati uomini si avvalgono di reti formali. Inoltre, lo studio evidenzia che l'effetto positivo sulle performance delle imprese dei network si differenzia in base al tipo di network creato dall'impresa (es. commercialisti, associazioni industriali)	Modello Logit

## 1.7 Osservazioni Conclusive

Data la struttura del sistema imprenditoriale europeo e italiano, caratterizzato prevalentemente da piccole e medie imprese (Istat, 2019), negli anni si sono susseguite diverse forme di collaborazione tra imprese. Tali aggregazioni hanno mostrato di poter migliorare le performance delle imprese.

Tuttavia, la collaborazione tra imprese presenta alcune criticità quando si analizza l'impatto sulla performance innovativa. Ciò che emerge dalla letteratura è che la relazione tra cooperazione e innovazione dipende dall'eterogeneità dei membri che da un lato, influisce sui comportamenti opportunistici e, dall'altro, determinano la struttura organizzativa della rete che a sua volta può influenzare l'intensità innovativa dei partner.

In Italia, per attuare i suggerimenti dello SBA, è stato introdotto il contratto di rete che si differenzia dagli altri strumenti di cooperazione. In particolare, l'elemento comune che lo differenzia dalle joint venture, dai consorzi e dalle associazioni temporanee di impresa è dato dalla possibilità di costituire un contratto di collaborazione senza la necessità di acquisire personalità giuridica; mentre si differenzia dai distretti industriali per la sua struttura "formale", per la possibilità di istituire forme di collaborazioni tra imprese di diverso settore e per la possibilità di sottoscrivere contratti di rete oltre i confini territoriali.

La letteratura ha evidenziato una relazione positiva tra imprese che sottoscrivono un contratto di rete e le loro performance. Tuttavia, questa letteratura non ha valutato l'impatto sulla capacità di introdurre innovazioni da parte delle imprese, trascurando così un obiettivo fondamentale della cooperazione interaziendale del contratto stesso e dello SBA.

Inoltre, un aspetto rilevante è dato dalla capacità delle imprese di introdurre un'eco-innovazione. A tal proposito, la letteratura ha evidenziato diversi driver che stimolano la determinazione di eco-innovazioni. Ciononostante, la relazione tra network ed eco-innovazioni è stata poco considerata.

La maggiore intensità innovativa ed eco-innovativa potrebbe dare alle imprese della rete un vantaggio competitivo che potrebbe garantire la sopravvivenza e la crescita in un mercato sempre più competitivo e caratterizzato da incertezza e bassa crescita.

Questo studio vuole contribuire a questa letteratura analizzando l'effetto del contratto di rete sull'innovazione (capitolo 2) e sull'eco-innovazione (capitolo 3).

## Capitolo 2

### La collaborazione tra imprese e la probabilità di innovare

#### 2.1 Introduzione

Il rapido sviluppo della globalizzazione e la crescente complessità dei mercati hanno determinato un cambiamento radicale nello scenario competitivo. Il successo e la sopravvivenza delle imprese sono sempre più legati alla loro capacità di intraprendere e gestire strategie collaborative e alleanze. L'appartenenza ad una rete influisce sulle prestazioni delle imprese determinando una maggiore probabilità di sopravvivenza nel tempo (Watson, 2011), nonché una maggiore crescita dimensionale (Park et al., 2010; Lechner et al., 2006). In particolare, è emerso come la cooperazione abbia degli effetti positivi sulla performance delle imprese (Lechner et al., 2006; Watson, 2011; Park et al., 2010).

Un particolare indicatore di performance della collaborazione è dato dalla capacità innovativa delle imprese, poiché le reti facilitano il flusso di conoscenza, aumentando così l'intensità innovativa (Schøtt et al., 2016; Mazzolla et al., 2016). L'idea di base è che le reti avvantaggiano l'innovazione collegando idee e risorse detenute da soggetti che altrimenti non sarebbero in grado di introdurre innovazioni da soli (Burt, 2000; Obstfeld, 2005). Dunque, imprese che collaborano hanno maggiori probabilità di innovare (Zeng et al., 2010; Schøtt et al., 2016). Attraverso le innovazioni le imprese acquisiscono vantaggi competitivi (Drucker, 2014) che le consentono di occupare nuove quote di mercato e di incrementare produttività ed entrate (Shefer et al., 2005). In particolare, l'introduzione di innovazioni consente alle PMI di mantenere nel tempo la loro competitività (Keizer et al., 2002) aumentando le loro vendite e riducendo i costi di produzione (Expósito et al., 2019).

La letteratura evidenzia che, quando si analizza la relazione tra collaborazione tra imprese e innovazione, è importante tenere conto del ruolo di alcuni fattori come la localizzazione delle imprese (Porter, 2000; Eickelpasch et al., 2011), la dimensione delle imprese (Kitchell, 1995; Zeng et al., 2010), la struttura della rete (Sampson, 2004; Sampson, 2007), nonché la dimensione della rete stessa e l'eterogeneità settoriale e geografica dei partner (Rubino et al., 2018; Cisi et al., 2020; Cardoni et al., 2020).

In particolare, si evidenzia come siano le piccole medie imprese (PMI) a trarre maggiore vantaggio dalla collaborazione senza incorrere negli svantaggi delle grandi imprese (Watson, 2011).

Questo aspetto è di rilevante importanza poiché le PMI rappresentano il 99% delle imprese europee. Infatti, nel 2015 poco meno di 23 milioni di piccole medie imprese hanno creato un valore aggiunto pari a 3.900 miliardi di euro e dato lavoro a circa 90 milioni di persone, rappresentando una parte essenziale di imprenditorialità e innovazione, elementi fondamentali per la competitività delle società dell'UE.

Il più completo piano a favore delle piccole e medie imprese finora adottata è stato presentato dalla commissione europea nel giugno del 2008, attraverso lo Small Business Act (SBA)<sup>6</sup>.

Lo Small Business Act promuove la collaborazione tra le imprese e mira a incentivare la capacità innovativa delle PMI europee. Questo obiettivo è importante se si considera che nel 2007 solo 3 imprese su 10 dichiaravano di avere nuovi prodotti o di avere redditi da nuovi prodotti.

Come illustrato nel capitolo 1 (paragrafo 1.4.1), al fine di dare attuazione alla linea guida illustrata dallo Small Business Act, in Italia è stato introdotto uno specifico strumento di collaborazione formale, il “contratto di rete” con l’obiettivo di supportare e promuovere la cooperazione interaziendale. Sebbene la letteratura abbia evidenziato un impatto positivo di queste misure su diversi indicatori di performance, ha trascurato di considerare l’effetto sull’innovazione nonostante sia uno degli obiettivi dello Small business Act.

Questo studio ha l’obiettivo di colmare questo gap analizzando l’impatto della collaborazione tra imprese sulla probabilità di innovare, considerando il ruolo di alcune specifiche caratteristiche a livello d’impresa, quali appartenenza territoriale e dimensione, la struttura organizzativa della rete, nonché, attraverso un focus sulle imprese ad alta tecnologia, analizzare l’effetto delle caratteristiche della rete, quali dimensione ed eterogeneità settoriale e geografica dei partner sull’innovazione.

L’analisi è effettuata combinando tre diverse fonti di dati. Orbis Intellectual Property di Bureau Van Dijk che contiene i dati sui brevetti registrati presso l’European Patent Office (EPO), AIDA di Bureau Van Dijk che contiene informazioni finanziarie dettagliate sui bilanci delle aziende e da InfoCamere che contiene i dati sui contratti di rete stipulati dalle imprese.

I risultati mostrano che le imprese in rete hanno una maggiore probabilità di introdurre un’innovazione rispetto alle imprese non in rete. Tale risultato è influenzato dall’appartenenza territoriale, dalla dimensione delle imprese e dalla struttura organizzativa della rete (paragrafo 1.4.1), nonché dall’eterogeneità settoriale e geografica delle imprese che appartengono ad una rete.

In particolare, considerando la localizzazione, le imprese in rete hanno maggiori probabilità di innovare rispetto alle imprese non in rete, registrando un impatto maggiore al Nord rispetto alle

---

<sup>6</sup> Commissione Europea: “Una corsia preferenziale per la piccola impresa”, 2008

regioni del Centro-Sud. Per quanto riguarda la dimensione dell'impresa, la cooperazione ha un impatto maggiore per le grandi imprese rispetto alle micro, piccole e medie imprese. Per quanto riguarda la struttura della rete, le reti di impresa "soggetto" hanno un impatto maggiore nella probabilità di innovare rispetto alle reti "contratto".

Infine, per le imprese che operano in settori ad alta tecnologia, quando si considera una relazione quadratica, i risultati mostrano che per una bassa diversità dei membri della rete si ha un effetto negativo sulla probabilità di brevettare, mentre dopo un determinato livello di diversità l'effetto è positivo; inoltre, per una bassa diversità geografica l'effetto è negativo sulla intensità innovativa.

Il capitolo è strutturato come segue. Nella sezione 2.2 viene presentata la strategia empirica. La sezione 2.3 presenta i risultati. La sezione 2.4 contiene alcune osservazioni conclusive. Il capitolo si conclude con un'appendice che contiene le prove di robustezza per le diverse forme organizzative del contratto di rete e l'impatto delle caratteristiche della rete 2.5.

## **2.2 Strategia Empirica**

Questa sezione descrive la banca dati (2.2.1), presenta le variabili (2.2.2) e il modello econometrico utilizzato nell'analisi empirica (2.2.3).

### **2.2.1 Banca Dati**

Il data set è dato dalla combinazione di tre fonti di dati. La prima è il data set AIDA di Bureau Van Dijk che contiene informazioni anagrafiche e finanziarie dettagliate su circa 980.000 imprese aggiornate all'ultimo anno disponibile. In particolare, i dati si riferiscono all'intera popolazione delle imprese che sono obbligate a registrare i propri conti economici e patrimoniali secondo la legge italiana. Da questa popolazione sono stati estratti i dati di bilancio di 245.059 imprese manifatturiere italiane, nel periodo che va dal 2010 al 2020.

La seconda banca dati è tratta da InfoCamere che gestisce il registro delle imprese italiane per conto della Camera di Commercio e contiene informazioni sui contratti di rete stipulati dal 2010 al 2020 da 39.363 imprese italiane che operano in diversi settori, distinguendo tra contratti di rete "soggetto" e da contratti di rete "contratto".

La terza è Orbis Intellectual Property di Bureau Van Dijk che contiene informazioni su 29.501 brevetti registrati da imprese italiane dal 2009 al 2021 presso l'EPO.

I dati di bilancio sulle imprese manifatturiere italiane, estratti da AIDA, vengono collegati attraverso il codice fiscale ai dati relativi ai contratti di rete, ottenendo 4.506 imprese che hanno stipulato un contratto di rete dal 2010 al 2020. Successivamente, i dati dei due data set vengono abbinati, grazie al BVD ID Number (identificativo univoco delle imprese costruito da Bureau Van Dijk), ai dati sui brevetti ottenendo 9.691 imprese manifatturiere italiane che hanno registrato almeno un brevetto nel periodo 2010-2020.

Il data set finale si riferisce ad un panel non bilanciato di 245.059 imprese che operano nel settore manifatturiero italiano dal 2010 al 2020.

## **2.2.2 Variabili**

La variabile dipendente è misurata dai brevetti delle imprese approvati presso l'European Patent Office (EPO). A tal proposito, si sono considerati i brevetti registrati presso l'EPO per evitare di utilizzare uno stesso brevetto registrato con diverso codice identificativo in più uffici brevetti. Inoltre, si utilizzano solo i brevetti concessi, non quelli presentati, al fine di limitare potenziali distorsioni derivanti dall'utilizzo di brevetti di qualità più bassa, come le domande non approvate. Infatti, i brevetti concessi rappresentano innovazioni effettive, in quanto hanno superato l'iter di valutazione da parte di esperti. La scelta di considerare i brevetti, come misura di output innovativo, deriva dal fatto che rappresentano la misura più definita della conoscenza e dell'innovazione (Trajtenberg, 1987; Wang, 2007), essendo meno influenzati dalle opinioni personali rispetto alle misure utilizzate nelle survey. I brevetti riflettono anche la qualità delle innovazioni poiché qualsiasi innovazione brevettabile viene esaminata da esperti che ne valutano la novità e l'utilità. Inoltre, misurano il valore di mercato di un progetto innovativo meglio di quanto non facciano gli input di ricerca e sviluppo (R&S) (Aiello et al., 2022). Per tali motivi i brevetti sono stati largamente utilizzati in letteratura come proxy di innovazione (per esempio, Phelps, 2010; Sampson, 2007; Aiello et al., 2021b).

In particolare, la variabile "brevetti" assume valore 1 quando l'impresa ha registrato almeno un brevetto e 0 in caso contrario.

La collaborazione tra imprese, che è la variabile di interesse, è misurata dalle "reti di impresa". Per reti di impresa si intende un contratto di collaborazione formale tra partner che

condividono un obiettivo<sup>7</sup>. Anche questa è una variabile dicotomica che assume valore 1 quando l'impresa ha sottoscritto un contratto di rete e 0 altrimenti. A tal proposito, è importante sottolineare che, tecnicamente, dopo cinque anni dalla creazione della rete il contratto scade automaticamente a meno che non venga rinnovato o trasformato. Purtroppo, non si possiedono tali informazioni e si decide di impostare la variabile reti di impresa sul valore uno in tutti gli anni successivi alla data di creazione della rete. Inoltre, l'appartenenza ad una rete implica un cambiamento strutturale nei rapporti tra le imprese coinvolte, e di conseguenza si ipotizzano continui scambi di informazioni anche dopo la scadenza del contratto (Devicienti et al., 2022).

Per tenere conto del fatto che l'introduzione di un'innovazione da parte delle imprese potrebbe richiedere un periodo di tempo medio-lungo dalla costituzione della rete, la variabile viene ritardata di due periodi temporali. Inoltre, per esaminare le diverse forme di rete previste sono considerate due dummies: "reti di impresa contratto" e "reti di impresa soggetto".

Infine, considerando le sole imprese in rete, vengono analizzate le diverse caratteristiche della rete. In particolare, la dimensione della rete è valutata sommando il numero di imprese aderenti alla collaborazione (Rubino et al., 2018), mentre per quanto riguarda l'eterogeneità settoriale e geografica ci si avvale di due diverse unità di misura, la prima calcolata attraverso l'entropia di Shannon (Shannon, 1948; Zhang et al., 2020; Van Rijnsoever et al., 2015) e la seconda calcolata come il rapporto tra il numero dei diversi settori (per l'eterogeneità settoriale) o le diverse provincie (per l'eterogeneità geografica) dei membri di una rete e il numero complessivo dei partner (Cisi et al., 2020). Inoltre, ipotizzando un andamento ad "U" rovesciata di tali caratteristiche le variabili su citate vengono elevate al quadrato (Sampson, 2004; Sampson, 2007; Cardoni et al., 2020).

In più, sono state considerate una serie di variabili di controllo: i ricavi delle vendite come misura della dimensione delle imprese, poiché è più probabile che le grandi organizzazioni dispongano di risorse per adottare nuove innovazioni (Kitchell, 1995); l'intensità del capitale fisico (misurata da immobilizzazioni materiali su ricavi delle vendite), e l'intensità di capitale immateriale (misurata da immobilizzazioni immateriali su ricavi delle vendite) vengono utilizzate per tenere conto dell'eterogeneità osservata nelle determinanti della performance delle imprese; infine, la variabile costo del lavoro si riferisce al costo del lavoro medio per l'impresa ed è utilizzata come proxy della qualità del lavoro (Aiello et al., 2021a).

Tutte le variabili di controllo vengono considerate in logaritmo per tenere conto della non linearità. In aggiunta, vengono ritardate di un periodo temporale per mitigare il problema dell'endogeneità.

---

<sup>7</sup> Per maggiori informazioni si rinvia al capitolo 1 paragrafo 1.4.1

Inoltre, vengono incluse variabili relative alla localizzazione geografica (Nord-Est, Nord-Ovest, Centro, Sud e Isole) e settoriale dell'impresa. La classificazione settoriale si riferisce alla classificazione delle industrie manifatturiere e dei servizi fornita dall'ufficio statistico dell'Unione Europea (Eurostat) e basata sui codici Nace rave.2- livello 2 cifre<sup>8</sup>. Inoltre, attraverso la classificazione per livello tecnologico fornita dall'Eurostat<sup>9</sup>, vengono suddivisi in due gruppi: alta/medio alta tecnologia e bassa/medio bassa tecnologia.

Di seguito è riportata una tabella riassuntiva delle variabili utilizzate e la loro definizione.

**Tabella 2. Descrizione delle variabili**

<b>Variabili</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Variabile Dipendente</b>	
Brevetti	Variabile dummy che assume valore 1 quando l'impresa ha registrato un brevetto e 0 altrimenti.
<b>Variabili Esplicative</b>	
Reti di impresa <sub>it-2</sub>	Variabile dummy che assume valore 1 dall'anno in cui l'impresa ha sottoscritto un contratto di rete e 0 altrimenti.
Reti di impresa contratto <sub>it-2</sub>	Variabile dummy che assume valore 1 dall'anno in cui l'impresa ha sottoscritto un contratto di rete "contratto" e 0 altrimenti.
Reti di impresa soggetto <sub>it-2</sub>	Variabile dummy che assume valore 1 dall'anno in cui l'impresa ha sottoscritto un contratto di rete "soggetto" e 0 altrimenti.
Log intensità di capitale fisico <sub>it-1</sub>	Rapporto tra le immobilizzazioni materiali e i ricavi delle vendite (in logaritmo).
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	Rapporto tra le immobilizzazioni immateriali e i ricavi delle vendite (in logaritmo).
Log ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	Ricavi delle vendite di ogni impresa (in logaritmo).
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	Costo medio del lavoro per ogni impresa (in logaritmo).

<sup>8</sup> Eurostat: "Statistical Classification of economic activities in the European Community"

<sup>9</sup> Eurostat: "Glossary: High-tech classification of manufacturing industries"

Eterogeneità settoriale <sub>it-1</sub>	Rapporto tra il numero dei diversi settori in cui operano le imprese della rete e il numero dei membri.
Eterogeneità geografica <sub>it-1</sub>	Rapporto tra il numero delle diverse provincie in cui operano le imprese della rete e il numero dei membri.
Dimensione della rete <sub>it-1</sub>	Numero dei membri della rete.
Eterogeneità settoriale di Shannon <sub>it-1</sub>	$H = -\sum_{i=1}^S P_i (\ln P_i)$ , dove $P_i$ rappresenta il rapporto tra il numero di imprese appartenenti ad un settore e il totale dei membri della rete.
Eterogeneità geografica di Shannon <sub>it-1</sub>	$H = -\sum_{i=1}^S P_i (\ln P_i)$ , dove $P_i$ rappresenta il rapporto tra il numero di imprese appartenenti ad una provincia e il totale dei membri della rete.

Infine, la matrice di correlazione (tabella 3), rivela che le variabili esplicative sono debolmente correlate; inoltre, il valore del VIF inferiore a 10 (il valore più alto è 1.54) sottolinea l'assenza di multicollinearità. La tabella 4 presenta una descrizione delle variabili utilizzate.

**Tabella 3. Matrice di Correlazione**

Variabili	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Reti di impresa <sub>it-2</sub>	1.000				
Log ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.070	1.000			
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.039	0.568	1.000		
Log intensità di capitale <sub>it-1</sub>	0.019	-0.072	-0.066	1.000	
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.012	-0.241	-0.147	0.160	1.000

**Tabella 4. Statistiche descrittive**

<b>Variabili</b>	<b>Obs</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. dev.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Brevetti	2,695,649	0.0035951	0.0598509	0	1
Reti di impresa <sub>it-2</sub>	2,205,531	0.006179	0.0783635	0	1
Reti di impresa contratto <sub>it-2</sub>	2,205,529	0.005615	0.0747225	0	1
Reti di impresa soggetto <sub>it-2</sub>	2,205,531	0.0006969	0.0263894	0	1
Log ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	1,198,006	6.709231	2,025097	-6.907755	17.75121
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	1,004,822	10.128	0.9563285	2.302585	11.51293
Log intensità di capitale fisico <sub>it-1</sub>	1,071,308	-1.978922	1.884129	-15.8825	15.97219
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	916,046	-4.41517	2.249407	-19.06358	14.86364

### 2.2.3 Strategia econometrica

Per stimare l'impatto delle reti di impresa sulla probabilità di innovare, si utilizza un modello Probit per dati panel ad Effetti Casuali (Aiello et al., 2022; Roper et al., 2015; Bhattacharya et al., 2004; Mohnen et al., 2003).

In particolare, il modello Probit è un modello a risposta binaria che permette di superare il principale problema legato al modello di probabilità lineare (MLP). Infatti, in un modello di probabilità lineare la probabilità predetta può assumere valori inferiori a 0 o maggiori di 1. Tale situazione rappresenta un controsenso in quanto una probabilità non può essere inferiore a 0 o superiore ad 1. Per superare questo problema si utilizzano modelli non lineari a risposta binaria (Stock et al., 2020).

In particolare, in un modello a risposta binaria (Wooldridge, 2010; Wooldridge, 2013) si ha che:

$$P(y = 1|\mathbf{x}) = P(y = 1|x_1, x_2, \dots, x_k) \quad (2.1)$$

dove  $\mathbf{x}$  rappresenta l'intero set di variabili esplicative. In particolare, si considera:

$$P(y = 1|\mathbf{x}) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k) = \Phi(\beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta}) \quad (2.2)$$

dove  $\Phi$  è una funzione che assume valori strettamente compresi tra 0 e 1;  $0 < \Phi(z) < 1$ , per tutti i numeri reali  $z$ .

Nel modello Probit,  $\Phi$  è la "cumulative distribution function" (cdf) che è espressa come un integrale:

$$\Phi(z) = \phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v) dv \quad (2.3)$$

Dove  $\phi(z)$  è la funzione di densità normale standardizzata.

$$\phi(z) = (2\pi)^{-\frac{1}{2}} e^{-\frac{z^2}{2}} \quad (2.4)$$

Nella maggior parte dei modelli a risposta binaria, l'obiettivo primario è spiegare gli effetti parziali delle  $x_j$  sulla probabilità di risposta  $P(y=1|x)$  ma questo è reso difficile dalla natura non lineare di  $\Phi(\cdot)$ . Se  $x_j$  è una variabile continua, il suo effetto parziale su  $p(\mathbf{x}) = P(y = 1|\mathbf{x})$  si ottiene dalla derivata parziale:

$$\frac{\partial p(\mathbf{x})}{\partial x_j} = \phi(\beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta})\beta_j, \quad \text{dove } \phi(z) = \frac{d\Phi}{dz} = \phi(z) \quad (2.5)$$

Nel caso Probit,  $\Phi(\cdot)$  è una cdf strettamente crescente e quindi  $\phi(z) > 0$  per tutti gli  $z$ .

Pertanto, l'effetto parziale di  $x_j$  su  $p(\mathbf{x})$  dipende da  $\mathbf{x}$  attraverso la quantità positiva  $\phi(\beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta})$  il che significa che l'effetto parziale ha sempre lo stesso segno di  $\beta_j$ . Se si assume che  $x_1$  sia una variabile esplicativa binaria allora l'effetto parziale del cambiamento di  $x_1$  da 0 a 1, tenendo fisse tutte le altre variabili, è il seguente:

$$\Phi(\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k) - \Phi(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k) \quad (2.6)$$

Di nuovo questo dipende da tutti i valori delle altre  $x_j$ .

In maniera analoga si può determinare l'effetto parziale delle variabili discrete.

Poiché la funzione Probit è una funzione non lineare nei coefficienti, tali coefficienti non possono essere stimati con OLS, bensì ci si avvale della massima verosimiglianza.

In particolare, si utilizza la *conditional maximum likelihood estimation* (CMLE) (Wooldridge, 2010; Wooldridge, 2013); in tal caso, si osserva la funzione di verosimiglianza per ciascuna 'i':

$$f(y|x_i; \boldsymbol{\beta}) = [\Phi(\mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta})]^y [1 - \Phi(\mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta})]^{1-y}, y = 0,1 \quad (2.7)$$

La log verosimiglianza per l'osservazione 'i' è una funzione di  $K * 1$  vettori di parametri e dati  $(x_i, y_i)$ :

$$l_i(\boldsymbol{\beta}) = y_i \log[\Phi(\mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta})] + (1 - y_i) \log[1 - \Phi(\mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta})] \quad (2.8)$$

La log verosimiglianza per un campione di dimensione  $N$  è  $\mathcal{L}(\boldsymbol{\beta}) = \sum_{i=1}^N l_i(\boldsymbol{\beta})$  e la massima verosimiglianza di  $\boldsymbol{\beta}$ , indicato  $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ , massimizza questa log verosimiglianza. Se  $\Phi(\cdot)$  è una normale standardizzata, allora  $\hat{\boldsymbol{\beta}}$  è lo "stimatore Probit" che sarà consistente e asintoticamente normale.

Per quanto riguarda l'interpretazione dei risultati di tale modello, i coefficienti restituiscono i segni degli effetti parziali di ogni  $x_j$  sulla probabilità di risposta, mentre la significatività statistica delle  $x_j$  è determinata dal fatto che è possibile rifiutare l'ipotesi nulla ( $H_0: \beta_j=0$ ) a un determinato livello di significatività.

Nel caso in cui  $x_j$  è continua, allora:

$$\Delta \hat{P}(y = 1|\mathbf{x}) \approx [\phi(\hat{\beta}_0 + \mathbf{x}\hat{\beta})\hat{\beta}_j]\Delta x_j \quad (2.9)$$

per “piccoli” cambiamenti di  $x_j$ .

In particolare, per  $\Delta x_j = 1$ , il cambiamento nella probabilità di successo stimata è approssimativamente  $\phi(\hat{\beta}_0 + \mathbf{x}\hat{\beta})\hat{\beta}_j$ . La differenza tra il modello di probabilità lineare e il modello Probit è che gli effetti parziali nell'equazione (2.7) sono più difficili da riassumere, perché il fattore  $\phi(\hat{\beta}_0 + \mathbf{x}\hat{\beta})$  dipende da  $\mathbf{x}$  (cioè, da tutte le variabili esplicative).

A tal proposito, un modo per riassumere meglio gli effetti parziali è dato dall'utilizzo della media dei singoli effetti parziali. Questo approccio viene chiamato Average Marginal Effect (AME).

In tal caso, per una variabile esplicative continua  $x_j$ , l'AME sarà (Wooldridge, 2013):

$$n^{-1} \sum_{i=1}^n [\phi(\hat{\beta}_0 + \mathbf{x}_i\hat{\beta})\hat{\beta}_j] = [n^{-1} \sum_{i=1}^n \phi(\hat{\beta}_0 + \mathbf{x}_i\hat{\beta})]\hat{\beta}_j \quad (3.1)$$

Relativamente agli effetti casuali, in questi modelli si assume che gli effetti individuali non osservabili  $\alpha_i$  sono variabili casuali che sono indipendenti rispetto ai regressori  $x_{it}$  (Cameron et al., 2005). Per quanto riguarda i modelli non lineari per dati panel si suppone che l' $i$ esima osservazione  $y_i$  abbia densità incondizionata  $f(y_i | x_i, \alpha_i, \beta, \gamma)$  e che l'effetto specifico abbia densità (Cameron et al., 2005):

$$\alpha_i \sim g(\alpha_i|\eta) \quad (3.2)$$

dove  $g(\alpha_i|\eta)$  non dipende dalle osservazioni. Quindi la densità congiunta incondizionata per l' $i$ th osservazione è:

$$f(y_i | x_i, \alpha_i, \beta, \gamma) = \int [\prod_{t=1}^T f(y_{it} | x_{it}, \alpha_{it}, \beta, \gamma)] g(\alpha_i|\eta) d\alpha_i \quad (3.3)$$

dove per incondizionato si intende non più condizionato da  $\alpha_i$ . Il random effect MLE di  $\beta, \gamma, \eta$  massimizza la log-verosimiglianza:

$$\ln L_{RE}(\beta, \gamma, \eta) = \sum_{i=1}^N \ln \left( \int \prod_{t=1}^T f(y_{it} | x_{it}, \alpha_i, \beta) \right) g(\alpha_i | \gamma) d\alpha_i \quad (3.4)$$

Tale integrale è un integrale univariato il cui risultato non è immediato ma può essere approssimato dalla quadratura di Gauss-Hermite (Cameron et al, 2005; Baltagi, 2008; Butler et al., 1982; Wooldridge, 2010) che approssima l'integrale rispetto a una densità normale mediante una somma ponderata.

Il modello specificato, per l'obiettivo di ricerca, è il seguente:

$$\begin{aligned} P_{i,t} = Pr(Brevetti_{i,t} = 1 | \mathbf{X}_{it}, \boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\delta}, \alpha_i) = & \Phi(\alpha_i + \beta_0 + \beta_1 \text{Reti di impresa}_{it-2} \\ & + \beta_2 \log \text{Ricavi delle vendite}_{it-1} + \beta_3 \log \text{Costo del lavoro per addetto}_{it-1} \\ & + \beta_4 \log \text{intensità di capitale}_{it-1} + \beta_5 \log \text{intensità immateriale}_{it-1} \\ & + \sum_j \delta_j \mathbf{D}_{ji}) \end{aligned}$$

Dove  $P_{it}$  è la probabilità che la variabile dipendente *Brevetti* assuma valore 1 per l'impresa  $i$  nell'anno  $t$ ,  $\Phi(\cdot)$  è la funzione di ripartizione di una normale standardizzata, *Reti di impresa*, *log Ricavi delle vendite*, *log Costo del lavoro per addetto* e *log intensità di capitale* e *log intensità immateriale* sono le variabili esplicative che si presume influiscano su  $P_{it}$ ;  $\boldsymbol{\beta}$  sono i coefficienti da stimare. Il vettore  $\mathbf{D}_i$  include le variabili di controllo settoriali e geografiche per l'impresa  $i$ .

## 2.3 Risultati

Questa sezione presenta un'analisi descrittiva del campione utilizzato nell'analisi empirica (2.3.1), i risultati dell'analisi di regressione (2.3.2) e un focus sulle imprese ad alta tecnologia (2.3.3)

### 2.3.1 Analisi Descrittive

Di seguito si fornisce una descrizione del campione utilizzato nell'analisi empirica focalizzando l'attenzione sui contratti di rete stipulati dalle imprese per area geografica, dimensione e in base alla diversa struttura organizzativa (reti contratto, reti soggetto). Infine, si analizzano i brevetti registrati dalle imprese in rete e non, suddivise per dimensione e ambito territoriale.

La tabella 5 riporta il numero di imprese presenti nel 2015, suddivise per dimensione e per macroarea di appartenenza. Come si può osservare, i dati riportati descrivono il tessuto imprenditoriale italiano, costituito prevalentemente da micro, piccole medie imprese (Istat, 2019). Infatti, il campione di imprese considerate è costituito per il 62% circa da microimprese, ossia da imprese che hanno meno di 10 dipendenti, per il 31% circa da imprese che hanno tra i 10 e i 49 dipendenti, da circa il 6% di medie imprese che hanno tra i 50 e i 249 dipendenti e da circa l'1% da grandi imprese che hanno più di 250 dipendenti.

**Tabella 5. Imprese presenti nel campione nel 2015 per area geografica e dimensione**

<b>Impresa*</b>	<b>Nord Ovest</b>	<b>%</b>	<b>Nord Est</b>	<b>%</b>	<b>Centro</b>	<b>%</b>	<b>Sud e Isole</b>	<b>%</b>	<b>Totale</b>	<b>%</b>
Micro (<10 dipendenti)	24.497	29,98%	19.374	23,70%	17.596	21,53%	20.261	24,79%	81.728	100%
Piccola (10-49 dipendenti)	14.109	34,69%	12.548	30,85%	7.705	18,94%	6.312	15,52%	40.674	100%
Media (50-249 dipendenti)	3.367	42,67%	2.606	33,03%	1.104	14%	813	10,30%	7.890	100%
Grande (>=250 dipendenti)	557	45,54%	410	33,52%	168	13,74%	88	7,20%	1.223	100%
<b>Totale</b>	<b>42.530</b>	<b>32,33%</b>	<b>34.938</b>	<b>26,57%</b>	<b>26.573</b>	<b>20,21%</b>	<b>27.474</b>	<b>20,89%</b>	<b>131.515</b>	<b>100%</b>

Note: \* A causa della mancanza di informazioni sulla dimensione delle imprese le imprese risultano 131.515.

Fonte: Elaborazione propria su dati AIDA di Bureau Van Dijk

La tabella 6 riporta il numero di contratti di rete stipulati dalle imprese suddivise per dimensione e ambito territoriale. In particolare, per le micro imprese il contratto di rete è utilizzato maggiormente nelle regioni del Centro-Sud (52%), mentre per le piccole, medie e grandi imprese nelle regioni del Nord (rispettivamente con il 55,51%, 63,12% e il 68,33%).

Come si può osservare il contratto di rete sembra essere adottato prevalentemente dalle micro, piccole e medie imprese, rispetto alle imprese di grandi dimensioni.

**Tabella 6. Contratti di rete per area geografica e dimensione**

<b>Impresa</b>	<b>Nord Ovest</b>	<b>%</b>	<b>Nord Est</b>	<b>%</b>	<b>Centro</b>	<b>%</b>	<b>Sud e Isole</b>	<b>%</b>	<b>Totale</b>	<b>%</b>
Micro (<10 dipendenti)	263	20,96%	340	27,09%	297	23,66%	355	28,29%	1.255	100%
Piccola (10-49 dipendenti)	522	24,89%	642	30,62%	475	22,65%	458	21,84%	2.097	100%
Media (50-249 dipendenti)	213	30,21%	232	32,91%	139	19,72%	121	17,16%	705	100%
Grande (>=250 dipendenti)	60	37,27%	50	31,06%	25	15,52%	26	16,15%	161	100%
<b>Totale</b>	<b>1.058</b>	<b>25,08%</b>	<b>1.264</b>	<b>29,97%</b>	<b>936</b>	<b>22,19%</b>	<b>960</b>	<b>22,76%</b>	<b>4.218</b>	<b>100%</b>

*Fonte: Elaborazione propria su dati InfoCamere.*

Come evidenziato nel Capitolo 1 (paragrafo 1.4.1), i contratti di rete si distinguono in “rete contratto” e “soggetto”. La distinzione si basa sul fatto che le reti soggetto costituiscono un organo comune che acquisisce personalità giuridica autonoma. La tabella 7 mostra la distribuzione dei contratti di rete “contratto” per area geografica e dimensione, mentre la tabella 8 considera i contratti di rete “soggetto”.

In particolare, come si può osservare dalla tabella 7, il contratto di rete “contratto” è maggiormente utilizzato dalle imprese collocate nelle regioni del Nord, indipendentemente dalla dimensione delle imprese. Al contrario, la tabella 8 mostra come il contratto di rete “soggetto” sia utilizzato prevalentemente dalle imprese del Centro-Sud. Tuttavia, vi sono alcune eccezioni in base alla dimensione delle imprese. Infatti, il contratto di rete soggetto è utilizzato maggiormente al Nord per le imprese di media e grande dimensione, mentre è più utilizzato al Centro-Sud per le imprese di micro e piccola dimensione. Questo risultato sottolinea come le imprese del Centro-Sud prediligono una forma di cooperazione più “forte” tra i partner rispetto alle imprese del Nord. Questo probabilmente è dovuto, da un lato, alla maggiore quota di imprese familiari sul totale delle imprese

(Baltrunaite et al., 2022). Infatti, per le imprese familiari lo sviluppo di una cooperazione con un'altra impresa viene percepito come una perdita di "indipendenza" che induce le imprese a sottoscrivere contratti di cooperazione con strutture organizzative più gerarchiche (Roessl, 2005; Hatak, et al., 2015). D'altra parte, può essere ricondotto ad una forma di compensazione per la qualità istituzionale più bassa rispetto alle regioni del Nord (Nifo et al., 2015).

**Tabella 7. Contratto di rete "contratto" per area geografica e dimensione**

<b>Impresa</b>	<b>Nord Ovest</b>	<b>%</b>	<b>Nord Est</b>	<b>%</b>	<b>Centro</b>	<b>%</b>	<b>Sud e Isole</b>	<b>%</b>	<b>Totale</b>	<b>%</b>
Micro (<10 dipendenti)	231	22%	299	28,48%	220	20,95%	300	28,57%	1.050	100%
Piccola (10-49 dipendenti)	470	25,24%	572	30,72%	413	22,18%	407	21,86%	1.862	100%
Media (50-249 dipendenti)	192	30,67%	204	32,59%	121	19,33%	109	17,41%	626	100%
Grande (>=250 dipendenti)	56	38,09%	43	29,25%	24	16,33%	24	16,33%	147	100%
<b>Totale</b>	<b>949</b>	<b>25,75%</b>	<b>1.118</b>	<b>30,34%</b>	<b>778</b>	<b>21,11%</b>	<b>840</b>	<b>22,80%</b>	<b>3.685</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborazione propria su dati InfoCamere.

**Tabella 8. Contratto di rete "soggetto" per area geografica e dimensione**

<b>Impresa</b>	<b>Nord Ovest</b>	<b>%</b>	<b>Nord Est</b>	<b>%</b>	<b>Centro</b>	<b>%</b>	<b>Sud e Isole</b>	<b>%</b>	<b>Totale</b>	<b>%</b>
Micro (<10 dipendenti)	34	15,96%	41	19,25%	79	37,09%	59	27,70%	213	100%
Piccola (10-49 dipendenti)	55	22,27%	75	30,36%	66	26,72%	51	20,65%	247	100%
Media (50-249 dipendenti)	25	29,07%	29	33,72%	18	20,93%	14	16,28%	86	100%
Grande (>=250 dipendenti)	4	26,67%	7	46,66%	1	6,67%	3	20%	15	100%
<b>Totale</b>	<b>118</b>	<b>21,03%</b>	<b>152</b>	<b>27,10%</b>	<b>164</b>	<b>29,23%</b>	<b>127</b>	<b>22,64%</b>	<b>561</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborazione propria su dati InfoCamere.

La tabella 9 descrive il numero di brevetti registrati presso l'EPO, suddividendo per area geografica e dimensione delle imprese. Come atteso le imprese del Nord sottoscrivono più brevetti rispetto alle imprese del Centro-Sud. Infatti, il Nord è caratterizzato da una maggiore industrializzazione, nonché una maggiore spesa in R&S che influenza l'intensità innovativa delle singole imprese (Musolino, 2018). Inoltre, nel Nord e nel Centro sono le imprese di media dimensione a registrare il maggior numero brevetti, mentre al Sud quelle di piccola dimensione. Tuttavia, tenuto conto che al Sud vi è una quota più bassa di imprese di media e grande dimensione, i brevetti registrati da queste ultime risultano essere, in proporzione, un numero rilevante rispetto ai brevetti registrati dalle micro e piccole imprese.

Per quanto riguarda i brevetti registrati dalle imprese in rete, come si può osservare le imprese in rete registrano un maggior numero di brevetti al Nord rispetto al Centro-Sud (tabella 10). Inoltre, la brevettazione avviene prevalentemente da parte di reti di impresa costituite tra imprese di media dimensione. Questi risultati possono essere legati al fatto che le imprese di media dimensione italiane hanno una maggiore vocazione tecnologica (Istat,2018).

**Tabella 9. Brevetti Registrati per area geografica e dimensione**

<b>Impresa</b>	<b>Nord Ovest</b>	<b>%</b>	<b>Nord Est</b>	<b>%</b>	<b>Centro</b>	<b>%</b>	<b>Sud e Isole</b>	<b>%</b>	<b>Totale</b>	<b>%</b>
Micro (<10 dipendenti)	369	39,64%	377	40,49%	136	14,61%	49	5,26%	931	100%
Piccola (10-49 dipendenti)	1.056	43,49%	990	40,77%	292	12,03%	90	3,71%	2.428	100%
Media (50-249 dipendenti)	1.505	42,99%	1.556	44,44%	371	10,60%	69	1,97%	3.501	100%
Grande (>=250 dipendenti)	1.124	47,65%	897	38,02%	269	11,40%	69	2,93%	2.359	100%
<b>Totale</b>	<b>4.054</b>	<b>43,98%</b>	<b>3.820</b>	<b>41,44%</b>	<b>1.068</b>	<b>11,58%</b>	<b>277</b>	<b>3%</b>	<b>9.219</b>	<b>100%</b>

*Fonte: Elaborazione propria su dati InfoCamere.*

**Tabella 10. Brevetti registrati dalle reti di impresa per area geografica e dimensione**

<b>Impresa</b>	<b>Nord Ovest</b>	<b>%</b>	<b>Nord Est</b>	<b>%</b>	<b>Centro</b>	<b>%</b>	<b>Sud e Isole</b>	<b>%</b>	<b>Totale</b>	<b>%</b>
Micro (<10 dipendenti)	2	50%	1	25%	1	25%	0	0%	4	100%
Piccola (10-49 dipendenti)	7	58,34%	3	25%	1	8,33%	1	8,33%	12	100%
Media (50-249 dipendenti)	14	37,84%	18	48,65%	4	10,81%	1	2,7%	37	100%
Grande (>=250 dipendenti)	12	41,38%	13	44,82%	2	6,90%	2	6,90%	29	100%
<b>Totale</b>	<b>35</b>	<b>42,68%</b>	<b>35</b>	<b>42,68%</b>	<b>8</b>	<b>9,76%</b>	<b>4</b>	<b>4,88%</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

*Fonte: Elaborazione propria su dati InfoCamere.*

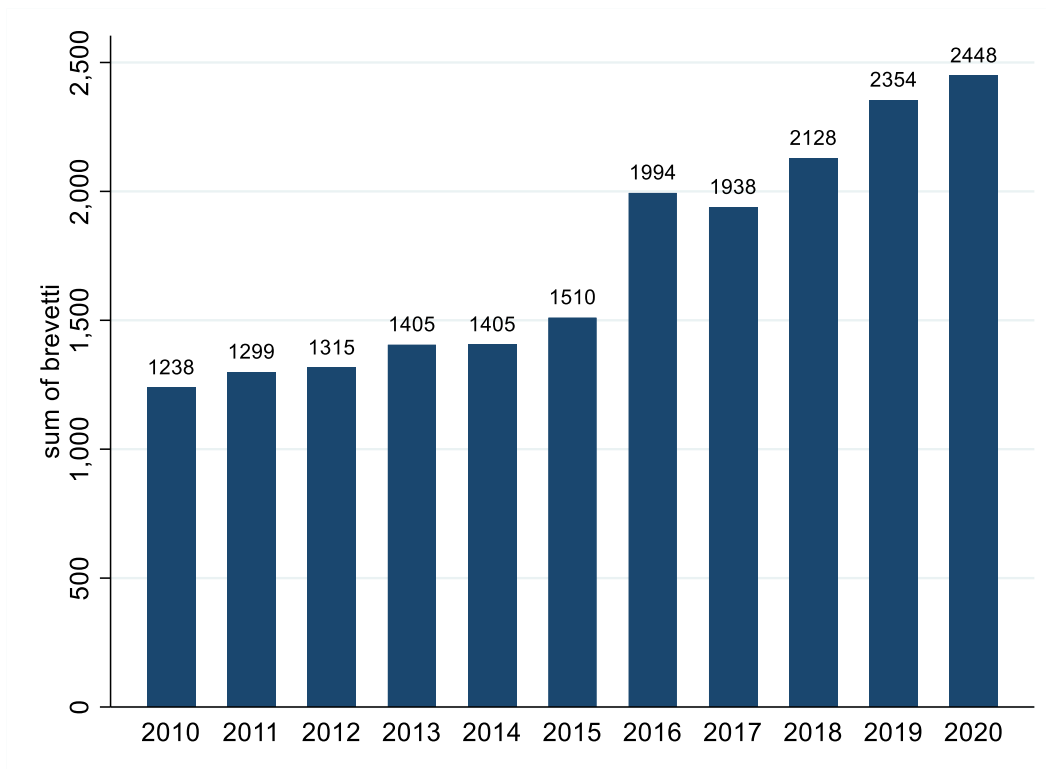
Le informazioni sulle dinamiche temporali dei brevetti e del contratto di rete sono nelle figure 1, 2 e 3.

In particolare, la figura 1 mostra il numero di brevetti registrati dalle imprese del campione presso l'EPO nel periodo dal 2010 al 2020. In questo arco temporale si registra un crescente utilizzo di questo strumento di protezione della proprietà intellettuale da parte delle imprese. La brevettazione consente alle imprese di proteggere i propri investimenti in ricerca e innovazione, evitando che altri utilizzino gratuitamente il frutto di tali attività. Inoltre, essi consentono di acquisire risorse economiche supplementari attraverso la gestione economica dei suoi diritti d'uso.

La figura 2 mostra i contratti di rete stipulati dalle imprese dal 2010 al 2020. Dalla figura si può osservare come ci sia stato un crescente utilizzo nel tempo di tale strumento di cooperazione, tra le imprese del campione. Tale incremento può essere giustificato dal fatto che attraverso la cooperazione le imprese possono ridurre i costi, condividere conoscenza, nonché concorrere nei mercati internazionali superando quei limiti dimensionali che caratterizzano il sistema produttivo italiano (Istat, 2019).

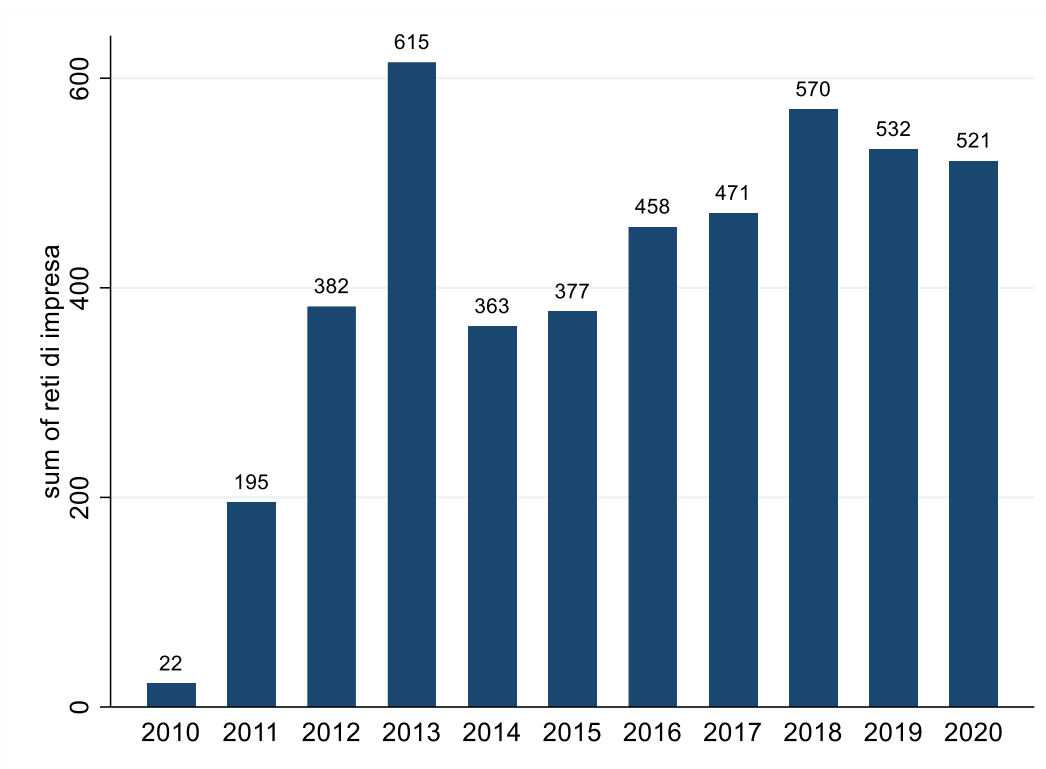
La figura 3 mostra un confronto tra le due diverse forme contrattuali previste dal “contratto di rete italiano”. Per quanto riguarda le reti di impresa contratto si registra un andamento sinusoidale per tutto l'arco temporale, mentre le reti di impresa soggetto crescono gradualmente fino al 2018 per poi decrescere negli ultimi due anni. Le imprese del campione prediligono il “contratto di rete contratto” rispetto al “contratto di rete soggetto”, sottolineando la preferenza verso forme di aggregazione meno vincolanti e più flessibili.

**Figura 1. Brevetti registrati dalle imprese dal 2010 al 2020**



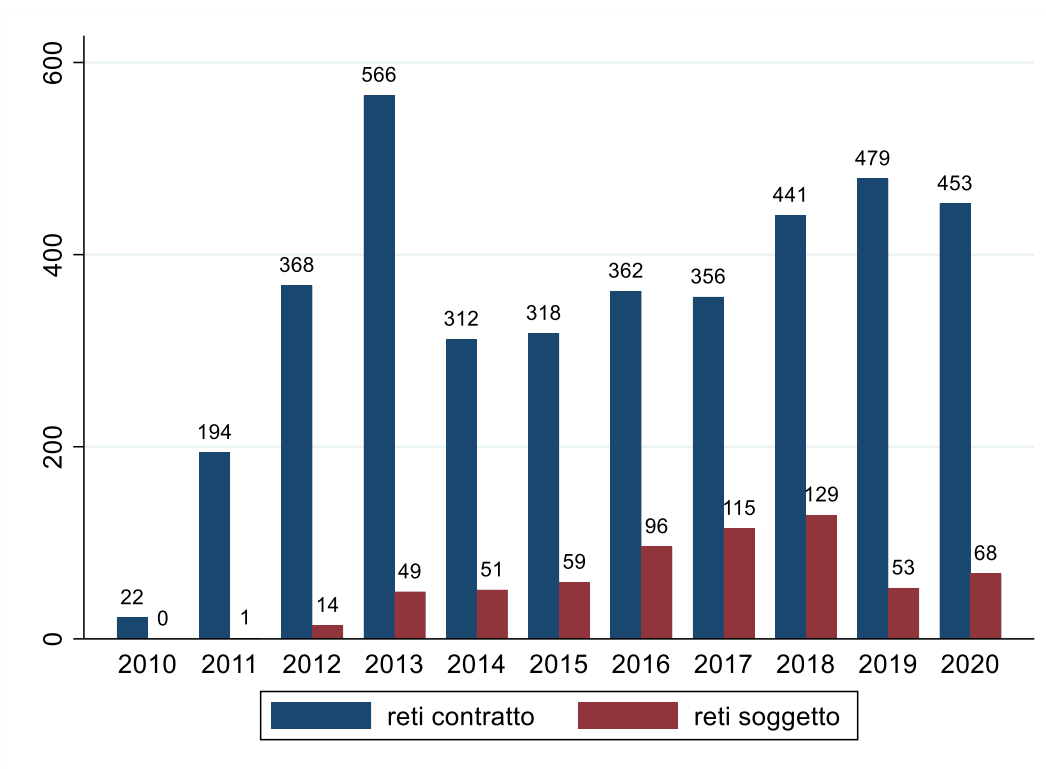
*Fonte: Elaborazione propria su dati AIDA e Orbis Intellectual Property di Bureau Van Dijk.*

**Figura 2. Contratti di rete stipulati dal 2010 al 2020**



*Fonte: Elaborazione propria su dati InfoCamere.*

**Figura 3. Contratto di rete “contratto” e “soggetto” stipulati dal 2010 al 2020**



*Fonte: Elaborazione propria su dati InfoCamere.*

## 2.3.2 Analisi di regressione

La tabella 11 riporta i coefficienti del modello Probit ad Effetti Casuali per dati panel (prima colonna) e gli effetti marginali (seconda colonna). Inoltre, vengono riportati i coefficienti e gli effetti marginali (colonna tre e quattro) dei modelli che tengono conto dei controlli geografici e settoriali.

Relativamente alla variabile di interesse “reti di impresa”, il coefficiente è positivo e statisticamente significativo, indicando che le imprese in rete hanno, in media, una maggiore probabilità rispetto alle altre imprese di implementare innovazioni. Questa evidenza è solida dopo aver controllato per la localizzazione e per il settore di attività delle imprese (AME=0.0036)

La maggiore probabilità delle imprese in rete di innovare è in linea con quanto illustrato dalla letteratura. Infatti, Pittaway et al. (2004) trovano che la collaborazione tra diversi partner con informazioni, abilità e valori differenti aumentano la probabilità di innovare da parte delle imprese. Sulla stessa linea altri autori evidenziano che, la cooperazione verticale o orizzontale tra imprese con clienti, fornitori e concorrenti ha un effetto positivo sulla probabilità di generare innovazioni (Zeng et al., 2010) che possono coinvolgere sia innovazioni di prodotto che di processo (Schøtt et al., 2016).

Tale risultato contribuisce alla letteratura empirica che analizza gli effetti della cooperazione sulle performance delle imprese. Infatti, se pur utilizzando una misura differente di performance, altri autori hanno evidenziato l'importanza della collaborazione (ad esempio, Park et al., 2010; Watson, 2011; Aiello et al., 2021a).

Infine, per quanto riguarda le variabili di controllo, esse sono positive e significative. In particolare, la dimensione influenza positivamente la probabilità di innovare delle imprese, poiché le imprese di grandi dimensioni riescono a supportare meglio i costi legati all'innovazione (Kitchell, 1995). Inoltre, il capitale fisico e immateriale influenzano positivamente la probabilità di brevettare delle imprese e lo stesso vale per il costo del lavoro (Aiello et al., 2021a).

**Tabella 11.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare. Modello Probit ad effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Reti di Impresa <sub>it-2</sub>	0.2124*** (0.0539)	0.0032*** (0.0009)	0.2362*** (0.0542)	0.0036*** (0.0009)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4956*** (0.0092)	0.0065*** (0.0001)	0.5034*** (0.0090)	0.0067*** (0.0001)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.2782*** (0.0292)	0.0037*** (0.0003)	0.0565** (0.0269)	0.0007** (0.0003)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0326*** (0.0076)	0.0004*** (0.0001)	0.0828*** (0.0079)	0.0011*** (0.0001)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1814*** (0.0054)	0.0024*** (0.00007)	0.1682*** (0.0054)	0.0022*** (0.00007)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-10.00*** (0.2895)		-8.634*** (0.2766)	
N	702528		702528	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

Sono stati effettuati alcuni controlli di robustezza che tengono conto della dimensione delle imprese e dell'area geografica. Le tabelle 12 e 13 mostrano i coefficienti e i relativi effetti marginali quando il campione viene suddiviso per l'area geografica di appartenenza dell'impresa (tabella 12 Nord e 13 Centro-Sud). Con riferimento alla variabile di interesse "reti di impresa", essa mostra un coefficiente positivo e significativo sia per le imprese del Nord che per le imprese del Centro-Sud. Tale risultato è robusto dopo aver controllato per i settori di attività delle imprese (AME=0.0041 tabella 12 colonna 4, AME= 0.0018 tabella 13 colonna 4).

In questo caso è importante sottolineare che l'innovazione è influenzata da diversi fattori regionali (Porter, 2000), come la vicinanza a istituti di ricerca e università, l'offerta di manodopera qualificata, la presenza di infrastrutture, la concentrazione di imprese sul territorio nonché la qualità delle istituzioni (Horbach et al., 2013). Tali fattori sono preponderanti nelle regioni del Nord.

Inoltre, l'impatto inferiore sulla probabilità di introdurre un'innovazione per le imprese del Centro-Sud può essere ricondotto ad un diverso supporto istituzionale alla rete. Il supporto istituzionale alla rete può comprendere politiche pubbliche volte a facilitare la creazione e il funzionamento delle reti di imprese, come incentivi fiscali e finanziari, programmi di formazione e supporto tecnico per la collaborazione tra le imprese che possono influenzare le performance delle imprese della rete (Caragliu et al., 2019).

In particolare, in un luogo con supporto istituzionale alla rete basso l'effetto "rete" sull'innovazione è inferiore rispetto all'effetto "rete" sull'innovazione in un luogo dove il supporto delle istituzioni alla rete è alto (Schøtt et al., 2016).

Tuttavia, nonostante l'impatto al Centro-Sud sia inferiore, tale risultato è particolarmente rilevante, in quanto, le imprese attraverso la cooperazione formale riescono a superare tali limiti territoriali e ad ottenere maggiori performance innovative rispetto alla loro controparte non in rete (Eickelpasch et al., 2011).

**Tabella 12.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare per le imprese localizzate nelle regioni Nord. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1) Coefficienti	(2) Effetti marginali (AME)	(3) Coefficienti	(4) Effetti marginali (AME)
Reti di Impresa <sub>it-2</sub>	0.2130*** (0.0647)	0.0042*** (0.0014)	0.2109*** (0.0645)	0.0041*** (0.0014)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.5058*** (0.0103)	0.0088*** (0.0002)	0.5140*** (0.0101)	0.0090*** (0.0002)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.1633*** (0.0323)	0.0028*** (0.0005)	0.0289 (0.0293)	0.0005 (0.0005)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0350*** (0.0087)	0.0006*** (0.0001)	0.0824*** (0.0088)	0.0014*** (0.0001)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1745*** (0.0060)	0.0030*** (0.0001)	0.1628*** (0.0059)	0.0028*** (0.0001)
Dummy Area geografica			No	No
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-8.799*** (0.3208)		-8.412*** (0.3021)	
N	449819		449819	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella 13.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare per le imprese localizzate nelle regioni del Centro-Sud. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Reti di Impresa <sub>it-2</sub>	0.3415*** (0.0996)	0.0024*** (0.0008)	0.2718*** (0.993)	0.0018** (0.0008)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4455*** (0.0205)	0.0025*** (0.0001)	0.4698*** (0.0207)	0.0027*** (0.0001)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.4048*** (0.0652)	0.0023*** (0.0003)	0.1932*** (0.0638)	0.0011*** (0.0003)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0261 (0.0165)	0.00015 (0.00009)	0.0593*** (0.0170)	0.00034*** (0.0001)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.2168** (0.0135)	0.0012*** (0.00008)	0.1940*** (0.0132)	0.0011*** (0.00008)
Dummy Area geografica			No	No
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-11.101*** (0.6501)		-9.945*** (0.6419)	
N	252709		252709	

Standard errors in parentheses  
\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

Infine, l'impatto del contratto di rete sui brevetti è stato stimato tenendo conto della dimensione. A tal fine, le tabelle 14 e 15 mostrano, rispettivamente, i coefficienti e i relativi effetti marginali (AME) quando il campione viene suddiviso per "Grandi imprese" (con un numero maggiore o uguale a 250 dipendenti) e per "Micro imprese" (imprese con meno di 10 dipendenti) "Piccole imprese" (dai 10 ai 49 dipendenti) e "Medie imprese" (dai 50 ai 249 dipendenti).

La variabile di interesse risulta positiva e significativa in entrambi i gruppi e tale risultato è robusto ai controlli per la localizzazione e per il settore di attività dell'impresa. Tuttavia, emerge che tale impatto è maggiore per le grandi imprese, le quali hanno a disposizione maggiori risorse economiche e finanziarie per far fronte ai costi dell'innovazione e personale qualificato capace di assorbire la conoscenza esterna (Kitchell, 1995). In effetti, la letteratura ha dimostrato come le grandi imprese abbiano una maggiore capacità di innovazione grazie alla disponibilità di maggiori risorse (Dodgson et al., 2017).

Tuttavia, il segno positivo e significativo per le PMI indica che queste imprese riescono a superare i limiti dimensionali e a sfruttare le economie di scala grazie alla collaborazione, migliorando la loro capacità di assorbimento della conoscenza e, di conseguenza, la capacità innovativa (Zeng et al., 2010). La maggiore capacità di assorbimento favorisce l'innovazione, soprattutto in contesti collaborativi, come evidenziato da Kobarg et al. (2019), poiché le PMI possono sfruttare le sinergie e le competenze complementari delle altre imprese coinvolte nella collaborazione per migliorare la propria capacità innovativa. Inoltre, seppure utilizzando altri indicatori di performance, tale risultato è in linea con quella letteratura che analizza le prestazioni delle collaborazioni tra PMI (ad esempio, Watson, 2011; Aiello et al., 2021a).

**Tabella 14.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare per le imprese di grande dimensione. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Reti di Impresa <sub>it-2</sub>	0.2401* (0.1433)	0.0309 (0.0193)	0.2478* (0.1434)	0.0321* (0.0194)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.3093*** (0.0510)	0.0379*** (0.0062)	0.4201*** (0.0522)	0.0518*** (0.0063)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.6707*** (0.1384)	0.0822*** (0.0172)	0.3891*** (0.1402)	0.0480*** (0.0173)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0857** (0.0407)	0.0105** (0.0049)	0.1548*** (0.0419)	0.0191*** (0.0051)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1503*** (0.0197)	0.0184*** (0.0024)	0.1358*** (0.0193)	0.0167*** (0.0023)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-12.075*** (1.392)		-11.914*** (1.4585)	
N	10580		10580	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella 15.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare per le imprese di micro, piccole e media dimensione. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1) Coefficienti	(2) Effetti marginali (AME)	(3) Coefficienti	(4) Effetti marginali (AME)
Reti di Impresa <sub>it-2</sub>	0.2162*** (0.0579)	0.0028*** (0.0008)	0.2462*** (0.0582)	0.0033*** (0.0009)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4466*** (0.0101)	0.0051*** (0.0001)	0.4632*** (0.0101)	0.0053*** (0.0001)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.3042*** (0.0298)	0.0034*** (0.0003)	0.0752*** (0.0278)	0.0008*** (0.0003)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0223*** (0.0075)	0.0002*** (0.00008)	0.0723*** (0.0078)	0.0008*** (0.00009)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1769*** (0.0056)	0.0020*** (0.00007)	0.1661*** (0.0055)	0.0019*** (0.00007)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-9.815*** (0.2931)		-8.3306*** (0.2821)	
N	687926		687926	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

La tabella 16 riporta i risultati delle diverse forme giuridiche previste dal contratto di rete italiano sulla probabilità di innovare. Relativamente alla variabile “reti di impresa soggetto” e “reti di impresa contratto” si osserva come entrambe sono positive e significative, indicando che le imprese che hanno sottoscritto una delle due forme giuridiche previste dal contratto di rete hanno in media una maggiore probabilità di innovare rispetto alla loro controparte non in rete.

Tali risultati, da un lato sono in linea con la letteratura che evidenzia come forme di collaborazione più complesse permettono di ottenere migliori performance (Oxley, 1999; Pastore et al., 2020). In particolare, le reti di impresa con una struttura gerarchica offrono ai membri maggiori livelli di sicurezza e stabilità, nonché maggiori capacità di contrattare con terze parti favorendo la nascita di innovazioni (Gulati, 1995). Dall’altro, mostrano come anche forme di collaborazione più semplici hanno un impatto positivo sulla performance delle imprese. Infatti, le reti di impresa che costituiscono strutture organizzative più “semplici” possono avere una maggiore flessibilità che può essere vantaggiosa nel perseguire obiettivi innovativi (Powell et al., 1996).

Questi risultati possono essere ricondotti alla eterogeneità dei membri di una rete. Infatti, se da un lato la base di conoscenza simile può agevolare l’assorbimento di conoscenza esterna, dall’altro i partner dello stesso settore sovrappongono la loro conoscenza creando un problema di lock-in cognitivo (Boschma, 2005), gare di apprendimento e incrementano i costi di monitoraggio dell’alleanze (Cohen et al., 1990; Jiang et al., 2010; Huang et al., 2018) che si ripercuotono sulla performance innovativa delle imprese, mentre la rete composta da membri eterogenei può determinare un maggiore flusso di conoscenza e un impatto positivo nella determinazione di innovazioni (Zhang et al., 2020). Per queste ragioni nel paragrafo successivo si focalizza l’attenzione sull’eterogeneità dei membri di una rete.

I risultati delle diverse prove di robustezza sono riportati in appendice<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> In appendice sono ripostati i risultati relativi alle prove di robustezza per area geografica e dimensione delle imprese (Tabelle A1, A2, A3, A4)

**Tabella 16.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare tenendo conto delle reti soggetto e delle reti contratto. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Reti di impresa soggetto <sub>it-2</sub>	0.2755* (0.1486)	0.0036* (0.0019)	0.3044** (0.1515)	0.0040** (0.0020)
Reti di impresa contratto <sub>it-2</sub>	0.1912*** (0.0565)	0.0025*** (0.0007)	0.2078*** (0.0567)	0.0027*** (0.0007)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4954*** (0.0092)	0.0065*** (0.0001)	0.5032*** (0.0090)	0.0067*** (0.0001)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.2781*** (0.0292)	0.0037*** (0.0003)	0.0565** (0.0269)	0.0007** (0.0003)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0326*** (0.0076)	0.0004*** (0.0001)	0.0828*** (0.0079)	0.0011*** (0.0001)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1813*** (0.0054)	0.0024*** (0.00007)	0.1681*** (0.0054)	0.0022*** (0.0007)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-10.00*** (0.2894)		-8.631*** (0.2765)	
N	702527		702527	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

### 2.3.3 Focus sulle imprese ad alta tecnologia

Le imprese che operano in settori ad alta tecnologia hanno un ritmo di sviluppo molto rapido. Tali imprese investono maggiormente in ricerca e sviluppo (R&S) e nell'introduzione di innovazioni (Sampson, 2007; Zhang et al., 2020) al fine di creare e implementare velocemente nuove tecnologie per ottenere un vantaggio competitivo sul mercato nazionale e internazionale.

Quando si considera la relazione tra cooperazione e innovazione un elemento rilevante è dato dalla capacità delle imprese che cooperano di poter assorbire la conoscenza dei partner (Boschma, 2005). In particolare, la letteratura suggerisce come l'attività interna in R&S delle imprese sia un indicatore della capacità di assorbimento della conoscenza esterna (Cohen et al., 1990; Veugelers, 1997). L'idea di base è che alcune caratteristiche della rete abbiano una maggiore rilevanza per le imprese ad alta tecnologia, proprio per la loro maggiore capacità di assorbimento, a differenza delle imprese a basso contenuto tecnologico che per farlo si avvalgono della collaborazione con centri di ricerca (Spithoven et al., 2011).

Dunque, l'obiettivo è di analizzare alcune caratteristiche della rete quali dimensione ed eterogeneità settoriale e geografica. A tal proposito, una parte della letteratura suggerisce una relazione ad "U" rovesciata di tali caratteristiche sulla performance dell'impresa, in particolare si verifica un andamento inizialmente crescente fino ad un punto di svolta, oltre il quale l'impatto è via via decresce (Sampson, 2004; Sampson, 2007; Cardoni et al., 2020). Per tale motivo si ipotizza una relazione quadratica tra le caratteristiche della rete e la performance innovativa delle imprese.

Quando si considera una relazione quadratica è importante sottolineare come l'introduzione di una variabile al quadrato<sup>11</sup> in un modello non lineare non può essere interpretata in maniera immediata (Ai et al., 2003; Karaca-Mandic et al., 2012), ma richiede un approccio differente.

A tal proposito, Mize (2019) suggerisce l'identificazione delle "seconde differenze" attraverso l'ausilio di test statistici, come il test di Wald o Likelihood-ratio test. In particolare, tali test vengono implementati per verificare quale, tra il modello che include la variabile al quadrato e il modello senza tale variabile, abbia una maggiore adattabilità. Questo approccio è stato applicato a tutte le diverse variabili al quadrato; i risultati dei test suggeriscono che per la diversità settoriale e geografica delle imprese appartenenti ad una rete e, in particolare, quando si considerano le variabili "Eterogeneità settoriale<sub>it-1</sub><sup>2</sup>" e "Eterogeneità geografica<sub>it-1</sub><sup>2</sup>" è preferibile la relazione quadratica.

---

<sup>11</sup> In appendice sono ripostati i coefficienti dell'effetto dell'eterogeneità settoriale e geografica al quadrato sulla probabilità di innovare (Tabelle A5)

Il test di Wald suggerisce che si può rifiutare l'ipotesi nulla che la diversità settoriale e geografica al quadrato non ha un effetto significativo sulla probabilità di brevettare delle imprese in rete, (rispettivamente,  $\chi_1^2 = 7,72; P < 0.005; \chi_1^2 = 3.98; P < 0.0459$ ); inoltre, il Likelihood-ratio test (lr-test) conferma che l'introduzione della diversità settoriale e geografica al quadrato porta a un significativo miglioramento dell'adattamento del modello stesso (rispettivamente,  $\chi_1^2 = 7,53; P < 0.006; \chi_1^2 = 3,62; P < 0.057;$ ).

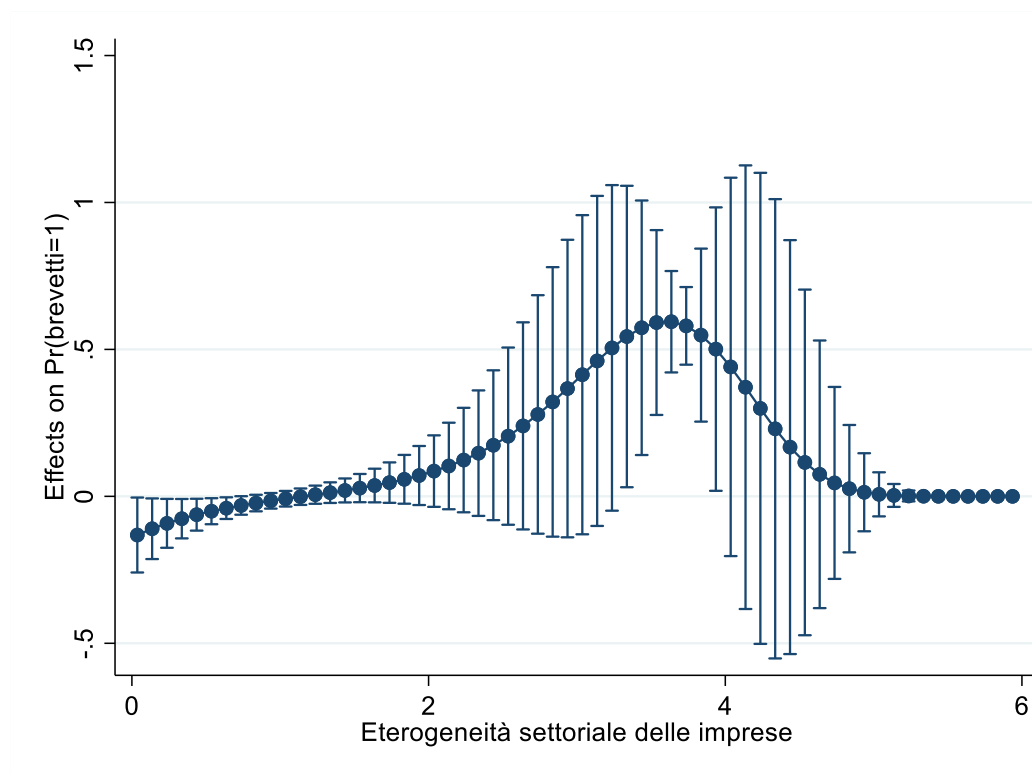
Per illustrare meglio i risultati ci si avvale di una rappresentazione grafica.

La figura 4 mostra l'effetto marginale della diversità settoriale sulla probabilità di brevettare delle imprese al variare della diversità. Come si può osservare, per una bassa diversità dei membri della rete si ha un effetto negativo e significativo sulla probabilità di brevettare, mentre per un determinato grado di diversità settoriale l'effetto è positivo e significativo.

Tale risultato conferma ciò che suggerisce la letteratura. Infatti, l'eccessiva vicinanza cognitiva tra le imprese può determinare un problema di lock-in della conoscenza (Boschma, 2005) che può influenzare negativamente la capacità di innovare delle imprese che cooperano. Inoltre, le imprese della rete che appartengono a settori simili spesso sono concorrenti e sovrappongono il loro background (Cohen et al., 1990; Jiang et al., 2010) che può creare conflitto di interesse e gare di apprendimento, aumentando così i costi di monitoraggio dell'alleanza (Huang et al. 2018) che possono influenzare negativamente la capacità di introdurre innovazioni.

D'altra parte, l'eterogeneità tra i membri della rete permette un maggiore scambio di informazioni e conoscenza (Goerzen et al., 2005) che può determinare una maggiore intensità innovativa dei membri della rete (Beck et al., 2014; Zhang et al., 2020).

**Figura 4. Effetto Marginale dell'eterogeneità settoriale sulla probabilità di brevettare.**



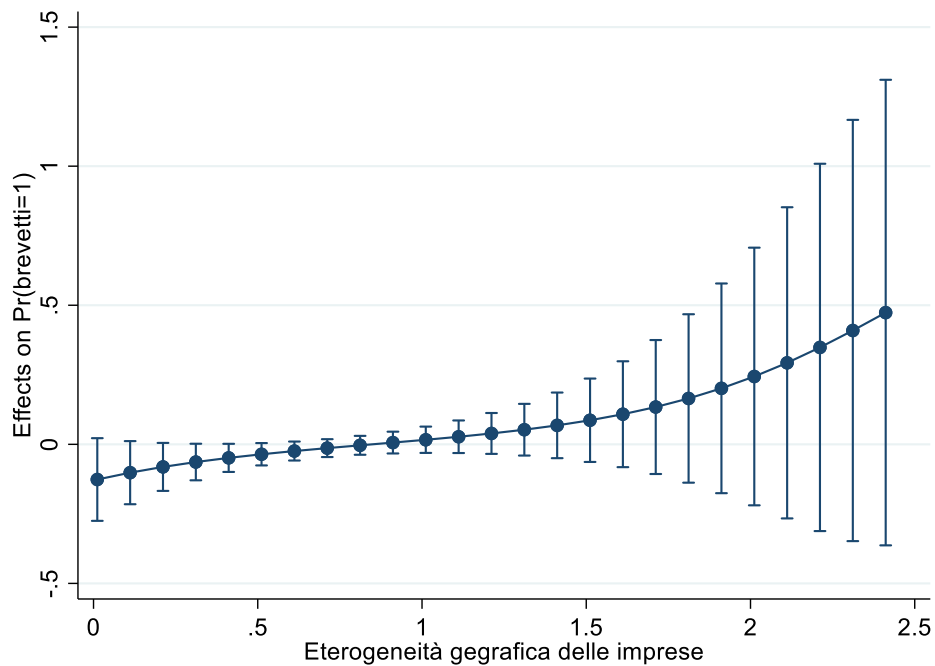
*Fonte: Elaborazione propria su dati InfoCamere.*

La figura 5 mostra l'effetto marginale dell'eterogeneità geografica sulla probabilità di brevettare delle imprese in rete, al variare della diversità geografica dei membri.

Gli effetti marginali mostrano che, per una bassa diversità geografica dei membri della rete si ha un effetto negativo e significativo sulla probabilità di brevettare, mentre all'aumentare della diversità non si ha un effetto significativo. Tale risultato è in linea con quella parte di letteratura che evidenzia come l'eccessiva vicinanza geografica tra partner di una rete può determinare problemi di lock-in che può incidere negativamente sulla probabilità di innovare (Boschma, 2005). Inoltre, questo risultato può essere ricondotto al fatto che, all'interno della rete, si potrebbe verificare perdita di proprietà intellettuale a vantaggio di concorrenti che operano al di fuori del cluster (Gulati et al., 1999; Goerzen, 2018) scoraggiando così la cooperazione tra imprese (Wu, 2012) e incidendo negativamente sulla probabilità di innovare delle imprese in rete. Infine, i risultati della relazione non al quadrato, riportati in appendice, mostrano un effetto non significativo sulla probabilità di innovare<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> In appendice sono riportati i risultati che considerano, l'effetto della dimensione della rete sulla probabilità di brevettare (A6), l'effetto dell'eterogeneità settoriale dei membri della rete sulla probabilità di brevettare (A7), l'effetto dell'eterogeneità geografica dei membri della rete sulla probabilità di brevettare (A8), l'effetto dell'eterogeneità settoriale di Shannon sulla probabilità di brevettare (A9), l'effetto dell'eterogeneità geografica di Shannon sulla probabilità di brevettare (A10).

**Figura 5. Effetto Marginale dell'eterogeneità geografica sulla probabilità di brevettare.**



Fonte: Elaborazione propria su dati InfoCamere.

La tabella 17 mostra la sintesi dei risultati delle diverse variabili di interesse nelle diverse suddivisioni del campione.

**Tabella 17. Sintesi dei risultati delle variabili di interesse nelle diverse suddivisioni del campione**

Variabile Principale	Intero campione	Nord	Centro Sud	Grandi imprese	Micro, piccole e medie imprese
Reti di impresa <sub>it-2</sub>	+	+	+	+	+
Reti di impresa contratto <sub>it-2</sub>	+	+	+	+	+
Reti di impresa soggetto <sub>it-2</sub>	+	(+)	(+)	(+)	+

Nota: '-' denota un effetto marginale negativo e significativo (minimo del 10%); '+' denota un effetto marginale positivo e significativo (minimo del 10%); '(+)' denota un effetto marginale positivo non significativo.

## 2.4 Osservazioni Conclusive

La letteratura sulle reti di impresa ha evidenziato come la collaborazione ha un impatto positivo sulle performance delle imprese (ad esempio, Aiello et al., 2021a; Cardoni et al., 2020; Cisi et al., 2020; Pastore et al., 2020). Sebbene le analisi empiriche abbiano esaminato diversi indicatori di performance, hanno trascurato di analizzare la capacità innovativa delle stesse. Questo studio contribuisce a questa letteratura analizzando la relazione tra la partecipazione ad un contratto di rete e l'intensità innovativa delle imprese italiane.

I risultati mostrano che le imprese in rete hanno maggiori probabilità di innovare rispetto alle imprese non in rete. Questo risultato è rilevante, in quanto le imprese con una maggiore capacità innovativa possono competere meglio in un mercato globalizzato sempre più competitivo. Tale evidenza è confermata quando si considera la localizzazione geografica delle imprese, la dimensione e le diverse forme organizzative della rete (rete di impresa contratto e rete di impresa soggetto). In particolare, tenendo conto della dimensione delle imprese un risultato rilevante è dato dall'impatto positivo delle reti per le imprese di micro, piccola e media dimensione, evidenziando l'efficacia dello strumento nato proprio per facilitare l'aggregazione tra imprese di piccola e media dimensione e incentivarne l'intensità innovativa.

Per quanto riguarda la localizzazione geografica, le reti hanno un impatto positivo sia nelle regioni del Nord che nelle regioni del Centro-Sud, con un risultato maggiore per il Nord. Tale risultato potrebbe essere ricondotto al supporto istituzionale alla rete che le imprese localizzate nel Nord del paese hanno. Infatti, se da un lato la cooperazione tra imprese può sopperire alle carenze infrastrutturali di un'area geografica, dall'altra il suo impatto sull'intensità innovativa dipende anche dalla capacità delle istituzioni di stimolare e supportare la rete stessa (Schøtt et al., 2016). Dunque, è importante sottolineare che i benefici della cooperazione legati allo stimolo istituzionale possono aumentare la competitività delle imprese localizzate in aree geografiche svantaggiate.

Per quanto riguarda le diverse forme contrattuali previste per organizzare la rete, i risultati mostrano come sia le reti soggetto sia quelle contratto hanno un impatto positivo sulla probabilità di innovare. Tuttavia, le reti di impresa soggetto hanno un impatto maggiore. Tali risultati, da un lato sono in linea con la letteratura che evidenzia come forme di collaborazione più complesse permettono di ottenere migliori performance (Oxley, 1999; Pastore et al., 2020). Dall'altro, mostrano come anche forme di collaborazione più semplici hanno un impatto positivo sulla performance delle imprese. Infatti, le reti di impresa che costituiscono strutture organizzative più "semplici" possono avere una

maggior flessibilità che può essere vantaggiosa nel perseguire obiettivi innovativi (Powell et al., 1996).

Infine, quando si considerano le imprese ad alta tecnologia, si ha evidenza di come una bassa diversità dei membri della rete abbia un effetto negativo sulla probabilità di registrare un brevetto da parte delle imprese in rete, mentre per un determinato grado di diversità tale effetto è positivo. Questo risultato è rilevante in quanto sottolinea l'importanza dell'eterogeneità della rete. Infatti, partner con conoscenze diverse migliorano le proprie performance innovative, contrariamente a chi possiede la stessa base di conoscenza che, invece, può incorrere in un problema di lock-in cognitivo (Boschma, 2005). Per quanto riguarda l'eterogeneità geografica dei membri della rete, si evidenzia come la bassa diversità geografica influenza negativamente l'intensità innovativa delle imprese. Questo risultato è in linea con la letteratura che afferma come cluster di imprese con una alta prossimità geografica possono incorrere in un problema di lock-in che influenza negativamente la capacità innovativa delle imprese (Boschma, 2005). Infatti, l'eccessiva vicinanza dei partner può determinare una perdita di conoscenza e informazioni che può agevolare imprese concorrenti locali (Gulati et al., 1999; Goerzen, 2018) e questo può scoraggiare la cooperazione tra imprese (Wu, 2012) influenzando negativamente la probabilità di innovare delle imprese.

## 2.5 Appendice

**Tabella A1.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare tenendo conto delle reti soggetto e delle reti contratto per le regioni del Nord. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Reti di impresa soggetto <sub>it-2</sub>	0.3123* (0.1865)	0.0054* (0.0032)	0.2975 (0.1880)	0.0052 (0.0033)
Reti di impresa contratto <sub>it-2</sub>	0.1840*** (0.0678)	0.0032*** (0.0011)	0.1800*** (0.0676)	0.0031*** (0.0011)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.5057*** (0.0103)	0.0088*** (0.0002)	0.5140*** (0.0101)	0.0090*** (0.0002)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.1633*** (0.0323)	0.0028*** (0.0005)	0.0289 (0.0293)	0.0005 (0.0005)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0350*** (0.0087)	0.0006*** (0.0001)	0.0824*** (0.0088)	0.0014*** (0.0001)
Log intensità immateriali <sub>it-1</sub>	0.1745*** (0.0060)	0.0030*** (0.0001)	0.1628*** (0.0059)	0.0028*** (0.0001)
Dummy Area geografica			No	No
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-8.798*** (0.3208)		-8.412*** (0.3021)	
N	449818		449818	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella A2.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare tenendo conto delle reti soggetto e delle reti contratto per le regioni del Centro-Sud. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Reti di impresa soggetto <sub>it-2</sub>	0.2658 (0.2526)	0.0015 (0.0014)	0.3014 (0.2567)	0.0017 (0.0014)
Reti di impresa contratto <sub>it-2</sub>	0.3342*** (0.1044)	0.0019*** (0.0006)	0.2461** (0.1041)	0.0014** (0.0006)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4445*** (0.0205)	0.0025*** (0.0001)	0.4687*** (0.0207)	0.0027*** (0.0001)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.4036*** (0.0652)	0.0023*** (0.0003)	0.1926*** (0.0637)	0.0011*** (0.0003)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0262 (0.0165)	0.0001 (0.0000)	0.0595*** (0.0170)	0.0003*** (0.0001)
Log intensità immateriali <sub>it-1</sub>	0.2163*** (0.0135)	0.0012*** (0.0000)	0.1935*** (0.0132)	0.0011*** (0.0000)
Dummy Area geografica			No	No
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-11.076*** (0.6492)		-9.922*** (0.6407)	
N	252709		252709	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella A3.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare tenendo conto delle reti soggetto e delle reti contratto per le grandi imprese. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Reti di impresa soggetto <sub>it-2</sub>	0.2440 (0.4534)	0.0299 (0.0556)	0.17209 (0.4493)	0.0212 (0.0554)
Reti di impresa contratto <sub>it-2</sub>	0.2455* (0.1480)	0.0301* (0.0181)	0.2535* (0.1481)	0.0312* (0.0182)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.3090*** (0.0510)	0.0379*** (0.0062)	0.4199*** (0.0522)	0.0518*** (0.0063)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.6694*** (0.1384)	0.0821*** (0.0172)	0.3880*** (0.1402)	0.0479*** (0.0173)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0856** (0.0407)	0.0105** (0.0049)	0.1546*** (0.0418)	0.0190*** (0.0051)
Log intensità immateriali <sub>it-1</sub>	0.1502*** (0.0197)	0.0184*** (0.0024)	0.1358*** (0.0193)	0.0167*** (0.0023)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-12.057*** (1.392)		-11.900 (1.458)	
N	10580		10580	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella A4.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di brevettare tenendo conto delle reti soggetto e delle reti contratto per le micro, piccole e medie imprese. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente Variabili	Brevetti			
	(1) Coefficienti	(2) Effetti marginali (AME)	(3) Coefficienti	(4) Effetti marginali (AME)
Reti di impresa soggetto <sub>it-2</sub>	0.2857* (0.1563)	0.0032* (0.0017)	0.3139** (0.1597)	0.0036** (0.0018)
Reti di impresa contratto <sub>it-2</sub>	0.1893*** (0.0610)	0.0021*** (0.0007)	0.2126*** (0.0612)	0.0024*** (0.0007)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4463*** (0.0101)	0.0051*** (0.0001)	0.4630*** (0.0101)	0.0053*** (0.0001)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.3043*** (0.0298)	0.0034*** (0.0003)	0.0753*** (0.0278)	0.0008*** (0.0003)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0223*** (0.0075)	0.0002*** (0.000)	0.0723*** (0.0078)	0.0008*** (0.000)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1768*** (0.0056)	0.0020*** (0.000)	0.1660*** (0.0055)	0.0019*** (0.000)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-9.813*** (0.2930)		-8.328 (0.2820)	
N	687925		687925	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella A5.** Effetto delle caratteristiche della rete al quadrato sulla probabilità di innovare. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Variabili	Coefficienti Eterogeneità settoriale	Coefficienti Eterogeneità geografica	Coefficienti Eterogeneità settoriale di Shannon	Coefficienti Eterogeneità geografica di Shannon	Coefficienti Dimensione della rete
Eterogeneità settoriale <sub>it-1</sub>	-1.2671** (0.4558)				
Eterogeneità settoriale <sub>it-1</sub> <sup>2</sup>	0.5487** (0.1975)				
Eterogeneità geografica <sub>it-1</sub>		-1.3068** (0.6143)			
Eterogeneità geografica <sub>it-1</sub> <sup>2</sup>		0.7709** (0.3862)			
Eterogeneità settoriale di Shannon <sub>it-1</sub>			-0.4192* (0.2339)		
Eterogeneità settoriale di Shannon <sub>it-1</sub> <sup>2</sup>			0.0965* (0.0582)		
Eterogeneità geografica di Shannon <sub>it-1</sub>				0.2783 (0.2276)	
Eterogeneità geografica di Shannon <sub>it-1</sub> <sup>2</sup>				-0.0821 (0.0794)	
Dimensione della rete <sub>it-1</sub>					0.0004 (0.0054)
Dimensione della rete <sub>it-1</sub> <sup>2</sup>					0.4936 (0.0515)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4901*** (0.0511)	0.4931*** (0.0514)	0.5004*** (0.0505)	0.4940*** (0.0509)	0.4936*** (0.0515)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.2057 (0.2505)	0.2946 (0.2515)	0.3031 (0.2539)	0.3382 (0.2553)	0.2867 (0.2519)

Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0912* (0.0509)	0.0885* (0.0510)	0.1045** (0.0514)	0.1021** (0.0517)	0.0886* (0.0511)
Log intensità immateriali <sub>it-1</sub>	0.1899*** (0.0354)	0.1862*** (0.0355)	0.1869*** (0.0350)	0.1817*** (0.0354)	0.1900*** (0.0357)
Dummy Area geografica	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
_cons	-7.4601*** (2.5434)	-8.6006*** (2.5123)	-8.7764*** (2.5833)	-9.6512*** (2.5660)	-8.9213*** (2.5188)
N	3814	3814	3781	3781	3814
Standard errors in parentheses					
* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01					

**Tabella A6.** Effetto della dimensione della rete sulla probabilità di brevettare. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Dimensione della rete <sub>it-1</sub>	0.00008 (0.00509)	6.54e-06 (0.00037)	0.00041 (0.0054)	0.00003 (0.0003)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.5025*** (0.05196)	0.0369*** (0.0038)	0.4936*** (0.0515)	0.0361*** (0.0037)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.3270 (0.2514)	0.02406 (0.0185)	0.2867 (0.2519)	0.0210 (0.0185)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0687 (0.0502)	0.00506 (0.0036)	0.0886* (0.0511)	0.0064* (0.0037)
Log intensità immateriali <sub>it-1</sub>	0.1799*** (0.0352)	0.01324*** (0.0025)	0.1900*** (0.0357)	0.0139*** (0.00261)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
_cons	-9.4961*** (2.4972)		-8.9213*** (2.5188)	
N	3814		3814	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella A7.** Effetto dell'eterogeneità settoriale dei membri della rete sulla probabilità di brevettare.  
Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Eterogeneità settoriale <sub>it-1</sub>	-0.2463 (0.2338)	-0.0181 (0.0172)	-0.1923 (0.2365)	-0.0141 (0.0173)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4964*** (0.0519)	0.0365*** (0.0038)	0.4891*** (0.0515)	0.0358*** (0.0037)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.3062 (0.2512)	0.0225 (0.0185)	0.2734 (0.2516)	0.0200 (0.0185)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0671 (0.0500)	0.0049 (0.0036)	0.0864* (0.0509)	0.0063* (0.0037)
Log intensità immateriali <sub>it-1</sub>	0.1830*** (0.0352)	0.0134*** (0.0026)	0.1918*** (0.0357)	0.0140*** (0.0026)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
_cons	-9.0393*** (2.521)		-8.6037*** (2.538)	
N	3814		3814	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella A8.** Effetto dell'eterogeneità geografica dei membri della rete sulla probabilità di brevettare. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1) Coefficienti	(2) Effetti marginali (AME)	(3) Coefficienti	(4) Effetti marginali (AME)
Eterogeneità geografica <sub>it-1</sub>	-0.3037 (0.2727)	-0.0223 (0.0201)	-0.2319 (0.2734)	-0.0170 (0.0200)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4976*** (0.0518)	0.0366*** (0.0037)	0.4898*** (0.0515)	0.0359*** (0.0037)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.3410 (0.2515)	0.0251 (0.0186)	0.2986 (0.2521)	0.0219 (0.0185)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.06668 (0.0500)	0.0049 (0.0036)	0.0863* (0.0510)	0.0063* (0.0037)
Log intensità immateriali <sub>it-1</sub>	0.1813*** (0.03517)	0.0133*** (0.0025)	0.1907*** (0.0356)	0.0139*** (0.0026)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
_cons	-9.4500*** (2.494)		-8.8931 (2.517)	
N	3814		3814	

Standard errors in parentheses  
\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella A9.** Effetto dell'eterogeneità settoriale di Shannon sulla probabilità di brevettare. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1) Coefficienti	(2) Effetti marginali (AME)	(3) Coefficienti	(4) Effetti marginali (AME)
Eterogeneità settoriale di Shannon <sub>it-1</sub>	-0.0682 (0.0815)	-0.0050 (0.0060)	-0.0572 (0.0819)	-0.0042 (0.0061)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.5064*** (0.0513)	0.0376*** (0.0038)	0.4979*** (0.0508)	0.0369*** (0.0037)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.3722 (0.2545)	0.0276 (0.0189)	0.3359 (0.2552)	0.0249 (0.0190)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0850* (0.0509)	0.0063* (0.0037)	0.1057** (0.0518)	0.0078** (0.0038)
Log intensità immateriali <sub>it-1</sub>	0.1763*** (0.0348)	0.0131*** (0.0025)	0.1845*** (0.0352)	0.0137*** (0.0026)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
_cons	-9.8622*** (2.557)		-9.3876*** (2.582)	
N	3781		3781	

Standard errors in parentheses  
\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella A10.** Effetto dell'eterogeneità geografica di Shannon sulla probabilità di brevettare.

Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Brevetti			
	(1) Coefficienti	(2) Effetti marginali (AME)	(3) Coefficienti	(4) Effetti marginali (AME)
Eterogeneità geografica di Shannon <sub>it-1</sub>	0.0339 (0.0827)	0.0025 (0.0061)	0.0579 (0.0826)	0.0042 (0.0061)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.5055*** (0.0514)	0.0374*** (0.0037)	0.4963*** (0.0509)	0.0367*** (0.0037)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.3831 (0.2548)	0.0283 (0.0189)	0.3410 (0.2554)	0.0252 (0.0189)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0795 (0.0507)	0.0058 (0.0037)	0.1007* (0.0516)	0.0074** (0.0037)
Log intensità immateriali <sub>it-1</sub>	0.1763*** (0.0349)	0.0130*** (0.0025)	0.1849*** (0.0353)	0.0136*** (0.0026)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
_cons	-10.1383 (2.541)		-9.6096*** (2.565)	
N	3781		3781	

Standard errors in parentheses  
\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

## Capitolo 3

### Collaborazione tra imprese ed eco-innovazione

#### 3.1 Introduzione

L'innovazione ambientale è uno dei principi fondamentali della strategia europea. Negli ultimi anni si rileva una crescente sensibilità da parte del policy maker e dei consumatori sul tema ambientale e sulla necessità di un sistema produttivo sempre meno impattante. In particolare, l'Unione Europea ha prodotto uno sforzo economico molto importante che si è tradotto nel pacchetto "Next Generation EU", che presenta tra gli obiettivi la riconversione del sistema economico.

Per quanto riguarda l'Italia, il tema dell'ambiente ha trovato ampio spazio nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Infatti, una delle 6 macro aree in cui è strutturato il piano è proprio la "rivoluzione verde e transizione ecologica", a cui saranno destinati 59,47 miliardi di euro dei 209 miliardi dell'intero PNRR.

Un aspetto da tenere in considerazione, in tale contesto, è la struttura del sistema produttivo italiano che, essendo caratterizzato prevalentemente da micro e piccole imprese, rende difficile l'investimento in eco-innovazioni il quale, come noto, richiedono elevati investimenti in R&S, personale qualificato e tempi medio lunghi per esplicitare effetti economici.

Uno strumento per superare i limiti dimensionali delle micro, piccole e medie imprese è quello della cooperazione. Essa, infatti, permette alle imprese di far fronte ai costi di ricerca e sviluppo, di sfruttare le economie di scala, nonché di superare quelle barriere dimensionali che impediscono di concorrere sul mercato internazionale.

La cooperazione può essere distinta in collaborazione formale e informale. La collaborazione formale si basa su rapporti ufficiali conseguenti alla sottoscrizione di un contratto, nel quale sono definiti ex-ante vincoli, responsabilità e ambito di applicazione dell'accordo, mentre la collaborazione informale è caratterizzata da accordi verbali o sostanziali. In quest'ultima categoria rientrano, ad esempio, i distretti industriali, in cui convergono imprese ad elevata specializzazione, di dimensioni medio piccole, concentrate in una ben individuata area geografica le cui attività risultano essere fra di loro complementari. Pertanto, è necessario tenere conto di queste differenze quando si analizza la relazione tra collaborazione e performance.

Per quanto riguarda la cooperazione tra imprese, finalizzata a produrre eco-innovazione, vi è poca evidenza empirica (Bitencourt et al., 2019).

Considerando la cooperazione informale e la produzione di innovazioni ambientali, Mazzanti et al. (2009) e Cainelli et al. (2012) evidenziano come le imprese che cooperano attraverso i distretti industriali hanno maggiori probabilità di produrre eco-innovazione. Tuttavia, l'utilizzo dei distretti industriali presenta delle limitazioni legate alla collaborazione indiretta tra le imprese che ne fanno parte (Li et al., 2015). Queste, infatti, non sono regolate da una disciplina omogenea a livello nazionale e per esse non sono previsti particolari obblighi collaborativi.

Alcuni studi analizzano l'impatto della cooperazione formale sulla determinazione di eco-innovazione (Fernández et al., 2021; Triguero et al., 2018). In particolare, la letteratura ha evidenziato l'importanza della cooperazione formale in R&S tra imprese e centri di ricerca o università (Horbach, 2008; De Marchi, 2012). D'altra parte, per quanto riguarda la cooperazione formale tra imprese l'evidenza empirica non è conclusiva. Infatti, Borghesi et al. (2015) e Ryszko (2016) non trovano alcuna influenza positiva tra cooperazione formale ed eco-innovazione; mentre Marzucchi et al. (2017) trovano che la cooperazione formale delle imprese con i loro fornitori, i concorrenti e altre imprese influenza positivamente solo la probabilità di eco-innovazioni di processo.

Seguendo tale filone di ricerca, questo studio ha l'obiettivo di analizzare l'impatto della collaborazione formale tra imprese sulla probabilità di generare eco-innovazione, tenendo conto di alcune caratteristiche a livello d'impresa, quali appartenenza territoriale e dimensione dell'impresa.

La ricerca si basa su un campione di imprese italiane operanti nel settore manifatturiero dal 2010 al 2020.

La cooperazione tra imprese è misurata dal "contratto di rete", introdotto dal legislatore italiano nel 2009 (paragrafo 1.4.1).

Come misura dell'eco-innovazione si utilizzano i brevetti registrati dalle imprese italiane dal 2010 al 2020 presso l'European Patent Office (EPO).

I risultati mostrano che le imprese in rete hanno in media maggiori probabilità di produrre eco-innovazione rispetto alle imprese che non cooperano.

Tale risultato è influenzato dall'appartenenza territoriale e dalla dimensione delle imprese. In particolare, per le imprese in rete, localizzate nelle regioni del Nord, la probabilità di registrare un brevetto verde è maggiore rispetto alle imprese non in rete, mentre per le imprese del Centro-Sud non vi è una differenza significativa nella probabilità di eco-innovare. Per quanto riguarda la dimensione delle imprese, per le micro, le piccole e medie imprese, le reti di impresa hanno un impatto positivo e significativo nella probabilità di registrare un brevetto verde, mentre se si considerano le imprese di grandi dimensioni non vi è una differenza significativa nella probabilità di eco-innovare rispetto alle imprese non in rete.

Il lavoro è strutturato come segue. Nella sezione 3.2 viene definito il concetto di eco-innovazione utilizzato in questo lavoro. La sezione 3.3 presenta i dati, il modello econometrico e risultati. La sezione 3.4 contiene le conclusioni della ricerca.

## **3.2 Definizione di eco-innovazione**

L'eco-innovazione viene definita come l'assimilazione o lo sfruttamento di un prodotto/processo di produzione, servizio o metodo di gestione che è nuovo per l'organizzazione e che si traduce, durante tutto il ciclo di vita, in una riduzione del rischio ambientale, dell'inquinamento e degli altri impatti negativi dell'uso delle risorse, rispetto alle alternative esistenti (Kemp et al., 2007). Dunque, essa rappresenta qualsiasi tipo di innovazione, tecnologica e non, che determina una crescita sostenibile per l'impresa, diminuendo le incidenze negative sull'ambiente prevenendone o riducendone l'impatto e consentendo un uso delle risorse naturali più ragionevole e corretto.

L'eco-innovazione ottimizza le possibilità di sviluppo delle imprese permettendo un maggior rispetto dell'ambiente, cercando così di affrontare le sfide comuni come i cambiamenti climatici o la carenza di risorse. Attraverso essa l'industria manifatturiera è più propensa ad utilizzare un ciclo di produzione chiuso che vada a ridimensionare le materie e le energie, modificando i metodi di produzione, creando un vantaggio competitivo in diversi settori commerciali. Inoltre, l'eco-innovazione fa sì che le imprese diminuiscano i costi e migliorino la propria immagine agli occhi dei consumatori.

Le eco-innovazioni, così definite, sono caratterizzate da una così detta doppia esternalità. Infatti, da un lato, esse riducono la produzione di esternalità ambientali negative e, dall'altro, potrebbero produrre esternalità positive di conoscenza (Rennings, 2000). Quindi, esse rappresentano uno strumento fondamentale, non solo per la riduzione dell'inquinamento, ma anche per uno sviluppo socioeconomico sostenibile.

Un aspetto degno di nota è la difficoltà di adottare innovazioni green da parte delle imprese, poiché la loro capacità di determinare innovazioni rispettose dell'ambiente dipende sia da fattori esterni, come la regolamentazione o i mercati finanziari, sia da fattori interni, come per esempio, la capacità di interagire con centri di ricerca e università.

Tali attitudini sono prevalentemente presenti nelle imprese di grandi dimensioni. Infatti, le grandi imprese sono capaci di assorbire la conoscenza esterna grazie al personale più qualificato e di reperire più facilmente finanziamenti, nonché la possibilità di assorbire i costi legati ai tempi di

realizzazione delle innovazioni green. Per le piccole imprese, invece, rappresentano degli ostacoli che ne limitano lo sviluppo e che possono rallentare la conversione economica verso un sistema più eco-sostenibile, considerato che in molti Paesi e in Italia, per primo, il sistema produttivo è caratterizzato dalla presenza di micro/piccole/medie imprese.

Uno strumento che permette alle piccole imprese di mitigare il problema della dimensione è costituito dalle “reti di imprese”. In letteratura non vi è una definizione comune e condivisa di rete di impresa (Jack, 2010), pertanto, nella sua accezione più ampia, la collaborazione tra imprese non è altro che la condivisione, non solo di costi e oneri, ma anche di conoscenza. Tale collaborazione non punta esclusivamente al raggiungimento di maggiori performance monetarie, ma molto spesso conduce ad un maggiore consolidamento della posizione nel mercato in cui si opera e spinge le imprese ad aprirsi al mercato internazionale, determinando la creazione di innovazioni che aprono a nuovi mercati.

Se si considera che le piccole, medie e microimprese rappresentano il 99% di tutte le imprese dell’UE, uno strumento che permetta la collaborazione tra di esse risulta fondamentale per lo sviluppo socioeconomico green dell’intera area euro. In particolare, dopo l’introduzione da parte dell’Unione Europea dello Small Business Act del 2008, che disponeva misure per stimolare la competitività delle piccole medie imprese, in Italia nel 2009 è stato introdotto il così detto “contratto di rete”.

### **3.3. Analisi Empirica**

Questa sezione descrive la banca dati (paragrafo 3.3.1), presenta le variabili e il modello econometrico (paragrafo 3.3.2).

#### **3.3.1 Banca Dati**

Il data set è dato dalla combinazione di tre fonti di dati.

La prima è il data set AIDA di Bureau Van Dijk, che contiene i dati di bilancio delle società di capitale italiane. In particolare, si considerano i dati di bilancio di 245.059 imprese manifatturiere italiane, nel periodo che va dal 2010 al 2020.

La seconda banca dati è tratta da InfoCamere, che gestisce il registro delle imprese italiane per conto della Camera di Commercio e contiene informazioni sui contratti di rete, stipulati dal 2010 al 2021 da 39.363 imprese italiane che operano in diversi settori.

La terza Infine è Orbis Intellectual Property di Bureau Van Dijk che contiene informazioni su 29.501 brevetti registrati da imprese italiane dal 2009 al 2021, presso l'European Patent Office (EPO). A tal proposito, si è deciso di considerare solo i brevetti registrati presso l'ufficio brevetti EPO per evitare di utilizzare uno stesso brevetto registrato con diverso codice identificativo in più uffici brevetti.

Inoltre, si utilizzano solo i brevetti concessi, non quelli presentati, al fine di limitare potenziali distorsioni derivanti dall'utilizzo di brevetti di qualità più bassa, come le domande non approvate. Infatti, i brevetti concessi rappresentano innovazioni effettive in quanto hanno superato l'iter di valutazione da parte di esperti.

Per poter distinguere i brevetti *green* dai brevetti non *green*, sono stati considerati gli International Patent Classification (IPC) Green Inventory<sup>13</sup> costruiti dall'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (OMPI), che rappresentano la classificazione internazionale dei brevetti associati a tecnologie rispettose dell'ambiente nei settori della produzione di energia alternativa, dei trasporti, del risparmio energetico, della gestione dei rifiuti, dell'agricoltura e silvicoltura e della generazione di energia nucleare. Inoltre, vengono considerati gli indicatori forniti dall'OCSE realizzati nell'ambito del progetto "Politica ambientale e innovazione tecnologica" (Haščič et al., 2015), finalizzati a valutare gli effetti della politica ambientale pubblica sull'innovazione tecnologica.

I dati di bilancio sulle imprese manifatturiere italiane, estratti da AIDA, sono stati collegati attraverso il codice fiscale ai dati relativi ai contratti di rete, ottenendo 4.506 imprese che hanno stipulato un contratto di rete dal 2010 al 2020.

Successivamente, i dati dei due data set sono stati abbinati, grazie al BVD ID Number (Identificativo Univoco delle imprese costruito da Bureau Van Dijk) ai dati sui brevetti, ottenendo 9.691 imprese manifatturiere italiane che hanno registrato almeno un brevetto nel periodo 2010-2020.

Il data set finale considera un panel non bilanciato di 245.059 imprese che operano nel settore manifatturiero italiano dal 2010 al 2020.

---

<sup>13</sup> Inventario verde proposto dal World Intellectual Property Organization (WIPO)

### 3.3.2 Variabili e Strategia econometrica

In questo lavoro si intende valutare l’impatto delle “reti di impresa” sulla probabilità di registrare brevetti verdi e, quindi, di produrre eco-innovazioni. Per stimare la probabilità di registrare un brevetto verde si utilizza la variabile “Green Patent” che assume valore 1 quando l’impresa ha registrato, presso l’EPO, almeno un brevetto “green”, mentre assume valore 0 se l’impresa ha registrato un brevetto non “Green” o non ha registrato nessuno brevetto.

L’utilizzo dei brevetti, come misura di eco-innovazione, è molto diffuso in letteratura (ad esempio, Aiello et al., 2021b; Fabrizi et al., 2018; Ghisetti et al., 2016; Laurens et al., 2017; Lotti et al., 2013; Marin et al., 2017) e presenta vantaggi e svantaggi.

Gli svantaggi sono rappresentati dal fatto che non tutte le innovazioni sono brevettate, non tutte sono brevettabili e i costi legati all’intera vita del brevetto sono elevati, rappresentando un limite alla brevettazione. D’altra parte, i brevetti presentano dei vantaggi come la disponibilità pubblica per serie storiche molto lunghe, la forma disaggregata che consente la possibilità di analisi statistiche; nonché il loro standard oggettivo, ossia, il tipo di invenzione è ben definito. Inoltre, cosa più importante che li rende idonei a misurare l’innovazione, è data dal fatto che i brevetti rappresentano il risultato di un processo inventivo (Arudel et al., 2009; Hašičič et al., 2015; Oltra et al., 2010).

il modello utilizzato per l’analisi è il seguente:

$$P_{i,t} = P_r(\text{Green Patent}_{i,t} = 1 | \mathbf{X}_{it}, \boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\delta}, \alpha_i) = \Phi(\alpha_i + \beta_0 + \beta_1 \text{Reti di impresa}_{it-2} + \beta_2 \log \text{ricavi delle vendite}_{it-1} + \beta_3 \log \text{costo del lavoro per addetto}_{it-1} + \beta_4 \log \text{intensità di capitale}_{it-1} + \beta_5 \log \text{intensità immateriale}_{it-1} + \sum_j \delta_j \mathbf{D}_{ji})$$

Dove  $P_{it}$  è la probabilità che la variabile *Green patent* assuma valore 1 per l’impresa  $i$  nell’anno  $t$ ,  $\Phi(\cdot)$  è la funzione di ripartizione di una normale standardizzata, *Reti di impresa*, *log Ricavi delle vendite*, *log Costo del lavoro per addetto*, *log Intensità di capitale* e *log Intensità Immateriale* sono le variabili esplicative che si presume influiscano su  $P_{it}$ ;  $\boldsymbol{\beta}$  sono i coefficienti da stimare. Il vettore  $\mathbf{D}_i$  include le variabili di controllo settoriali e geografiche per l’impresa  $i$ .

Come misura di cooperazione formale tra imprese viene considerato il contratto di rete italiano, introdotto dal legislatore nel 2009 per stimolare la competitività delle piccole medie imprese.

La variabile di interesse “Reti d’impresa” assume valore 1 quando l’impresa ha costituito un contratto di rete e 0 altrimenti (Aiello et al.,2021a; Correani et al., 2016). Inoltre, rispetto alla costituzione della rete, l’introduzione di un eco-innovazione potrebbe richiedere un certo lasso di tempo, per tale motivo la variabile di interesse viene ritardata di due periodi temporali. Per tenere conto del fatto che l’introduzione di un eco-innovazione, da parte delle imprese, potrebbe richiedere un periodo medio-lungo rispetto alla costituzione della rete stessa, la variabile viene ritardata di due periodi temporali.

La variabile “Ricavi delle vendite” tiene conto della dimensione delle imprese. Imprese di grandi dimensioni riescono a supportare meglio i costi legati all’ eco-innovazione (Ghisetti et al., 2016).

L’intensità del capitale fisico, (misurata da immobilizzazioni materiali su ricavi delle vendite), e l’intensità di capitale immateriale (misurata da immobilizzazioni immateriali su ricavi delle vendite) vengono utilizzate per tenere conto dell’eterogeneità osservata nelle determinanti della performance delle imprese. Infine, la variabile costo del lavoro si riferisce al costo del lavoro medio per l’impresa ed è utilizzato come proxy della qualità del lavoro (Aiello et al., 2021a).

Tutte le variabili di controllo vengono considerate in logaritmo per tenere conto della non linearità. Inoltre, vengono ritardate di un periodo temporale per mitigare il problema dell’endogeneità.

Infine, vengono incluse variabili relative alla localizzazione geografica (Nord-Est, Nord-Ovest, Centro, Sud e Isole) e settoriale dell’impresa. La classificazione settoriale si riferisce, alla classificazione delle industrie manifatturiere e dei servizi fornita dall’ufficio statistico dell’Unione Europea (Eurostat) e basata sui codici Nace rave.2- livello 2 cifre<sup>14</sup>.

Di seguito è riportata una tabella riassuntiva delle variabili utilizzate e la loro definizione.

---

<sup>14</sup> Eurostat: “Statistical Classification of economic activities in the European Community”

**Tabella 18. Descrizione delle variabili**

<b>Variabili</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Variabile Dipendente</b>	
Green Patent <sub>it</sub>	Variabile dummy che assume valore 1 quando l'impresa ha registrato un brevetto Green e 0 altrimenti.
<b>Variabili Esplicative</b>	
Reti di impresa <sub>it-2</sub>	Variabile dummy che assume valore 1 dall'anno in cui l'impresa ha sottoscritto un contratto di rete e 0 altrimenti.
Log intensità di capitale fisico <sub>it-1</sub>	Rapporto tra le immobilizzazioni materiali e i ricavi delle vendite (in logaritmo).
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	Rapporto tra le immobilizzazioni immateriali e i ricavi delle vendite (in logaritmo).
Log ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	Ricavi delle vendite di ogni impresa (in logaritmo).
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	Costo medio del lavoro per ogni impresa (in logaritmo)

## **3.4 Risultati**

Questa sezione presenta un'analisi descrittiva del campione utilizzato nell'analisi empirica (3.4.1) i risultati dell'analisi di regressione (3.4.2), un controllo per il problema della selezione del campione.

### **3.4.1 Analisi descrittive**

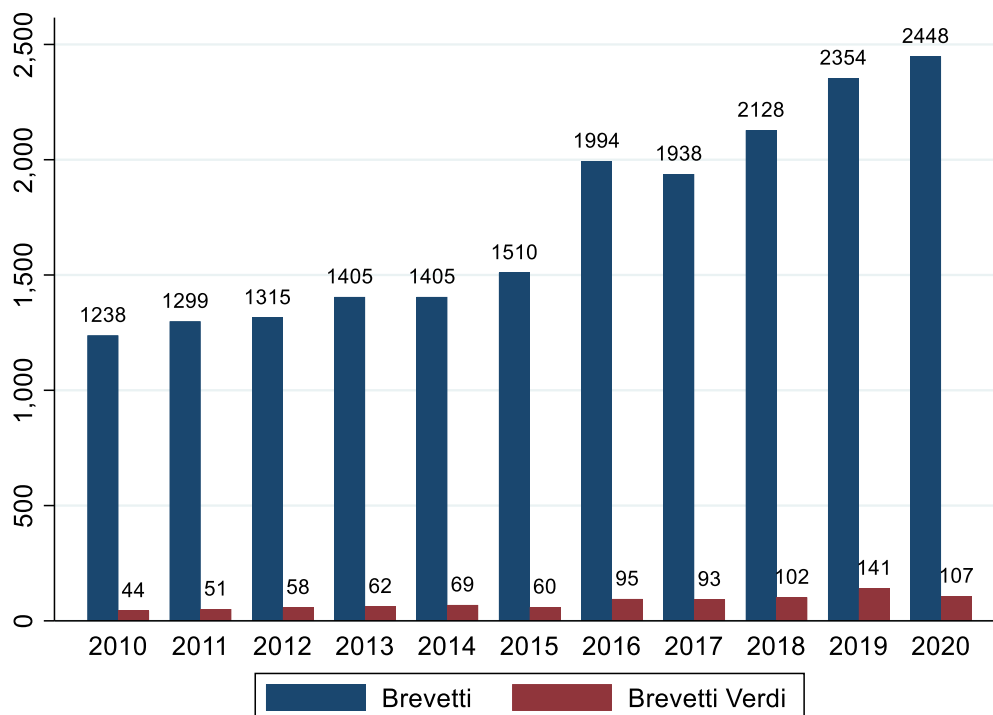
Di seguito si fornisce una descrizione del campione utilizzato nell'analisi empirica.

Al fine di fornire informazioni sulle dinamiche innovative delle imprese, il campione è stato suddiviso tenendo conto dei brevetti registrati dalle imprese.

In particolare, la figura 6 mostra il numero di brevetti verdi sul numero di brevetti totali, registrati presso l'EPO dal 2010 al 2020. La quota degli eco-brevetti rappresenta una percentuale che

oscilla da un minimo del 2% circa, registrato nel 2010, ad un massimo del 6% circa registrato nel 2019. Questo dimostra come nel tempo stia crescendo l'utilizzo della brevettazione come strumento di protezione della proprietà intellettuale "verde", oltre ad evidenziare un incremento di innovazioni *green* adottate dalle imprese.

**Figura 6. Numero di brevetti verdi sul totale dei brevetti registrati dalle imprese dal 2010 al 2020.**



*Fonte: Elaborazione propria su dati AIDA e Orbis Intellectual Property di Bureau Van Dijk*

Infine, La tabella 19 mostra i brevetti verdi registrati dalle imprese del campione, suddivisi per area geografica e per dimensione delle imprese. I dati mostrano che sono le grandi imprese a registrare maggiormente brevetti verdi. Infatti, gli elevati costi e l'incertezza sul ritorno economico legati alla ricerca di innovazioni *green*, sono inversamente proporzionali alla dimensione dell'impresa. Le imprese di grandi dimensioni riescono a sostenere i costi legati alla ricerca e sviluppo di innovazioni verdi, nonché i costi legati al personale qualificato (Lee et al, 2008; Hojnik et al., 2016; Ghisetti et al., 2016).

Analizzando la localizzazione delle imprese si notano delle differenze importanti tra aree. Infatti, la maggior parte dei brevetti si registrano nelle regioni del Nord rispetto alle regioni del Centro-Sud; inoltre, la relazione tra dimensioni d'impresa e brevetti non sembra valere per il Sud. Per

il Sud i brevetti registrati dalle microimprese sono il 21,74% del totale rispetto al 34,78% delle grandi imprese, mentre per le regioni del Nord Ovest i brevetti verdi registrati dalle microimprese rappresentano solo l'11,58% del totale a fronte del 46,67% per le grandi imprese. Questo denota, da un lato, una maggiore capacità delle microimprese del sud di registrare brevetti verdi e quindi di eco-innovare rispetto alle microimprese delle regioni del Nord Ovest e dall'altro il minore divario tra le microimprese e le grandi imprese del sud rispetto a quelle del Nord Ovest in termini di eco-innovazioni. Dunque, le microimprese del sud sembrano soffrire meno dei limiti dimensionali per la determinazione di eco-innovazione.

**Tabella 19. Brevetti verdi registrati per area geografica e dimensione.**

<b>Impresa</b>	<b>Nord Ovest</b>	<b>%</b>	<b>Nord Est</b>	<b>%</b>	<b>Centro</b>	<b>%</b>	<b>Sud e Isole</b>	<b>%</b>	<b>Totale</b>	<b>%</b>
Micro (<10 dipendenti)	33	11,58%	18	8,18%	6	8%	5	21,74%	62	10,28%
Piccola (10-49 dipendenti)	40	14,03%	65	29,55%	12	16%	6	26,09%	123	20,40%
Media (50-249 dipendenti)	79	27,72%	65	29,55%	27	36%	4	17,39%	175	29,02%
Grande (>=250 dipendenti)	133	46,67%	72	32,72%	30	40%	8	34,78%	243	40,30%
<b>Totale</b>	<b>285</b>	<b>100%</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>603</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborazione Propria su Dati AIDA di Bureau Van Dijk

Infine, la matrice di correlazione (tabella 20), rivela che le variabili esplicative sono debolmente correlate; inoltre, il valore del VIF inferiore a 10 (il valore più alto è 1.54) sottolinea l'assenza di multicollinearità. La tabella 21 mostra le statistiche descrittive delle variabili considerate.

**Tabella 20. Matrice di correlazione**

<b>Variables</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>
Reti di impresa <sub>it-2</sub>	1.000				
Log ricavi di vendita <sub>it-1</sub>	0.070	1.000			
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.040	0.568	1.000		
Log intensità di capitale <sub>it-1</sub>	0.018	-0.072	-0.066	1.000	
Log intensità immateriali <sub>it-1</sub>	0.012	-0.241	-0.147	0.160	1.000

**Tabella 21. Statistiche descrittive**

<b>Variabili</b>	<b>Obs</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. dev.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Green Patent <sub>it</sub>	2,695,649	0.0002497	0.0157987	0	1
Reti di impresa <sub>it-2</sub>	2,205,531	0.005615	0.0747225	0	1
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	1,198,006	6.709231	2,025097	-6.907755	17.75121
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	1,004,822	10.128	0.9563285	2.302585	11.51293
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	1,071,308	-1.978922	1.884129	-15.8825	15.97219
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	916,046	-4.41517	2.249407	-19.06358	14.86364

### 3.4.2 Analisi di regressione

Prima di illustrare i risultati relativi all'obiettivo di ricerca è importante sottolineare che le variabili di controllo hanno un effetto positivo e significative sulla probabilità di eco-innovare (tabella 22, colonna 4). In particolare, per quanto riguarda la variabile relativa ai ricavi di vendita, intesa come misura della dimensione aziendale, si osserva un coefficiente positivo sulla probabilità di registrare un brevetto verde. Così come evidenziato dalla letteratura che sottolinea l'importanza della dimensione delle imprese per la determinazione di eco-innovazione (Lee et al., 2008; Hojnik et al., 2016; Ghisetti et al., 2016), imprese più grandi hanno maggiori possibilità di accedere al credito, di investire in ricerca e assumere personale qualificato. Inoltre, la variabile "intensità immateriale", che tiene conto anche della spesa aziendale in R&S influenza positivamente la probabilità di registrare brevetti verdi da parte delle imprese (Horbach, 2008; Mazzanti et al., 2009). L'attività interna delle imprese in R&S è complementare all'acquisizione di conoscenza esterna per favorire l'attività di innovazione delle imprese (Cassiman et al., 2006). La variabile "intensità di capitale" influenza positivamente la probabilità di eco-innovare delle imprese. Infine, la variabile "costo del lavoro"

evidenza come la qualità del capitale umano favorisce la performance delle imprese, in termini di eco-innovazione (Aiello et al., 2021a).

La tabella 22 riporta i coefficienti del modello Probit ad effetti casuali per dati panel (prima colonna) e gli effetti marginali (seconda colonna). Inoltre, vengono riportati i coefficienti e gli effetti marginali (colonna tre e colonna quattro) dei modelli che tengono conto dei controlli geografici e settoriali. Per quanto riguarda i risultati principali dello studio il coefficiente della variabile di interesse “Reti d’impresa” è positivo e statisticamente significativo. In particolare, in media, la probabilità delle reti di impresa di registrare un brevetto verde è più alta delle imprese che non hanno sottoscritto un contratto di rete e questo risultato è robusto ai controlli per area geografica e per i settori di attività delle imprese (AME= 0.0007). L’influenza positiva della cooperazione tra imprese sulla probabilità di produrre eco-innovazione è in linea con i risultati ottenuti da Cainelli et al. (2012); Mazzanti et al. (2009) e Petruzzelli et al. (2011).

Tale risultato contribuisce alla letteratura empirica che analizza l’impatto della cooperazione formale sulla determinazione di eco-innovazione (De Marchi, 2012; Ryszko, 2016; Del Río et al., 2017; Marzucchi et al., 2017). In particolare, la cooperazione formale, misurata attraverso il contratto di rete italiano, conferisce alle imprese che ne fanno parte una maggiore probabilità di registrare un brevetto verde e quindi di eco-innovare. Questo risultato è particolarmente rilevante, poiché l’innovazione verde ricopre un ruolo fondamentale nella crescita sostenibile di un Paese.

**Tabella 22.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di registrare un brevetto verde. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Green Patent			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Reti di Impresa <sub>it-2</sub>	0.3919*** (0.1246)	0.00068** (0.0002)	0.4063*** (0.1264)	0.0007** (0.0002)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.3728*** (0.0216)	0.0004*** (0.00003)	0.3752*** (0.0222)	0.0004*** (0.00003)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.5451*** (0.0976)	0.0006*** (0.0001)	0.3833*** (0.1024)	0.0004*** (0.0001)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0099 (0.0206)	0.0001 (0.0000)	0.0415** (0.0220)	0.00005** (0.00002)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1919*** (0.0152)	0.0002*** (0.0000)	0.1794*** (0.0153)	0.00022*** (0.00002)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-13.3187*** (1.027)		-12.1706*** (1.089)	
N	702527		702527	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

Al fine di verificare la robustezza dei risultati, vengono effettuati una serie di controlli considerando la localizzazione geografica e la dimensione delle imprese.

Le tabelle 23 e 24 mostrano i coefficienti e i relativi effetti marginali quando il campione viene suddiviso tenendo conto dell'area geografica di appartenenza dell'impresa. Con riferimento alla variabile di interesse "reti di impresa", essa presenta un coefficiente positivo e significativo per le imprese del Nord, mentre per le imprese del Centro-Sud non vi è una differenza significativa sulla probabilità di registrare un brevetto verde da parte delle imprese che fanno parte di una rete. Tali risultati sono robusti dopo aver inserito i controlli per i settori di attività delle imprese (colonna 4).

I risultati evidenziano eterogeneità tra le diverse aree geografiche, confermando anche in questo ambito il divario tra le regioni del Nord e quelle del Centro-Sud (Buzzacchi et al., 2021).

Questo risultato è in linea con quanto trovato da Horbach et al, (2013), secondo cui, se da un lato le eco-innovazioni possono rappresentare uno strumento di crescita delle regioni sottosviluppate in quanto non dipendono né da fattori a livello d'impresa (come livelli di conoscenza pregressa) né da fattori regionali (come infrastrutture e una maggiore industrializzazione) dall'altro esse dipendono maggiormente, rispetto alle altre innovazioni, dalla qualità istituzionale e dalla regolamentazione. Pertanto, il risultato trovato per le regioni del Centro-Sud probabilmente dipende dal fatto che esse sono caratterizzate da una scarsa qualità delle istituzioni (Nifo et al., 2015).

**Tabella 23.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di registrare un brevetto verde per le imprese localizzate nelle regioni del Nord. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Green Patent			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti Marginali (AME)	Coefficienti	Effetti Marginali (AME)
Reti di impresa <sub>it-2</sub>	0.4611*** (0.1403)	0.0011** (0.0004)	0.4488*** (0.1411)	0.0010** (0.0004)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.3573*** (0.0230)	0.0005*** (0.00005)	0.3579*** (0.0235)	0.0006*** (0.00005)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.6228*** (0.1144)	0.0010*** (0.0001)	0.5271*** (0.1174)	0.0008*** (0.0002)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0405** (0.0233)	0.00006** (0.00003)	0.0716*** (0.0245)	0.0001*** (0.00004)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1870*** (0.0164)	0.00031*** (0.00003)	0.1747*** (0.0164)	0.0002*** (0.00003)
Dummy Area Geografica			No	No
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-13.846*** (1.208)		-13.316*** (1.251)	
N	449818		449248	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella 24.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di registrare un brevetto verde per le imprese localizzate nelle regioni del Centro-Sud. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Green Patent			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti Marginali (AME)	Coefficienti	Effetti Marginali (AME)
Reti di impresa <sub>it-2</sub>	0.3013 (0.3029)	0.00019 (0.0002)	0.2528 (0.3006)	0.0001 (0.0002)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4577*** (0.0643)	0.0002*** (0.00004)	0.4565*** (0.0645)	0.0002*** (0.00005)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.0817 (0.1929)	0.00004 (0.00009)	-0.0484 (0.1719)	-0.00002 (0.0001)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	-0.10073** (0.0471)	-0.00005** (0.00002)	-0.0754 (0.0484)	-0.00004 (0.00002)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.2355*** (0.0428)	0.00011*** (0.00002)	0.2101*** (0.0420)	0.0001*** (0.00002)
Dummy Area Geografica			No	No
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-9.896*** (2.007)		-8.461*** (1.796)	
N	252709		214179	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

Infine, l'impatto del contratto di rete sui brevetti verdi è stato stimato tenendo conto della dimensione. A tal fine le tabelle 25 e 26 mostrano, rispettivamente, i coefficienti e i relativi effetti marginali (AME) quando il campione viene suddiviso per "Micro imprese" (imprese con meno di 10 dipendenti) "Piccole imprese" (dai 10 ai 49 dipendenti), "Medie imprese" (dai 50 ai 249 dipendenti) e per le "Grandi imprese" (con un numero maggiore o uguali a 250 dipendenti).

Analizzando i risultati degli effetti marginali, per le imprese di grandi dimensioni (tabella 25), della variabile "reti di impresa", si osserva come, in media, non vi è una differenza significativa sulla probabilità di registrare un brevetto verde, tra le imprese in rete e le imprese non in rete. Tale risultato è robusto ai controlli per area geografica e settori di attività (colonna 4). Questo risultato può essere dovuto al fatto che le grandi imprese possiedono le risorse necessarie per supportare meglio i costi e l'incertezza sui ritorni economici legati alla ricerca delle innovazioni verdi, possono accedere più facilmente a maggiori risorse finanziarie nonché a personale altamente qualificato (Lee et al., 2008; Hojnik et al., 2016; Ghisetti et al., 2016) e, dunque, non ottengono risultati significativi dalla collaborazione sulla probabilità di eco-innovare rispetto alla loro controparte non in rete.

D'altra parte, per le imprese in rete di micro, piccola e media dimensione (tabella 26) si osserva un effetto positivo e significativo. Tale risultato è robusto dopo i controlli per area geografica e settori di attività delle imprese.

In questo caso è importante sottolineare come le piccole medie imprese (PMI), a differenza delle grandi imprese, sono vincolate da scarse risorse finanziarie, personale non qualificato, nonché un basso livello di know-how (Bos-Brouwers, 2009; Del Brio et al., 2003) che possono comportare un numero minore di investimenti e di produzioni di eco-innovazioni (Noci et al., 1999).

L'appartenenza ad una rete consente loro di superare tali vincoli e ad avere maggiori probabilità di eco-innovare rispetto alla loro controparte non in rete. Conseguentemente, lo sviluppo di innovazioni ecologiche può favorire la performance delle piccole medie imprese, aumentare la quota di mercato e creare un vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti (Aragón et al., 2008; Del Río et al., 2010) nonché una maggiore propensione alla sostenibilità ambientale (Corazza et al., 2021). Dunque, in un contesto sempre più globalizzato e concorrenziale le piccole, medie imprese italiane, attraverso la collaborazione, possono ottenere vantaggi competitivi derivanti dalla maggiore probabilità di eco-innovare che, non solo ne possono garantire la sopravvivenza, ma anche la crescita.

**Tabella 25.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di registrare un brevetto verde per le imprese di grandi dimensioni. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Green Patent			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Reti di Impresa <sub>it-2</sub>	0.1512 (0.2679)	0.0041 (0.0079)	0.0404 (0.2672)	0.0010 (0.0070)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.4883*** (0.0717)	0.0124*** (0.0020)	0.5004*** (0.0732)	0.0126*** (0.0020)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.6957** (0.2807)	0.0176** (0.0072)	0.8087*** (0.3074)	0.0204** (0.0078)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0139 (0.0632)	0.0003 (0.0016)	0.0494 (0.0676)	0.0012 (0.0017)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1197*** (0.0324)	0.0030*** (0.0008)	0.1203*** (0.0325)	0.0030*** (0.0008)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-16.396*** (3.016)		-18.255*** (3.337)	
N	10580		10580	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

**Tabella 26.** Effetto del contratto di rete sulla probabilità di registrare un brevetto verde per le imprese di micro, piccola e media dimensione. Modello Probit ad Effetti Casuali.

Variabile dipendente	Green Patent			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variabili	Coefficienti	Effetti marginali (AME)	Coefficienti	Effetti marginali (AME)
Reti di Impresa <sub>it-2</sub>	0.4858*** (0.1391)	0.0006** (0.0002)	0.5181*** (0.1421)	0.0007** (0.0003)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.2780*** (0.0264)	0.0002*** (0.00002)	0.2950*** (0.0280)	0.0002*** (0.00002)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.5993*** (0.1029)	0.0005*** (0.00009)	0.4161*** (0.1087)	0.0003*** (0.00009)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	0.0001 (0.0214)	8.94e-08 (0.00001)	0.0331 (0.0232)	0.00002 (0.00002)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1910*** (0.0175)	0.00017*** (0.00001)	0.1819*** (0.0177)	0.00016*** (0.00001)
Dummy Area geografica			Yes	Yes
Dummy Settore Attività			Yes	Yes
_cons	-13.111*** (1.074)		-11.839*** (1.146)	
N	687925		686534	

Standard errors in parentheses

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

### 3.4.4 Controllo per la selezione del campione

La probabilità di registrare un brevetto verde potrebbe essere osservata solo per le imprese che brevettano in generale. Dunque, le stime che tengono conto solo delle imprese che brevettano verde potrebbero soffrire di un problema di autoselezione.

In generale, il problema di autoselezione del campione o problema di “*sample selection bias*” si verifica come conseguenza del campionamento non casuale o come problema di dati mancanti (Heckman 1976; Cameron et al., 2005). In tal caso, l’Heckman selection model permette di affrontare tale problema attraverso una procedura a due stadi.

Nel caso specifico, un modo per mitigare tale problema è quello di utilizzare un modello Conditional Mixed Process (CMP) introdotto da Roodman (2011).

Roodman (2011) mette in evidenza che, quando si stimano due o più modelli contemporaneamente, un problema che si potrebbe presentare è legato al fatto che i sistemi multilivelli possono essere complicati da un punto di vista computazionale. Inoltre, la letteratura econometrica si è storicamente concentrata su procedure a più stadi che da un lato superano i problemi computazionali ma dall’altro sono meno efficienti rispetto al Maximum Likelihood.

A tal proposito, il modello CMP permette di superare tali problemi. In particolare, esso consente di stimare simultaneamente due o più equazioni avvalendosi dei sistemi “*seemingly unrelated regression*” (SUR), che sono un caso particolare di sistemi di equazioni simultanee che sfruttano la correlazione degli errori tra le equazioni (Cameron et al., 2005). All’interno dell’universo CMP si colloca il modello di selezione di Heckman in cui l’equazione di selezione è modellata simultaneamente con l’equazione principale. Tale modellazione è utilizzata in letteratura per superare il problema di *sample selection bias* e di endogeneità in diversi campi di ricerca (ad esempio, Aarakit et al., 2021; Armstrong et al., 2018; Ibara et al., 2021; Khoi et al., 2013; Liu et al., 2020; Mabe et al., 2020; Mellina et al., 2018).

Dunque, per mitigare un eventuale problema di selezione del campione, viene utilizzato un modello CMP che implementa un modello di Heckman e che tiene conto della struttura panel dei dati. In particolare, attraverso l’utilizzo di modelli Probit, nell’equazione principale viene stimata la probabilità delle imprese di registrare un brevetto verde, mentre nell’equazione di selezione si stima la probabilità di registrare un brevetto in generale. In particolare, nell’equazione principale si utilizza la variabile “brevetti verdi” pari a 1 se l’impresa ha registrato un brevetto verde e a 0 se l’impresa ha registrato un brevetto non verde. Inoltre, nell’equazione di selezione viene considerata una variabile strumentale che influenza direttamente la probabilità di registrare un brevetto e indirettamente la

probabilità di registrare un brevetto verde. A tale scopo, vengono utilizzate come variabili di “exclusion restriction”, l’EBITDA e l’indice di indipendenza finanziaria delle imprese<sup>15</sup>.

In particolare, l’EBITDA (Earning Before Interests Taxes Depreciation and Amortization) rappresenta l’utile delle imprese prima delle imposte, interessi e ammortamenti. Esso è utile quando si vuole tenere conto della performance aziendali da un punto di vista della gestione caratteristica; inoltre, fornisce una misura delle entrate disponibili per coprire gli investimenti e le spese correnti. Un ebitda elevato può indicare che l’impresa ha maggiori risorse finanziarie e operative per finanziare la propria attività e investire in nuovi progetti, compresa l’innovazione. Pertanto, un’impresa con un EBITDA alto potrebbe avere maggiori probabilità di brevettare rispetto a un’impresa con un EBITDA inferiore. Tuttavia, l’effetto di tale indicatore sull’innovazione potrebbe variare a seconda del tipo di brevetto che si vuole sviluppare. Ad esempio, questo impatto potrebbe essere meno evidente per le innovazioni verdi in quanto le imprese che investono in tecnologie e processi ecologici potrebbero avere bisogno di maggiori finanziamenti.

Per quanto riguarda l’indice di indipendenza finanziaria, esso rappresenta la quota di risorse proprie utilizzate da un’impresa per finanziare la propria attività. Un’impresa con una maggiore quota di risorse a disposizione potrebbe essere in grado di investire di più in ricerca e sviluppo e quindi di innovare. Tuttavia, questo non influenza direttamente la probabilità di eco-innovare in quanto investire in tecnologie verdi richiede maggiori risorse.

I risultati del modello CMP sono riportati nella tabella 27. Dalla tabella si può osservare come, le variabili strumentali EBITDA e l’indice di indipendenza finanziaria sono positive e significative nell’influenzare la probabilità di brevettare delle imprese. Inoltre, il coefficiente Antarho (tangenti arco-iperboliche dei rho) non è significativo il che denota assenza di correlazione tra gli errori delle due equazioni, evidenziando assenza di bias di selezione. Tali risultati sono robusti ai controlli per area geografica e settore di attività delle imprese.

---

<sup>15</sup> Per una questione di reperibilità dei dati tali variabili sono considerate nell’arco temporale dal 2013 al 2020

**Tabella 27. Modello Conditional Mixed Process (CMP)**

Variabile dipendente	Brevetti Verdi			
	(1) Coefficienti	(2) Coefficienti	(3) Coefficienti	(4) Coefficienti
Reti di Impresa <sub>it-2</sub>	0.3952* (0.2015)	0.3609* (0.1975)	0.3801* (0.2023)	0.3515* (0.1978)
Log Ricavi delle vendite <sub>it1</sub>	0.0910*** (0.0317)	0.0582* (0.0315)	0.1221*** (0.0347)	0.0891** (0.0346)
Log Costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.2034 (0.1467)	0.2700* (0.1498)	0.2041 (0.1453)	0.2506* (0.1488)
Log Intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	-0.0109 (0.0370)	-0.0359 (0.0373)	-0.0085 (0.0372)	-0.0324 (0.0374)
Log Intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1033*** (0.0251)	0.0954*** (0.0246)	0.1181*** (0.0253)	0.1068*** (0.0247)
Dummy Area Geografica		Yes		Yes
Dummy Settore Attività		Yes		Yes
_cons	-5.4334*** (1.516)	-5.444*** (1.575)	-6.0066*** (1.518)	-5.8286*** (1.569)
Variabile dipendente	Brevetti			
	(1) Coefficienti	(2) Coefficienti	(3) Coefficienti	(4) Coefficienti
Reti di Impresa <sub>it-2</sub>	0.1682*** (0.0635)	0.1850*** (0.0637)	0.1724*** (0.0619)	0.1875*** (0.0620)
Log Ricavi delle vendite <sub>it-1</sub>	0.3260*** (0.0180)	0.3818*** (0.0180)	0.4929*** (0.0102)	0.5038*** (0.0101)
Log costo del lavoro <sub>it-1</sub>	0.2247*** (0.0348)	-0.0040 (0.0308)	0.2436*** (0.0326)	0.0246 (0.0293)
Log intensità capitale fisico <sub>it-1</sub>	-0.0246*** (0.0091)	0.0374*** (0.0095)	0.0038 (0.0086)	0.0610*** (0.0089)
Log intensità immateriale <sub>it-1</sub>	0.1741*** (0.0064)	0.1636*** (0.0063)	0.2081*** (0.0063)	0.1930*** (0.0062)
Log EBITDA <sub>it-1</sub>	0.2228*** (0.0152)	0.1766*** (0.0150)		

Log Indipendenza finanziaria <sub>it-1</sub>			0.2022*** (0.0148)	0.1723*** (0.0146)
Dummy Area Geografica		Yes		Yes
Dummy Settore Attività		Yes		Yes
_cons	-9.5093*** (0.3464)	-8.2324*** (0.3186)	-10.2150*** (0.3238)	-8.8114*** (0.3036)
Atanhrho	-.0800 (0.0621)	-0.0828 (0.0615)	0.0272 (0.0686)	0.0250 (0.0680)
N	502,258	502,258	532,864	532,864
Standard errors in parentheses				
* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01				

### 3.5 Osservazioni conclusive

Nonostante la letteratura sulle determinanti di eco-innovazione sia corposa, l'impatto della cooperazione tra imprese sulla produzione di innovazioni verdi è stato finora poco considerata.

Questo studio contribuisce alla ricerca esistente, analizzando come le imprese che costituiscono un contratto di rete formale differiscono, in termini di introduzione di innovazioni ambientali, rispetto alle imprese che non cooperano.

I risultati mostrano che le imprese in rete hanno una maggiore probabilità delle imprese non in rete di implementare eco-innovazioni. Tale risultato è rilevante poiché l'innovazione verde gioca un ruolo fondamentale nella crescita sostenibile di un Paese.

Tuttavia, i risultati non sono omogenei su tutto il territorio nazionale e quando si considera la dimensione delle imprese. In particolare, si evidenzia una maggiore probabilità di eco-innovare delle micro, piccole e medie imprese in rete, rispetto alla loro controparte non in rete.

Questo risultato è rilevante se si considera che l'Italia è caratterizzata dalla presenza di piccole e medie imprese (Istat, 2019) e pertanto, l'impatto della cooperazione sulle eco-innovazione può garantire una maggiore competitività del settore industriale, oltre ad una maggiore sostenibilità ambientale del sistema economico, agevolando così la transizione ecologica e spezzando la contrapposizione tra efficienza economica e sostenibilità.

Per quanto riguarda l'area geografica i risultati mostrano come la cooperazione abbia un impatto positivo sulla probabilità di eco-innovare per le regioni del Nord, mentre non vi è una evidenza significativa per le imprese del Centro-Sud. Questo risultato è atteso data la relazione positiva che esiste tra le innovazioni ambientali e qualità delle istituzioni (Kesidou et al, 2012a; Horbach et al., 2013) e considerate le differenze in termini di qualità istituzionali tra Nord e Centro-Sud (Nifo et al., 2015).

## Conclusioni

L'obiettivo di questo lavoro è quello di analizzare la relazione tra cooperazione e innovazione. A tal fine, preliminarmente si presenta una rassegna della letteratura che introduce l'importanza della cooperazione e le varie forme in cui si esplica, focalizzando l'attenzione sull'impatto in termini di performance innovativa ed eco-innovativa e con uno sguardo a una specifica tipologia di cooperazione, quella formale, ben rappresentata in Italia dal contratto di rete.

Seguono, poi, due analisi empiriche. La prima analizza l'impatto della cooperazione tra imprese sulla probabilità di innovare e la seconda valuta l'impatto della collaborazione sulla probabilità di eco-innovare. In entrambe le analisi si esamina il ruolo di alcune caratteristiche a livello di impresa, come l'appartenenza territoriale e dimensionale, e della rete, cioè la sua struttura organizzativa e le sue caratteristiche in termini di dimensione e eterogeneità settoriale e geografica. Dall'analisi della letteratura emerge che, sebbene ci siano molti lavori che valutino la performance delle imprese in rete, l'analisi empirica è carente nel valutare l'impatto della collaborazione formale sulla probabilità di innovare delle imprese italiane. Pertanto, assumono particolare rilevanza i risultati delle due analisi empiriche condotte in questo studio che mostrano come le imprese in rete abbiano maggiori probabilità di introdurre sia un'innovazione sia un'eco-innovazione rispetto alle imprese non in rete. Questi risultati aggiungono evidenza empirica alla relazione tra collaborazione formale e innovazione (Aiello et al., 2021a; Cardoni et al., 2020; Cisi et al., 2020; Pastore et al., 2020) e alla capacità dei networking di introdurre eco-innovazioni (Borghesi et al., 2015; Ryszko 2016; Marzucchi et al., 2017).

Un altro risultato significativo è dato dalla diversa influenza sul territorio del contratto di rete. Infatti, seppure si evidenzia un risultato positivo delle reti di impresa del Centro-Sud sulla capacità di innovare, tale impatto è inferiore rispetto alle reti di impresa delle regioni del Nord. Inoltre, quando si considera la relazione tra cooperazione e eco-innovazione per le regioni del Centro-Sud non vi è un risultato significativo, suggerendo come la scarsa qualità delle istituzioni nel Centro-Sud (Nifo et al., 2015) possa ridurre l'effetto benefico della rete. Infatti, in luoghi dove è presente un forte incentivo delle istituzioni alla cooperazione si evidenzia una maggiore performance delle imprese in rete (Caragliu et al., 2019) e in particolare, una maggiore intensità innovativa (Schøtt et al., 2016).

Riguardo alla struttura della rete, cioè reti "soggetto" o "contratto", i risultati mostrano che le reti hanno un impatto positivo sulla probabilità di introdurre un'innovazione in entrambi i casi, anche se le imprese con una struttura più complessa hanno un maggior impatto sulla probabilità di

innovare. Tali risultati sono in linea con ciò che suggerisce la letteratura (Gulati, 1995; Oxley, 1999; Pastore et al., 2020; Powell et al., 1996).

Infine, considerando le imprese che operano in settori ad alta tecnologia e ipotizzando una relazione quadratica tra caratteristiche della rete e intensità innovativa delle imprese, si è evidenziato come l'eterogeneità settoriale e geografica dei membri sia rilevante nell'influenzare la probabilità di innovare delle imprese. In particolare, i risultati mostrano come per una bassa diversità settoriale dei membri della rete vi è un effetto negativo sulla probabilità di innovare, mentre dopo un determinato grado di diversità l'effetto è positivo. Inoltre, per quanto riguarda l'eterogeneità geografica, i risultati mostrano come una bassa diversità influenzi negativamente l'intensità innovativa delle imprese. Tali risultati sono coerenti con ciò che suggerisce la letteratura (Boschma, 2005; Gulati et al., 1999; Goerzen, 2018; Wu, 2012; Zhang et al., 2020).

Dall'analisi effettuata, sembrerebbe che il contratto di rete abbia raggiunto gli obiettivi prefissati dallo Small Business Act. Tuttavia, i risultati evidenziano la presenza di un dualismo territoriale tra regioni del Nord e quelle del Centro-Sud. Pertanto, sarebbe auspicabile un'azione finalizzata a incentivare maggiormente l'utilizzo del contratto di rete nelle regioni del Centro-Sud con programmi che mirino a promuovere la capacità delle imprese di introdurre innovazioni ed eco-innovazioni. Ad esempio, si potrebbero offrire incentivi per aumentare la cooperazione con partner di altre regioni per incentivare lo scambio di conoscenza, considerata la scarsa presenza di progetti interregionali (RetImpresa, 2017).

Un ulteriore elemento di riflessione riguarda l'opportunità di incentivare le reti che prevedono collaborazioni tra imprese italiane ed estere. Questo aspetto è particolarmente rilevante considerato che le imprese che operano in mercati internazionali incrementano la redditività e la propensione alla sopravvivenza in un ambiente competitivo (Smallbone et al., 1995).

Le reti potrebbero accelerare il processo di internazionalizzazione, fornendo relazioni sinergiche con altre imprese, che forniscono risorse complementari nelle varie fasi della catena del valore (Dana et al., 1999; Jones, 1999). In particolare, le reti potrebbero essere utilizzate dalle PMI all'inizio di tale processo per selezionare ed espandersi nei mercati esteri, in quanto facilitano l'acquisizione di conoscenze su questi mercati (Lindqvist, 1997).

Tuttavia, la valutazione della relazione tra tali tipi di cooperazione e l'intensità innovativa non è stata possibile in questo lavoro di tesi, poiché il set di dati a disposizione non consente di indagare su queste tipologie di reti.

## Bibliografia

Aarakit, S.M., Ntayi, J.M., Wasswa, F., Adaramola, M.S., & Ssenono, V.F. (2021). Adoption of solar photovoltaic systems in households: Evidence from Uganda. *Journal of Cleaner Production*, 329, 129619.

Ahuja, G. (2000). The duality of collaboration: inducements and opportunities in the formation of interfirm linkages. *Strategic Management Journal*, 21(3), 317–343.

Ai, C., Norton, E. C. (2003). Interaction terms in logit and probit models. *Economics Letters*, 80(1), 123–129.

Aiello, F., Cardamone, P., Mannarino, L., & Pupo, V. (2021a). Networks and family firm performance: some evidence from Italy. *Applied Economics Letters*, 30(5), 620-625.

Aiello, F., Cardamone, P., Mannarino, L., & Pupo, V. (2021b). Green patenting and corporate social responsibility: Does family involvement in business Matter?. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28(4),1386–1396.

Aiello, F., Cardamone, P., Mannarino, L., & Pupo V. (2022). Patents, family, and size: evidence from Italian manufacturing firms. *Economics of Innovation and New Technology*, DOI: 10.1080/10438599.2022.2134125.

Antonioli, D., Mancinelli, S., & Mazzanti, M. (2013). Is environmental innovation embedded within highperformance organisational changes? The role of human resource management and complementarity in green business strategies. *Research Policy*, 42(4), 975–988.

Aragón-Correa, J. A., Hurtado-Torres, N., Sharma, S., & García-Morales, V. J. (2008). Environmental strategy and performance in small firms: A resource-based perspective. *Journal of Environmental Management*, 86(1), 88–103.

Armstrong, C. D., Devlin, R. A., & Seifi, F. (2018). Doing good, feeling good: Causal evidence from Canadian volunteers. *University of Ottawa. Cahier de recherche #1807E*.

- Arudel, A., Kemp, R. (2009). Measuring eco-innovation. *United Nations University MERIT Work in Paper Series*.
- Audretsch, D. B., Feldman, M. P. (1996). Innovative clusters and the industry life cycle. *Review of Industrial Organization*, 11(2), 253–273.
- Balboni, B., Marchi, G., & Vignola, M. (2017). The moderating effect of trust on formal control mechanisms in international alliances. *European Management Review*, 15(4), 541–558.
- Baltagi, B. H. (2008). *Econometric analysis of panel data* (3th ed.). Chichester: *Wiley & Sons*.
- Baltrunaite, A., Formai, S., Linarello, A., & Mocetti, S., (2022). Ownership, governance, management and firm performance: evidence from Italian firms. *Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers)*, Number 678, Bank of Italy, Rome.
- Barbieri, N., Ghisetti, C., Gilli, M., Marin, G., & Nicolli, F. (2016). A survey of the literature on environmental innovation based on main path analysis. *Journal of Economic Surveys*, 30(3), 596–623.
- 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.
- Belderbos, R., Carree, M., Diederer, B., Lokshin, B., & Veugelers, R. (2004). Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization*, 22 (8–9), 1237–1263.
- Beck, M., Schenker-Wicki, A. (2014). Cooperating with external partners: The importance of diversity for innovation performance. *European Journal of International Management*, 8 (5): 548–69.
- Becker, W., Dietz, J., (2004). R&D cooperation and innovation activities of firms—evidence for the German manufacturing industry. *Research Policy*, 33 (2), 209–223.
- Bhattacharya, M., Bloch, H. (2004). Determinants of innovation. *Small Business Economics*, 22(2), 155– 162.

- Bitencourt, C.C., De Oliveria Santini, F., Zanandrea, G., Froehlich, C., & Ladeire, W.J. (2019). Empirical generalizations in eco-innovation: A meta-analytic approach. *Journal of Cleaner production*, 245, 118721.
- Boix, R., Galletto, V. (2009). Innovation and industrial districts: A first approach to the measurement and determinants of the I-district effect. *Regional Studies*, 43(9), 1117–1133.
- Bonfante, G. (2016). I consorzi e le reti di impresa. *Diritto ed Economia dell'impresa*, 5, 69-75.
- Borghesi, S., Cainelli, G., & Mazzanti, M., (2015). Linking emission trading to environmental innovation: evidence from the Italian manufacturing industry. *Research Policy*, 44(3), 669-683.
- Borys, B., Jemison, D. B. (1989). Hybrid Arrangements as Strategic Alliances: Theoretical Issues in Organizational Combinations. *Academy of Management Review*, 14 (2), 234-249.
- Bos-Brouwers, H. (2009). Corporate sustainability and innovation in SMEs: evidence of themes and activities in practice. *Business Strategy and the Environment*, 19 (7), 417-35.
- Boschma, R. (2005). Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies*, 39(1), 61–74.
- Bose, T. K., Jannatul, F. B. (2016). Working together locally-performing better internationally: Alliance-FSAs-SME Internationalisation. *Journal of Entrepreneurship and Management*, 5(2), 1–13.
- Bramanti, A. (2012). Il contratto di rete nel contesto normativo ed economico attuale. *Aracne Editrice*, 4.
- Braunerhjelm, P., Borgman, B. (2004). Geographical concentration, entrepreneurship and regional growth: Evidence from regional data in Sweden, 1975–99. *Regional Studies*, 38(8), 929–947.
- Broekel, T., Brener, T. (2010). Regional factor and innovativeness: An empirical analysis of four German industries. *The Annals of Regional Science*, 47(1),169-194.

- Brunnermeier, S.B., Cohen, M.A. (2003). Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries. *Journal of Environmental Economics and Management*, 45(2), 278-293.
- Burlina, C. (2020). Networking Policy and Firm Performance. *Growth and Change*, 51 (1), 161–179.
- Burt, R.S. (2000). The network structure of social capital. *Research in Organizational Behavior*, 22, 345–423.
- Butler, J. S., Moffitt, R. A. (1982). A Computationally Efficient Quadrature Procedure for the OneFactor Multinomial Probit Model. *Econometrica*, 50(3),761–764.
- Buzzacchi L., De Marco A., & Pagnini M. (2021). Agglomeration and the Italian North-South divide. *Banca d'Italia, Questioni di Economia e Finanza*, 637.
- Cai, W., Li, G. (2018). The drivers of eco-innovation and its impact on performance: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 176(1),110-118.
- Cainelli, G., Mazzanti, M., & Montresor, S. (2012). Environmental innovations, local networks and internationalization. *Industry and Innovation*, 19(8), 697–734.
- Calzolaio E., D'alvia F., Di Marco P., Rullani F., & Tronci M. (2013). Il Management delle reti d'impresa. Dalla costituzione alla gestione operativa. *RetInsieme*, 1-127.
- Camagni, R. (1991). Innovation networks: Spatial perspectives. *London: Belhaven Press*.
- Cameron, A. C., Trivedi, K.P. (2005). Microeconometrics: Methods and Applications. *New York: Cambridge University Press*.
- Camuffo A., Grandinetti R. (2011). Italian industrial district as cognitive systems: are they still reproducible?. *Entrepreneurship and Regional development*, 23(9-10), 815-852.
- Canello, J., Vidoli, F. (2022). Formal cooperation and the performance of Italian firms operating inside and outside industrial districts. *Regional Studies*. 56(12), 2191-2206.

- Caragliu, A., Landoni, P., & Sala, A. (2019). Network Contracts and Firm Performance: Evidence from Matching Estimates of a Regional Program Impact. *Scienze Regionali – The Italian Journal of Regional Science*, 18(2), 173–192.
- Cardoni, A., Tompson, G.H., Rubino, M., & Taticchi, P. (2020). Measuring the impact of organizational complexity, planning and control on strategic alliances' performance. *Measuring business excellence*, 24(4), 531–551.
- Cassiman, B., Veugelers, R. (2006). In search of complementarity in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science*, 52(1), 68–82.
- Chen, J., Cheng, J., & Dai, S. (2017). Regional Eco-Innovation in China: An analysis of eco-innovation levels and influencing factor. *Journal of Cleaner Production*, 153, 1-14.
- Cisi, M., Devicienti, F., Manello, A., & Vannoni, D. (2020). The Advantages of Formalizing Networks: New Evidence from Italian SMEs. *Small Business Economics*, 54 (4), 1183–1200.
- Coase, R. H. (1992). The Institutional Structure of Production. *American Economic Review*, 82(4), 713-19.
- Cohen, W.M., Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152.
- Cooke, P. (2001). Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial Corporate Change*, 10 (4), 945-974.
- Corazza, L., Cisi, M., & Falavigna, G. (2021). The enabling role of formalized corporate networks to drive small and medium-sized enterprises toward sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 31(1), 545–558.
- Correani, L., Garofalo, G., Guarini, G., Moschetti A., & Pugliesi, S. (2016). Le reti di impresa come volano per la diffusione di innovazioni. Università degli Studi della Tuscia, Dipartimento di Economia e Impresa. *Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile*.

- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *The Academy of Management Journal*, 34(3), 555–590.
- Dana, L.-P., Etemad, H., & Wright, R. (1999). The impact of globalisation on SMEs. *Global Focus*, 11(4), 93–105.
- Das, T.K., Teng, B.S. (1998). Between trust and control: developing confidence in partner cooperation in alliances. *Academy of Management Review*, 23 (3), 491–512.
- Das, T.K., Teng, B.S. (2001). Trust, control, and risk in strategic alliances: an integrated framework. *Organization Studies*, 22 (2), 251.
- De Blasio, G., Di Addario, S. (2005). Do workers benefit from industrial agglomeration? *Journal of Regional Science*, 45(4), 797–827.
- De Marchi, V. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 41(3), 614–623.
- De Marchi, V., Grandinetti, R. (2013). Knowledge strategies for environmental innovations: the case of Italian manufacturing firms. *Journal of Knowledge Management*, 17(4), 569–582.
- Del Brìo, J., Junquera, B. (2003). A review of the literature on environmental innovation management in SMEs: implications for public policies. *Technovation*, 23(12), 939-48.
- Del Río, P., Carrillo-Hermosilla, J., & Könnölä, T. (2010). Policy strategies to promote eco-innovation: An integrated framework. *Journal of Industrial Ecology*, 14(4), 541–557.
- Del Río, P., Romero-Jordàn, & D., Penasco, C. (2017). Analysing firm-specific and type-specific determinants of eco-innovation. *Technological and economic development of economy*, 23(2), 270-295.
- Devicienti, F., Grinza, E., Manello, A., & Vannoni, D. (2022). Employer Cooperation, Productivity, and Wages: New Evidence from Inter-Firm Formal Network Agreements. *IZA Discussion Paper*, 15617, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4241596>.

Dodgson, M. (2017). Innovation in firms. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 85–100

Drucker, P. (2014). Innovation and Entrepreneurship (1th ed.), *Routledge*, Abingdon.  
<https://doi.org/10.4324/9781315747453>.

Dyer Jeffry, H., Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, 23(4),660–679.

Eickelpasch, A., Lejpras, A., & Stephan, A. (2011). Locational and internal sources of firm competitive advantage: applying Porter’s diamond model at the firm level. *Journal Strategic Management Education*, 7(2),129.

Eweje, G. (2020). Proactive environmental and social strategies in a small-to medium-sized company: A case study of a Japanese SME. *Business Strategy and the Environment*, 29(7), 2927–2938.

Expósito, A., & Sanchis-Llopis, & J. A. (2019). The relationship between types of innovation and SMEs’ performance: A multi-dimensional empirical assessment. *Eurasian Business Review*, 9(2), 115–135.

Fabrizi, A., Guarini, G., Meliciani, & V. (2018). Green patent regulatory policies and research network policies. *Research Policy*, 47(6),1018-1031.

Fabrizi, A., Guarini, G., & Meliciani, V. (2022). Environmental networks and employment creation: Evidence from Italy. *Journal of Cleaner Production*, 359, 132056.

Felzensztein, C., Gimmon, E., & Aqueveque, C. (2012). Clusters or un-clustered industries? Where inter-firm marketing cooperation matters. *Journal Business & Industrial Marketing*, 27 (5),392-402.

Fernández, S., Torrecillas, C., & Labra, E.R. (2021). Drivers of eco-innovation in developing countries: the case of Chilean firms. *Technological forecasting & social change*, 170, 120902.

Fitjar, R.D., Huber, F., & Rodríguez-Pose, A. (2016). Not too close, not too far: testing the Goldilocks principle of ‘optimal’ distance in innovation networks. *Industry and Innovation*, 23(6), 465–487.

- Fjeldstad, O. D., Snow, C. C., Raymond, E. M., & Lettl, C. (2012). The architecture of collaboration. *Strategic Management Journal*, 33(6), 734–750.
- Franco, M, Lurdes E., & Rodrigues, M. (2020). Clusters as a Mechanism of Sharing Knowledge and Innovation: Case Study from a Network Approach. *Global Business Review*. <https://doi.org/10.1177/0972150920957270>.
- Fritsch, M., Franke, G. (2004). Innovation, regional knowledge spillovers and R&D cooperation. *Research Policy*, 33 (2), 245–255.
- Ghisetti, C., Quatraro, F. (2016). Green Technologies and environmental productivity: A cross-section analysis of direct and indirect effects in Italian Region. *Ecological Economics*, 132,1-13.
- Giuliani, E. (2007). The selective nature of knowledge networks in clusters: evidence from the wine industry. *Journal of Economic Geography*, 7(2),139–168.
- Gkypali, A., Filiou, D., & Tsekouras, K. (2017). R&D Collaborations: Is Diversity Enhancing Innovation Performance?. *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 143–152.
- Goerzen, A., Beamish, P. W. (2005). The effect of alliance network diversity on multinational enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 26(4), 333–354.
- Goerzen, A. (2018). Small firm boundary-spanning via bridging ties: Achieving international connectivity via cross-border inter-cluster alliances. *Journal of International Management*, 24(2),153–64.
- Graf, H., Krüger, J. J. (2011). The performance of gatekeepers in innovator networks. *Industry and Innovation*. 18(1), 69–88
- Guimarães, L.G.D.A., Blanchet, P., & Cimon, Y. (2021). Collaboration among small and medium-sized enterprises as part of internationalization: a systematic review. *Administrative Sciences*, 11 (4), 153.

- Gulati, R. (1995). Does familiarity breed trust? The implications of repeated ties for contractual choice in alliances. *Academy of Management Journal*, 38(1), 85–112.
- Gulati, R., Gargiulo, M. (1999). Where do interorganizational networks come from?. *American Journal of Sociology*, 104(5), 1439–1493.
- Gulati, R. (2007). Managing network resources: Alliances, affiliations, and other relational assets. *Oxford University Press*.
- Gulati, R., Higgins, M. (2013). Which ties matter? The contingent effects of interorganizational partnerships on IPO success. *Strategic Management Journal*, 24(2), 127-144.
- Haase, H., Franco, M. (2015). When small businesses go international: Alliances as a key to entry. *Journal of Business Strategy*, 36, 37–45.
- Harrigan, K. R. (1986). Managing for Joint Venture Success. New York: *Simon and Schuster*.
- Haščič, I., Migotto, M. (2015). Measuring environmental innovation using patent data. *OECD Environment Working Papers*, 89, OECD Publishing, Paris.
- Hatak, I., Hyslop, K. (2015). Cooperation between family businesses of different size: A case study. *Journal of Co-Operative Organization and Management*, 3(2), 52–59.
- Heckman, J. (1976). The Common Structure of Statistical Models of Truncation, Sample Selection and Limited Dependent Variables and a Simple Estimator for Such Models. *Annals of Economic and Social Measurement*, 5(4), 475-92.
- Hojnik, J., Ruzzier, M. (2016). What drives eco-innovation? A review of an emerging literature. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 19, 31–41
- Horbach, J. (2008). Determinants of environmental innovation-new evidence from German panel data sources. *Research Policy*, 37(1), 163–173.

Horbach, J., Rammer, C., & Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact-the role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*, 78, 112–122.

Horbach, J., Rennings, K. (2013). Environmental innovation and employment dynamics in different technology fields-an analysis based on the German Community Innovation Survey 2009. *Journal of Cleaner Production*, 57, 158–165.

Horbach, J., Jacob, J. (2018). The relevance of personal characteristics and gender diversity for (eco-)innovation activities at the firm-level: Results from a linked employer-employee database in Germany. *Business Strategy and the Environment*, 27(7), 924–934.

Huang, S.; Chen, J.; & Liang, L. (2018). How open innovation performance responds to partner heterogeneity in China. *Management Decision*, 56(1), 26–46.

Ibara, S. B. M., Ikiemi, C. B. S. (2021). Effects of Functional Illiteracy on the Living Conditions of Households in Congo. *Modern Economy*, 12(3), 576–596.

Imbruglia R., Quarto A. (2014). Distretti industriali e reti di impresa. *Rivista di Scienze del Turismo*, 5(2), 35-66.

Intesa Sanpaolo - Mediocredito Italiano (2014). *Il quinto Osservatorio sulle reti d'impresa*, novembre.

Istat, l'innovazione nelle imprese, (2018).

Istat, Annuario statistico italiano, (2019).

Jack, S.L. (2010). Approaches to studying network: Implications and outcomes. *Journal of Business Venturing*, 25(1), 120-137.

Jaffe, A. B. (1989). Real effects of academic research. *American Economic Review*, 79(5), 957–970.

- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*, 63(3), 577–598.
- Jiang, R., Tao, Q., & Santoro, M. (2010). Alliance portfolio diversity and firm performance. *Strategic Management Journal*, 31(10), 1136–1144.
- Jones, M. (1999). The internationalization of small high technology firms. *Journal of International Marketing*, 7(4), 15–41.
- Karaca-Mandic, P., Norton, E. C., & Dowd, B. (2012). Interaction terms in nonlinear models. *Health Services Research*, 47(1pt1), 255–274.
- Kassinis, G., Panayiotou, A., Dimou, A., & Katsifaraki, G. (2016). Gender and environmental sustainability: A longitudinal analysis. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 23(6), 399–412.
- Keizer, J., Dijkstra, L. & Halman, J. (2002). Explaining innovative efforts of SMEs. An exploratory survey among SMEs in the mechanical and electrical engineering sector in Netherlands. *Technovation*, 22(1), 1–13.
- Kemp, R., Pearson, P. (2007). Final report MEI project about measuring eco-innovations. UM Merit, Maastricht, 32 (3), 121-124
- Kesidou, E., Demirel, P. (2012a). On the drivers of eco-innovations: empirical evidence from the UK. *Research Policy* 41(5), 862–870.
- Kesidou, E., Snijders, C. (2012b). External knowledge and innovation performance in clusters: empirical evidence from the Uruguay software cluster. *Industry and Innovation*, 19(5), 437–457.
- Khoi, P.D., Gan, C., Nartea, G.V., & Cohen, D.A. (2013). Formal and informal rural credit in the Mekong River Delta of Vietnam: Interaction and accessibility. *Journal of Asian Economics*, 26, 1–13.

- Kitchell, S. (1995). Corporate culture, environmental adaptation, and innovation adoption: a qualitative/quantitative approach. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 23(3), 195–205.
- Kobarg, S., Stumpf-Wollersheim, J., & Welpel, I.M. (2019). More is not always better: Effects of collaboration breadth and depth on radical and incremental innovation performance at the project level. *Research Policy*, 48(1), 1–10.
- Kogut, B. (1988). Joint ventures: Theoretical and empirical perspectives. *Strategic Management Journal*, 9(4), 319-332.
- Kogut, B. (2000). The network as knowledge: Generative rules and the emergence of structure. *Strategic Management Journal*, 21(3), 405– 425.
- Labitzke, G., Svoboda, S., & Schultz, C. (2014). The role of dedicated innovation functions for innovation process control and performance – An empirical study among hospitals. *Creativity and Innovation Management*, 23(3), 235–251.
- Larsson, R., Bengtsson, L., Henriksson, K., & Sparks, J. (1998). The interorganizational learning dilemma: collective knowledge development in strategic alliances. *Organization Science*, 9 (3), 285–305.
- Laurens, P., Le Bs, C., Lhuillery, S., & Schoen, A. (2017). The determinants of cleaner energy innovations of the world's largest firm: The impact of firm learning and knowledge capital. *Economics of Innovation and New Technology*, 26(4),311-333.
- Lechner, C., Dowling, M., & Welpel, I. (2006). Firm networks and firm development: the role of the relational mix. *Journal of Business Venturing*, 21(4), 514–540.
- Lee, J.S., Hsieh, C.J. (2010). A research in relating entrepreneurship, marketing capability, innovative capability and sustained competitive advantage. *Journal of Business & Economics Research*, 8(9), 109.

- Lee, S.-Y., Klassen, R.D. (2008). Drivers and enablers that foster environmental management capabilities in small- and medium-sized suppliers in supply chains. *Production and Operations Management*, 17 (6), 573-586.
- Li, H., Correal de Zubierqui, G., & O'Connor, A. (2015). Entrepreneurial networking capacity of cluster firms: A social network perspective on how shared resources enhance firm performance. *Small Business Economics*, 45(3), 523-541.
- Lin, F.-J., Lin, Y.-H. (2016). The effect of network relationship on the performance of SMEs. *Journal of Business Research*, 69(5), 1780–1784.
- Lindqvist, M. (1997). Infant multinationals: internationalisation of small technology-based firms. In Jones-Evans, D. & Kloften, M. (Eds), *Technology, innovation and enterprise: The European experience*, 303–324, Basingstoke: MacMillan.
- Liu, S., Wei, B. H., & Su, K. N. (2020). Can Internet usage improve the level of credit for farmers: Empirical research based on CFPS panel data. *Economic Theory and Business Management*, 355(7), 58–72.
- Lotti, F., Marin, G. (2013). Matching of PATSTAT applications to AIDA firms: discussion of the methodology and results. *Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers) 166*, Bank of Italy, *Economic Research and International Relations Area*.
- Luo, Y. (2002). Contract, cooperation, and performance in international joint ventures. *Strategic Management Journal*, 23(10), 903-919.
- Luo, Y. (2005). Toward cooptation within a multinational enterprise: a perspective from foreign subsidiaries. *Journal World Business*, 40(1), 71–90.
- Luo, Y. (2007). From foreign investors to strategic insiders: Shifting parameters, prescriptions and paradigms for MNCs in China. *Journal of World Business*, 42(1), 14–34.
- Mabe F.N., Dafurika T. (2020). Averting expenditure on malaria: effects on labour productivity of maize farmers in Bunkpurugu-Nakpanduri District of Ghana. *Malaria Journal*, 19(1), 448.

- Makhija, M., Ganesh, U. (1997). The relationship between control and partner learning in learning-related joint ventures. *Organization Science*, 8(5), 508–527.
- Marin, G., Lotti, F. (2017). Productivity effects of eco-innovation using data on eco-patent. *Industrial and Corporate Change*, 2017, 26 (1), 125-148.
- Marzucchi, A., Montessor, S. (2017). Forms of knowledge and eco-innovation modes: Evidence from Spanish manufacturing firms. *Ecological economics*, 131, 208-221.
- Mazzanti, M., Zoboli, R. (2009). Embedding environmental innovation in local production systems: SME strategies, networking and industrial relations: Evidence on Innovation driver and industrial districts. *International Review of Applied Economics*, 23(2), 169–195.
- Mazzolla, E., Perrone, G., & Kamukiwo, D. (2016). The Interaction between inter-firm and interlocking directorate networks on firm's new product development outcomes. *Journal of Business Research*, 69(2),672-682.
- McGill, J.P., Santoro, M.D. (2009). Alliance portfolios and patent output: the case of biotechnology alliances. *IEEE Transitions on Engineering Management*, 56 (3), 388–401.
- Mellina, S., Schmidt, T. (2018). The Role of Central Bank Knowledge and Trust for the Public's Inflation Expectations. *Deutsche Bundesbank Discussion Paper*, 32.
- Ménard, C. (2013). Hybrid modes of organization. Alliances, joint ventures, networks and other 'Strange' animals. In R. Gibbons, & J. Roberts (Eds.), *The handbook of organizational economics*, Princeton: Princeton University Press, 902-941, 9781400845354.
- Miotti, L., Sachwald, F. (2003). Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis. *Research Policy*, 32 (8), 1481–1499.
- Mize, T. D. (2019). Best practices for estimating, interpreting, and presenting nonlinear interaction effects. *Sociological Science*, 6(4), 2330–6696.

- Mohnen, P., Hoareau, C. (2003). What Type of Enterprise Forges Close Links with Universities and Government Labs? Evidence from CIS 2. *Managerial and Decision Economics*, 24(2–3), 133–145.
- Morrison, A. (2008). Gatekeepers of knowledge within industrial districts: who they are, how they interact, *Regional Studies*, 42(6), 817–835.
- Musolino, D. (2018). The north-south divide in Italy: Reality or perception?. *European spatial research and policy*. 25(1), 29–53.
- Nifo, A., Vecchione, G. (2015). Measuring Institutional Quality in Italy. *Rivista economica del Mezzogiorno*, 29(1-2), 157–82.
- Noci, G., Verganti, R. (1999). Managing ‘green’ product innovation in small firms. *R&D Management*, 29(1), 3-15.
- Nooteboom, B. (2000). Learning and Innovation in Organizations and Economies. *Oxford University Press*, Oxford.
- Nover, C. (2016). Driver and obstacles towards eco-innovation of european entrepreneurs. *Universidade Catolica Portuguesa*.
- Obstfeld, D. (2005). Social networks, the tertius lungens orientation, and involvement in innovation. *Administrative Science Quartely*, 50(1), 100–130.
- Oltra, V., Kemp, R., & De Vries, F. (2010). Patents as a measure for eco-innovation. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 13(2), 130-148.
- Oxley, J. E. (1999). Institutional environment and the mechanisms of governance: The impact of intellectual property protection on the structure of inter-firm alliances. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 38(3), 283–309.
- Parida, V., Patel, P.C., Wincent, J., & Kohtamäki, M. (2016). Network partner diversity, network capability, and sales growth in small firms. *Journal of Business Research*, 69(6), 2113–2117

- Park, Y., Shin, J., & Kim, T. (2010). Firm size, age, industrial networking, and growth: a case of the Korean manufacturing industry. *Small Business Economics*, 35(2), 153–168.
- Pastore, P., Ricciardi, A., & Tommaso, S. (2020). Contractual networks: An organizational model to reduce the competitive disadvantage of small and medium enterprises (SMEs) in Europe's less developed regions. A survey in southern Italy. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(4), 1503–1535.
- Petruzzelli, A. M., Dangelico, R. M., Rotolo, D., & Albino, V. (2011). Organizational factors and technological features in the development of green innovations: Evidence from patent analysis. *Innovation-Management Policy and Practice*, 13(3), 291–310.
- Phelps, C. C. (2010). A longitudinal study of the influence of alliance network structure and composition on firm exploratory innovation. *Academy of Management Journal*, 53(4), 890-913.
- Pittaway, L., Robertson, M., Munir, K., Denyer, D., & Neely, A. (2004). Networking and innovation: A systematic review of the evidence. *International Journal of Management Reviews*, 5(3–4), 137–168.
- Porter, M.E., Van Der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.
- Porter, M.E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77–90.
- Porter, M. E. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15–34.
- Porter, M. E. (2003). The economic performance of regions. *Regional Studies*, 37(6-7), 549–578.
- Powell, W.W., Koput, K.W., & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), 116–145

Rennings, K., (2000). Redefining Innovation- eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological economics*, 32(2), 319-332.

RetImpresa, Le Regioni a favore delle Reti d'impresa: Studio sui finanziamenti per le aggregazioni, (2017).

Ricciardi, A., Cardoni, A., & Tiacci, L. (2014). Strategic context, organizational features and network performances: a survey on collaborative networked organizations of Italian SME's". In: Camarinha-Matos, L.M., Afsarmanesh, H. (eds.) Collaborative systems for Smarted Networked Environment, 535-545. Springer.

Ritala, P., Hurmelina-Laukanen, P. (2013). Incremental and radical innovation in coepetition—the role of absorptive capacity and appropriability. *Journal Product Innovation Managemant*, 30(1), 154-169.

Roessl, D. (2005). Family businesses and interfirm cooperation. *Family Business Review*. 18(3), 203-214.

Roodman, D. (2011). Fitting fully observed recursive mixed-process models with cmp. *Stata Journal*, 11 (2), 159–206.

Roper, S., Hewitt-Dundas, N. (2015). Knowledge stocks, knowledge flows and innovation: Evidence from matched patents and innovation panel data. *Research Policy*, 44(7), 1327–1340.

Rubino, M., Vitolla, F. (2018). Implications of network structure on small firms' performance: Evidence from Italy. *International Journal of Business and Management*, 13 (4),46-56.

Ryszko, A., (2016). Interorganizational cooperation, knowledge sharing, and technological eco-innovation: the role of proactive environmental strategy e empirical evidence from Poland. *Polish Journal of Environmental Studies*. 25 (2), 753-764

Sampson, R. C. (2004). Organizational choice in R&D alliances: Knowledge-based and transaction cost perspectives. *Managerial and Decision Economics*, 25(6-7), 421-436.

- Sampson, R. C. (2007). R&d alliances and firm performance: The impact of technological diversity and alliance organization on innovation. *Academy of Management Journal*, 50(2), 364-386.
- Saxenian, A. (1994). *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Schøtt, T., Jensen, K. (2016). Firm's innovation benefiting from networking and institutional support: A global analysis of national and firm effect. *Research Policy*, 45(6), 1233-1246.
- Shannon, C.E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell Technical Journal*, 27(3), 379–423.
- Shefer, D., Frenkel, A. (2005). R&D, firm size and innovation: an empirical analysis. *Technovation*, 25(1), 25–32.
- Simmie, J. (2003). Innovation and urban regions as national and international nodes for the transfer and sharing of knowledge. *Regional Studies*, 37(6–7), 607–620
- Smallbone, D., North, D. (1995). Targeting established SMEs: does their age matters?. *International Small Business Journal*, 13(3), 47–64
- Spithoven, A., Clatysse, B., & Knockaert, M. (2011). Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries, *Technovation*, 31(1), 10–21.
- Stock, J.H., Watson, M.W. (2020). *Introduzione all'econometria (5th ed.)*. Pearson Italia S.p.a.
- Tiscini, R., Martiniello, L., & Mazzitelli, A. (2017). Contratto di rete e creazione di valore: riflessioni ed evidenze empiriche sulle determinanti della performance. *Sinergie Italian Journal of Management*, 35(102), 185-208.
- Thorgren, S., Wincent, J., & Ortqvist, D. (2009). Designing interorganizational networks for innovation: an empirical examination of network configuration, formation and governance. *Journal of Engineering and Technology Management*, 26(3), 148-166.

- Trajtenberg, M. (1987). Patents, citations, and innovations: Tracing the links. *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, 2457.
- Triguero, A., Fernández, S., & Saez-Martinez, F.J. (2018). Inbound open innovative strategies and eco-innovation in the Spanish food and beverage industry. *Sustainable production and consumption*, 15, 49-64.
- Tyll, L., Srivastava, M., & Hromádka, M. (2020). Strategic alliances between Czech SMEs and its effects on firm's competitiveness. *JEEMS Journal of East European Management Studies*, 25(2), 246–63.
- Van Rijnsoever, F. J., J. Van Den Berg, J. Koch, & M. P. Hekkert. (2015). Smart Innovation Policy: How Network Position and Project Composition Affect the Diversity of an Emerging Technology. *Research Policy*, 44(5),1094–1107
- Vasudeva, G., Anand, J. (2011). Unpacking absorptive capacity: A study of knowledge utilization from alliance portfolios. *Academy of Management Journal*, 54(3), 611–623.
- Veugelers, R. (1997). Internal R&D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy*, 26(3), 303–315
- Wang, E. (2007). R&D efficiency and economic performance: A cross country analysis using the stochastic frontier approach. *Journal of Policy Modeling*, 29(2), 345–360.
- Watson, J. (2011). Networking: Gender differences and the association with firm performance, *International Small Business Journal*, 30(5), 536-558.
- Wennberg, K., Lindqvst, G. (2010). The effects of clusters of the survival and performance of new firms. *Small Business Economics*, 34(3), 221–241.
- Williamson, O.E. (1996). *The Mechanisms of Governance*. Oxford UK: *Oxford University Press*.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: *MIT Press*.

Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory econometrics – A modern approach* (5th ed.). South-Western Cengage Learning.

Wu, J. (2012). Technological collaboration in product innovation: the role of market competition and sectoral technological intensity. *Research Policy*, 41(2), 489-496.

Zeng, S.X., Xie, X.M., & Tam, C.M. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*, 30(3), 181–194.

Zhang, G., Tang, C., & Qi, Y. (2020). Alliance network diversity and innovation ambidexterity: the differential roles of industrial diversity, geographical diversity, and functional diversity. *Sustainability*, 12(3), 1041.

Zhao, X. Y., Frese, M., & Giardini, A. (2010). Business owners' network size and business growth in China: The role of comprehensive social competency. *Entrepreneurship and Regional Development*, 22(7-8), 675-705.