

Internazionalizzazione e eco-innovazione: analisi del contesto italiano

Abstract

Inquadramento della ricerca. Il presente lavoro contribuisce allo studio della relazione tra eco-innovazione e internazionalizzazione. In particolare, si è cercato di capire come: l'essere una MNE, l'intensità della presenza sui mercati esteri tramite IDE e la diversificazione geografica impattano sullo sviluppo di eco-innovazioni.

Obiettivo del paper. Dalla necessità mondiale di ridurre l'impatto ambientale delle attività verso modelli di sviluppo sostenibili, obiettivo dello studio è confermare la relazione positiva tra imprese multinazionali ed eco-innovazione, misurata grazie ai brevetti verdi, e approfondire l'effetto di una specifica modalità di internazionalizzazione, gli IDE, sull'eco-innovazione.

Metodologia. È stata condotta un'analisi econometrica su un campione di 38,993 imprese italiane multinazionali e non, innovatrici con brevetti green e non.

Risultati. I risultati confermano che le imprese multinazionali introducono più eco-innovazioni rispetto alle imprese domestiche e che la diversificazione geografica risulta essere una determinante chiave per l'eco-innovazione.

Limiti della ricerca. L'uso del brevetto come misura dell'eco-innovazione è un limite alla ricerca. Nell'eco-innovazione l'elemento di novità che genera un impatto positivo sull'ambiente non deve per forza essere sconosciuto allo stato dell'arte ma deve essere nuovo per l'impresa che lo adotta.

Implicazioni manageriali. Per le aziende che operano a livello internazionale e per le politiche pubbliche questo studio ha importanti implicazioni pratiche. Per raggiungere modelli di sviluppo sostenibile è necessario incentivare la presenza internazionale tramite IDE e su Paesi diversificati.

Originalità del paper. L'analisi, grazie all'impiego di diverse dimensioni di internazionalizzazione ha permesso di dimostrare l'importanza di un meccanismo specifico di internazionalizzazione (IDE), come determinante per l'eco-innovazione.

Parole chiave: Internazionalizzazione, Eco-innovazione, Green Patents, Analisi Empirica.

Framing of the research. This work contributes to the study of the relationship between eco-innovation and internationalization. We tried to understand how: being an MNE, the intensity of presence on foreign markets through FDI and geographical diversification impact the development of eco-innovations.

Purpose of the paper. From the global need to reduce the environmental impact of activities towards sustainable development models, the aim of the study is to confirm the positive relationship between multinational companies and eco-innovation, measured as green patents, and to investigate the effect of a specific method of internationalization, FDI, on eco-innovation.

Methodology. An econometric analysis was conducted on a sample of 38,993 Italian multinational and non-multinational firms, innovators with green and non-green patents.

Results. The results confirm that multinational companies introduce more eco-innovations than domestic companies and that geographical diversification is a key determinant of eco-innovation.

Research limitations. The use of the patent as a measure of eco-innovation limits our research. In eco-innovation, the novelty element that generates a positive impact on the environment does not necessarily have to be unknown to the state of the art but must be new for the company that adopts it.

Managerial implications. For international firms and for public policy, this study has important practical implications. To achieve sustainable development models, it is necessary to encourage international presence through FDI and in diversified countries.

Originality of the paper. The analysis, thanks to the use of different dimensions of internationalization, allowed to demonstrate the importance of a specific internationalization mechanism (FDI), as a determinant for eco-innovation.

Keywords: Internationalization, Eco-innovation, Green Patents, Empirical Analysis.

Marco Traversi

Studente di Dottorato in *Ingegneria Meccanica e Industriale*
Università degli Studi di Brescia
e-mail: m.traversi001@unibs.it

Mariasole Bannò

Professoressa associata di *Economia e Gestione delle imprese*
Università degli Studi di Brescia
e-mail: mariasole.banno@unibs.it

Marco Mutinelli

Professore ordinario in *Ingegneria Economico Gestionale*
Università degli Studi di Brescia
e-mail: marco.mutinelli@unibs.it

1. INTRODUZIONE

La lotta contro il cambiamento climatico è una sfida che non si può più rimandare. È necessario moderare l'impatto sull'ambiente, sfruttando ogni mezzo a disposizione. Semplificando questo concetto e grazie alla celebre equazione IPAT¹ (Ehrlich e Holdren, 1971) è possibile individuare le tre cause principali che lo determinano: popolazione, benessere economico e tecnologia. È su quest'ultimo fattore che le imprese possono e devono concentrarsi, per ridurre l'impatto ambientale delle proprie attività e raggiungere modelli di produzione e sviluppo sostenibile. In particolare, le eco-innovazioni possono essere considerate come una risposta ai problemi ambientali che prevede cambiamenti tecnologici e produttivi (Ehrenfeld, 2008). Eco-innovazione è definita come "produzione, applicazione o sfruttamento di un bene, servizio, processo produttivo, struttura organizzativa, metodo di gestione o business nuovo per l'impresa o per l'utente e che si traduce, durante tutto il suo ciclo di vita in una riduzione del rischio ambientale, dell'inquinamento e degli impatti negativi dell'uso delle risorse (compreso l'uso dell'energia) rispetto alle alternative rilevanti esistenti" (Kemp e Foxon, 2007, p. 4). Eco-innovare fornisce vantaggi tecnologici che generano non solo benefici ambientali, per la popolazione, ma anche economici, per l'impresa (Sarkar, 2013). Diventa quindi rilevante comprendere al meglio le motivazioni che stimolano l'eco-innovazione.

Tra le altre, una delle determinanti principali dell'eco-innovazione è l'internazionalizzazione. Diversi studi hanno infatti analizzato l'effetto della presenza sui mercati internazionali sull'eco-innovazione (Kafouros et al., 2008; Hsu et al., 2015; Vrontis e Christofi, 2021) sostenendo che le caratteristiche intrinseche dell'internazionalizzazione rendono le imprese più propense all'innovazione rispetto alle imprese domestiche (Shearmur et al., 2015). L'internazionalizzazione, infatti, offre alle imprese l'opportunità di entrare in contatto con mercati globali, caratterizzati da meccaniche, normative e regolamenti diversi rispetto a quelli del mercato domestico, con la possibilità di migliorare la propria base di competenze e sfruttare processi di apprendimento unici, interagendo con clienti, collaboratori, comunità, diversi rispetto a quelli dei mercati locali.

Per queste ragioni, si è ipotizzato che le imprese che operano su mercati internazionali introducono maggiori innovazioni ambientali rispetto alle imprese che si concentrano solo nel mercato domestico. In particolare, per contribuire all'avanzamento della letteratura rispondendo alla chiamata di Hojnik et al. (2018), si è deciso di approfondire un particolare meccanismo di internazionalizzazione, gli Investimenti Diretti Esteri (IDE). Sono state sviluppate tre ipotesi di ricerca: le imprese che detengono almeno un IDE sono più inclini a sviluppare eco-innovazioni; le imprese che detengono un numero maggiore di IDE sono più inclini a sviluppare eco-innovazioni; le imprese che detengono IDE in un numero maggiore di Paesi sono più inclini a sviluppare eco-innovazioni.

Per testare le ipotesi di ricerca è stato utilizzato un campione di 38,993 imprese italiane multinazionali e non, che hanno brevettato o meno in eco-innovazioni, con dati relativi all'anno 2019. La scelta di misurare le eco-innovazioni tramite brevetto ha permesso di individuare specifiche categorie di tecnologie ambientali, come definito dall'IPC Green Inventory (Oltra et al., 2010; Hašičič e Migotto, 2015).

Il contesto italiano risulta appropriato per l'indagine. Le stime indicano che i valori relativi agli IDE rappresentano quasi il 24% del PIL. Inoltre, la tematica ambientale è oggi di primaria importanza per il Paese. L'8 settembre 2021 il parlamento italiano ha approvato l'inserimento in Costituzione della tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi. Anche il mondo delle imprese è impegnato sul fronte dello sviluppo sostenibile. Sono infatti oltre 441 mila le imprese che hanno deciso di investire in tecnologie e prodotti green nel quinquennio 2016-2020 (Fondazione Symbola, 2021).

I risultati confermano che le imprese multinazionali introducono maggiormente

¹ L'impatto ambientale è sintetizzabile in una formula ($I = P \times A \times T$) presentata da Paul Ehrlich e John Holdren (1976) e composta da tre variabili indipendenti: la popolazione ($P = population$), il benessere economico ($A = affluence$) e la tecnologia ($T = technology$).

l'eco-innovazione rispetto alle imprese domestiche. Tra le modalità di internazionalizzazione, la diversificazione internazionale risulta essere una determinante per l'eco-innovazione.

2. ECO-INNOVAZIONE E INTERNAZIONALIZZAZIONE: ANALISI DELLA LETTERATURA E SVILUPPO DELLE IPOTESI DI RICERCA

2.1 Eco-innovazione: evoluzione del concetto e determinanti

La prima definizione di eco-innovazione data in letteratura risale al 1996 (Fussler e James, 1996) e la descrive come “i nuovi prodotti o processi che forniscono valore al consumatore e all'azienda, ma che diminuiscono considerevolmente gli impatti ambientali”. Oggi il concetto è stato ampliato, rielaborato e definito come “produzione, applicazione o sfruttamento di un bene, servizio, processo produttivo, struttura organizzativa, metodo di gestione o business nuovo per l'impresa o per l'utente e che si traduce, durante tutto il suo ciclo di vita in una riduzione del rischio ambientale, dell'inquinamento e degli impatti negativi dell'uso delle risorse (compreso l'uso dell'energia) rispetto alle alternative rilevanti esistenti” (Kemp e Foxon, 2007, p. 4). Le eco-innovazioni possono essere quindi considerate come una risposta volta ad affrontare gli impatti ambientali dei processi economici, che include cambiamenti tecnologici e produttivi con lo scopo di migliorare la performance ambientale di prodotti, servizi e del loro processo di produzione (Ehrenfeld, 2008).

L'elemento chiave che caratterizza l'eco-innovazione rimane la performance ambientale, che prescinde dalla mera motivazione ambientale. Infatti, l'eco-innovazione può nascere da importanti motivazioni ambientali (Ozusaglam, 2012), ma può essere anche “effetto collaterale” di altre motivazioni (Kemp e Pearson, 2007), come ad esempio rispettare le regolamentazioni o le norme, la necessità di aumentare la produttività, di ridurre i costi degli input. Qualsiasi innovazione può essere quindi considerata come una potenziale eco-innovazione (OECD, 2009). Per questo le eco-innovazioni non vengono create solo nelle eco-industrie ma in qualsiasi settore dell'economia, come parte integrante degli sforzi innovativi delle imprese (Sica, 2016).

Come accade per le innovazioni, sviluppare eco-innovazioni dipende dai benefici che l'impresa può ottenere. I benefici possono essere diretti, come i vantaggi operativi, il risparmio sui costi grazie a una maggiore produttività delle risorse, una migliore logistica e maggiori vendite dalla commercializzazione, o indiretti, come una migliore immagine, migliori relazioni con i fornitori, i clienti e le autorità, una maggiore capacità di innovazione generale grazie ai contatti con i detentori di conoscenze, benefici per la salute e la sicurezza e maggiore soddisfazione dei lavoratori (Kemp e Andersen, 2004).

Per sviluppare eco-innovazioni è necessario però anche superare il "problema della doppia esternalità" (Rennings, 2000; Horbach et al., 2013). Le eco-innovazioni possono fornire vantaggi sia alle imprese che le adottano ma anche ad attori diversi da quelli che vi investono. Se i benefici si verificano nel medio-lungo periodo, viceversa i costi dell'eco-innovazione sono concentrati in anticipo e devono essere sostenuti esclusivamente dalle imprese innovatrici (Cecere et al., 2020). A causa di queste esternalità, gli incentivi delle imprese a realizzare progetti innovativi calano, causando sotto investimenti (Rennings, 2000). Il problema della doppia esternalità evidenzia l'importanza di individuare fattori determinanti per superare lo scarso incentivo all'eco-innovazione (Cainelli et al., 2015).

Le determinanti dell'eco-innovazione, differenti rispetto alle innovazioni tradizionali, sono state oggetto di studio in letteratura (Barbieri et al. 2016; del Río et al. 2016; Hojnik and Ruzzier 2016; Pacheco et al. 2017). Per prima cosa, la maggior complessità delle eco-innovazioni necessita di migliori livelli collaborazioni inter e intra organizzative (Messeni Petruzzelli et al., 2011). L'impresa cercherà partner con cui cooperare nel processo eco-innovativo, in modo da condividere il rischio (Cainelli et al., 2015). Anche De Marchi (2012) sottolinea che la cooperazione formale con *partner* esterni è ancora più importante per le eco-innovazioni. Un'altra determinante

all'eco-innovazione è la varietà di risorse necessaria. Sono richieste infatti fonti di conoscenza più eterogenee rispetto ad altre innovazioni (Horbach et al., 2013). Anche lo sviluppo di risorse interne è una determinante chiave per l'eco-innovazione. Un'organizzazione strutturata, dotata di capacità di ricerca e sviluppo interna è positivamente correlata all'introduzione di eco-innovazioni (Cainelli et al., 2015). Infine, le imprese per eco-innovare necessitano maggiormente di personale altamente qualificato e risorse finanziarie (del Río et al., 2016; Ghisetti et al., 2017).

In sintesi, la propensione al rischio, la capacità di collaborare con partner esterni, la facilità di accesso a fonti esterne di finanziamento e la disponibilità di conoscenza e risorse umane rappresentano fattori chiave per lo sviluppo di eco-innovazioni.

2.2 Internazionalizzazione come determinante per l'eco-innovazione

Diversi studi hanno analizzato il ruolo dell'internazionalizzazione come determinante per l'innovazione (Kafouros et al., 2008; Hsu et al., 2015; Vrontis e Christofi, 2021). Shearmur et al. (2015) sostengono che le caratteristiche intrinseche dell'internazionalizzazione rendono le imprese che operano su mercati internazionali più propense all'innovazione rispetto alle imprese domestiche. L'internazionalizzazione, infatti, è il processo di acquisizione, integrazione e utilizzo delle conoscenze e delle competenze in operazioni internazionali attraverso una crescente partecipazione ai mercati esteri (Vahlne e Johanson, 2013). Partendo dalla teoria dell'apprendimento organizzativo, essere esposti a una fonte di conoscenza diversa, non disponibile nel mercato domestico aumenta la base di competenze di un'impresa, che potrà trarre vantaggio da questi diversi input di conoscenza per promuovere l'innovazione. Le imprese che operano su mercati internazionali apprendono infatti da partner, clienti e rivali stranieri e sfruttano queste nuove conoscenze per innovare e implementare nuove tecnologie (Love e Ganotakis, 2013). Il processo di apprendimento fornisce all'impresa nuove competenze, abilità e metodi di lavoro, migliorandone la capacità innovativa. Inoltre, partendo dall'ipotesi di superiorità tecnologica di imprese situate in paesi sviluppati, possono beneficiare dell'esistenza di *spillover* tecnologici tra capitali situati in Paesi diversi. Le imprese quindi, attraverso l'internazionalizzazione, hanno maggiori possibilità di accedere a tecnologie più avanzate e quindi sviluppare a loro volta innovazione (Álvarez e Molero, 2005).

Nonostante la vasta letteratura riguardante l'innovazione, l'analisi del rapporto tra internazionalizzazione e eco-innovazione rappresenta un filone di ricerca nascente, con diversi aspetti ancora da esplorare (Cainelli et al., 2012; Chiarvesio et al., 2015). In linea con la letteratura che mette in relazione internazionalizzazione e innovazione, si suppone che la stessa relazione sussista anche con l'eco-innovazione (Peñasco et al., 2017). L'internazionalizzazione offre infatti opportunità di apprendimento che potrebbero favorire anche l'eco-innovazione (Williams e Shaw, 2011; Boermans e Roelfsema, 2015). L'analisi esplorativa di De Marchi e Grandinetti (2013) suggerisce che il numero di partner con cui un'azienda collabora nel perseguimento delle attività di innovazione è più alto per gli eco-innovatori rispetto agli innovatori tradizionali, e aumenta con il numero di problematiche ambientali che le aziende affrontano attraverso i loro sforzi innovativi.

Hojnik et al. (2018) hanno lanciato un invito a sviluppare nuovi studi che analizzino le meccaniche con cui l'internazionalizzazione stimola l'eco-innovazione, suggerendo di approfondire il ruolo delle modalità di internazionalizzazione, come gli IDE. Gli IDE sono infatti un importante meccanismo per le imprese per entrare nelle reti di settore globali, dove la conoscenza relativa alle migliori pratiche ambientali e all'innovazione è condivisa e circola (Gulati et al. 2000). Forniscono preziosi collegamenti per aumentare l'efficienza ambientale, attraverso la generazione di *spillover* tecnologici vantaggiosi per l'ambiente e la stimolazione delle dinamiche competitive (Neumayer e Perkins, 2004). Se alle esportazioni e all'*outsourcing* corrisponde lo sviluppo di nuovi prodotti e processi, la presenza internazionale tramite IDE impatta direttamente sulla brevettazione e sulla spesa in ricerca e sviluppo. È importante sottolineare che attraverso gli IDE le imprese sono anche esposte a maggiori pressioni istituzionali per la sostenibilità ambientale e l'innovatività, le quali, se soddisfatte, aiutano l'azienda a ottenere una reputazione migliore dal punto di vista della

responsabilità ambientale. Nello studio di Cainelli et al. (2012) tuttavia, le spinte internazionali come gli IDE o il commercio internazionale sembrano avere relativamente meno peso nello spiegare l'adozione dell'eco-innovazione rispetto ai fattori locali, quali i distretti industriali locali oppure la cooperazione con attori pubblici o privati locali. Secondo gli autori le imprese multinazionali devono essere infatti localmente integrate e geograficamente agglomerate per avere un vantaggio nell'adozione delle eco-innovazioni rispetto alle imprese nazionali (Cainelli et al., 2012). Infine, un altro studio sostiene che forme complesse di innovazione, come l'eco-innovazione, siano strettamente correlate con modalità di internazionalizzazione quali gli IDE (Boermans e Roelfsema, 2015).

In sintesi, seguono le prime due ipotesi di ricerca:

HP1: le imprese che detengono almeno un IDE sono più inclini a sviluppare eco-innovazioni.

HP 2: le imprese che detengono un numero maggiore di IDE sono più inclini a sviluppare eco-innovazioni.

Le imprese con una presenza globale su più paesi sviluppano pratiche, politiche e standard ambientali adattati a diverse legislazioni, spesso più esigenti di quelle locali (Porter e Van der Linde, 1995), stimolando l'apprendimento di conoscenza (Hitt et al., 1997) e lo sviluppo di migliori capacità organizzative. La diversificazione internazionale e l'adozione di una strategia ambientale proattiva sono infatti positivamente correlati (Aguilera-Caracuel et al., 2012). Anche i risultati degli studi di Christmann e Taylor (2001) e di Luan et al. (2016) confermano che le imprese multinazionali hanno un effetto positivo sulle prestazioni ambientali e sulla probabilità di adottare le norme ISO 14000, in quanto trasferiscono le tecnologie ambientali avanzate alle loro filiali localizzate in paesi diversi, insieme a sistemi di gestione ambientale, che soddisfano le richieste normative dei paesi più severi (Suarez-Perales et al., 2017).

Segue quindi l'ultima ipotesi:

HP 3: le imprese che detengono IDE in un numero maggiore di Paesi sono più inclini a sviluppare eco-innovazioni.

3. ANALISI EMPIRICA

3.1 Campione e fonti

Le analisi si concentrano sul contesto Italiano. Si è deciso di lavorare su un campione di imprese italiane per due motivi: il primo riguarda l'importanza della tematica ambientale per il paese. Le recenti modifiche nella costituzione e l'introduzione di figure chiave per lo sviluppo sostenibile nel governo, come il Ministro per la Transizione Ecologica o il Ministro delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile, sono passaggi chiave che testimoniano la rilevanza di questa di sfida. Il secondo motivo riguarda il contesto dell'economia italiana. L'economia italiana è aperta, con importanti accordi all'estero. Testimonianza sono i valori relativi agli IDE, che rappresentano quasi il 24% del PIL.

Il database utilizzato per l'analisi è composto da dati provenienti da diverse fonti relative ai brevetti e alle informazioni aziendali. Il campione è stato ottenuto con la tecnica del campionamento stratificato dalla popolazione di imprese Italiane estratta dal database *Orbis Worldwide* (*Bureau van Dijk*), comprendente aziende attive che avessero dati di bilancio disponibili per l'anno 2019 (anno di riferimento per le analisi). Questo ha permesso di considerare un campione numeroso ed eterogeneo di imprese, sia in termini di innovazione che di internazionalizzazione.

I dati sui brevetti sono stati estratti dal database *Orbis Intellectual Property* (*Bureau van Dijk*), costruito con le informazioni disponibili su *PATSTAT*, database rilasciato dall'*European Patent Office*. È stato costruito lo stock di brevetti di un'impresa come il numero di brevetti depositati

dall'impresa nell'arco temporale 2000-2019². Inoltre, abbiamo misurato l'eco-innovazione come lo stock di *green patents* facendo riferimento al *IPC Green Inventory*, realizzato dal comitato di esperti *IPC*. Questa classificazione raccoglie i brevetti che rientrano nelle *Environmentally Sound Technologies*, tecnologie definite verdi dal *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*. L'inventario suddivide i brevetti in 7 categorie principali: *alternative energy production, transportation, energy conservation, waste management, agriculture / forestry, administrative, regulatory or design aspects, nuclear power generation*.

I dati relativi all'internazionalizzazione sono stati estratti dal database *Reprint*. *Reprint* dispone di un censimento di imprese italiane che hanno realizzato IDE in uscita a partire dal 1986. I criteri per l'identificazione degli IDE sono basati su principi economici, non di natura giuridico formale o giuridico amministrativa. Per questo motivo, non sono stati considerati gli IDE effettuati da istituzioni finanziarie (Mariotti e Mutinelli, 2017).

I dati di bilancio, relativi all'anno 2019, sono stati estratti dal database *Orbis Worldwide*.

Il campione finale, risultato dell'unione delle variabili provenienti dai tre database, comprende 38,993 imprese italiane.

3.2 Variabili

Il brevetto è considerato tra le misure più precise per quantificare gli output di innovazione (Wang, 2007). A differenza di misure di input, come la spesa in ricerca e sviluppo, il brevetto può essere infatti considerato una misura del risultato del processo di innovazione (Hall et al., 1984; Griliches, 1990). I vantaggi di questo tipo unità di misura sono duplici. Per prima cosa, è commensurabile. Il tipo di invenzione che può essere brevettato è basato su uno standard oggettivo ed è chiaramente definito. Inoltre, grazie alla procedura di brevettazione, è validata la qualità dell'innovazione. Infine, queste considerazioni vengono rafforzate nel caso dell'eco-innovazione (Ambec et al., 2013). L'uso dei brevetti facilita infatti la classificazione tecnologica delle innovazioni, caratteristica fondamentale per l'analisi delle innovazioni ambientali. Per questo motivo l'uso del brevetto in campi di ricerca relativi all'ambiente è molto diffuso (Brunnermeier and Cohen, 2003; Nameroff et al., 2004; Laurens et al., 2017; Montobbio e Solito, 2018). Per queste ragioni è stata misurata l'eco-innovazione (*Green Patents*) come lo stock di brevetti appartenenti all'*IPC Green Inventory* detenuti da un'impresa, con priority date compreso nel periodo 2000-2019.

Le variabili indipendenti chiave per le analisi misurano l'internazionalizzazione di un'impresa. In letteratura è stato spesso discusso su quale fosse la misura più corretta da adottare (Reuber e Fischer, 1997). Seguendo studi recenti (Dunning, 2013; Alessandri et al., 2018), sono state costruite tre variabili per indagare se, quanto e come un'impresa si espansione a livello internazionale. Se un'impresa possiede almeno un IDE è classificata come multinazionale (*Multinazionale*). L'intensità di internazionalizzazione è misurata come il numero di IDE di un'impresa (*Num IDE*). La diversificazione dell'internazionalizzazione è misurata come il numero di Paesi in cui l'impresa ha investito (*Num Paesi*).

Variabili di controllo sono state considerate. Il patrimonio di conoscenza di un'impresa è considerato un fattore determinante per l'eco-innovazione (Laurens et al., 2017; Montobbio e Solito, 2018). La variabile *Innovazione*, data dallo stock di brevetti di ogni categoria tecnologica posseduto dall'impresa, con priority date dal 2000 al 2019 è ritenuta essere la proxy migliore.

La dimensione dell'impresa influenza direttamente sia i risultati dell'innovazione che il processo di generazione di conoscenza (Leal-Rodríguez et al., 2015). Fattori come la scarsità di risorse scoraggiano l'innovazione nelle piccole imprese, mentre nelle grandi imprese multinazionali le aspettative degli stakeholders stimolano le imprese stesse ad essere più attive verso l'eco-innovazione (Vanstraelen et al., 2003). La *Dimensione* è misurata come il logaritmo del fatturato.

² Come data in cui l'impresa ha depositato il brevetto è stato considerato il *priority date*.

Tab. 1: Variabili, descrizioni e fonti

Variabile	Definizione	Fonte
<i>Variabile dipendente</i>		
<i>Green Patents</i>	Stock di Green Patents (priority date dal 2000 al 2019)	PATSTAT
<i>Independent internationalization variables</i>		
<i>Multinazionale</i>	Variabile dummy di valore 1 se l'impresa è multinazionale, 0 altrimenti	REPRINT
<i>Num IDE</i>	Numero di IDE	REPRINT
<i>Num Paesi</i>	Numero di Paesi in cui l'impresa possiede almeno un IDE	REPRINT
<i>Independent control variables</i>		
<i>Innovazione</i>	Stock di brevetti (priority date dal 2000 al 2019)	PATSTAT
<i>Dimensione</i>	Logaritmo del fatturato	ORBIS
<i>Età</i>	Anni dall'anno di fondazione (al 2019)	ORBIS
<i>ROA</i>	Redditività del capitale investito	ORBIS
<i>ROE</i>	Redditività del capitale proprio	ORBIS
<i>ASR</i>	Flusso di cassa sul totale attivo	ORBIS
<i>RSR</i>	Capitale investito sui ricavi dalle vendite	ORBIS
<i>PSR</i>	Debiti di lungo termine sul totale attivo	ORBIS
<i>Quotata</i>	Variabile dummy di valore 1 se l'impresa è quotata, 0 altrimenti	ORBIS
<i>Posizione</i>	Variabile categorica per la sede geografica dell'impresa, con i seguenti livelli: "Nord", "Centro", "Sud"	ORBIS
<i>Settore</i>	Variabile categorica per il settore di attività delle imprese, con i seguenti livelli: "Pavitt science based", "Pavitt specialised suppliers", "Pavitt scale and information intensive", "Pavitt suppliers dominated", "Pavitt other"	ORBIS

Fonte: ns. elaborazioni

Quoted è la variabile dummy che controlla se l'impresa sia quotata in borsa.

Le variabili *ROA* e *ROE* sono state incluse come indici di redditività, per controllare la profittabilità dell'impresa (Hanel e St-Pierre, 2002; He e Jiang, 2019).

L'eco-innovazione richiede uno sforzo significativo, in termini di risorse finanziarie ed organizzative. Un'impresa in difficoltà finanziaria ha ridotte possibilità di sviluppare progetti a lungo termine. Sono state quindi prese in considerazione i tre tipi di slack resources (Daniel et al., 2004; Alessandri et al., 2018): available slack resources (*ASR*) è data dal rapporto tra il flusso di cassa e il totale attivo; recoverable slack resources (*RSR*) è misurata come il rapporto tra il capitale investito e i ricavi dalle vendite; potential slack resources (*PSR*) è data dal rapporto tra i debiti di

lungo termine e il totale attivo.

Età è stata inclusa come proxy per la complessità e l'esperienza di un'organizzazione. In relazione all'innovazione, imprese da più tempo sul mercato potrebbero richiedere maggiori sforzi per innovare a causa dell'inerzia organizzativa (Egri e Herman, 2000). È stata misurata come il numero di anni dalla fondazione dell'impresa.

Sono state infine incluse variabili categoriche per controllare l'effetto derivante dalle diversità geografiche (se la sede dell'impresa è al *Nord*, al *Sud* o al *Centro*) e settoriali (se l'impresa appartiene a *Pavitt science based*, *Pavitt specialised suppliers*, *Pavitt scale and information intensive*, *Pavitt suppliers dominated*, *Pavitt other*). Nel primo caso, la variabile permette di controllare il fenomeno Nord-Sud tipico del territorio italiano (Eckaus, 1961), nel secondo caso perché le strategie di innovazione sono fortemente influenzate da specifici settori industriali (De Marchi, 2012; Berrone et al., 2013; Bossle et al., 2016).

In Tab. 1 sono presentate le definizioni e le fonti delle variabili, dipendenti e indipendenti, precedentemente descritte e utilizzate nelle analisi empiriche.

3.3 Statistiche descrittive e modelli

In Tab. 2 è descritta la distribuzione del campione tra imprese multinazionali, 10,224 (26% del campione), e imprese non multinazionali, 28,769 (74% del campione).

Tab. 2: Statistiche descrittive

	Imprese	Multinazionale = 0		Multinazionale = 1	
		N	%	N	%
	38993	28769	73.78%	10224	26.22%
<i>Imprese con almeno</i>					
Un brevetto	4288	802	2.06%	3486	8.94%
Un brevetto verde	339	32	0.08%	307	0.79%
<i>Settori</i>					
Science based	2191	1132	2.90%	1059	2.72%
Specialised Suppliers	7591	4496	11.53%	3095	7.94%
Scale and information intensive	3371	2032	5.21%	1339	3.43%
Suppliers dominated	18249	14348	36.80%	3901	10.00%
Others	7591	6761	17.34%	830	2.13%
<i>Posizione</i>					
Nord	22093	13994	35.89%	8099	20.77%
Centro	8089	6600	16.93%	1489	3.82%
Sud	8811	8175	20.97%	636	1.63%
<i>Dimensione</i>					
Piccola	31671	27301	70.02%	4370	11.21%
Media	4616	1169	3.00%	3447	8.84%
Grande	2706	299	0.77%	2407	6.17%
<i>Dimensione con almeno un brevetto verde</i>					
Piccola	54	17	5.01%	37	10.91%
Media	105	10	2.95%	95	28.02%
Grande	180	5	1.47%	175	51.62%

Fonte: ns. elaborazioni

Le imprese, seguendo la nomenclatura delle unità territoriali statistiche in Italia, sono così dislocate: 22,093 al Nord (Nord-Est e Nord-Ovest), 8,089 imprese al centro, 8,811 al sud. Il campione riflette correttamente il tessuto industriale italiano, con la prevalenza delle imprese situate nel nord Italia. Analizzando innovazione ed eco-innovazione, sono 4,288 le imprese che possiedono almeno un brevetto (11% del campione), 339 quelle che possiedono almeno un brevetto green (1%

del campione). I dati rivelano significative differenze a livello geografico e innovativo, nelle proporzioni tra imprese multinazionali e non. Evidenza importante emerge dal confronto sulle imprese innovatrici, le proporzioni infatti si ribaltano se si considerano esclusivamente imprese multinazionali: dell'89% di imprese del campione che non possiede alcun brevetto, solo l'11% è rappresentato da imprese multinazionali. Al contrario, dell'11% di imprese che possiede un brevetto, il 9% è rappresentato da imprese multinazionali.

A livello settoriale le proporzioni sono stabili.

A livello dimensionale, classificando le imprese in base al fatturato, il campione è composto prevalentemente da piccole imprese, 31671 (più dell'80% del campione), suddivise in 27301 imprese non multinazionali (70% del campione) e 4370 imprese multinazionali (11% del campione). Le imprese multinazionali di media dimensione sono 3447 (9% del campione), mentre quelle di grande dimensione sono 2407 (6% del campione). Approfondendo l'analisi, i dati mostrano come, a parità di dimensione, il numero di imprese multinazionali con almeno un brevetto verde sia superiore a quello delle imprese non multinazionali. In particolare, la categoria delle imprese multinazionali di grande dimensione è la più numerosa, con 175 imprese (51% delle imprese con almeno un brevetto verde).

La matrice di correlazione, disponibile su richiesta, presenta indici di correlazione accettabili. È stata testata la possibile collinearità tra le variabili stimando i *variance inflation factors* (i.e., VIF test). Il test VIF (Torchia et al., 2011; Ajaz et al., 2020) ha confermato l'assenza di multicollinearità (tutti i valori sono risultati inferiori a 10).

Data la natura count della variabile dipendente, sono stati realizzati 3 modelli di Poisson (Kennedy, 2008; Greene, 2018; Wooldridge, 2019). Il Modello 1 testa l'impatto della variabile *Multinazionale*, il Modello 2 testa l'impatto della variabile *Numero IDE* e il Modello 3 testa l'impatto della variabile *Numero Paesi*. Tutti i modelli fanno riferimento alla variabile dipendente *Green Patents*.

4. RISULTATI

In Tab. 3 sono presentati i risultati dei 3 modelli econometrici. Il Modello 1 conferma la prima ipotesi di ricerca, le imprese che detengono almeno un IDE sono più inclini a sviluppare eco-innovazioni. Il coefficiente della variabile *Multinazionale* è positivo e significativo ($p < 0.01$). Il Modello 2 invece non permette di confermare la seconda ipotesi di ricerca. *Num IDE* ha un coefficiente, seppur molto piccolo, negativo e significativo ($p < 0.05$). Confermata infine la terza ipotesi di ricerca, il coefficiente di *Num Paesi* è positivo e significativo ($p < 0.01$), come testimoniato dal Modello 3. Per quanto riguarda le variabili di controllo, tutti i modelli presentano gli stessi risultati. *Dimensione*, *Quotata*, *ASR* e *PSR* hanno un'influenza positiva e significativa sull'eco-innovazione, in linea con quanto atteso. Imprese di grandi dimensioni e motivate da esigenze di stakeholders esterni, imprese strutturate e imprese che dispongono di risorse chiave sono più propense all'eco-innovazione. Risultato inatteso per quanto riguarda *Età* e *ROE*: nel primo caso il coefficiente è positivo e significativo, nel secondo caso è negativo e significativo. In conclusione, *ROA* non esercita impatto significativo sull'eco-innovazione.

5. CONCLUSIONI

Internazionalizzazione ed eco-innovazione rappresentano oggi scelte necessarie per rimanere competitivi sul mercato domestico e internazionale (Hojnik et al., 2018). In particolare, l'eco-innovazione è una fonte di vantaggio competitivo globale e diventa quindi un fattore chiave per le imprese che operano sui mercati esteri (Martínez-Román et al., 2019).

Tab. 3: Modelli

	M1	M2	M3
	<i>Log-Mean</i>	<i>Log-Mean</i>	<i>Log-Mean</i>
Multinazionale	2.0441 *** (0.1254)		
Num IDE		-0.0006 ** (0.0003)	
Num Paesi			0.0197 *** (0.0022)
Innovazione	0.0007 *** (0.0001)	0.0007 *** (0.0001)	0.0006 *** (0.0001)
Dimensione	0.4942 *** (0.0123)	0.6053 *** (0.0110)	0.5526 *** (0.0120)
Quotata	0.5736 *** (0.0752)	0.4313 *** (0.0740)	0.3509 *** (0.0765)
Età	0.0119 *** (0.0009)	0.0130 *** (0.0008)	0.0137 *** (0.0009)
ROE	-0.0024 *** (0.0004)	-0.0027 *** (0.0004)	-0.0027 *** (0.0004)
ROA	-0.0058 (0.0048)	-0.0052 (0.0042)	-0.0050 (0.0044)
ASR	1.5494 *** (0.4560)	1.4064 *** (0.3439)	1.2886 *** (0.3863)
PSR	1.2809 *** (0.1906)	1.3662 *** (0.1880)	1.5700 *** (0.1878)
RSR	0.0002 (0.0001)	0.0002 * (0.0001)	0.0002 * (0.0001)
Posizione			
Settore			
(Intercetta)	-13.9540 *** (0.2437)	-14.4205 *** (0.2295)	-13.3689 *** (0.2421)
Osservazioni	38993	38993	38993
R ²	0.628	0.614	0.616

* $p < 0.1$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

Fonte: ns. elaborazioni

La recente letteratura sulla relazione tra internazionalizzazione ed eco-innovazione suggerisce che l'internazionalizzazione è una determinante positiva per l'adozione di eco-innovazioni (Hojnik, 2018). I risultati dello studio supportano questa tesi dimostrando che le imprese multinazionali italiane sono più propense delle imprese domestiche all'introduzione di eco-innovazioni, misurate

come *green patents*. L'eco-innovazione è un processo complesso, caratterizzato da un alto grado di incertezza, di novità e varietà (del Río et al., 2016; Hojnik e Ruzzier, 2016; Pacheco et al., 2017). È necessario che l'impresa che decide di intraprendere questo percorso sia predisposta a correre rischi, abbia a disposizione capitale umano altamente qualificato e sia in grado di collaborare con attori esterni. Questa predisposizione è tipica delle imprese multinazionali. L'opportunità di entrare in contatto con mercati globali, caratterizzati da meccaniche, normative e regolamenti diversi rispetto a quelli del mercato domestico, apre nuovi scenari alle imprese diverse per aumentare la propria base di competenze. Interagire con nuovi clienti, collaboratori ed enti regolatori, e avere la possibilità di osservare le migliori tecnologie e pratiche mondiali permette alle imprese di assorbire conoscenze, informazioni e risorse uniche, che favoriscono il processo di eco-innovazione.

Questo studio contribuisce all'avanzamento di questo filone di ricerca rispondendo alla chiamata di Hojnek et al. (2018) approfondendo i meccanismi attraverso cui l'internazionalizzazione promuove l'eco-innovazione. È stata analizzata la relazione tra gli IDE, modalità specifica di internazionalizzazione, e la propensione all'eco-innovazione. Gli IDE rappresentano il mezzo più adatto per entrare in contatto con le reti di settore globali. Questo permette alle imprese multinazionali di assorbire conoscenza relativa alle migliori pratiche ambientali e all'innovazione, generare spillover tecnologici e stimolare dinamiche competitive (Gulati et al., 2000; Neumayer e Perkins, 2004; Boermans e Roelfsema, 2015). Caratteristica chiave è la destinazione dell'IDE. A seconda del Paese in cui l'impresa investe, variano le pressioni istituzionali per la sostenibilità ambientale e l'innovatività. Se soddisfatte, aiutano l'azienda a ottenere una reputazione migliore dal punto di vista della responsabilità ambientale (Kostova e Zaheer, 1999). A tal proposito, dalle analisi realizzate emerge un risultato importante: il numero di Paesi in cui un'impresa investe aumenta la capacità di generare eco-innovazioni dell'impresa, confermando la terza ipotesi di ricerca. La diversificazione internazionale, oltre ad essere correlata positivamente con l'adozione di una strategia ambientale proattiva (Aguilera-Caracuel et al., 2012), è quindi una determinante positiva dell'eco-innovazione. Infine, il numero di IDE risulta avere un peso inferiore nell'adozione di eco-innovazioni e non permette di confermare la seconda ipotesi di ricerca. Tuttavia, questo risultato concorda con lo studio di Cainelli et al. (2012).

I risultati di questo studio permettono di concludere che gli IDE rappresentano una modalità di internazionalizzazione determinante per l'eco-innovazione, ma che è opportuno diversificare le destinazioni di investimento piuttosto che concentrare lo sforzo internazionale in unico Paese.

Lo studio non è esente da limiti. L'uso del brevetto come misura dell'eco-innovazione limita la ricerca. Nell'eco-innovazione l'elemento di novità che genera un impatto positivo sull'ambiente non deve per forza essere sconosciuto allo stato dell'arte ma deve essere nuovo per l'impresa che lo adotta. Il campione analizzato può essere raffinato e la definizione del settore meglio focalizzata al confronto di imprese comparabili. Il contesto italiano, inoltre, nonostante risulti appropriato per questo studio, è un campione nazionale che limita la possibilità di confronto con altri contesti istituzionali. Infine, un limite dovuto alla mancanza di dati è la distinzione tra tipologia di IDE, come possono essere quelli destinati alla vendita di prodotti o quelli legati alla produzione all'estero.

Sviluppi futuri prevedono un'analisi ulteriore delle meccaniche con cui l'internazionalizzazione favorisce l'eco-innovazione e l'introduzione di altre misure di eco-innovazione. Sarebbe utile approfondire ancor di più le modalità di internazionalizzazione, per esempio caratterizzando la tipologia di IDE (acquisizioni o greenfield) o considerando oltre al numero di Paesi la destinazione degli IDE così da valutare, l'importanza di investire in Paesi con regolazioni ambientali stringenti o capacità tecnologiche avanzate.

Bibliografia

- AGUILERA-CARACUEL J., HURTADO-TORRES N.E., ARAGÓN-CORREA J.A. (2012), “Does international experience help firms to be green? A knowledge-based view of how international experience and organisational learning influence proactive environmental strategies”, *International Business Review*, vol. 21, n. 5, pp. 847–861.
- AJAZ A., SHENBEI Z., SARFRAZ M. (2020), “Delineating the influence of boardroom gender diversity on corporate social responsibility, financial performance, and reputation”.
- ALESSANDRI G., CONSIGLIO C., LUTHANS F., BORGOGNI L. (2018), “Testing a dynamic model of the impact of psychological capital on work engagement and job performance”, *Career Development International*, vol. 23, n. 1, pp. 33–47.
- ÁLVAREZ I., MOLERO J. (2005), “Technology and the generation of international knowledge spillovers: An application to Spanish manufacturing firms”, *Research Policy*, vol. 34, n. 9, pp. 1440–1452.
- AMBEC S., COHEN M.A., ELGIE S., LANOIE P. (2013), “The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness?”, *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 7, n. 1, pp. 2–22.
- BARBIERI N., GHISSETTI C., GILLI M., MARIN G., NICOLLI F. (2016), “A SURVEY OF THE LITERATURE ON ENVIRONMENTAL INNOVATION BASED ON MAIN PATH ANALYSIS: A SURVEY OF THE LITERATURE ON ENVIRONMENTAL INNOVATION”, *Journal of Economic Surveys*, vol. 30, n. 3, pp. 596–623.
- BERRONE P., FOSFURI A., GELABERT L., GOMEZ-MEJIA L.R. (2013), “Necessity as the mother of ‘green’ inventions: Institutional pressures and environmental innovations: Necessity as the Mother of ‘Green’ Inventions”, *Strategic Management Journal*, vol. 34, n. 8, pp. 891–909.
- BOERMANS M.A., ROELFSEMA H. (2015), “The effects of internationalization on innovation: Firm-level evidence for transition economies”, *Open Economies Review*, vol. 26, n. 2, pp. 333–350.
- BOSSLE M.B., DUTRA DE BARCELLOS M., VIEIRA L.M., SAUVÉE L. (2016), “The drivers for adoption of eco-innovation”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 113, pp. 861–872.
- BRUNNERMEIER S.B., COHEN M.A. (2003), “Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries”, *Journal of environmental economics and management*, vol. 45, n. 2, pp. 278–293.
- CAINELLI G., DE MARCHI V., GRANDINETTI R. (2015), “Does the development of environmental innovation require different resources? Evidence from Spanish manufacturing firms”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 94, pp. 211–220.
- CAINELLI G., MAZZANTI M., MONTRESOR S. (2012), “Environmental Innovations, Local Networks and Internationalization”, *Industry & Innovation*, vol. 19, n. 8, pp. 697–734.
- CECERE G., CORROCHER N., MANCUSI M.L. (2020), “Financial constraints and public funding of eco-innovation: empirical evidence from European SMEs”, *Small Business Economics*, vol. 54, n. 1, pp. 285–302.
- CHIARVESIO M., MARCHI V.D., MARIA E.D. (2015), “Environmental Innovations and Internationalization: Theory and Practices: Eco-Innovation and Internationalization: Theory and Practice”, *Business Strategy and the Environment*, vol. 24, n. 8, pp. 790–801.
- CHRISTMANN P., TAYLOR G. (2001), “Globalization and the Environment: Determinants of Firm Self-Regulation in China”, *Journal of International Business Studies*, vol. 32, n. 3, pp. 439–458.
- DANIEL F., LOHRKE F.T., FORNACIARI C.J., TURNER R.A. (2004), “Slack resources and firm performance: a meta-analysis”, *Journal of Business Research*, vol. 57, n. 6, pp. 565–574.
- DE MARCHI V. (2012), “Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms”, *Research Policy*, vol. 41, n. 3, pp. 614–623.
- DE MARCHI V., GRANDINETTI R. (2013), “Knowledge strategies for environmental innovations: the case of Italian manufacturing firms”, *Journal of Knowledge Management*, vol. 17, n. 4, pp. 569–582.
- DUNNING J.H. (2013), *International production and the multinational enterprise*, Routledge, Abingdon.
- ECKAUS R.S. (1961), “The North-South Differential In Italian Economic Development”, *The Journal of Economic History*, vol. 21, n. 3, pp. 285–317.
- EGRI C.P., HERMAN S. (2000), “LEADERSHIP IN THE NORTH AMERICAN ENVIRONMENTAL SECTOR: VALUES, LEADERSHIP STYLES, AND CONTEXTS OF ENVIRONMENTAL LEADERS AND THEIR ORGANIZATIONS.”, *Academy of Management Journal*, vol. 43, n. 4, pp. 571–604.
- EHRENFELD J.R. (2008), “Sustainability needs to be attained, not managed”, *Sustainability: Science, Practice and Policy*, vol. 4, n. 2, pp. 1–3.
- EHRlich P.R., HOLDREN J.P. (1971), “Impact of Population Growth: Complacency concerning this component of man’s predicament is unjustified and counterproductive.”, *Science*, vol. 171, n. 3977, pp. 1212–1217.
- FUSSLER C., JAMES P. (1996), *Driving eco-innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability*, Pitman Pub, London ; Washington, DC.
- GHISSETTI C., MANCINELLI S., MAZZANTI M., ZOLI M. (2017), “Financial barriers and environmental innovations: evidence from EU manufacturing firms”, *Climate Policy*, vol. 17, n. sup1, pp. S131–S147.
- GREENE W.H. (2018), *Econometric analysis*, Eighth edition., Pearson, New York, NY.

- GRILICHES Z. (1990), "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of Economic Literature*, vol. 28, n. 4, pp. 1661–1707.
- GULATI R., NOHRIA N., ZAHEER A. (2000), "Strategic networks", *Strategic Management Journal*, vol. 21, n. 3, pp. 203–215.
- GULATI R., NOHRIA N., ZAHEER A. (2006), "Strategic Networks", in Hahn D., Taylor B. (Eds). *Strategische Unternehmensplanung — Strategische Unternehmensführung*, pp. 293–309.
- HALL B., GRILICHES Z., HAUSMAN J. (1984), *Patents and R&D: Is There A Lag?*, National Bureau of Economic Research, Inc.
- HANEL P., ST-PIERRE A. (2002), "[No title found]", *Review of Industrial Organization*, vol. 20, n. 4, pp. 305–322.
- HE X., JIANG S. (2019), "Does gender diversity matter for green innovation?", *Business Strategy and the Environment*, vol. 28, n. 7, pp. 1341–1356.
- HITT M.A., HOSKISSON R.E., KIM H. (1997), "INTERNATIONAL DIVERSIFICATION: EFFECTS ON INNOVATION AND FIRM PERFORMANCE IN PRODUCT-DIVERSIFIED FIRMS.", *Academy of Management Journal*, vol. 40, n. 4, pp. 767–798.
- HOJNIK J., RUZZIER M. (2016), "What drives eco-innovation? A review of an emerging literature", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 19, pp. 31–41.
- HOJNIK J., RUZZIER M., MANOLOVA T.S. (2018), "Internationalization and economic performance: The mediating role of eco-innovation", *Journal of Cleaner Production*, vol. 171, pp. 1312–1323.
- HORBACH J., OLTRA V., BELIN J. (2013), "Determinants and Specificities of Eco-Innovations Compared to Other Innovations—An Econometric Analysis for the French and German Industry Based on the Community Innovation Survey", *Industry & Innovation*, vol. 20, n. 6, pp. 523–543.
- HSU C.-W., LIEN Y.-C., CHEN H. (2015), "R&D internationalization and innovation performance", *International Business Review*, vol. 24, n. 2, pp. 187–195.
- KAFOUROS M.I., BUCKLEY P.J., SHARP J.A., WANG C. (2008), "The role of internationalization in explaining innovation performance", *Technovation*, vol. 28, n. 1–2, pp. 63–74.
- KEMP R., ANDERSEN M.M. (2004), "Strategies for eco-efficiency innovation". Presented at Strategy paper for the EU Informal Environmental Council Meeting, p. 16–18.
- KEMP R., FOXON T. (2007), "Typology of eco-innovation", *Project Paper: Measuring Eco-Innovation*, vol. 5, n. 1, pp. 10–23.
- KEMP R., PEARSON P. (2007), "Final report MEI project about measuring eco-innovation", *UM Merit, Maastricht*, vol. 10, n. 2, pp. 1–120.
- KENNEDY P. (2008), *A guide to econometrics*, 6th ed., Blackwell Pub, Malden, MA.
- KOSTOVA T., ZAHEER S. (1999), "Organizational Legitimacy under Conditions of Complexity: The Case of the Multinational Enterprise", *The Academy of Management Review*, vol. 24, n. 1, p. 64.
- LAURENS P., LE BAS C., LHUILLERY S., SCHOEN A. (2017), "The determinants of cleaner energy innovations of the world's largest firms: the impact of firm learning and knowledge capital", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 26, n. 4, pp. 311–333.
- LEAL-RODRÍGUEZ A.L., ELDRIDGE S., ROLDÁN J.L., LEAL-MILLÁN A.G., ORTEGA-GUTIÉRREZ J. (2015), "Organizational unlearning, innovation outcomes, and performance: The moderating effect of firm size", *Journal of Business Research*, vol. 68, n. 4, pp. 803–809.
- LOVE J.H., GANOTAKIS P. (2013), "Learning by exporting: Lessons from high-technology SMEs", *International business review*, vol. 22, n. 1, pp. 1–17.
- LUAN C.-J., TIEN C., CHEN W.-L. (2016), "Which "green" is better? An empirical study of the impact of green activities on firm performance", *Asia Pacific Management Review*, vol. 21, n. 2, pp. 102–110.
- MARIOTTI S., MUTINELLI M. (2017), *Italia multinazionale 2017: le partecipazioni italiane all'estero ed estere in Italia*, ICE, Roma.
- MARTÍNEZ-ROMÁN J.A., GAMERO J., DELGADO-GONZÁLEZ M. DE L., TAMAYO J.A. (2019), "Innovativeness and internationalization in SMEs: An empirical analysis in European countries", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 148, p. 119716.
- Measuring environmental innovation using patent data* (2015), OECD Environment Working Papers No. 89.
- MESSENI PETRUZZELLI A., MARIA DANGELICO R., ROTOLO D., ALBINO V. (2011), "Organizational factors and technological features in the development of green innovations: Evidence from patent analysis", *Innovation*, vol. 13, n. 3, pp. 291–310.
- MONTOBBIO F., SOLITO I. (2018), "Does the Eco-Management and Audit Scheme Foster Innovation in European Firms?", *Business Strategy and the Environment*, vol. 27, n. 1, pp. 82–99.
- NAMEROFF T.J., GARANT R.J., ALBERT M.B. (2004), "Adoption of green chemistry: an analysis based on US patents", *Research Policy*, vol. 33, n. 6–7, pp. 959–974.
- NEUMAYER E., PERKINS R. (2004), "What Explains the Uneven Take-Up of ISO 14001 at the Global Level? A Panel-Data Analysis", *Environment and Planning A: Economy and Space*, vol. 36, n. 5, pp. 823–839.
- OLTRA V., KEMP R., VRIES F.P.D. (2010), "Patents as a measure for eco-innovation", *International Journal of Environmental Technology and Management*, vol. 13, n. 2, p. 130.
- OZUSAGLAM S. (2012), "Environmental innovation: a concise review of the literature", *Vie & sciences de l'entreprise*, vol. N° 191-192, n. 2, pp. 15–38.

- PACHECO D.A. DE J., TEN CATEN C.S., JUNG C.F., RIBEIRO J.L.D., NAVAS H.V.G., CRUZ-MACHADO V.A. (2017), “Eco-innovation determinants in manufacturing SMEs: Systematic review and research directions”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 142, pp. 2277–2287.
- “Patents in environment-related technologies” (2009), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, pp. 52–53.
- PEÑASCO C., DEL RÍO P., ROMERO-JORDÁN D. (2017), “Analysing the Role of International Drivers for Eco-innovators”, *Journal of International Management*, vol. 23, n. 1, pp. 56–71.
- PORTER M.E., VAN DER LINDE C. (1995), “Green and competitive: ending the stalemate”, *Harvard business review*, vol. 73, n. 5, pp. 120–134.
- RENNINGS K. (2000), “Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics”, *Ecological Economics*, vol. 32, n. 2, pp. 319–332.
- REUBER A.R., FISCHER E. (1997), “The Influence of the Management Team’s International Experience on the Internationalization Behaviors of SMES”, *Journal of International Business Studies*, vol. 28, n. 4, pp. 807–825.
- DEL RÍO P., PEÑASCO C., ROMERO-JORDÁN D. (2016), “What drives eco-innovators? A critical review of the empirical literature based on econometric methods”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 112, pp. 2158–2170.
- SARKAR A. (2013), “Promoting eco-innovations to leverage sustainable development of eco-industry and green growth”, *European Journal of Sustainable Development*, vol. 2, n. 1, pp. 171–171.
- SHEARMUR R., DOLOREUX D., LAPERRIÈRE A. (2015), “Is the degree of internationalization associated with the use of knowledge intensive services or with innovation?”, *International Business Review*, vol. 24, n. 3, pp. 457–465.
- SICA E. (2016), “Economic theories of eco-innovations: a comparison between the neoclassical and evolutionary approaches”, *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, vol. 10, n. 1, p. 87.
- SUAREZ-PERALES I., GARCES-AYERBE C., RIVERA-TORRES P., SUAREZ-GALVEZ C. (2017), “Is Strategic Proactivity a Driver of an Environmental Strategy? Effects of Innovation and Internationalization Leadership”, *Sustainability*, vol. 9, n. 10, p. 1870.
- TORCHIA M., CALABRÒ A., HUSE M. (2011), “Women Directors on Corporate Boards: From Tokenism to Critical Mass”, *Journal of Business Ethics*, vol. 102, n. 2, pp. 299–317.
- VAHLNE J.-E., JOHANSON J. (2013), “The Uppsala model on evolution of the multinational business enterprise – from internalization to coordination of networks”, *International Marketing Review*, vol. 30, n. 3, pp. 189–210.
- VANSTRAELEN A., ZARZESKI M.T., ROBB S.W.G. (2003), “Corporate Nonfinancial Disclosure Practices and Financial Analyst Forecast Ability Across Three European Countries”, *Journal of International Financial Management and Accounting*, vol. 14, n. 3, pp. 249–278.
- VRONTIS D., CHRISTOFI M. (2021), “R&D internationalization and innovation: A systematic review, integrative framework and future research directions”, *Journal of Business Research*, vol. 128, pp. 812–823.
- WANG E.C. (2007), “R&D efficiency and economic performance: A cross-country analysis using the stochastic frontier approach”, *Journal of Policy Modeling*, vol. 29, n. 2, pp. 345–360.
- WILLIAMS A.M., SHAW G. (2011), “Internationalization and innovation in tourism”, *Annals of Tourism Research*, vol. 38, n. 1, pp. 27–51.
- WOOLDRIDGE J.M. (2019), *Introductory Econometrics*, Cengage, Mason, OH.