

POLITECNICO DI TORINO



**Politecnico
di Torino**

**Facoltà di ingegneria
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale**

Tesi di Laurea Magistrale

**Innovazione green e sostenibilità ambientale in Italia; l'analisi
brevettuale come indicatore della recente evoluzione**

Relatore:

Prof. Luigi Buzzacchi

Candidato:

Federica Battaglia

Correlatore:

Prof. Antonio De Marco

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

Abstract – Italiano

Negli ultimi anni è diventato sempre più necessario un coinvolgimento umano verso obiettivi non soltanto di crescita economica ma anche di sostenibilità.

Mentre negli anni meno recenti, infatti, l'attenzione verso uno sviluppo tecnologico ed economico era preponderante, ad oggi invece, saper affiancare a questi ultimi fattori anche un approccio sostenibile permette a persone ed aziende di fare la differenza all'interno del proprio settore.

Il passo avanti più rilevante rispetto ai secoli scorsi consiste nel cambiare visione riguardo alla sostenibilità ambientale, imparando a vederla non più come un costo o un limite alla crescita e allo sviluppo economico, ma piuttosto come un punto di forza e di vantaggio competitivo, sia a livello personale che aziendale.

A livello mondiale le iniziative messe in atto verso un approccio più sostenibile sono state molteplici, come l'Agenda 2030 redatta dai paesi membri dell'Onu nel 2015 e riportante gli obiettivi da raggiungere nei successivi 15 anni verso un'attenzione maggiore all'ambiente, o il "Green Deal", cioè il patto verde Europeo.

In Italia, seppur sia ancora lontano il raggiungimento di un approccio omogeneo tra tutte le aree del paese, la sensibilità verso l'impatto ambientale diventa sempre più rilevante anno dopo anno.

Il presente lavoro di tesi è finalizzato a fornire un'analisi empirica sull'incidenza dell'innovazione green in Italia, evidenziando quali sono le aree in cui questo aspetto è più sentito rispetto ad altre e mettendo in luce come tale approccio sia evoluto negli ultimi anni. Per far ciò, l'elaborato è costituito da una prima parte di rassegna teorica della letteratura esistente sul tema, che si pone l'obiettivo di dare una visione più dettagliata sul concetto di innovazione, innovazione green e modalità in cui i vari paesi si sono approcciati al tema negli anni. In una seconda parte invece viene delineata la metodologia dei dati utilizzata per eseguire l'analisi empirica, quindi, quali database brevettuali sono stati utilizzati e le informazioni estrapolate ai fini dell'analisi brevettuale green in Italia mediante l'utilizzo del software statistico Stata, che ha permesso la realizzazione di database finali contenenti le informazioni brevettuali più utili estrapolate dai database di partenza.

A seguire, esposta l'analisi empirica e i risultati ottenuti.

L'attenzione è posta inizialmente verso un'analisi geografica sull'incidenza, assoluta e relativa, della brevettazione green rispetto a quella totale in Italia, e su quali siano le macroaree, le regioni e poi le province a dare un maggiore o minore contributo all'interno della nazione verso una direzione sostenibile.

Successivamente, partendo da quelle aree geografiche, viene effettuata anche un'analisi sullo sviluppo temporale e collaborativo dei brevetti green negli anni recenti, commentando quanto e in che modo sia evoluta l'attenzione sul tema sostenibile in Italia nel tempo.

Abstract – English

In recent years, an human involvement towards objectives not only of economic growth but also of sustainability has become increasingly necessary.

While in the past, in fact, the focus on technological and economic development was preponderant, to date instead, knowing how to combine it with a sustainable approach allows people and companies to make a difference in their sector.

The most significant step forward compared to past centuries consists in changing the vision regarding environmental sustainability, learning to see it no longer as a cost or a limit to economic growth and development, but rather as a strength and competitive advantage, both at personal and corporate level.

At a global level, there were a lot of initiatives implemented towards a more sustainable approach, such as the 2030 Agenda drawn up by the UN member countries in 2015 and reporting the objectives to be achieved in the following 15 years towards greater attention to the environment, or the “Green Deal”, the European green pact.

In Italy, although the achievement of a homogeneous approach between all areas of the country is still a long way off, the sensitivity towards environmental impact becomes every year more relevant.

This thesis project is aimed at providing an empirical analysis on the incidence of green innovation in Italy, highlighting the areas in which this aspect is more felt and the evolution of this approach in the last few years. To do this, the paper consists of an existing literature review on the subject first part, with the aims to give a more detailed vision on the concept of innovation, green innovation and the ways in which the different countries have approached to the theme over the years. In the second part, instead, the paper outlines the data methodology used for the empirical analysis, therefore, the patent databases used and the information extrapolated for the green patent analysis in Italy through the use of the statistical software Stata, thanks to was possible the creation of final databases containing the most useful patent information extrapolated from the starting databases.

Following, the exposition of the empirical analysis and the results obtained.

At first the focus is on a geographical analysis about the absolute and relative incidence of green patenting compared to the total in Italy, and which macro areas, regions and then provinces make a greater or lesser contribution towards a sustainable direction in the nation. After, starting from those geographical areas, it was carry out an analysis on the temporal and collaborative development of green patents in recent years,

commenting on how much and the way the attention on sustainable issue has evolved over time in Italy

Sommario

CAPITOLO 1 - Introduzione e rassegna della letteratura	7
1.1 Il concetto di innovazione	7
1.2 Innovazione green	8
1.3 Sinergia tra innovazione green e sviluppo economico	9
1.4 Approcci alla sostenibilità ambientale	12
1.4.1 Paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo	12
1.4.2 Casi specifici di approcci alla sostenibilità ambientale nel mondo	15
1.4.3 Approccio alla sostenibilità ambientale in Italia	17
1.5 Indicatori di misurazione dell’Innovazione ambientale	19
1.5.1 Ricerca e Sviluppo, studi bibliometrici e altri indicatori di attività tecnologica	19
1.5.2. I brevetti come indicatore di attività tecnologica	19
1.5.3 I brevetti green	21
1.5.4 Classificazione dei Brevetti Green	22
CAPITOLO 2 - Introduzione all’analisi sperimentale, metodologia dei dati	26
2.1 Database a disposizione	26
2.2 Scale considerate	29
2.3 Parte iniziale dell’analisi empirica - Creazione della variabile green	31
CAPITOLO 3 - Analisi sperimentale – evidenze descrittive e risultati ottenuti	34
3.1 Analisi in Italia	34
3.1.1 Scala Geografica	34
3.1.2 Scala collaborativa	36
3.1.3 Scala temporale	38
3.2 Macroaree: Nord ovest, nord est, Centro, Sud, Isole.	41
3.2.1 Analisi geografica: brevetti green nelle macroaree	42
3.2.2 Analisi collaborativa nelle macroaree	45
3.2.3. Analisi nel tempo per ciascuna macroarea	47
3.3 Analisi per regioni e province	53
3.3.1 Regioni e Province del Nord-Ovest	53
3.3.2 Regioni e province del Nord-Est	56
3.3.3. Regioni e province del Centro	58

3.3.4 Regioni e province del Sud	59
3.3.4 Regioni e province delle Isole.....	62
CONCLUSIONI.....	64
BIBLIOGRAFIA	67
ELENCO DELLE FIGURE	72
ELENCO DELLE TABELLE	74
APPENDICE	75

CAPITOLO 1 - Introduzione e rassegna della letteratura

1.1 Il concetto di innovazione

L'innovazione è un processo di sviluppo che consiste nella creazione di nuove metodologie e nuove idee capaci di dar vita a significative trasformazioni o modifiche incrementali di metodi e processi già esistenti e su diversi fronti.

L'innovazione è stata definita come “un cambiamento storico e irreversibile nel modo di far qualcosa, una distruzione creativa” (Schumpeter, 1947), dunque una spinta verso qualcosa di diverso che delineasse il passaggio dal vecchio al nuovo processo.

L'economista austriaco Joseph Alois Schumpeter fornisce una classificazione distinta in cinque aree su cui si può creare innovazione: Prodotto, processo, organizzazione, mercato e input intermedi:

1. Prodotto: un prodotto introdotto nel mercato con un determinato valore associato, o netto cambiamento e perfezionamento di un prodotto già offerto
2. Processo: creazione o perfezionamento di un prodotto tramite la combinazione dei fattori produttivi già esistenti
3. Organizzazione: ad esempio, la relazione dell'impresa con le parti interessate
4. Mercato: cambiamenti nell'estensione geografica del mercato stesso
5. Input intermedi: scegliere dei fattori produttivi nuovi da immettere nel processo

Il passaggio dall'idea alla realizzazione si materializza con l'invenzione, la quale, una volta definita e proiettata verso un'applicazione commerciale effettiva, diventa innovazione.

L'innovazione tecnologica rappresenta, infatti, l'inserimento di un nuovo materiale o nuovo dispositivo volto all'applicazione commerciale o ad obiettivi pratici (Schilling MA, 2009, p.1).

1.2 Innovazione green

Quando si parla di innovazione bisogna tener conto del fatto che già da un po' di anni, e ultimamente più velocemente, sta sempre più prendendo piede il concetto dell'innovazione green.

Negli ultimi anni ci si è resi conto come la poca cura dell'impatto ambientale e l'abuso delle risorse naturali stesse portando a drastiche conseguenze sull'ecosistema.

Sono anni in cui la società sta cambiando, le abitudini secolari iniziano a portare i loro effetti e diventa viva la necessità di cambiare la quotidianità a favore della cura in un habitat naturale in cui l'uomo vive e che deve rispettare. In un mondo in cui l'evoluzione è sempre stata controbilanciata da un eccessivo spreco di risorse, consumo di energia e forte impatto ambientale, l'attenzione al tema della sostenibilità ambientale da parte della società e delle aziende non può che essere in continuo aumento.

Questa attenzione ha contribuito alla presa di coscienza, anche a livello aziendale, riguardo l'importanza della sostenibilità ambientale e la ricerca di un'innovazione che fosse "green".

È molto incisiva e rilevante per lo sviluppo locale sostenibile la creazione di nuove tecnologie verdi, cioè create con l'obiettivo di eliminare o mitigare l'impatto ambientale delle attività economiche (Montresor Quatraro, 2020).

Per innovazione verde si intende quell'innovazione volta ad utilizzare efficacemente le risorse a ridurre al minimo possibile i danni ambientali. La Commissione Mondiale sull'ambiente e lo sviluppo (1987, p.37) ha definito lo sviluppo sostenibile come "un processo di cambiamento in cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e il cambiamento istituzionale sono tutti in armonia e accrescono il potenziale attuale e futuro per soddisfare i bisogni e le aspirazioni umane", dunque un processo con l'obiettivo ultimo di creare sinergia e complementarità tra la crescita aziendale da un lato e la tutela ambientale dall'altro, tenendo conto della ristrettezza delle risorse naturali disponibili e cercando di evitare conseguenze negative sul nostro ecosistema.

L'innovazione ambientale consiste in processi, tecniche, sistemi e prodotti nuovi o modificati per evitare o ridurre il danno ambientale (Kemp, 2001).

Può, dunque, rappresentare un elemento significativo di svolta per una crescita intelligente e sostenibile, che individua nella sostenibilità un mezzo per sviluppare un'economia che faccia un uso efficiente delle risorse a sua disposizione, garantendo al contempo elevati livelli di occupazione, produttività e coesione sociale (Fabrizi et al., 2018).

Al giorno d'oggi l'innovazione verde si può percepire trasversalmente in tutti i settori, dall'alimentare al farmaceutico, dall'aerospaziale all'automotive. Tutti questi hanno però un filo conduttore che riguarda le caratteristiche principali su cui si cerca di far leva per ottenere i medesimi risultati, e queste sono: diminuzione dei rifiuti, creazione di prodotti riutilizzabili e rivendibili evitando il costo di fermo in magazzino, realizzazione di emissioni sostenibili come il risparmio energetico, efficienza produttiva che consenta di ridurre lo spreco di tempo, risorse energetiche e materiali, utilizzo di energie alternative in sostituzione delle forme di energia tradizionale, rivendita del proprio know-how sull'argomento ad altre aziende, limitazione dell'impatto ambientale, visione al futuro con lungimiranza.

Ormai un attributo necessario per raggiungere lo scopo della crescita sostenibile è mantenere una continuità nell'innovazione sviluppando al contempo maggiormente quei fattori che consentono di minimizzare il più possibile le controindicazioni di tale sviluppo, come cambiamenti climatici, gestione dei rifiuti, emissioni di gas serra e inquinamento delle acque.

Tra le minacce per lo sviluppo umano e l'ambiente, il riscaldamento globale è una delle più pericolose. Tuttavia, esistono tante altre minacce che richiedono un'azione immediata, come la perdita di biodiversità, l'esaurimento dell'ozono, l'acidificazione degli oceani, la carenza d'acqua, il degrado del suolo, l'accumulo di azoto negli ecosistemi acquatici e l'accumulo di rifiuti chimici e plastica (Rockstrom et al., 2009; WBGU, 2011).

Il fine ultimo di un'innovazione sostenibile è, dunque, quello di evolvere cercando di non danneggiare al contempo l'ambiente o causare un esaurimento delle risorse naturali importanti per tale evoluzione.

1.3 Sinergia tra innovazione green e sviluppo economico

Negli anni la letteratura ha sempre più fatto presente la complementarità tra innovazione ambientale e sviluppo economico, come se i due aspetti fossero direttamente proporzionali. Nasce la visione dell'innovazione verde come quel movente capace di generare vantaggi sia economici che ambientali portando ad una, cosiddetta, situazione win-win (Carrarò, 2000).

L'aspetto green, dunque, non rappresenta solo un beneficio nei confronti dell'ambiente, ma come dimostrato da Bina, O. (2013 p. 1024) questi approcci tendono a far coesistere questioni ambientali con obiettivi di politica

industriale ed economica “alla ricerca di cicli virtuosi di progresso e prosperità”.

Questo porta effetti positivi anche sotto l’aspetto economico-produttivo, cercando di ricavare un’opportunità per far uscire la società dalla crisi economica globale trasformandola in una comunità più sostenibile, a basse emissioni di carbonio, ad alta intensità di risorse inclusive (Bonsinetto e Falco, 2013, p.126).

Sempre più, infatti, viene vista come un valore aggiunto agli occhi del consumatore finale consapevole del domani e inoltre permette all’azienda di innovarsi e determinare il proprio successo, migliorando la propria immagine agli occhi del mercato.

Anche l’economia si sta muovendo verso questo fronte, cercando di limitare il proprio impatto sull’ambiente, utilizzando il concetto di “green economy”.

Secondo la definizione data dal United Nations Environment Program da parte dell’UNEP (2011, p.9) la Green Economy è “un’economia che genera un miglioramento del benessere umano e dell’equità sociale, riducendo in modo significativo i rischi ambientali e l’uso delle risorse naturali. In sostanza la green economy è un’economia a basso tenore di carbonio, efficiente nell’uso delle risorse e inclusiva dal punto di vista sociale.”

Quindi ci si riferisce ad un metodo economico che cerca di minimizzare l’impatto ambientale dovuto, per esempio, all’inquinamento o allo spreco di risorse, e contemporaneamente portare anche dei vantaggi al benessere sociale riducendo il tasso di disoccupazione e i costi energetici.

È importante tener conto del fatto che la trasformazione verde può incidere sui mercati del lavoro anche negativamente, per esempio riducendo le opportunità occupazionali in settori eliminati a causa dei loro effetti inquinanti (Altenburg e Rodrik, 2017), tuttavia misurare gli effetti netti tra settori rispettosi dell’ambiente e inquinanti è difficile, in quanto le iniziative di sostenibilità intraprese dai vari paesi variano gradualmente ed è impossibile distinguerli con precisione.

Scientificamente, però, è stato dimostrato che il legame tra la crescente diversificazione della produzione e l’aumento dei redditi è molto evidente, almeno nelle prime fasi dello sviluppo (Imbs e Wacziarg, 2003).

Sono diversi i motivi che hanno spinto i responsabili politici di tutto il mondo ad attenzionare l’innovazione ambientale, tra cui la possibilità di valutare nuove opportunità di business e mercati emergenti, l’efficacia della politica nel promuovere l’innovazione sostenibile ma, soprattutto, ridurre l’impatto

ambientale negativo dell'attività economica a costi inferiori (Hascic e Migotto, 2015).

Di relativa importanza è anche l'aspetto delle distorsioni politiche, cioè il modo in cui l'introduzione di iniziative politiche, come l'avvio di misure promozionali delle esportazioni di risorse naturali che ne aumentino la redditività, può comportare delle sovvenzioni o una riduzione del prezzo di tale risorsa e, di conseguenza, incoraggiare l'utilizzo eccessivo. Così come la crescita di attività ad alta intensità energetica può essere una diretta conseguenza della liberalizzazione orientata al mercato (Munasinghe, 1999)

Sicuramente una contromisura utile per preservare l'ambiente e ridurre gli impatti negativi può essere l'eliminazione dei sussidi. La ricerca sul clima suggerisce che per avere almeno il 50% di possibilità di mantenere il riscaldamento al di sotto dei 2°C per tutto il ventunesimo secolo, le emissioni di carbonio tra il 2011 e il 2050 devono essere ridimensionate a circa 1,100 gigatonnellate di anidride carbonica, di conseguenza, per evitare un cambiamento climatico pericoloso, circa un terzo delle riserve di petroli, metà delle riserve di gas e l'80% delle riserve di carbone devono essere mantenute nel terreno (McGlade ed Ekins, 2015).

Il raggiungimento di obiettivi sostenibili e persistenti nel tempo richiede l'attuazione di iniziative politiche rilevanti, come la creazione di norme istituzionali che mirino a ridurre o evitare del tutto la produzione e il consumo non sostenibili (Altenburg e Rodrik, 2017).

È importante che i sistemi di incentivazione si ispirino al principio della sostenibilità col fine ultimo di ridurre al minimo l'inquinamento e il consumo di materiale e, allo stesso tempo, adottare tecniche di riciclo di materiali e di input in ampia scala.

L'efficienza delle risorse deve aumentare incisivamente in tutti i settori, agevolando il passaggio a economie circolari in cui i rifiuti vengono ridotti, riutilizzati o riciclati (Fay et al., 2015).

Esiste una distinzione tra politica industriale e politica industriale verde (World Bank, 2012; Hallegatte et al., 2013; Lutkenhorst et al., 2014; Pegles, 2014), per cui la prima rappresenta una politica finalizzata alla previsione delle tendenze di lungo periodo della tecnologia e dello sviluppo di mercato, creando incentivi all'economia per trarre vantaggio da tali cambiamenti, mentre la seconda rappresenta un'evoluzione della politica industriale che incorpora tra gli obiettivi già definiti anche le diverse considerazioni ambientali, come l'attenzione alle esternalità ambientali come fallimento di mercato, urgenza nella realizzazione di un cambiamento nel breve tempo, necessità di un coordinamento politico più ampio e un metodo per gestire i beni comuni

globali come i mari e l'atmosfera, col fine di affrontare sfide sostenibili che influenzano sempre di più l'evoluzione dello sviluppo economico.

1.4 Approcci alla sostenibilità ambientale

1.4.1 Paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo

Il modo in cui i diversi paesi nel tempo si sono approcciati al mondo dell'innovazione verde non è stato omogeneo, ma ciascun paese ha adottato la propria politica di innovazione verde basandosi sul distintivo bagaglio culturale, le risorse a disposizione e le specifiche priorità.

Non esiste, dunque, un modello unico che faccia da riferimento a tutti i pesi per raggiungere una crescita umana in modo sostenibile all'interno della bio capacità della Terra.

Il "come" e il "quando" ciascun paese si impegna a rendere sostenibile la propria economia dipende, infatti, dall'accumulo di conoscenze sviluppato fino a quel momento e dalle capacità locali, cioè una combinazione di infrastrutture e ambiente, risorse naturali, dotazione istituzionale, conoscenze e competenze (Maskell e Malmberg, 1999).

Tali competenze rappresentano la base per lo sviluppo futuro di quel paese, il fatto che si crei elevata eterogeneità nel modo in cui i paesi affrontano l'innovazione green dipende dal significato delle capacità locali, queste altro non sono che il risultato di una lunga storia difficile da copiare da altre regioni per diversi motivi, come il comportamento miope degli agenti locali, la loro natura sistemica e l'aspetto tacito della base di conoscenza locale (Gertler, 2003). Tuttavia, va comunque sottolineato il fatto che la diversificazione regionale è influenzata non soltanto dalle capacità locali, ma anche da quelle non locali (Isaksen, 2015; Trippel, Grillitsch e Isaksen, 2015).

In letteratura si è creato un interessante dibattito scientifico sul tema, in particolare osservando il processo di trasformazione verde nei paesi industrializzati e quelli in via di sviluppo (Dechezlepre et al., 2011) è emerso come le tecnologie sostenibili siano state sviluppate maggiormente nei paesi industrializzati e poco in quelli in via di sviluppo poiché, quest'ultimi, risultano ancora riluttanti a sostenere tutti i costi associati alla loro attuazione e, a loro volta, i paesi industrializzati non si sono mostrati disposti a cedere risorse strategiche per il raggiungimento di questi obiettivi.

Gran parte dei paesi in via di sviluppo ancora oggi non è in grado di tenere il passo con gli investimenti per soddisfare i bisogni primari dei loro cittadini (Fay et al., 2015), tuttavia non è sempre così netta questa differenza, esistono infatti anche casi di paesi in via di sviluppo capaci di affrontare metodologie di successo e sviluppo tecnologico tali da avere la possibilità di fare un salto di qualità dal punto di vista tecnologico e industriale con minori impatti e pressioni ambientali rispetto a quelle subite, invece, dai paesi industrializzati (Grossman e Krueger, 1995; Munasinghe, 1999).

Questo implica che nel complesso le determinanti delle innovazioni verdi variano notevolmente da paese a paese e da situazione a situazione.

La curva ambientale di Kuznets di seguito riportata, anche conosciuta come environmental Kuznets curve o EKC, mette in relazione l'inquinamento ambientale (I) con il livello di reddito pro capite della popolazione (Y). L'ipotesi EKC distingue tre situazioni differenti: prima fase dello sviluppo economico, fase di industrializzazione e fase di ricchezza.

Nella prima fase vi è un andamento crescente della curva che mette in una relazione direttamente proporzionale l'aumento del reddito con l'inquinamento, ciò vuol dire che la prima fase di sviluppo economico, con la crescita delle industrie, crea un forte impatto ambientale.

Nella seconda fase è sempre evidente una crescita generale della ricchezza con andamento crescente della curva, che però si interrompe al raggiungimento di un certo grado di agiatezza e prosperità. Infine, nella terza fase, quella di ricchezza con livelli di reddito pro-capite più alti, la società cerca di ridurre il livello di inquinamento derivante dal proprio operato e dunque la pressione ambientale inizia a diminuire nonostante la continua crescita del reddito.

Graficamente questa ipotesi porta ad un andamento parabolico

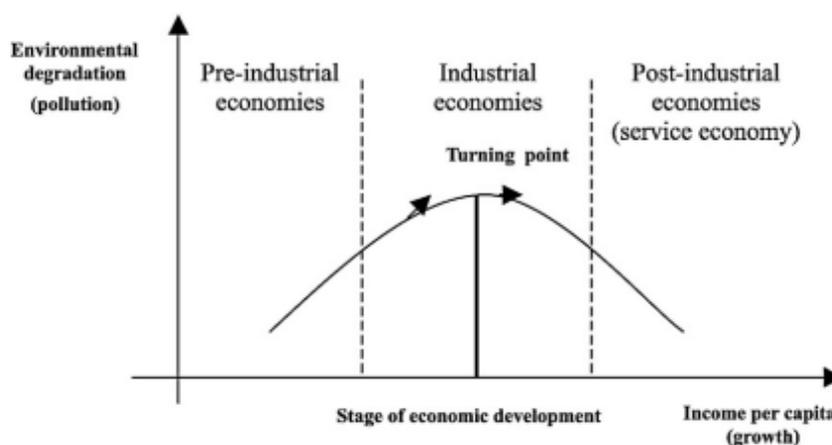


Figura 1: Curva di Kuznets ambientale – Fonte: Tanger et al., 2011

Nel dibattito mondiale sull'argomento si sostiene, tuttavia, che i paesi di nuova industrializzazione possono seguire un percorso di sviluppo differente da quello dei paesi industrializzati, chiamato "tunneling through the EKC" (Munasinghe, 1999; Perkins, 2003; Gallagher, 2006) per cui i paesi in via di sviluppo possono crescere e svilupparsi, raggiungendo il picco della curva ambientale di Kuznets ad un livello di inquinamento inferiore rispetto ai paesi industrializzati, grazie ad un "tunnel strategico" che consente loro di attingere dall'esperienza dei paesi industrializzati e arrivare più velocemente alle ultime tecnologie sostenibili.

Nei paesi ritardatari, infatti, sta diventando sempre più preponderante lo sviluppo sostenibile, grazie a continui passi in avanti nella tecnologia verde.

Il caso più emblematico è quello della Cina. Infatti, nonostante esista ancora un divario tra le capacità tecnologiche della Cina e quelle dei paesi dell'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico), in ambito scientifico e tecnologico sono stati prodotti significativi risultati innovativi.

Negli ultimi 40 anni l'espansione della Cina è stata accompagnata anche da un aumento considerevole delle spese in R&S. A differenza di paesi coetanei come l'India e il Brasile, la Cina ha avuto un aumento annuale della spesa in R&S del 19% dal 1995, indirizzando anche gran parte della popolazione giovane nuova nel mondo lavorativo verso carriere nel campo della scienza e della ricerca (OECD, 2008)

Nel settore dei pannelli solari fotovoltaici, per esempio, sia l'India che la Cina hanno raggiunto un elevato livello di progresso tecnologico (Fu e Zhang, 2011). Entrambi i paesi hanno adottato contemporaneamente sia il trasferimento tecnologico che l'innovazione indigena creando un sistema nazionale di innovazione ambientale funzionale.

Sicuramente sviluppare tecnologie pulite fin da subito può portare vantaggi di tempo alle imprese che si muovono per prime, soprattutto quando le altre imprese creano tecnologie simili con ritardo temporale (Porter e Van Der Linde, 1995; Ambec, 2017).

È opportuno anche sottolineare che le possibilità tecnologiche disponibili, come accumulo di capitale umano e conoscenza, inducono ulteriori innovazioni, portando ad un circolo virtuoso per cui "l'innovazione genera innovazione" (Baumol, 2002), di conseguenza spesso il problema dei paesi in via di sviluppo è quello di mancanza di conoscenze, competenze ed economie di scala che li porta poi ad essere in ritardo nell'attuazione di iniziative sostenibili, a differenza dei paesi sviluppati.

Mentre normalmente la differenza tra paesi industrializzati e in via di sviluppo è quella appena descritta, è comunque ormai evidente che anche i paesi leader dell'innovazione verde possono trovarsi in ritardo in una tecnologia specifica o in un momento specifico, questo succede poiché la leadership della tecnologia verde varia notevolmente nel tempo e tra i domini, com'è stato dimostrato dai paesi dell'OCSE e BRICS (Hascic e Migotto, 2015), dunque è possibile notare momenti di ritardo o recupero anche tra i paesi sviluppati, oltre che quelli in via di sviluppo, e fare dei confronti.

1.4.2 Casi specifici di approcci alla sostenibilità ambientale nel mondo

In Europa e nel mondo si è cercato di attenzionare l'aspetto dei cambiamenti climatici e del degrado ambientale sempre più negli ultimi anni e ci si è resi conto di diverse problematiche, come: livelli di anidride carbonica e temperatura del mare in aumento, minacce di stress e problemi di gestione per buona parte degli ecosistemi europei, emissioni di gas e degrado delle foreste causato da incendi dei boschi.

Al livello mondiale un vero passo in questa direzione è stato mosso nel 1992 a Rio de Janeiro sottoscrivendo, durante la conferenza delle nazioni unite su ambiente e sviluppo (UNCED) un documento di obiettivi sostenibili nei confronti dell'Ambiente chiamato Agenda 21, nonché un piano d'azione sottoscritto da più di 170 paesi del mondo che si proiettò verso un miglioramento nel ventunesimo secolo sia ambientale che sociale.

Per gli stati membri dell'Onu invece, a settembre 2015 prese vita, negli Stati Uniti, l'Agenda 2030 nonché un piano d'azione contenente le direttive da seguire nei prossimi quindici anni in vista della messa in atto di diciassette obiettivi per il raggiungimento di una crescita sostenibile della società, dell'economia, dell'ambiente.

Tali SDGs (obiettivi per lo sviluppo sostenibile) possono essere suddivisi in tre macrogruppi: Biosfera, Società ed Economia. Ad oggi, passati sette anni dall'approvazione del documento, tuttavia la distanza dal raggiungimento degli obiettivi prefissati per lo sviluppo sostenibile è ancora elevata e, come sottolineato dal rapporto ONU sulla sostenibilità, 2019, è necessario ancora intraprendere azioni politiche più rapide e ambiziose. *(Su tale dibattito si veda "Green Italy 2020 un'economia a misura d'uomo per affrontare il futuro" Cap. 1.1.1 sulle Politiche Internazionali).*

In Europa invece si è deciso concretamente di agire quando, l'11 dicembre 2019 il presidente della Commissione Europea (CE), Ursula Von del Leyen, ha presentato il patto verde Europeo, anche noto come "Green New Deal", nonché un documento proposto dalla Commissione Europea contenente un insieme di iniziative politiche da mettere in atto con l'obiettivo di arrivare a raggiungere un nuovo modo di vivere a favore dei mari, delle foreste, del patrimonio naturale intero e della biodiversità, cercando di essere contemporaneamente sostenibili e competitivi.

Tra gli obiettivi principali da raggiungere emergono: la neutralità climatica entro il 2050, cioè garantire che nel 2050 non siano più generate emissioni di gas serra (e di ridurle del 55% rispetto ai livelli del 1999 entro il 2030), che nessun luogo sia trascurato e che lo sviluppo economico sia divincolato dall'uso delle risorse.

I settori coinvolti sono molteplici, tra cui l'energia, l'edilizia, il cibo, i trasporti e per ciascuno i principi chiave riguardano: raggiungere efficienza energetica avendo accesso ad un mercato energetico europeo che sia completamente digitalizzato, integrato e interconnesso, garantire un rifornimento energetico dell'UE a prezzi equi e ampio uso di risorse rinnovabili.

In particolare, di seguito è riportato il piano di investimento del green deal europeo, presentato il 14 gennaio 2020, finalizzato ad agevolare gli investimenti, sia pubblici che privati, necessari per il raggiungimento di un'economia verde, inclusiva e competitiva:

Figura 1 - Il piano di investimenti del Green Deal europeo

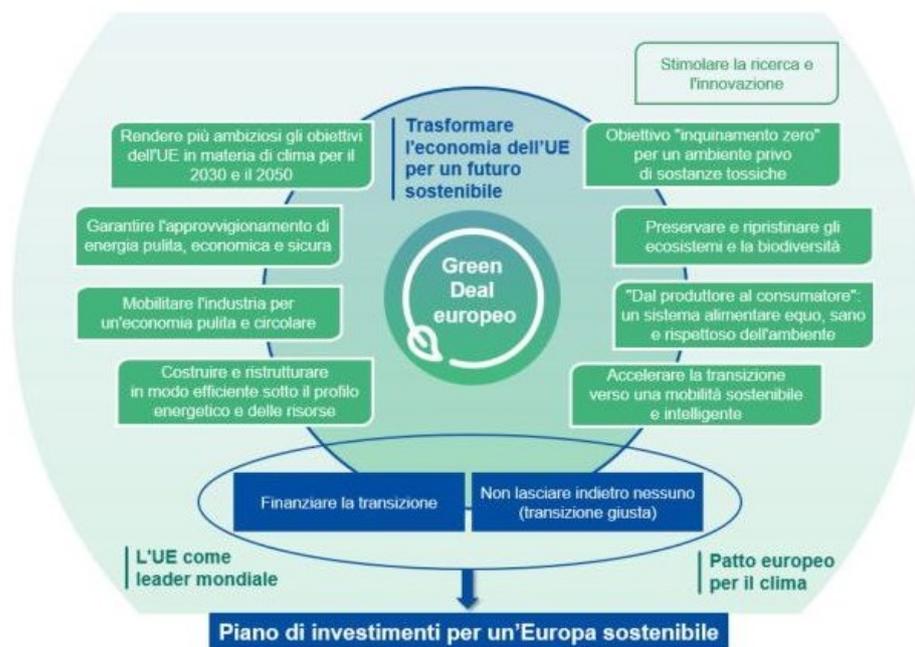


Figura 2: Piano di Investimenti del Green Deal europeo – Fonte: Comunicazione della commissione sul piano di investimenti per un'Europa sostenibile

Da cui si delineano i tre principali obiettivi a cui si tende con tale piano, nonché:

- **Finanziario:** incrementare gli investimenti sostenibili raggiungendo almeno 1000 miliardi di euro nel prossimo decennio attraverso il bilancio dell'UE, cioè aumentando dal 25% al 50% la quota che la Banca Europea utilizza per progetti sostenibili.
- **Abilitativo:** creare un quadro di incentivi che renda semplice per tutti l'azione dell'investire in sostenibilità
- **Supporto:** fornire supporto alla creazione di nuovi progetti sostenibili.

1.4.3 Approccio alla sostenibilità ambientale in Italia

Passando ad un cerchio più ristretto invece, all'interno dello scenario Europeo, si delinea quella che è la percezione e l'integrazione dell'Innovazione verde e della sostenibilità ambientale in Italia.

Negli ultimi dieci anni anche nella penisola è stata posta particolare attenzione sull'argomento e ad oggi è in continua crescita, soprattutto grazie

all'educazione sempre più rivolta verso un'innovazione tecnologica applicata a settori come i trasporti, i rifiuti e l'energia.

Infatti, mentre prima era usuale vedere la sostenibilità come un onere, adesso inizia sempre di più ad essere percepita come fonte di vantaggio competitivo anche in Italia.

Ad oggi l'Italia può essere considerata un leader in Europa dell'economia circolare e del riciclo di rifiuti, primato raggiunto non soltanto per un'eredità storica dovuta all'effettiva scarsità di materie prime e risorse energetiche, ma anche da investimenti e politiche attuate negli ultimi quindici anni volte a trasformare l'economia italiana in direzione sempre più sostenibile.

Il miglioramento, infatti, risulta largamente legato alla diminuzione del consumo di minerali non metallici, di metalli e di combustibili, tutti elementi che, se consumati eccessivamente, comportano impatti negativi sull'ambiente e nell'ecosistema.

Inoltre, i dati aggiornati al 2018 dell'Eurostat dimostrano che l'Italia è il paese Europeo con la percentuale più alta di riciclo sulla totalità di rifiuti

Tasso di riciclo dei rifiuti sul totale dei rifiuti trattati nei principali Paesi dell'Unione europea. Anni 2010* e 2018
Fonte: nostra elaborazione su dati Eurostat 2020



Figura 3- Fonte: Green Italy 2020, elaborazione su dati Eurostat 2020

Come è evidenziato dal grafico, infatti, l'Italia presenta un valore nettamente superiore rispetto a tutti i paesi europei e doppia rispetto alla media europea con il suo 79% di tasso di riciclo rispetto al 39% europeo nel 2018.

1.5 Indicatori di misurazione dell'Innovazione ambientale

1.5.1 Ricerca e Sviluppo, studi bibliometrici e altri indicatori di attività tecnologica

Per valutare tutti questi aspetti, è necessario avere a disposizione dei metodi idonei per misurare l'innovazione verde. Per questo negli anni si è cercato innanzi tutto di trovare degli indicatori di attività scientifica, tecnologica o economica.

Tra questi indicatori analizzati, una vasta letteratura ne mostra alcuni di rilievo come le spese in R&S, gli studi bibliometrici, valore di borsa e brevetti (Archibugi, 1992).

Esistono settori, come quello farmaceutico, in cui l'utilizzo dei brevetti e della ricerca e sviluppo come indicatori di innovazione coesistono.

Gli studi bibliometrici, come le pubblicazioni scientifiche, vengono invece utilizzati come indicatori del rapporto tra scienza e tecnologia, mentre l'utilizzo degli indicatori di performance economica come il valore di borsa è stato dibattuto e confrontato con l'utilizzo dei brevetti (Pakes, 1985; Griliches, 1988, Griliches 1990) supponendo che il mercato azionario reagisca all'innovazione prima che questa sia redditizia sul mercato.

1.5.2. I brevetti come indicatore di attività tecnologica

Un gran numero di studiosi ha utilizzato nei loro studi il brevetto come strumento di misurazione delle invenzioni (Schmookler, 1966). Il brevetto rappresenta una sorta di monopolio temporaneo per l'inventore, in quanto conferisce a quest'ultimo diritti esclusivi sullo sfruttamento commerciale dell'invenzione per un periodo limitato, solitamente vent'anni dal giorno in cui il brevetto viene depositato, cioè impedisce ad altri di emulare la propria invenzione, con la condizione che l'invenzione sia resa pubblica.

Insieme ai segreti industriali, dunque, rappresenta un metodo per proteggere le innovazioni.

I diritti conferiti dai brevetti sono:

- diritto morale di paternità
- diritto patrimoniale, cioè il diritto economico di sfruttare il brevetto.

Le informazioni contenute all'interno del brevetto sono: titolo, riassunto, descrizione completa dell'invenzione e informazioni relative al titolare come nome, nazionalità e indirizzo, classe tecnologica a cui appartiene.

I brevetti vengono classificati dall'ufficio brevetti per titolo, nome dell'inventore e rivendicazioni, le quali rappresentano una parte fondamentale del brevetto in quanto contengono l'ambito di tutela cioè l'oggetto specifico sul quale si vuole mantenere la protezione.

Tra i metodi di classificazione utilizzati, vi sono l'IPC (International Patent Classification) e il CPC (Cooperative Patent Classification). Entrambi strutturati in modo gerarchico, il primo, il sistema di classificazione brevettuale internazionale, suddivide le tecnologie in otto differenti sezioni indicate con le lettere alfabetiche dalla A alla H, poi suddivise a loro volta in classi, sottoclassi, gruppi e sottogruppi, via via più dettagliati, il secondo invece nasce da un lavoro congiunto dell'ufficio Europeo e Statunitense dei brevetti e mira ad una ricerca più veloce dei brevetti.

Non tutte le invenzioni possono essere oggetto di brevettabilità, può essere oggetto di brevettazione qualsiasi invenzione "del settore della tecnica che sia nuova e che implichi un'attività inventiva, atta ad avere un'applicazione industriale, mentre non è possibile brevettare scoperte, teorie scientifiche, metodi matematici, piani, principi e metodi per attività intellettuali, per gioco o per attività commerciale e i programmi di elaboratore, le presentazioni di informazioni" (Codice della Proprietà Intellettuale, art. 45).

I requisiti principali di brevettabilità di un'invenzione sono:

- requisito della novità, cioè l'invenzione non deve essere già esistente all'interno dello stato della tecnica, costituito da tutti i brevetti depositati anteriormente
- requisito dell'attività inventiva, cioè risulta necessario mettersi nelle vesti di una persona esperta del ramo che conosca lo stato della tecnica e possa valutare con più accuratezza la sua assenza all'interno di quest'ultimo.

E' possibile brevettare prodotti e procedimenti, la differenza sostanziale tra i due è che il primo protegge il prodotto finale, mentre il secondo il procedimento con cui si arriva a quel determinato prodotto.

L'utilizzo dei brevetti come indicatore di attività creativa e innovativa è stato molto discusso in letteratura, quest'ultimi infatti possono rappresentare un'invenzione innovativa, ma non è detto che tutte le innovazioni siano brevettate. Le imprese, infatti, fanno domanda di brevetto per il 66%-87% delle loro invenzioni tecnicamente brevettabili (Mansfield, 1986).

Dagli studiosi che hanno preso in considerazione l'utilizzo dei portafogli di brevetti, sono stati presi in considerazione altri aspetti direttamente collegati, come la possibilità per le imprese di beneficiare delle innovazioni di altre imprese operanti in settori simili (Jaffe, 1986) e la propensione ad utilizzare il brevetto come mezzo per studiare la diversificazione tecnologica (Kodama, 1986; Von Tunzelmann, 1988).

Da tali studi è emerso come i brevetti possano essere utili per identificare le strategie economiche di un'azienda prima che siano recepite dal mercato e anche l'unione di diversi rami di conoscenza in un nuovo sviluppo tecnologico. È possibile avere visione delle industrie con interazioni maggiori grazie allo studio dell'interdipendenza e quindi grazie alle matrici di interdipendenza tecnologica (Schmookler, 1966; Scherer, 1982) create raccogliendo dati sul settore in cui gruppi di brevetti sarebbero stati sfruttati. Nelle celle di questa matrice sono presenti i brevetti che condividono lo stesso settore di produzione e utilizzo.

Il brevetto, pur avendo dei limiti, come il fatto che non tutte le invenzioni sono brevettabili pur essendo importanti nel progresso tecnologico o il fatto che la propensione al brevetto di industrie diverse varia molto, è comunque una buona misura di innovazione.

1.5.3 I brevetti green

Nel caso specifico dei brevetti "green", quest'ultimi permettono di raccogliere un dato importante all'interno dell'ambito innovativo, nonché la nascita e lo sviluppo di tecnologie verdi, cioè quelle tecnologie finalizzate al rispetto dell'ambiente e dell'ecosistema.

Le tecnologie verdi sono di fondamentale importanza per lo sviluppo sostenibile grazie alla loro capacità di mitigare, eliminare o invertire l'impatto ambientale delle attività economiche (Montresor Quatraro, 2020).

La presenza e la crescita di brevetti verdi in determinate aree geografiche e per determinate aziende rappresenta un elevato passo in avanti e dimostra una maggiore consapevolezza su quanto sia importante accompagnare alla crescita economica anche una cura ambientale, per fare in modo che i due aspetti camminino di pari passo e non vadano ad intaccare l'uno sull'altro.

Un'attività fondamentale è la distinzione tra un brevetto green e un brevetto non green, in quanto consente di effettuare delle valutazioni su quanto si investa in tecnologie sostenibili rispetto alle tecnologie totali e quale sia stato il tasso di crescita di questi investimenti nel tempo.

Non esiste una visione universale sulla definizione di green, motivo per cui in ambito brevettuale si ricorre ad alcune codifiche, tra le quali la metodologia WIPO (World Intellectual Property Organization), classificazione OCSE per le tecnologie ambientali e classificazione Y02 EPO.

1.5.4 Classificazione dei Brevetti Green

Esistono diversi modi per classificare i brevetti green, qui viene riportata la descrizione di due classificazioni in particolare: L'IPC green Inventory e la classificazione istituita dall'EPO (European Patent Office).

La prima classificazione, anche citata nel paragrafo precedente, è quella istituita dalla WIPO nel 2019 che prende il nome di IPC Green Inventory.

In questa classificazione vengono riportati i cosiddetti ESTs (Environmentally Sound Technologies) che definiscono i diversi campi tecnologici green a cui appartiene ciascun brevetto. Le classi tecnologiche di questa classificazione sono 8:

1. Produzione di energia alternativa
2. Trasporti
3. Conservazione dell'energia
4. Gestione dei rifiuti
5. Agricoltura e selvicoltura
6. Aspetti amministrativi, normativi o di design
7. Generazione di energia nucleare

Non è detto che i brevetti debbano appartenere ad una sola classe tecnologica, infatti, esistono diversi codici univoci di brevetto associati contemporaneamente a più di una classe tecnologica tra quelle sopracitate in quanto coprono più aspetti che rappresentano un aiuto e un vantaggio per l'ambiente.

La seconda classificazione di brevetti green presa in considerazione, invece, è quella realizzata dall'ufficio brevetti europeo.

Quest'ultima nasce nel 2013, in risposta ad un'analisi sulle tecnologie sostenibili effettuata dall'European Patent Office (EPO). Prende piede dal sistema di classificazione cooperativa dei brevetti CPC (Cooperative Patent Classification) ed è caratterizzata, oltre che dalle otto sezioni A-H, anche dalla presenza della sezione aggiuntiva Y, a sua volta suddivisa in due classi: Y02, in cui vengono incluse tutte le innovazioni tecnologiche finalizzate

all'attenuazione del cambiamento climatico e Y04, in cui invece vengono incluse tutte le innovazioni tecnologiche di tipo informativo che impattano in modo sostenibile su aree differenti.

Le categorie essenziali della classificazione sono: tecnologie green in edifici, industria, trasporti, tecnologie di mitigazione del cambiamento climatico relative al trattamento delle acque reflue, energia, smaltimento dei gas a effetto serra e gestione dei rifiuti.

Di seguito è riportata una tabella che mostra nel dettaglio lo schema utilizzato da questa classificazione per il gruppo Y02

Gruppo	Titolo	Descrizione
Y02A	Adattamento ai cambiamenti climatici	
Y02B	Tecnologie di mitigazione del cambiamento climatico relative agli edifici, inclusi alloggi e elettrodomestici o relative applicazioni per l'utente finale	Integrazione di energie rinnovabili negli edifici, illuminazione, riscaldamento, ventilazione e condizionamento, elettrodomestici, ascensori e scale mobili, elementi costruttivi o architettonici, ICT, gestione dell'energia
Y02C	Cattura, stoccaggio, sequestro o smaltimento di gas a effetto serra	Cattura e stoccaggio della CO ₂ , anche di altri gas serra rilevanti
Y02D	ICT che mira alla riduzione del proprio consumo energetico	
Y02E	Tecnologie di mitigazione del cambiamento climatico nella generazione, trasmissione e distribuzione di energia	Energia rinnovabile, combustione efficiente, energia nucleare, biocarburanti, trasmissione e distribuzione efficienti, stoccaggio dell'energia, tecnologia dell'idrogeno
Y02P	Tecnologie di mitigazione del cambiamento climatico nella produzione o lavorazione di merci	Lavorazione dei metalli, industria chimica / petrolchimica, lavorazione dei minerali (es. Cemento, calce, vetro), industrie agroalimentari
Y02T	Tecnologie di mitigazione dei cambiamenti climatici legate ai trasporti	Mobilità elettrica, auto ibride, motori a combustione interna efficienti, tecnologie efficienti nelle ferrovie e nel trasporto aereo e fluviale
Y02W	Tecnologie di mitigazione del cambiamento climatico relative al trattamento delle acque reflue o alla gestione dei rifiuti	Trattamento acque reflue, gestione rifiuti solidi, imballaggi bio
Y04S	Tecnologie per reti intelligenti (smart grid)	Funzionamento delle reti elettriche, gestione delle applicazioni degli utenti finali, smart metering, elettrico e ibrido

Figura 4: Schema di classificazione per le tecnologie di mitigazione ambientale – Fonte: EPO 2018

Da questa tabella si evince che i gruppi a cui appartengono le categorie principali sopradescritte sono rispettivamente:

- Y02B per le tecnologie green negli edifici, cioè tecnologie adottate all'interno delle abitazioni per migliorare l'efficienza energetica o utilizzare fonti rinnovabili

- Y02C per lo smaltimento dei gas a effetto serra, in particolare cattura, stoccaggio, sequestro o smaltimento di gas a effetto serra.
- Y02E per le tecnologie di mitigazione del cambiamento climatico nella generazione, trasmissione e distribuzione di energia. Questo gruppo include diverse tecnologie con il medesimo fine, come, per esempio, l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile, produzione di combustibili non fossili, metodi di gestione dell'energia per ridurre o mitigare le emissioni di gas serra.
- Y02P per l'industria chimica/petrochimica e l'agricoltura o industrie agroalimentari. Sono dei metodi utilizzati per produrre all'interno delle industrie e finalizzati all'attenuazione del cambiamento climatico.
- Y02T legato ai trasporti, cioè mezzi di trasporto creati col fine di mitigare i cambiamenti climatici. Nella tabella sono riportati gli esempi di mezzi creati con questo fine, tra i quali auto ibride ed elettriche.
- Y02W legato alla gestione dei rifiuti e al trattamento delle acque reflue
- Y04S, invece rappresenta un derivato del gruppo Y02 in quanto è separato da quest'ultimo però gran parte dei suoi codici sono presenti anche nella classificazione Y02.

Questo gruppo include le tecnologie per le reti intelligenti, come funzionamento delle reti elettriche, gestione delle applicazioni degli utenti finali, smart metering, elettrico e ibrido.

Queste sopraelencate sono solo due delle classificazioni possibili, in letteratura ci sono stati diversi studi che hanno proposto varie metodologie per distinguere il "green" dal "non green" tramite delle analisi sistematiche sull'andamento di insiemi limitati di tecnologie verdi utilizzando i brevetti come indicatori (Tanner, 2014; Van de Berge e Weterings, 2014).

L'utilizzo dei brevetti green come indicatore dello sviluppo sostenibile nel mondo, infatti, è già stato discusso in diversi studi e articoli scientifici.

A tal proposito nel 2020, basandosi sulla letteratura già esistente, uno studio empirico svolto da Montresor e Quatraro (Green Technologies and Smart Specialisation Strategies: a European patent-based analysis of the intertwining of technological relatedness and key enabling technologies) ha analizzato i percorsi di specializzazione delle regioni e l'effetto delle tecnologie verdi in questi processi. Il set di dati comprendeva 642 classi tecnologiche, selezionate facendo riferimento a due riclassificazioni delle classi di brevetto elaborate, rispettivamente, dall'OCSE e la CE, ed utilizzando il criterio per cui è necessario avere anche un solo codice green per definire green quella domanda di

brevetto regionale. Insieme ai dati brevettuali, poi, sono stati aggiunti anche i dati economici della banca dati regionale europea. Questi database sono stati utilizzati per fare un'analisi econometrica spaziale e temporale della specializzazione in tecnologie verdi in 240 regioni europee tra il 1981 e il 2013. I risultati di tale studio empirico hanno dimostrato un aumento dell'attenzione regionale verso la tecnologia sostenibile con un approccio path dependent, cioè fortemente collegato alla base di conoscenze preesistente sia verde, che non verde. Inoltre, hanno confermato la vicinanza e la coerenza tra la logica di smart specialization e diversificazione regionale verde, che può permettere anche a regioni poco avvezze alle tecnologie verdi di avvicinarsi al mondo della sostenibilità grazie alle proprie conoscenze pregresse anche in ambito non green. Anzi, si conclude sostenendo che le regioni meno specializzate in ambito green possono essere agevolate dal fatto che possono affacciarsi al mondo delle nuove soluzioni ecologiche in modo più esplorativo, essendo meno vincolate alla ramificazione verde. Infine, lo studio si conclude affermando che le tecnologie abilitanti chiave sembrano permettere alle regioni processi più esplorativi di inserimento nella tecnologia verde e ibrida.

In definitiva, i brevetti rappresentano un mezzo consistente tramite il quale è stata analizzata negli anni la percezione dei vari paesi riguardo l'importanza della sostenibilità ambientale, ponendosi diversi interrogativi e commentando alcune evidenze paese per paese, regione per regione.

CAPITOLO 2 - Introduzione all'analisi sperimentale, metodologia dei dati

2.1 Database a disposizione

Il presente lavoro di tesi, partendo dalle riflessioni e dagli studi esaminati in precedenza dalla letteratura preesistente, si pone l'obiettivo di analizzare l'approccio alle tecnologie verdi nel territorio italiano, lasciando spazio ad alcune riflessioni approfondite sull'andamento temporale, la presenza o meno di più assegnatari nei brevetti "green" rispetto a quelli "non green" e l'eterogeneità di sviluppo di innovazioni verdi tra le regioni.

Per intraprendere la seguente analisi sono stati presi in considerazione alcuni database contenenti informazioni diversificate sui brevetti, i loro richiedenti, le città di provenienza, le date di deposito, e altri dettagli.

Di seguito sono riportati tutti i database utilizzati per l'analisi brevettuale e le informazioni in essi contenute

Il primo database utilizzato è l'IPC (International Patent Classification), fondato nel 1971 con l'accordo di Strasburgo e, ad oggi, la classificazione più utilizzata a livello internazionale.

Questo sistema crea un elenco di brevetti costituiti ciascuno dal codice univoco, il tipo, la sezione, la classe, la sottoclasse, il gruppo e il sottogruppo. Ha una struttura di tipo gerarchico, basata sulla suddivisione dei codici brevettuali in otto sezioni e la sua funzione è quella di permettere di esaminare lo stato della tecnica nei vari settori.

Nel dettaglio, le informazioni contenute sono:

- Codice: un codice numerico di 15 cifre che identifica univocamente il brevetto
- Tipo: identifica da chi è stata inserita la classificazione e può avere tre contenuti differenti, cioè "classificazione inserita dall'EPO", "classificazione inserita dall'esaminatore" e "classificazione proposta in fase di deposito della domanda".
- Sezione: identificata con una lettera alfabetica, può avere otto valori differenti, dalla A alla H. Insieme a classe, sottoclasse, gruppo e sottogruppo, costituisce il codice tecnologico del brevetto. È

importante sottolineare che ogni brevetto può avere uno o più codici tecnologici, in base a quali sono i settori a cui poi andrà indirizzato. Ogni sezione rappresenta un contesto differente di appartenenza del brevetto, chiamato settore. Di seguito è riportata la suddivisione nelle otto categorie tecnologiche dell'IPC:

Sezione A: Bisogni umani (Human Necessities)

Sezione B: Esecuzione di operazioni, Trasporto (Performing Operations, Transporting)

Sezione C: Chimica e metallurgia (Chemistry, Metallurgy)

Sezione D: Tessili, carta (Textiles, Paper)

Sezione E: Costruzioni Immobili (Fixed Constructions)

Sezione F: Ingegneria meccanica, illuminazione, riscaldamento, armi; (Mechanical Engineering, Lighting, Heating, Weapons)

Sezione G: Fisica (Physics)

Sezione H: Energia Elettrica (Electricity)

- Classe: identificata con due numeri, insieme alla sezione costituisce le sottosezioni di appartenenza del brevetto, dunque, crea un elenco più dettagliato del contenuto del brevetto.

Per fare un esempio, la sezione A, cioè agricoltura, è suddivisa a sua volta nelle sottosezioni A21, A22, A23 e A24 cui appartengono i prodotti alimentati o tabacco, sottosezioni A41, A42, A43, A44, A45, A46, A47 cui appartengono gli articoli personali e domestici, e sottosezioni A61, A62 e A63 cui appartengono invenzioni nell'ambito della sanità e divertimenti.

- Sottoclasse: identificata con una lettera dalla A alla Z
- Gruppo: identificato da numeri che, per completare il codice tecnologico, devono avere lunghezza pari a quattro caratteri
- Sottogruppo: identificato da numeri che, per completare il codice tecnologico, devono avere lunghezza pari a sei caratteri

Il secondo database utilizzato è l'IPC Green Inventory, creato dalla WIPO (World Intellectual Property Organization) nel 2010 e sviluppato dal comitato di esperti IPC.

Rappresenta una classificazione dei soli brevetti green.

Questo database, infatti, contiene al suo interno tutti i brevetti caratterizzati da un codice tecnologico ritenuto "green", cioè compatibile con la cura ambientale.

Considerato che ciascun brevetto può avere più di un codice tecnologico ad esso associato, possono esser presenti più righe riferite allo stesso brevetto, se quel brevetto ha più di un codice tecnologico ritenuto “green”.

È un database utile nelle analisi per andare ad individuare quei brevetti attinenti alle ESTs (Environmentally Sound Technologies) cioè brevetti definiti “verdi” secondo la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC).

Il Green Inventory fornisce una classificazione basandosi sul sistema di classificazione internazionale dei brevetti IPC.

Le voci contenute in questo database sono:

- codice tecnologico: corrispondente a quello che, nel database IPC, è rappresentato dalla somma delle voci sezione, classe, sottoclasse, gruppo e sottogruppo.
- digits: indica il numero di caratteri contenuti all’interno del “codice tecnologico” e può assumere valore 3, 4 o 14. Quelli a 14 digits sono i codici completi.
- identifier: identificativo della tecnologia verde, costituito, come primo carattere a sinistra, da una lettera che identifica la categoria della tecnologia verde, cioè il livello padre dell’IPC Green Inventory. Le categorie tecnologiche dell’IPC Green Inventory sono 7: Produzione di energia alternativa, trasporti, conservazione dell’energia, gestione dei rifiuti, agricoltura e silvicoltura, aspetti amministrativi, normativi o di design e generazione di energia nucleare.

Il terzo database a disposizione invece è quello chiamato “Applicants”, in quanto contiene informazioni relative ai richiedenti del brevetto e all’origine geografica della richiesta.

I richiedenti possono essere sia privati che aziende, motivo per cui è presente una colonna per il nome, un’altra per il cognome del richiedente, e un’altra colonna ancora invece per il tipo di azienda che ha effettuato la richiesta, che può essere un’associazione, un consorzio, un ente, un istituto, una società, università o altro.

Altri dati disponibili all’interno di questo database sono il codice univoco del brevetto, il codice fiscale del richiedente, nome della città da cui è partita la domanda di brevetto, codice postale, provincia e paese. La presenza di questo set di dati è molto importante per filtrare i brevetti appartenenti ad un certo paese e poter effettuare analisi e confronti di tipo geografico.

Il quarto e ultimo database coinvolto, invece, è quello contenente delle informazioni riguardanti le date dei brevetti.

Questo database è chiamato “Patents” e fornisce informazioni come la data di deposito del brevetto, il titolo del brevetto, dov’è stato depositato, lo status e il codice univoco del brevetto.

L’informazione più importante ai fini della presente analisi è quella riguardante la data di deposito del brevetto, che consentirà di fare dei commenti sull’evoluzione negli anni della brevettazione green, se sia aumentata, diminuita e in che percentuale.

In definitiva, tutte le date riportate in questo database sono: protocol date, application date, e grant date.

Questi quattro database sono stati selezionati tra tutti quelli a disposizione per le informazioni in essi contenute e sono stati messi in comunicazione tra di loro tramite l’utilizzo del software statistico STATA, col fine ultimo di creare delle interazioni trasversali che permettessero di unire informazioni utili ai fini dell’analisi.

2.2 Scale considerate

Per l’analisi empirica brevettuale le scale prese in considerazione sono state:

- Geografica
- Temporale
- Collaborativa

Per la scala geografica l’obiettivo è stato quello di selezionare prima tutti i brevetti depositati con assegnatario in Italia, poi i brevetti depositati con assegnatario nelle varie macroaree Italiane, poi nelle regioni e, infine, nelle province.

A tal fine sono stati utilizzati i database contenenti il codice univoco del brevetto e tutte le informazioni relative alla localizzazione del brevetto, come città in cui è avvenuto il deposito della domanda, provincia, paese, codice postale e tutte le altre informazioni contenute all’interno del database “Patents” descritto nel capitolo precedente.

Questi dati sono stati incrociati tra di loro con l’obiettivo di ottenere un nuovo database contenente, in prima parte, i brevetti verdi italiani.

La scala geografica, a sua volta, partendo da un dettaglio nazionale, è stata sempre più snellita per ottenere delle sotto scale più dettagliate

Le sotto scale analizzate, come accennato anche precedentemente, sono:

- Macroaree: suddivisione del paese in Nord-ovest, Nord-est, Centro, Sud e isole e analisi dei brevetti green in queste macroaree.
- Regioni: suddivisione del paese nelle sue venti regioni: Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Piemonte, Trentino-Alto-Adige, Veneto, Friuli-Venezia-Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.
- Provincie: ogni regione, a sua volta è stata scomposta nelle sue singole province per studiare la loro propensione all'innovazione green e capire, in termini numerici e percentuali, quale provincia contribuisse maggiormente al numero di brevetti green nella propria regione di appartenenza.

Per la scala temporale invece è stato utilizzato il database contenente informazioni relative al giorno, mese e anno di deposito, il titolo del brevetto, lo stato del brevetto e il codice univoco. L'obiettivo è stato quello di poter avere informazioni relative all'andamento dei brevetti green nel tempo. Dati che poi, uniti ai codici green, hanno consentito di fare un'analisi negli anni ed evidenziare la percentuale di brevetti green, non green, collaborativi o non collaborativi che vi sono stati negli anni, se l'andamento fosse in crescita, con che velocità, e dove maggiormente.

La scala temporale è stata anche unita a quella geografica per poter studiare l'andamento, nel tempo, dei brevetti green in Italia e nelle macroaree.

I database utilizzati per questo tipo di analisi sono stati due: il "Patents", contenente la data di deposito dei brevetti, e il "Green Inventory", database creato nella prima parte dell'analisi, dall'incrocio tra "IPC" e "IPC Green Inventory", contenente i codici dei brevetti considerati green.

La scala collaborativa invece permette di analizzare la presenza di due o più richiedenti per lo stesso brevetto green.

Il senso di questa analisi è capire se, per i brevetti green, sia stata più o meno necessaria la presenza di più richiedenti e in quale zona del paese maggiormente, analisi utile per comprendere se effettivamente tecnologie green risultano più complesse rispetto a quelle non green a tal punto da richiedere l'intervento di più soggetti.

Le informazioni utilizzate per realizzare questa scala sono state prese dal database contenente, per ogni codice univoco di brevetto, il nome e il cognome del richiedente, il codice fiscale e il tipo di azienda richiedente. In questo modo è stato possibile separare i brevetti con un solo richiedente da quelli con più richiedenti e selezionare, di tutti questi, solo i brevetti verdi co assegnati. Quindi, i database utili in questa scala sono stati "Applicants" per le informazioni sui richiedenti e il "Green Inventory", citato precedentemente, per selezionare i brevetti green.

A loro volta, queste scale sono state intrecciate tra di loro per ottenere le statistiche descrittive desiderate e lasciar spazio a considerazioni e riflessioni trasversali.

2.3 Parte iniziale dell'analisi empirica - Creazione della variabile green

Prima di procedere nel dettaglio con le scale da considerare, è stato necessario addentrarsi nel mondo dei brevetti green. Tutte le analisi che verranno esposte nel prossimo capitolo, infatti, riguardano la sfera delle tecnologie verdi ed è stato importante creare una prima scrematura dei dati e dar vita ad un nuovo database contenente soltanto i brevetti avente codice tecnologico considerato "green".

L'analisi parte dall'incrocio di due database: IPCs e Green Inventory.

L'obiettivo di questa operazione è quello di creare un nuovo database, chiamato "Green Patents" contenete soltanto i brevetti aventi un codice tecnologico considerato green seguendo la classificazione dell'IPC.

In questa prima parte dell'analisi non è ancora stato ristretto il cerchio sul territorio italiano, ma si stanno considerando tutti i brevetti totali all'interno dei due database.

Utilizzando il software statistico STATA è stato effettuato l'incrocio tra questi due database tramite la creazione di una variabile binaria, chiamata "Brevetto verde", che assumesse valore:

- 1 quando il brevetto possedeva un codice green
- 0 altrimenti.

Unendo i dati è stato possibile ottenere un nuovo database costituito da più di 160.000 osservazioni, alcune aventi "tecnologia verde" e altre aventi "tecnologia non verde", in base al valore assunto dalla variabile binaria.

Da questi dati sono state calcolate le percentuali di brevetti green e non green sul totale dei brevetti, evidenziate nel grafico seguente

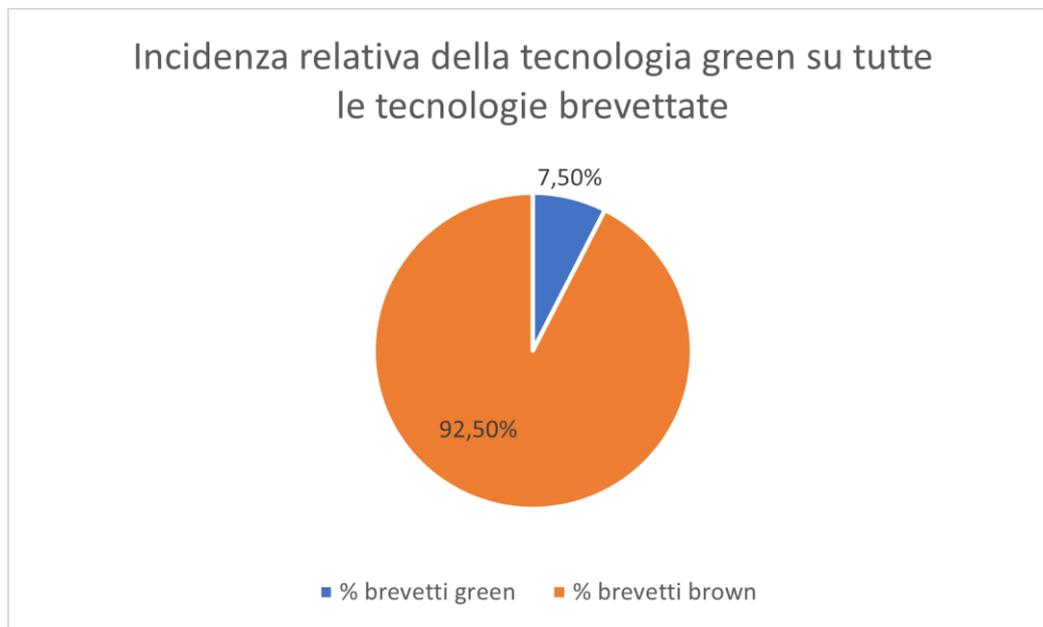


Figura 5: Incidenza relativa della tecnologia green su tutte le tecnologie brevettate

Come emerso da questa prima parte di analisi, su un totale di 161.248 brevetti considerati, 12.039 risultano avere un codice tecnologico green, mentre 149.209 no. Per un ammontare percentuale del 7,5% di brevetti green sul totale di brevetti presenti all'interno del database.

Successivamente, sempre rimanendo ancora su una scala complessiva e non ancora nazionale, con l'obiettivo di vedere questo andamento negli anni è stato importato il database "Patents" contenente le date di deposito dei brevetti.

Tramite i comandi appositi, è stato confrontato questo database con il database "Green Patents" creato precedentemente.

sono state fatte delle scremature sui dati con l'obiettivo di focalizzarsi su un preciso arco temporale.

Da questa operazione è stato possibile notare l'evoluzione dei brevetti green dal 2000 al 2018.

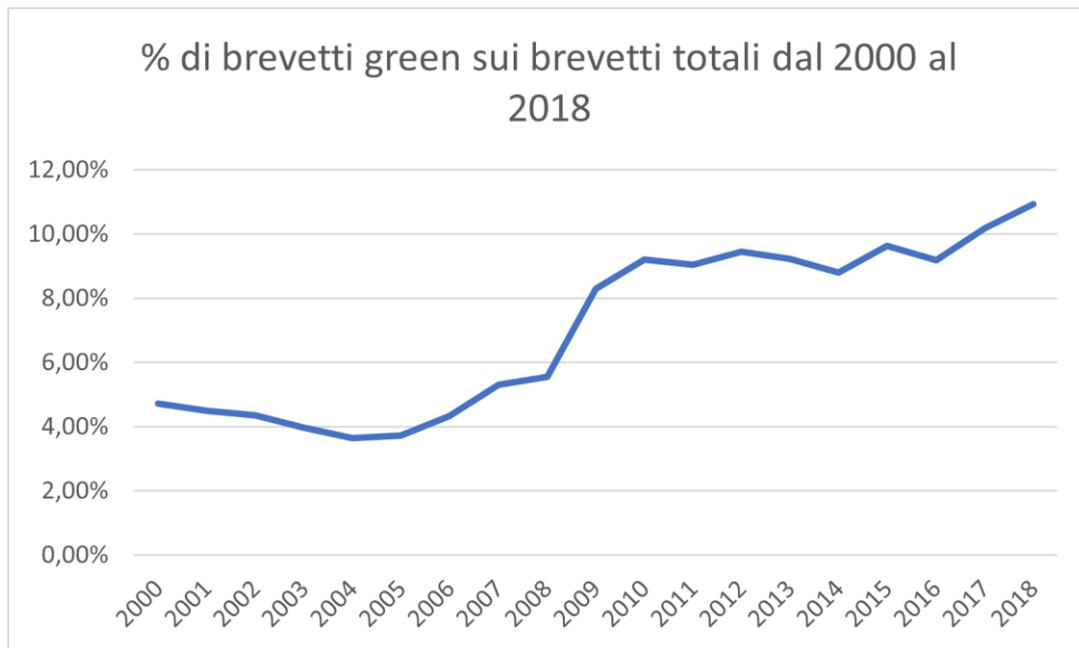


Figura 6: Percentuale di brevetti green sui brevetti totali, dal 2000 al 2018

È interessante notare come in un primo momento, nei primi 2000, la percentuale abbia avuto un piccolo calo, per poi crescere sempre più negli anni successivi, espandersi molto tra il 2009 e il 2012 con solamente lievi discese, avere di nuovo un piccolo calo tra il 2015 e il 2016 per poi tornare a salire negli anni successivi.

Il database contenente le date di deposito, in realtà, conteneva anche i brevetti depositati nel 2019, tuttavia è stato deciso di non considerarli nello studio dell'evoluzione temporale in quanto la quantità di dati relativa a quell'anno era talmente ridotta da poter mostrare risultati ambigui, possibilmente poiché all'interno del database erano disponibili soltanto i brevetti relativi ai primi mesi del 2019 e non per tutto l'anno. Stesso discorso vale per i brevetti depositati prima del 2000, per cui, erano disponibili i dati, ma la corrispondenza con i brevetti green era molto ridotta, possibilmente a causa di una poca conoscenza e attenzione all'aspetto della sostenibilità ancora in quegli anni.

CAPITOLO 3 - Analisi sperimentale – evidenze descrittive e risultati ottenuti

3.1 Analisi in Italia

Dopo aver creato il database contenente tutti i codici univoci di brevetto considerati “green”, e aver esposto le prime evidenze sulle percentuali di brevetti green, questi dati sono stati utilizzati per approfondire un’analisi più dettagliata nel territorio italiano seguendo le tre scale prima citate: geografica, temporale e di collaborativa.

3.1.1 Scala Geografica

In questa parte di analisi l’obiettivo è quello di salire ad un livello di dettaglio maggiore, cioè stringere il cerchio sul territorio italiano e valutare, in quest’area, il numero e le percentuali di brevetti green.

Per passare ad una scala geografica è stato utile il database “Applicants” contenente informazioni sui richiedenti e il paese in cui il brevetto è stato depositato. Una volta importato questo database all’interno del software, è stato possibile mantenere all’interno del database solo quei codici relativi a brevetti con richiedente in Italia. Con questa operazione il database si è ridotto a 233.960 osservazioni.

Dopo queste riflessioni, l’analisi è evoluta verso la direzione green, andando a selezionare soltanto quei brevetti italiani aventi un codice green, per poter fare delle considerazioni sull’incidenza di questi brevetti e sul loro andamento.

Il primo passo in questa direzione è stato quello di incrociare il database sulla localizzazione dei richiedenti con il “Green Patents” per ottenere un nuovo database costituito da una nuova colonna che indica, per ogni brevetto depositato in Italia, il valore della variabile binaria “Tecnologia verde”. In tal modo è stato possibile vedere il numero di brevetti green e di brevetti non green in Italia

PAESE	BREVETTI GREEN	BREVETTI NON GREEN	BREVETTI TOTALI
ITALIA	10749	129007	139756

Tabella 1: brevetti green, brevetti non green e brevetti totali in Italia

Da questi valori numerici è stata poi calcolata la percentuale di brevetti green e non green assoluta in Italia, cioè il rapporto tra brevetti green e brevetti totali e tra brevetti non green e brevetti totali, ottenendo i risultati riportati nel grafico seguente

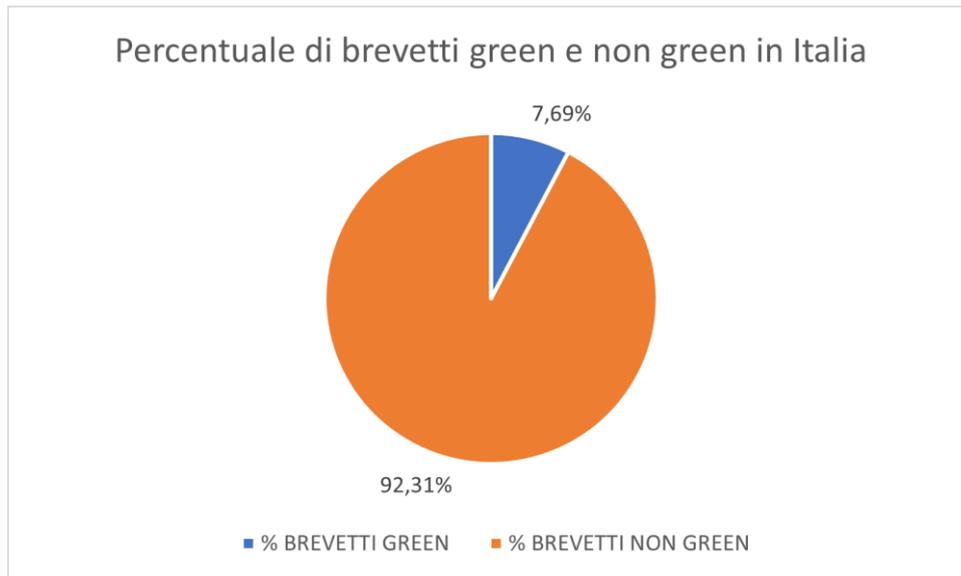


Figura 7 – Percentuale di brevetti green e non green in Italia

È evidente come la nazione rispecchi un po' le percentuali trovate anche per lo scenario generale, realizzato prima di selezionare dai database solo i brevetti aventi richiedenti in Italia.

Anche qui, dunque, la percentuale di brevetti green sul totale è circa il 7% mentre la percentuale di brevetti non green arriva al 92% circa.

Questa prima parte dell'analisi mette in luce però il fatto che, pur avendo la nazione una percentuale di brevetti green in linea con quella generale, il suo valore è superiore di qualche punto percentuale, questo può rappresentare un buon punto di partenza per il Paese che, come sarà dimostrato dall'analisi nel tempo nei capitoli successivi, sta sempre di più attenzionando l'aspetto green vedendolo come prioritario.

Finora non è possibile fare ulteriori considerazioni sul tema, che invece saranno poi rese possibili andando a integrare l'analisi su scala geografica con quella su scala temporale per analizzare questo sviluppo negli anni e fare dei commenti a riguardo.

3.1.2 Scala collaborativa

La scala collaborativa riguarda la presenza di due o più richiedenti per uno stesso brevetto.

Il fine di questa parte dell'analisi è quello di ricavare dati sul numero e le percentuali di brevetti collaborativi in Italia e poi sul numero e le percentuali dei brevetti green collaborativi in Italia, per poter fare delle considerazioni a riguardo e vedere se i brevetti green, per la loro complessità, richiedano maggiormente o meno l'intervento di più soggetti nell'attività di ricerca e sviluppo.

Per ottenere, in primo luogo, delle statistiche sull'aspetto collaborativo nei brevetti totali in Italia, è stata creata una variabile binaria chiamata "Brevetto collaborativo" che potesse assumere i valori

- 1 se il brevetto possiede più di un richiedente
- 0 altrimenti

In questo modo e con pochi semplici passaggi è stato possibile calcolare il numero di brevetti collaborativi in Italia, che ammonta a 29905 brevetti.

Da ciò è stato interessante vedere la percentuale di brevetti collaborativi in Italia rispetto a quelli non collaborativi, evidenziata nel grafico seguente

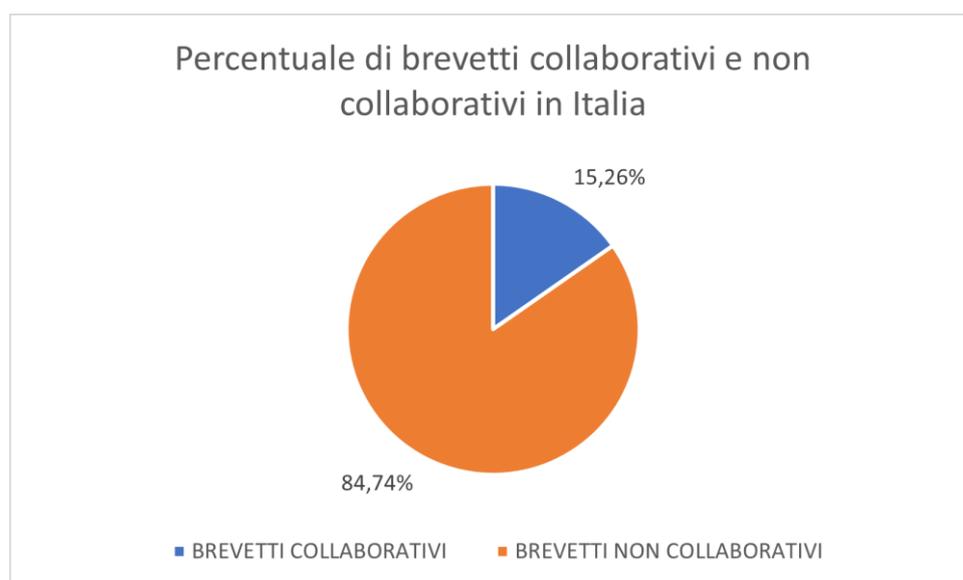


Figura 8 – Percentuale di brevetti collaborativi e non collaborativi in Italia

È risultato come solo il 15,26% dei brevetti realizzati sul territorio italiano sia stato depositato da più di un richiedente, mentre la maggioranza invece sia stata depositata da un solo richiedente.

Questa percentuale risulterà utile più avanti, quando sarà possibile confrontare tale valore con quello relativo alle macroaree.

A questo punto, incorporando nuovamente il database contenente la variabile binaria “brevetto green” creata durante l’analisi su scala geografica, è stato possibile fare anche delle considerazioni sulla percentuale di brevetti green collaborativi e brevetti green non collaborativi, con i valori indicati nei grafici sottostanti

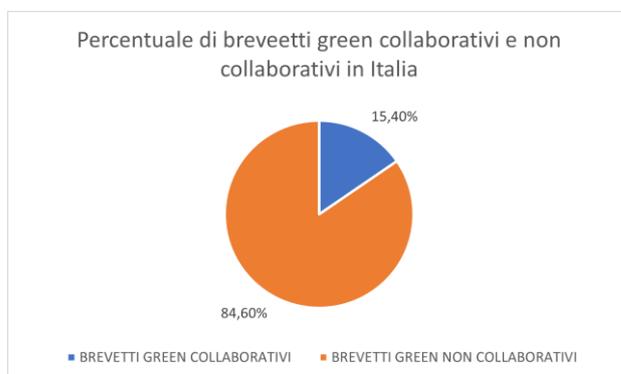


Figura 9 – Percentuale brevetti green collaborativi e non collaborativi in Italia

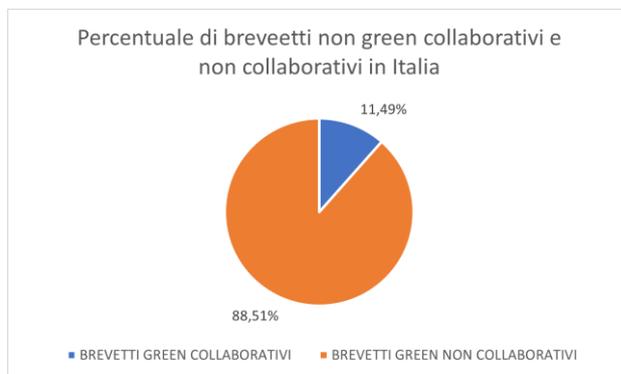


Figura 10 – Percentuale brevetti non green collaborativi e non collaborativi in Italia

Dai grafici è possibile notare che sia per brevetti green che non green, la percentuale di brevetti non collaborativi supera quella di brevetti collaborativi. Nondimeno i brevetti green riportano una percentuale di brevetti collaborativi maggiore rispetto ai brevetti non green.

Questo fa intuire che, almeno nel territorio italiano, la complessità dei brevetti green è tale da richiedere una maggiore presenza di più soggetti nella realizzazione, rispetto ai brevetti non green.

3.1.3 Scala temporale

A questo punto l'analisi è stata spostata verso l'ultima scala da analizzare, quella temporale.

L'obiettivo di quest'ultima analisi sul territorio italiano è quello di ottenere dei grafici sull'andamento dei brevetti green in Italia dai primi 2000 al 2018, ultimo anno per cui all'interno del database erano disponibili i dati brevettuali completi.

Per far ciò è stato incrociato il database creato precedentemente, contenente il paese di deposito e la variabile "tecnologia verde", con quello contenente le date di deposito dei brevetti, e sono stati selezionati solo i brevetti aventi data di deposito compresa tra il 2000 e il 2018.

Per prima cosa è stato realizzato un grafico sull'andamento del numero di brevetti in Italia negli anni, e solo dopo, tramite dei comandi sul software, è stato così possibile ottenere delle statistiche riguardo numeri e percentuali di brevetti green in Italia nell'arco temporale considerato.

Per quanto riguarda il numero di brevetti totali, green e non green, in Italia, l'andamento è il seguente

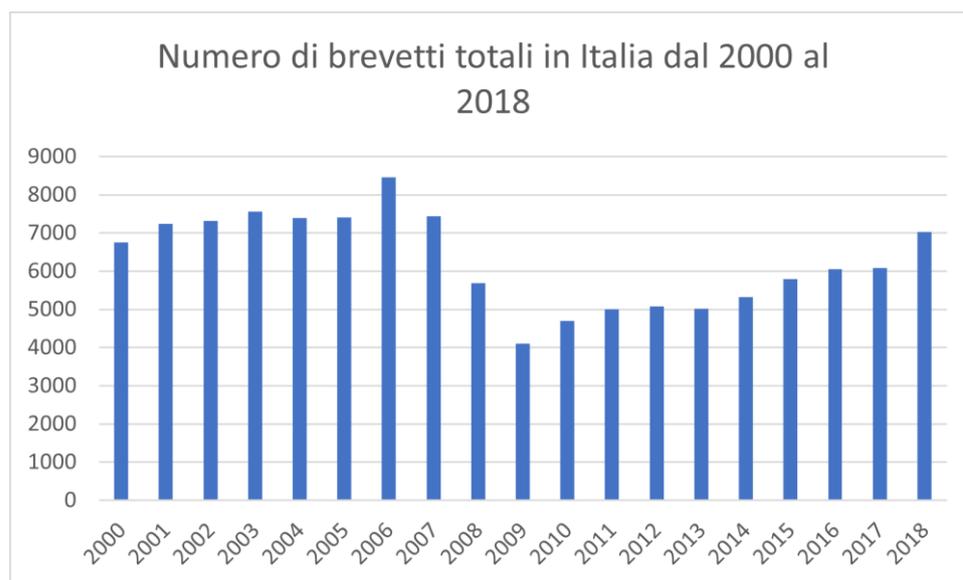


Figura 11 – Numero di brevetti totali in Italia dal 2000 al 2018

Si vede come complessivamente, dal 2000 al 2018, il numero di brevetti totali sia leggermente aumentato, tuttavia, i valori rimangono ancora molto bassi e presentano notevoli oscillazioni, il che dimostra che l'Italia sia ancora lontana dall'essere tra i primi paesi nel mondo in numero di brevetti.

Analizzando soltanto l'ultimo periodo più recente, dal 2013 al 2018 i dati mostrano dei valori in salita, il che fa presagire che, nonostante il valore sia ancora basso, negli anni seguenti potrebbe continuare a crescere raggiungendo numeri più alti.

Restrungendo invece il cerchio soltanto sui brevetti green, i valori ottenuti in termini di numero di brevetti negli anni presi in considerazione sono i seguenti

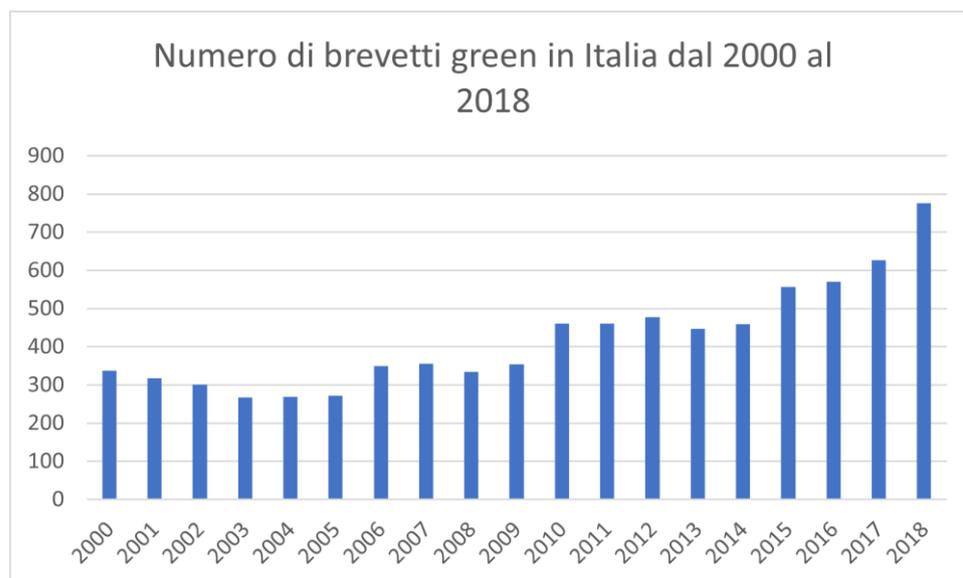


Figura 12- Numero di brevetti green in Italia dal 2000 al 2018

È possibile notare come nei primi anni considerati, tra il 2000 e il 2004, l'andamento sia stato decrescente, con dei piccoli rialzi tra il 2005 e il 2007, per poi vedere una crescita negli anni successivi, soprattutto negli ultimi anni presi in considerazione dall'analisi.

Questo andamento crescente degli ultimi anni può essere dovuto da due fattori: o un aumento effettivo dell'incidenza dei brevetti green sul totale, o invece un aumento generale dell'attività brevettuale nel paese, sia green che non green.

Per valutare questi aspetti è stata effettuata anche un'analisi sull'incidenza relativa dei brevetti green in Italia rispetto al totale, negli anni, ottenendo questi risultati

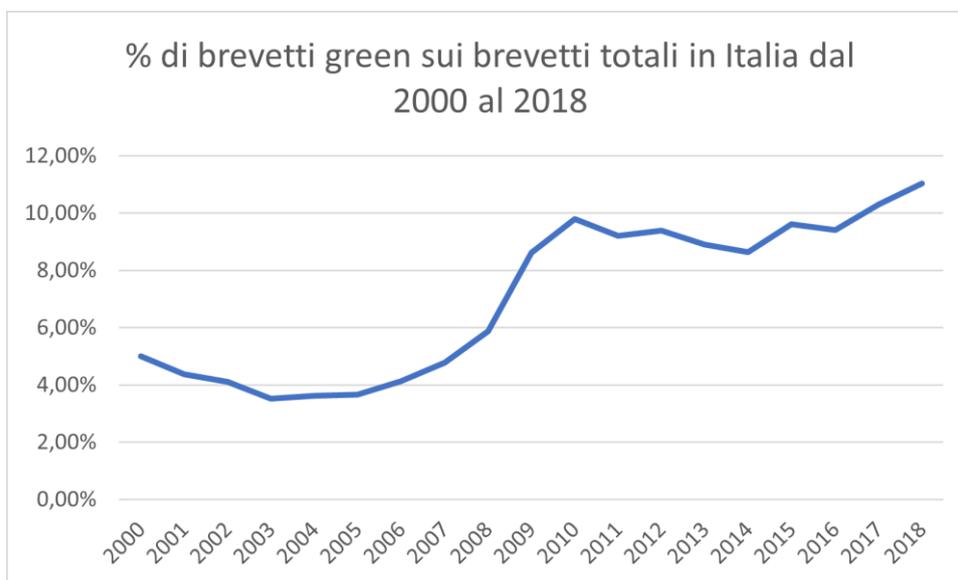


Figura 13 – Percentuale di brevetti green sui brevetti totali in Italia dal 2000 al 2018

Come è possibile notare, l'andamento prima decrescente e poi crescente del numero di brevetti green in Italia è stata confermata anche dall'incidenza relativa, il che lascia intuire che nonostante negli ultimi anni considerati ci sia stato un leggero aumento dei brevetti totali depositati in Italia, comunque la percentuale di brevetti green sul totale è in aumento.

Questo dato risulta molto interessante in quanto, ancora una volta, conferma la propensione del paese verso obiettivi di crescita pian piano più sostenibili.

In definitiva, alla luce di queste tre analisi fatte sul territorio italiano, è emerso che, nonostante la percentuale di brevetti green sia nel complesso una minor fetta rispetto alla percentuale dei brevetti non green, precisamente il 7,69%, l'andamento negli anni della percentuale di brevetti green sta mostrando un notevole aumento, passando da soltanto il 5% nei primi 2000 ad un 10,5% circa nel 2018, portando quindi, in meno di un ventennio, al doppio del valore percentuale registrato.

3.2 Macroaree: Nord ovest, nord est, Centro, Sud, Isole.

Dai risultati ottenuti per l'Italia, ha preso piede un'analisi più dettagliata relativa invece alla brevettazione green in macroaree italiane, con l'obiettivo di individuare quale fosse l'area del paese in cui la brevettazione green fosse più sviluppata e quali invece si trovassero un po' indietro.

Per far ciò sono state considerate 5 macro aree:

- Nord-Ovest, formato da Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia e Piemonte
- Nord-Est, formato da Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia ed Emilia Romagna
- Centro, formato da Toscana, Umbria, Marche e Lazio
- Sud, formato da Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria
- Isole, formato da Sicilia e Sardegna

Anche qui, seguendo lo stesso procedimento spiegato precedentemente per l'Italia, sono stati incrociati i database a disposizione e selezionate solo le osservazioni relative alla macroarea da considerare.

Nel dettaglio, per ciascuna macroarea, sono state fatte le stesse analisi viste precedentemente per l'Italia

- Analisi geografica
- Analisi temporale
- Analisi collaborativa.

Partendo dal Nord-Ovest sono stati selezionati dal database "Applicants" solo i codici di brevetti avente richiedente nelle regioni di quella macroarea, quindi in Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia e Piemonte.

Questo lavoro è stato fatto eliminando, nel conteggio, anche quei codici non aventi la localizzazione ben precisata, dunque considerando solo quei brevetti che con certezza sono stati depositati in quelle specifiche regioni, questo perché il database presentava numerosi codici non associati ad alcuna provincia o regione e sarebbe stato fuorviante includerli nell'analisi.

Da questa pulizia di dati il database di partenza, da 233960 osservazioni costituite da soli brevetti Italiani, si è ridotto rispettivamente a 72012 osservazioni per il Nord-Ovest, 72703 per il Nord-Est, 45349 per il Centro, 17425 per il Sud e 6557 per le Isole.

Da questi valori, è stato necessario fare un'ulteriore scrematura, in quanto il database considerato, per la sua struttura, poteva riportare in due o più righe lo stesso codice univoco di brevetto, a seconda che quel brevetto avesse due o più richiedenti.

Per questo motivo è stato necessario procedere alla creazione di una variabile chiamata “numero di richiedenti” che, tramite un comando apposito del software statistico utilizzato, è stata collegata ai codici univoci di brevetto corrispondente, permettendo così di eliminare i doppi ed avere, accanto a ciascun codice univoco, il numero di richiedenti corrispondente, informazione che tornerà utile più avanti per l’analisi sulla collaboratività.

Con questa ulteriore scrematura il numero di osservazioni si è ridotto ulteriormente.

Questi valori torneranno utili più avanti per poter calcolare anche l’incidenza relativa dei brevetti collaborativi sul totale.

3.2.1 Analisi geografica: brevetti green nelle macroaree

Dopo aver ottenuto il numero totale di osservazioni per ciascuna della macroaree del territorio italiano, è stato confrontato questo database finale con quello creato inizialmente contenente i codici dei brevetti green, cioè il “Green Patents”.

Grazie all’incrocio di questi due database, è stato possibile calcolare il numero di brevetti “green” e “non green” per ciascuna macroarea e la corrispondente percentuale sul totale dei brevetti depositati, ottenendo i seguenti risultati complessivi:

- Nord-Ovest: 3172 brevetti green
- Nord-Est: 2855 brevetti green
- Centro: 2163 brevetti green
- Sud: 927 brevetti green
- Isole: 313 brevetti green

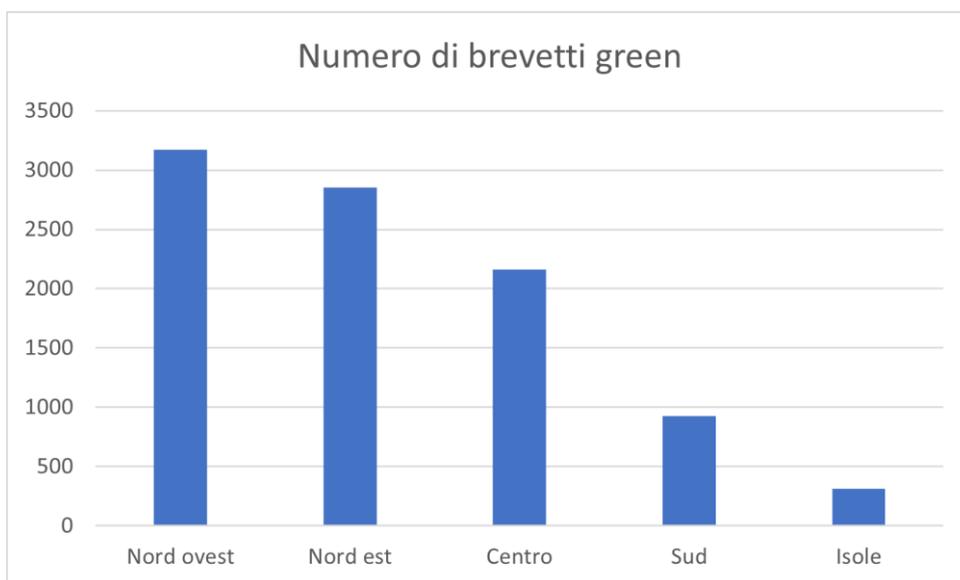


Figura 14 – Numero di brevetti green nelle macroaree

Questo dato è stato utilizzato per fare dei commenti su quale sia la macroarea in Italia che, a livello di numeri assoluti nel territorio, brevetta maggiormente “green”.

Dal grafico soprastante è evidente che la macroarea avente il maggior numero di brevetti green nel territorio italiano sia il Nord-Ovest, seguita dal Nord-Est, il Centro, il Sud e infine le Isole.

Già da questa prima parte dell’analisi, quindi, subito risulta evidente il divario tra le regioni del Nord e Sud Italia, probabilmente dovuto maggiormente ad una differenza sostanziale in termini di brevetti totali depositati piuttosto che soltanto brevetti green.

Per comprendere infatti, anche in questo caso, se l’alto numero di brevetti green del Nord-Ovest dipenda da un’effettiva maggioranza di brevetti green rispetto agli altri paesi o soltanto dal fatto che si brevetti di più in generale, nella tabella seguente vengono mostrate le percentuali, calcolate sul totale di brevetti di ciascuna macroarea

AREA	NUMERO BREVETTI GREEN	NUMERO BREVETTI TOTALI	PERCENTUALE BREVETTI GREEN
NORD-OVEST	3172	44576	7,12%
NORD-EST	2855	46333	6,16%
CENTRO	2163	23458	9,22%
SUD	927	8503	10,90%
ISOLE	313	2679	11,68%

Tabella 2 – numero di brevetti green, numero di brevetti totali e percentuale di brevetti green nelle macroaree

Risulta evidente infatti come, l'ultimo posto delle regioni del Sud Italia nella classifica sul numero di brevetti green nelle macroaree sia dovuto soltanto ad un numero molto più basso di brevetti totali, in particolar modo il Nord-Ovest presenta un numero di brevetti totali pari a quasi 8 volte quello del Sud Italia e circa 10 volte quello delle Isole.

Per quanto riguarda invece il calcolo in termini di percentuali, infatti, al primo posto si trovano le Isole, poi il Sud, Centro, Nord-Ovest e Nord-Est.

In ultima analisi, nella tabella seguente sono riportati, invece, i numeri di brevetti green per ciascuna macroarea e poi il calcolo delle percentuali fatto sul totale dei brevetti green presenti nel territorio italiano, cioè sulla somma dei brevetti green per ciascuna macroarea, per poter capire invece in termini complessivi quale fosse la macroarea a garantire un maggior numero e una maggior percentuale di brevetti green nel paese.

AREA	REGIONI	NUMERO BREVETTI GREEN	%
NORD-OVEST	Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Piemonte	3172	33,64%
NORD-EST	Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna	2855	30,27%
CENTRO	Toscana, Umbria, Marche, Lazio	2163	22,94%
SUD	Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria	927	9,83%
ISOLE	Sicilia, Sardegna	313	3,32%

Tabella 3 – Numero di brevetti green e percentuale sul totale di brevetti nel paese per ciascuna macroarea

Com'è possibile notare dalla tabella e com'è stato già annunciato in termini di numero di brevetti, a seguire, dopo il Nord-Ovest, le macroaree con maggior numero di brevetti green sul totale di brevetti nelle cinque macroaree sono il Nord-Est, il Centro, il Sud e per ultimo le Isole con un'incidenza sul territorio pari solo al 3,32%.

3.2.2 Analisi collaborativa nelle macroaree

Lo stesso lavoro descritto precedentemente per l'aspetto green, anche nel caso delle macroaree, è stato svolto per calcolare il numero totale di brevetti collaborativi in ciascuna macroarea, grazie all'utilizzo della variabile binaria citata anche nel capitolo precedente

In questa parte dell'analisi, infatti, non è stato necessario incrociare il database "Applicants" con altri database, ma è stato fondamentale l'utilizzo della variabile binaria "brevetto collaborativo" con valore 1 se il brevetto possiede più richiedenti, quindi è collaborativo, e 0 altrimenti.

Facendo questo lavoro per ciascuna delle cinque macroaree, è stato possibile ottenere i seguenti risultati

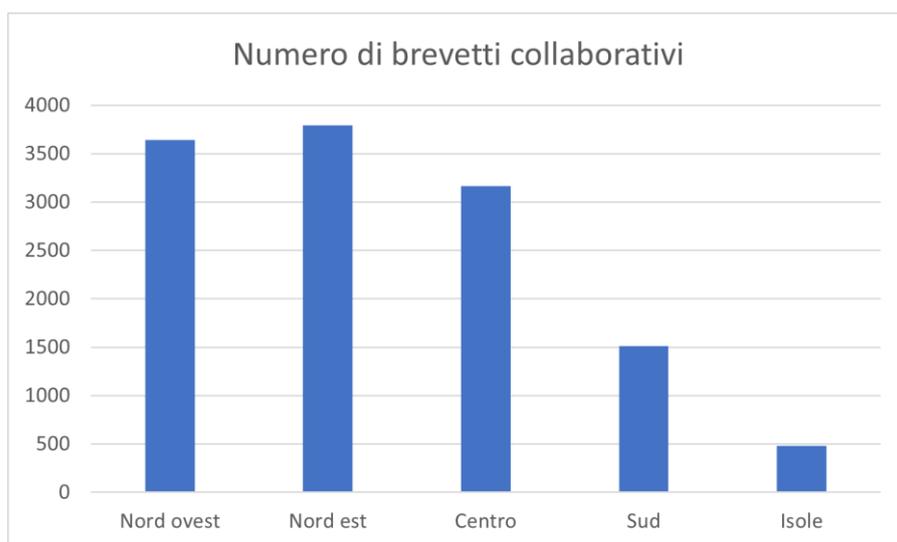


Figura 15 – Numero di brevetti collaborativi in ciascuna macroarea

È interessante notare come, in termini di numero assoluto di brevetti collaborativi, sia green che non green, il risultato maggiore sia raggiunto dal Nord-Est, per un totale di 3794 brevetti collaborativi, a seguire si trova il Nord-Ovest con 3642 brevetti collaborativi, poi il Centro, il Sud e infine le Isole.

Di conseguenza è possibile affermare che il maggior numero di brevetti collaborativi, cioè depositati da più di un richiedente, si trova nel Nord-Est, pur ottenendo comunque un valore elevato anche nel Nord-Ovest e poi nel Centro, nonché le macroaree che presentano anche il maggior numero di brevetti green, evidenza che suggerisce il fatto che i brevetti green possano presentare

delle complessità nella realizzazione e nell'esecuzione della fase di ricerca e sviluppo tali da richiedere la presenza di più individui.

Nella tabella seguente è possibile notare anche le percentuali sul totale di brevetti collaborativi in Italia

AREA	REGIONI	NUMERO BREVETTI COLLABORATIVI	%
NORD-OVEST	Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Piemonte	3643	28,93%
NORD-EST	Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna	3794	30,13%
CENTRO	Toscana, Umbria, Marche, Lazio	3163	25,12%
SUD	Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria	1514	12,02%
ISOLE	Sicilia, Sardegna	479	3,80%

Tabella 4 – Numero di brevetti collaborativi e percentuale di brevetti collaborativi sul totale di brevetti nel territorio per ciascuna macroarea

A questo punto l'analisi è proseguita calcolando, per ciascuna macroarea, quanta proporzione di brevetti collaborativi esiste all'interno dei brevetti green e quanta all'interno dei brevetti non green, per capire se i brevetti green siano più o meno collaborativi rispetto a quelli non green.

Per fare questo calcolo sono state adoperate le due variabili binarie "brevetto green" e "brevetto collaborativo" e, tramite un apposito comando del software statistico, è stato possibile costruire una tabella riportante i valori di brevetti green collaborativi e non collaborativi e di brevetti non green collaborativi e non collaborativi.

Da questa analisi sono emersi i seguenti risultati

AREA	% BREVETTI GREEN COLLABORATIVI	% BREVETTI NON GREEN COLLABORATIVI
NORD-OVEST	11,22%	7,94%
NORD-EST	11,56%	7,97%
CENTRO	15,90%	13,24%
SUD	19,74%	17,57%
ISOLE	25,88%	16,82%

Tabella 5 – Percentuale di brevetti green e non green collaborativi nelle macroaree

L'analisi dimostra che, per tutte e cinque le macroaree, la percentuale di brevetti green collaborativi supera la percentuale di brevetti non green collaborativi.

Ciò significa che in maniera omogenea su tutte le macroaree, i brevetti green, per la loro complessità, necessitano della presenza di più soggetti in maggior misura rispetto ai brevetti considerati "non green".

3.2.3. Analisi nel tempo per ciascuna macroarea

Per l'analisi nel tempo di ciascuna macroarea sono stati presi in considerazione dei quinquenni, nello specifico è stata fatta una analisi sui valori dei brevetti totali, green, non green e collaborativi, con le rispettive quote, per gli ultimi quattro quinquenni per cui erano disponibili dei dati all'interno dei database.

I periodi storici considerati in questa analisi sono:

- 1 quinquennio: 1999 – 2003
- 2 quinquennio: 2004 – 2008
- 3 quinquennio: 2009 – 2013
- 4 quinquennio: 2014 – 2018

Partendo dai database creati nella prima parte dell'analisi, a questo punto è stato importato, all'interno del software, il database contenente le date di deposito del brevetto.

Poiché in quest'ultimo database le date di deposito sono riportate in un'unica cella con la dicitura giorno-mese-anno di depositi, prima di procedere con la scrematura dei dati quinquennio per quinquennio, è stato necessario generare una variabile chiamata "anno di deposito" che prendesse, dalla cella contenente la data, solo le cifre relative all'anno. Così da poter avere una colonna di partenza da filtrare in seguito per spaccettare il database complessivo di ciascuna macroarea in quattro database più piccoli, rappresentanti ciascuno un quinquennio differente.

Una volta conclusa questa operazione, è stato possibile procedere con l'analisi per ciascuna macroarea.

Partendo dal nord-ovest, per il quarto quinquennio, tramite un comando apposito sono stati eliminati tutti i codici di brevetto contenente date di deposito anteriori al 2014 e successive al 2018.

A questo punto, poiché l'obiettivo dell'analisi era quello di ottenere numeri e percentuali di brevetti green, collaborativi e green-collaborativi per ogni quinquennio, il procedimento è stato diviso in due passaggi:

In un primo momento sono state generate alcune variabili apposite, tra cui "Numero di brevetti" e la variabile binaria "brevetto collaborativo green", da cui poi sono state generate altre variabili da aggregare anno per anno in modo da ottenere, dal 2014 al 2018, il numero di brevetti totali, il numero di brevetti collaborativi e il numero di brevetti green.

Successivamente, facendo il rapporto tra numero di brevetti collaborativi e brevetti totali, numero di brevetti green e brevetti totali e numero di brevetti green collaborativi e brevetti totali, sono state ottenute anche le percentuali di brevetti green, brevetti collaborativi e brevetti green collaborativi.

Questo procedimento è stato svolto per ciascun quinquennio e per ciascuna macroarea.

Di seguito è riportata la tabella avente i valori ottenuti per il quarto quinquennio nel nord-ovest, cioè 2014-2018. Le restanti tabelle, invece, compilate utilizzando il medesimo procedimento, saranno consultabili dall'appendice.

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2014	123	154	12	1861	6,61%	8,28%	0,64%
2015	207	85	21	846	24,47%	10,05%	2,48%
2016	82	59	10	441	18,59%	13,38%	2,27%
2017	71	114	11	1028	6,91%	11,09%	1,07%
2018	176	266	22	2489	7,07%	10,69%	0,88%
TOT	659	678	76	6665	9,89%	10,17%	1,14%

Tabella 6 – numero e percentuali di brevetti green e collaborativi nel quinquennio 2014-2018 per il Nord-Ovest

È possibile vedere che per il Nord-Ovest, nel periodo che va dal 2014 al 2018, sono stati depositati in totale 6665 brevetti, di cui 678 green e 659 collaborativi. Per quanto riguarda il numero di brevetti green i dati dimostrano un primo calo dal 2014 al 2016 e poi una rapida crescita fino al 2018, stesso andamento si denota anche nel numero di brevetti totali.

Dopo aver ottenuto questi risultati per il primo quinquennio, lo step successivo di questa analisi è stato quello di aggregare, per ciascuna macroarea, il valore complessivo di ogni quinquennio in termini di numero di brevetti collaborativi, numero di brevetti verdi e numero di brevetti verdi collaborativi, e le rispettive percentuali.

In particolar modo, per il Nord-Ovest, sono stati ottenuti i seguenti risultati per quinquennio:

QUINQUENNI	N BREVETTI	N BREVETTI GREEN	N BREVETTI COLLABORATIVI	% BREVETTI GREEN	% BREVETTI COLLABORATIVI
1999-2003	13620	434	1014	3,19%	7,44%
2004-2008	12674	494	848	3,90%	6,69%
2009-2013	8904	807	548	9,06%	6,15%
2014-2018	6665	678	659	10,17%	9,89%

Tabella 7 – Numero di brevetti totali, brevetti green e brevetti collaborativi, con le rispettive percentuali, nei cinque quinquenni per il Nord-Ovest

Anche in questo caso, le tabelle relative ai quinquenni per le restanti aree, cioè Nord-Est, Centro, Sud e Isole, sono consultabili in appendice.

È possibile notare che, anche se il numero di brevetti totali in questa precisa macroarea risulta esser diminuito negli anni, al contrario il numero di brevetti green ha avuto una crescita continua, fatta eccezione per l'ultimo quinquennio. Di conseguenza anche l'incidenza relativa dei brevetti green ha avuto un aumento negli anni, soprattutto negli ultimi due quinquenni, portando ad un valore del 10,17% di brevetti green sul numero totale di brevetti nel quinquennio 2014-2018, probabilmente perché, anche se c'è stato una riduzione nel numero di brevetti green in quel quinquennio, la riduzione di brevetti totali è stata tale da compensare questo fenomeno e portare ad una percentuale comunque più alta. In definitiva si può concludere che, nei quinquenni, la percentuale di brevetti green per il Nord-Ovest è andata sempre ad aumentare.

La medesima tabella è stata creata per le restanti macroaree, e partendo da questi dati è stato possibile effettuare dei confronti.

In primo luogo, sono stati confrontati il numero di brevetti green per ciascuna area e in ciascun quinquennio, arrivando al seguente risultato

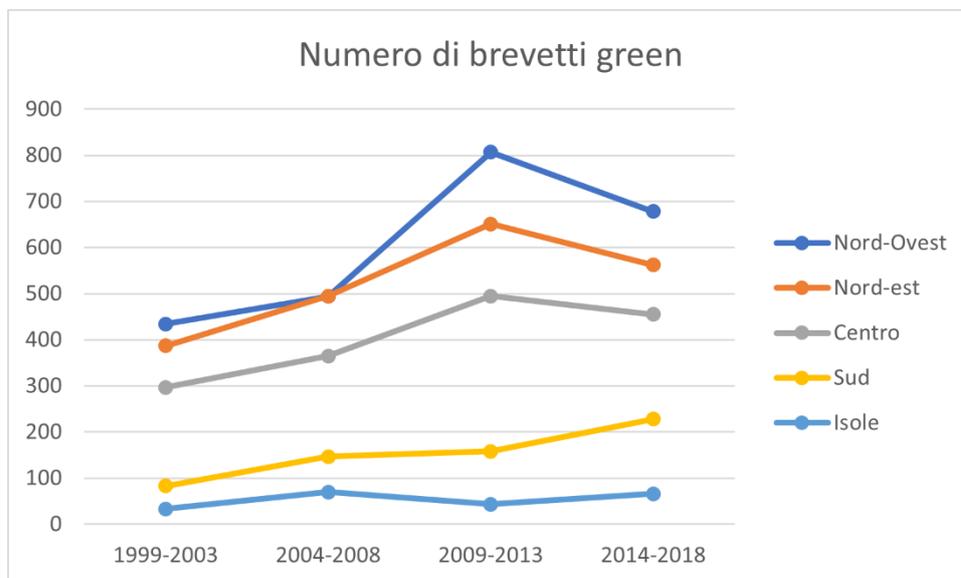


Figura 16 – Numero di brevetti green nei quinquenni per ciascuna macroarea

È evidente come, in ciascun quinquennio, il numero maggiore di brevetti green è stato depositato nel Nord-Ovest, fatta eccezione per il quinquennio 2004-2008 in cui il Nord-Est, con un numero pari a 495, supera il Nord-Ovest di un solo punto.

A seguire si trovano, nell'ordine, Centro, Sud e Isole.

L'andamento, per Nord-Ovest, Nord-Est e Centro, risulta in crescita per i primi tre quinquenni, per poi avere un leggero calo nell'ultimo quinquennio. Sud e Isole invece, pur avendo valori nettamente più bassi, risultano in leggera crescita nell'ultimo quinquennio, ciò vuol dire che, pur distaccandosi molto in termini di numero di brevetti green rispetto alle altre aree del paese, il gap che li separa si sta riducendo negli ultimi anni.

È utile notare, però, che il maggior numero di brevetti green nel Nord-Ovest e Nord-Est può esser dovuto ad una maggiore brevettazione green o, piuttosto, ad una maggiore brevettazione in generale rispetto alle altre macroaree del paese.

Per capire questo, è utile calcolare l'incidenza relativa dei brevetti green, cioè il rapporto tra numero di brevetti green e brevetti totali per ciascuna macroarea e in ciascun quinquennio.

Da questo calcolo, aggregando i valori ottenuti dalle precedenti tabelle, i risultati emersi per il quinquennio 2014-2018 in ciascuna macroarea sono i seguenti

AREA	N BREVETTI GREEN	N BREVETTI TOTALI	% BREVETTI GREEN
NORD-OVEST	678	6665	10,17%
NORD-EST	562	6840	8,22%
CENTRO	455	3566	12,76%
SUD	228	1459	15,63%
ISOLE	66	417	15,83%

Tabella 8 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per ciascuna macroarea nel quinquennio 2014-2018

Questi valori evidenziano il fatto che mentre il numero di brevetti green è sicuramente maggiore nelle aree del Nord-Ovest e Nord-Est, la situazione cambia quando entra in gioco il numero dei brevetti totali in quell'area.

Nelle aree del Centro, Sud e Isole, infatti, il numero di brevetti totali è molto ridotto rispetto alle restanti macroaree e questo poi, in fase di calcolo di incidenza relativa, porta ad ottenere una percentuale più alta.

In conclusione, è certamente vero che il Nord-Ovest deposita più brevetti green rispetto alle altre aree, ma ciò è dovuto ad una maggiore presenza di brevetti in generale piuttosto che soltanto green.

La precedente tabella è stata prodotta per gli altri tre quinquenni, ottenendo risultati che confermano quanto detto sopra.

Per fare una panoramica su tutto, è stato prodotto un grafico riportante i valori percentuali di brevetti green quinquennio per quinquennio

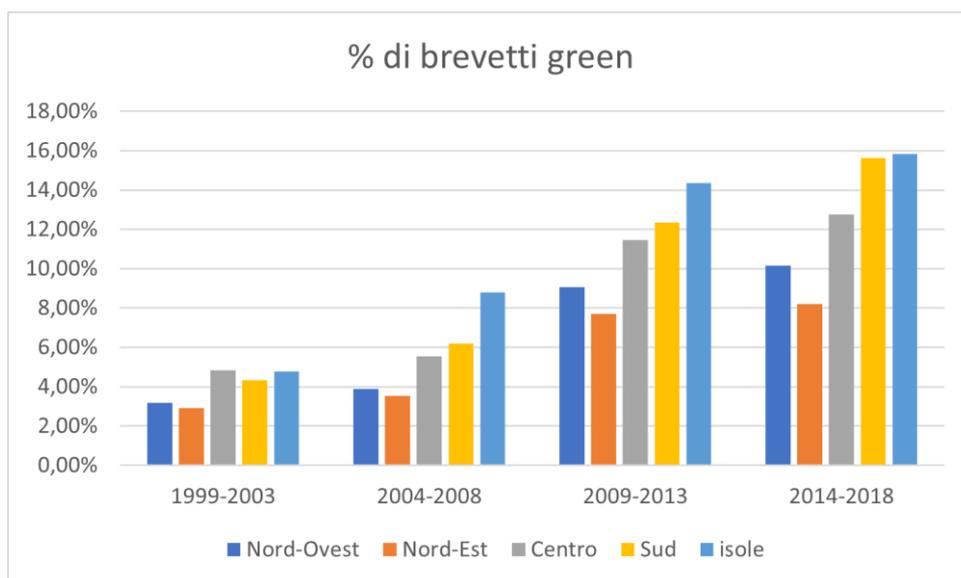


Figura 17 – Percentuale di brevetti green nei quinquenni per ciascuna macroarea

Grafico che, ancora una volta, conferma il fatto che il primo posto in termini di brevetti green raggiunto dal Nord-Ovest dipende soprattutto dal fatto che si brevetti di più in generale, e non soltanto green.

Inoltre, è interessante anche notare come, per tutte le macroaree, il percorso dal primo all'ultimo quinquennio considerato è stato di continua crescita, portando a percentuali di brevetti green molto più alte nell'ultimo quinquennio.

Infine, con gli stessi dati è stato possibile ricavare un grafico che riportasse il numero di brevetti green collaborativi nei quattro quinquenni considerati e per ciascuna macroarea.

Per trovare questi dati è stato necessario creare una nuova variabile chiamata "brevetto green collaborativo" data dal prodotto tra la variabile binaria "brevetto green" e la variabile binaria "brevetto collaborativo". Con questo procedimento, la nuova variabile "brevetto green collaborativo" ha assunto valore

- 1 nel caso in cui entrambe le variabili binarie del prodotto avessero valore 1
- 0 altrimenti

Questa variabile è stata indispensabile per identificare poi, con un apposito comando, soltanto i brevetti aventi codici green e collaborativi, cioè depositati da due o più richiedenti.

I risultati emersi sono riportati nel grafico seguente

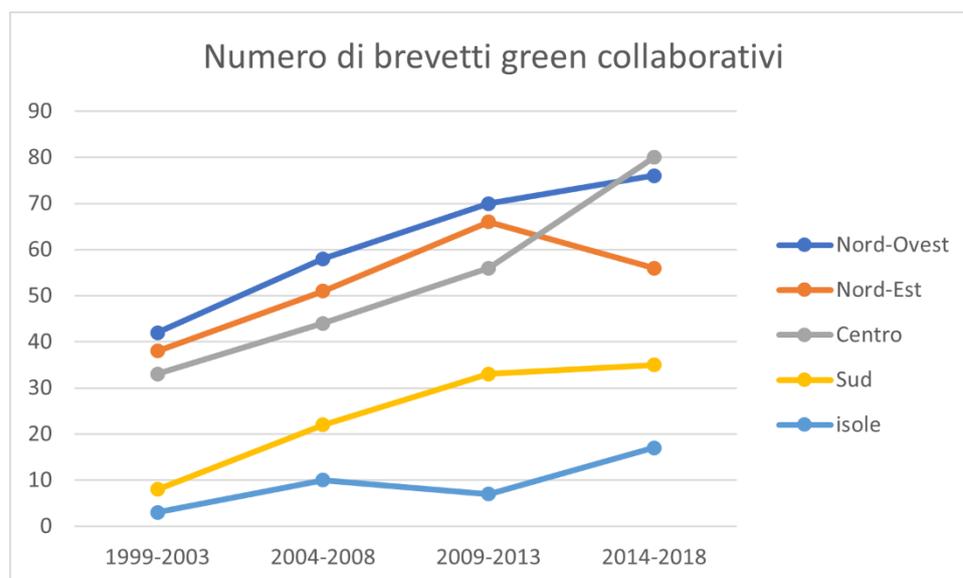


Figura 18 – Numero di brevetti green collaborativi nei quinquenni per ciascuna macroarea

Questa statistica è stata svolta per capire se le tecnologie green, per la loro complessità, hanno richiesto nel tempo l'intervento di più soggetti nell'attività di ricerca e sviluppo.

Dai dati è emerso che la macroarea che presenta più brevetti green collaborativi per i primi tre quinquenni risulta essere sempre il Nord-Ovest, superato solo nell'ultimo quinquennio dal Centro che ha avuto un elevato salto in avanti rispetto al quinquennio precedente.

Sud e Isole, invece, presentano numeri nettamente inferiori, però in entrambi i casi in crescita nell'ultimo quinquennio.

Probabilmente dovuto al fatto che, come visto precedentemente, in quel periodo c'è stato un passo in avanti anche rispetto al numero di brevetti green, situazione che avrà richiesto anche l'intervento di più soggetti.

3.3 Analisi per regioni e province

Alla luce dei risultati ottenuti per le macroaree, l'analisi è evoluta cercando di calcolare, su tutte le regioni, il numero e la percentuale di brevetti verdi depositati.

Il fine di questa parte dell'analisi era capire quale fosse, soprattutto per il Nord-Ovest, la regione e poi la provincia ad avere un maggior numero di brevetti verdi e, poi, confrontare questo valore assoluto con il valore percentuale per capire quanto, in determinate province, il green incidesse sui brevetti totali.

3.3.1 Regioni e Province del Nord-Ovest

Partendo dal Nord-Ovest, seguendo lo stesso procedimento descritto prima per le macroaree, è stato calcolato il numero di brevetti green rispettivamente per Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia e Piemonte.

È stata utile la creazione della variabile binaria "brevetto verde" e, dopo le opportune scremature e pulizie dei database, sono stati ottenuti i risultati seguenti

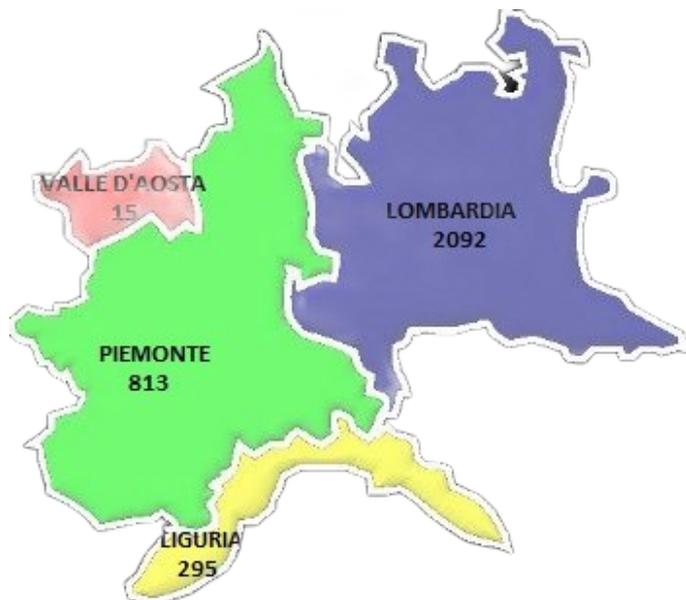


Figura 19 – Mappa delle regioni del Nord-Ovest con il corrispondente numero di brevetti green

Dalla figura precedente si evince come la regione che più incide sul numero di brevetti green nel Nord-Ovest sia la Lombardia, seguita da Piemonte, Liguria e infine Valle d’Aosta.

Questo ha aiutato, in seguito, a concentrarsi sulla regione Lombardia e calcolare, per ciascuna provincia, il numero e la percentuale di brevetti green, lavoro poi svolto anche per le province aventi il numero maggiore di brevetti green nelle restanti macroaree, per poter effettuare dei confronti.

Sempre per le stesse province è stato possibile calcolare anche il numero totale di brevetti e, di conseguenza, la percentuale di brevetti green, cioè la loro incidenza relativa su quella macroarea.

Prima di procedere all’analisi sulle province, sono state calcolate le percentuali di brevetti green per ciascuna regione, per poter capire quanto il numero di brevetti totali incidesse sul valore dei brevetti green.

Da questa ulteriore analisi ci si è resi conto, ancora una volta, di come il primato della Lombardia, come anche per il nord-ovest, sia dovuto prevalentemente ad un maggior numero di brevetti in generale, piuttosto che solamente green.

Infatti, in termini di incidenza relativa, il valore maggiore è stato invece ottenuto dalla Liguria, con un valore del 10,62%.

Di seguito sono riportati i valori ottenuti in ordine decrescente di percentuale di brevetti green

- Liguria: 295 brevetti green su 2778 totali, per una percentuale del 10,62%

- Valle d'Aosta: 15 brevetti green su 146 totali, per una percentuale del 10,27%
- Piemonte: 813 brevetti green su 11032 totali, per una percentuale del 7,37%
- Lombardia: 2092 brevetti green su 30926 totali, per una percentuale del 6,76%

È interessante sottolineare che tra le regioni col minor valore percentuale di brevetti green si trovano Piemonte e, per ultima, Lombardia, cioè le due regioni che invece presentano il maggior numero di brevetti green.

Di conseguenza, il fatto di brevettare di più in generale va sicuramente ad incrementare anche il numero di brevetti green, però ciò non vuol dire che i brevetti green siano depositati in misura maggiore rispetto a quelli totali.

Restringendo il cerchio sulle province, è stato possibile calcolare quale fosse la provincia lombarda con numero di brevetti maggiore, cioè che contribuisse maggiormente a far ottenere il primato alla regione sul maggior numero di brevetti green, ottenendo i seguenti risultati

PROVINCIA	NUMERO BREVETTI GREEN	NUMERO BREVETTI TOTALI	% BREVETTI GREEN
BERGAMO	167	3089	5,41%
BRESCIA	269	4162	6,45%
COMO	65	1475	4,41%
CREMONA	48	777	6,18%
LECCO	97	1189	8,16%
LODI	26	324	8,02%
MANTOVA	85	1454	5,85%
MILANO	1029	13287	7,74%
MONZA	189	2540	7,44%
PAVIA	74	900	8,22%
SONDRIO	7	216	3,24%
VARESE	105	2105	4,99%

Tabella 9 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per le province della Lombardia

Questa tabella riporta, come esempio del procedimento seguito per l'analisi, i calcoli effettuati per ogni singola provincia della Lombardia.

Risulta evidente che il maggior numero di brevetti green è depositato a Milano. In termini di percentuali invece il valore più alto lo ottiene Pavia con un 8,22%.

Questo vuol dire, ancora una volta, che Milano brevetta di più in genarle e, di conseguenza, riporta un valore più alto anche in termini di numero di brevetti green.

Questi dati saranno utili successivamente quando, prendendo ogni singola provincia col numero maggiore di brevetti green sulle varie regioni, potrà esser possibile effettuare un confronto in termini di numero di brevetti green e di percentuali tra quelle province e fare dei commenti a riguardo.

3.3.2 Regioni e province del Nord-Est

Anche per il Nord-Est sono stati calcolati i numeri di brevetti green per ogni regione, cioè Trentino-Alto-Adige, Veneto, Friuli-Venezia-Giulia ed Emilia-Romagna.



Figura 20 – Mappa delle regioni del Nord-Est con il corrispondente numero di brevetti green

La regione del Nord-Est col maggior numero di brevetti green in assoluto risulta essere l'Emilia-Romagna, seguita da Veneto, Friuli-Venezia-Giulia e, infine, Trentino-Alto-Adige.

Di conseguenza, l'Emilia-Romagna verrà presa successivamente in considerazione per i confronti sulle province.

Anche in questo caso sono state calcolate le percentuali di brevetti green sui brevetti totali per ciascuna regione, ottenendo i seguenti risultati in ordine decrescente di percentuale

- Trentino-Alto-Adige: 202 brevetti green su 2242 brevetti totali, per una percentuale del 9,01%
- Friuli-Venezia-Giulia: 256 brevetti green su 4117 brevetti totali, per una percentuale del 6,22%
- Veneto: 1197 brevetti green su 19298 brevetti totali, per una percentuale del 6,20%
- Emilia-Romagna: 1226 brevetti green su 20983 brevetti totali, per una percentuale del 5,84%

Ancora una volta, anche per il Nord-Est, si conferma il fatto che le regioni col maggior numero di brevetti green non sono le stesse ad avere anche una maggiore percentuale di brevetti green, quindi nel calcolo dell'incidenza relativa, la classifica cambia trovando al primo posto il Trentino-Alto-Adige e all'ultimo l'Emilia-Romagna, regione che, invece, nel calcolo del numero di brevetti green, si trova al primo posto.

Passando al calcolo sulle province, sono stati calcolati numero e percentuale di brevetti green per ciascuna provincia dell'Emilia-Romagna, nonché la regione avente il maggior numero di brevetti green nel Nord-Est.

La tabella di seguito riporta i valori ottenuti

PROVINCIA	NUMERO BREVETTI GREEN	NUMERO BREVETTI TOTALI	% BREVETTI GREEN
BOLOGNA	396	7600	5,21%
FERRARA	78	737	10,58%
FORLÌ-CESENA	77	1048	7,35%
MODENA	255	4347	5,87%
PARMA	94	1848	5,09%
PIACENZA	62	797	7,78%
RAVENNA	63	1006	6,26%
REGGIO EMILIA	166	2837	5,85%
RIMINI	71	1087	6,53%

Tabella 10 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per le province dell'Emilia-Romagna

La provincia dell'Emilia-Romagna col maggior numero di brevetti green risulta essere Bologna.

In termini percentuali, invece, il valore più alto è raggiunto da Ferrara col 10,58%, mentre Bologna ha un valore pari a 5,21%.

3.3.3. Regioni e province del Centro

Di seguito è riportato il calcolo del numero di brevetti green, invece, per le regioni del centro Italia, cioè Toscana, Umbria, Marche e Lazio.



Figura 21 – Mappa delle regioni del Centro con il corrispondente numero di brevetti green

La regione del centro Italia con il maggior numero di brevetti green è il Lazio, seguito da Toscana, Marche e, infine, Umbria.

Anche in questo caso sono state calcolate le percentuali di brevetti green per le quattro regioni del centro Italia, ottenendo i seguenti risultati mostrati in ordine decrescente

- Lazio: 1009 brevetti green su 7805 brevetti totali, per una percentuale del 12,93%
- Toscana: 755 brevetti green su 9052 brevetti totali, per una percentuale del 8,34%
- Umbria: 109 brevetti green su 1542 brevetti totali, per una percentuale del 7,07%
- Marche: 314 brevetti green su 5274 brevetti totali, per una percentuale del 5,95%

In questo caso, a differenza delle altre regioni appartenenti alle restanti macroaree, la regione col maggior numero di brevetti verdi, cioè il Lazio, risulta essere anche la regione con la maggior percentuale di brevetti verdi.

Ciò vuol dire che, per quanto riguarda il centro Italia, la regione Lazio non ha soltanto un maggior numero di brevetti in generale, ma anche l'incidenza dei brevetti verdi sui brevetti totali è maggiore rispetto alle restanti regioni della macroarea.

Successivamente sono stati calcolati il numero di brevetti verdi e le relative percentuali per tutte le province della regione Lazio, per capire quale fosse la provincia a contribuire maggiormente al numero e alla percentuale di brevetti green della regione.

PROVINCIA	NUMERO BREVETTI GREEN	NUMERO BREVETTI TOTALI	% BREVETTI GREEN
FROSINONE	38	464	8,19%
LATINA	55	461	11,93%
RIETI	20	151	13,25%
ROMA	882	6604	13,36%
VITERBO	35	264	13,26%

Tabella 11 – Numero di brevetti totali, green e percentuale di brevetti green per le province del Lazio

Anche per le province del Lazio, risulta evidente come la provincia con il maggior numero di brevetti green, cioè Roma, è anche la provincia con la maggior percentuale di brevetti green, pari al 13,36%. A seguire, come percentuali, ci sono Viterbo, Rieti, Latina e Frosinone.

È possibile, dunque, concludere che la provincia ad incidere maggiormente in termini di numero e percentuale di brevetti green per la regione Lazio sia Roma.

3.3.4 Regioni e province del Sud

Per le regioni del Sud Italia, cioè Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata e Calabria, il calcolo del numero di brevetti verdi, invece, è quello riportato nella figura seguente



Figura 22 – Mappa delle regioni del Sud con il corrispondente numero di brevetti green

La regione del sud Italia col maggior numero di brevetti green è la Campania, seguita da Puglia, Abruzzo, Calabria, Basilicata e Molise.

Per quanto riguarda, invece, il calcolo delle percentuali di brevetti green sui brevetti totali per ciascuna regione del Sud Italia, i risultati ottenuti in ordine decrescente sono i seguenti

- Basilicata: 50 brevetti green su 293 brevetti totali, per una percentuale del 17%
- Puglia: 263 brevetti green su 2212 brevetti totali, per una percentuale del 11,89%
- Campania: 335 brevetti green su 2929 brevetti totali, per una percentuale del 11,44%
- Calabria: 118 brevetti green su 1073 brevetti totali, per una percentuale del 11%
- Molise: 24 brevetti green su 220 brevetti totali, per una percentuale del 10,91%
- Abruzzo: 148 brevetti green su 1875 brevetti totali, per una percentuale del 7,89%

Anche nel Sud Italia, come nel Nord-Ovest e Nord-Est, la regione avente il numero maggiore di brevetti green non è poi la stessa ad avere la maggior percentuale. Infatti, la Campania presenta una percentuale di brevetti green pari al 11,44%, mentre prima vi sono Basilicata e Puglia rispettivamente con una percentuale di brevetti green pari a 17% e 11,89%

Preso come riferimento la regione col maggior numero di brevetti verdi, cioè la Campania, sono stati calcolati per ciascuna delle sue province il numero di brevetti verdi e le relative percentuali, per capire quale fosse la provincia a contribuire maggiormente al numero di brevetti green della regione

PROVINCIA	NUMERO BREVETTI GREEN	NUMERO BREVETTI TOTALI	% BREVETTI GREEN
AVELLINO	21	218	9,63%
BENEVENTO	21	139	15,11%
CASERTA	64	423	15,13%
NAPOLI	153	1630	9,39%
SALERNO	85	700	12,14%

Tabella 12 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per le province della Campania

La provincia della Campania col maggior numero di brevetti green è Napoli, seguita da Salerno, Caserta e Benevento e Avellino a parimerito.

Per quanto riguarda invece le percentuali di brevetti green, al primo posto si trova Caserta, seguita da Benevento, Salerno, Avellino e, infine, Napoli.

Risulta evidente anche da questi dati come, avere il maggior numero di brevetti green, non voglia dire per forza avere una maggior percentuale di brevetti green rispetto alle altre province.

3.3.4 Regioni e province delle Isole

L'ultima parte dell'analisi sulle regioni e sulle province d'Italia, vede i medesimi calcoli eseguiti per le Isole.

Di seguito è riportato il numero e la percentuale di brevetti green per le due regioni rimanenti, Sicilia e Sardegna.

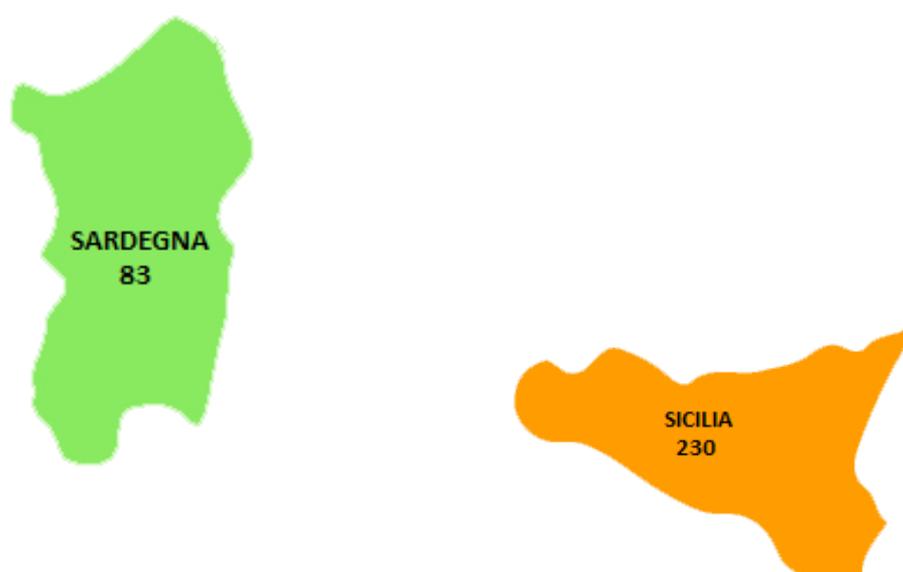


Figura 23 – Mappa delle Isole con il corrispondente numero di brevetti green

Tra le due isole Italiane, quella col maggior numero di brevetti green è la Sicilia con un valore pari a 230.

Per quanto riguarda le percentuali di brevetti green sui brevetti totali nelle due regioni, i dati continuano a mostrare la Sicilia come isola con il valore più alto, riportando i seguenti valori

- Sicilia: 230 brevetti green su 1928 brevetti totali, per una percentuale del 11,93%
- Sardegna: 83 brevetti green su 753 brevetti totali, per una percentuale del 11,02%

In ultima analisi sono stati calcolati i numeri di brevetti green e le relative percentuali per le province della Sicilia, per evidenziare quale fosse la provincia a contribuire maggiormente in termini di numero di brevetti green

PROVINCIA	NUMERO BREVETTI GREEN	NUMERO BREVETTI TOTALI	% BREVETTI GREEN
AGRIGENTO	9	101	8,91%
CALTANISSETTA	14	130	10,77%
CATANIA	54	485	11,13%
ENNA	5	66	7,58%
MESSINA	36	293	12,29%
PALERMO	52	495	10,51%
RAGUSA	17	125	13,60%
SIRACUSA	24	150	16%
TRAPANI	31	145	21,38%

Tabella 13 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per le province della Sicilia

Dunque, la provincia della Sicilia col maggior numero di brevetti totali risulta essere Palermo con un valore pari a 495 brevetti totali, mentre la provincia col maggior numero di brevetti verdi risulta Catania con un valore pari a 54 brevetti.

A livello di percentuale, invece, la provincia con il numero la percentuale di brevetti green maggiore risulta essere Trapani, seguita da Siracusa, Ragusa, Messina, Catania, Caltanissetta, Palermo, Agrigento ed Enna.

CONCLUSIONI

Il proposito del presente lavoro di tesi era quello di mettere in luce la consapevolezza esistente in Italia riguardo l'innovazione ambientale, attraverso un'analisi empirica spaziale e temporale della specializzazione in tecnologie verdi nel paese e nelle sue sotto aree mediante lo studio dei brevetti green. Con questo obiettivo sono stati, in un primo momento, analizzati i concetti di innovazione e innovazione verde, ponendo l'accento anche sul concetto di complementarità tra innovazione verde e sviluppo economico proposto in letteratura, che ha visto nella sostenibilità un incentivo al raggiungimento di una situazione win-win, sia a livello economico che ambientale.

Proprio su questa scia, col fine di addentrarsi sempre più su un contesto vicino a quello adoperato successivamente per l'analisi empirica, sono state riportate le iniziative politiche rilevanti intraprese negli ultimi anni dai paesi europei e in Italia, mirate a ridurre l'attività di produzione e consumo non sostenibili a costi inferiori. La letteratura, su questo tema, ha fornito una distinzione utile tra politica industriale e politica industriale verde, che vede nella seconda un ampliamento della prima, incorporando, alla previsione delle tendenze di lungo periodo dello sviluppo del mercato, anche un'attenzione alle esternalità ambientali.

Sono stati, inoltre, analizzati diversi metodi utilizzati dalla letteratura per la misurazione del concetto di innovazione tecnologica, tra cui spese di ricerca e sviluppo, valore di borsa e attività di brevettazione. Dopo un'indagine dei pro e contro dei suddetti indicatori, tra cui l'utilizzo degli studi bibliometrici più come indicatore del rapporto tra scienza e tecnologia e della propensione da parte del mercato azionario a reagire all'innovazione ancor prima che questa possa esser redditizia sul mercato, si è deciso di concentrarsi sull'utilizzo dei brevetti come indicatore di innovazione verde per l'analisi empirica, in quanto capaci di identificare l'unione di diversi rami di conoscenza in un nuovo sviluppo tecnologico.

Grazie all'indagine sulla rassegna letteraria, dunque, è stato possibile occuparsi dell'analisi empirica, iniziando dalla raccolta dei dati brevettuali.

Per individuare i brevetti green è stata utilizzata la classificazione dell'IPC Green Inventory istituita dalla WIPO (World Intellectual Property Organization), base di partenza per creare dei nuovi dataset da utilizzare sul software statistico Stata per ottenere le evidenze empiriche.

Dai primi risultati ottenuti è evidente come, in primo luogo, la percentuale di brevetti attinente alle innovazioni verdi in Italia sia ancora marginale rispetto

alla percentuale di brevetti non verdi. Questo risultato è coerente con quanto discusso in letteratura e rispecchia il fatto che ad oggi la distanza dal raggiungimento degli obiettivi sostenibili prefissati, nonostante il continuo progresso, sia ancora elevata.

Esaminando le collaborazioni, i brevetti green depositati in Italia hanno riportato una quota di brevetti collaborativi del 15,40%, in particolare superiore di 3,91 punti percentuali rispetto ai brevetti non green, grazie alla diffusione della sensibilità sul passaggio a economie circolari attraverso un utilizzo più efficiente delle risorse a disposizione, come accumulo di capitale umano e conoscenza per fronteggiare la complessità maggiore delle attività di ricerca e sviluppo richiesta dai brevetti green.

Passando poi ad analizzare l'andamento annuo del numero di brevetti green in Italia dal 2000 al 2018, le innovazioni green hanno avuto una crescita quasi lineare, con delle piccole oscillazioni, arrivando nel 2018 ad un valore pari a più del doppio di quello registrate nel 2000, grazie al sempre maggiore sviluppo di azioni politiche e all'accumulo di conoscenze e competenze sviluppate dal paese.

Il risultato è confermato anche da un'impennata dei brevetti green in termini percentuali, coerentemente con la letteratura più recente che vede nell'Italia uno dei paesi europei più promettenti, soprattutto negli ultimi quindici anni, a diventare leader dell'economia circolare, dopo un precedente decennio di immobilità che, nonostante ciò, ha permesso alla penisola di maturare comportamenti e investimenti volti ad una trasformazione ecologica, come il raggiungimento di un consumo pro-capite di materia inferiore alla media europea e dimezzato dal 2000 al 2020, o il primato di paese europeo con la percentuale più alta di riciclo sulla totalità dei rifiuti.

La seconda parte dell'analisi ha avuto l'obiettivo di mostrare l'evoluzione del fenomeno green nelle macroaree del paese: Nord-Ovest, Nord-Est, Centro, Sud e Isole.

I risultati mostrano che le macroaree aventi il maggior numero di brevetti green sono quelle del Nord Italia, col Nord-Ovest al primo posto e il Nord-Est al secondo, mentre le restanti macroaree, in particolare quelle del Sud e delle Isole, presentano dei valori ancora molto ridotti. L'area geografica del Nord-Ovest rappresenta il perno dell'industrializzazione del paese, nonché la macroarea in cui sono presenti in assoluto più addetti alle industrie rispetto alle restanti aree. Questo risultato è molto rappresentativo e dimostra quanto affermato in letteratura in merito al differente processo di trasformazione verde tra paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo, che vede in quest'ultimi una riluttanza in termini assoluti a sostenere tutti i costi associati all'attuazione di tecnologie sostenibili e, contemporaneamente, nei

paesi industrializzati una bassa propensione a cedere risorse strategiche per il raggiungimento di questi obiettivi. Sicuramente la disponibilità di innovazioni e tecnologie già esistenti induce ulteriori innovazioni portando ad un circolo virtuoso di innovazione.

L'elevata eterogeneità nell'affrontare l'innovazione green nei vari paesi dipende, infatti, dalle capacità locali, frutto di una lunga storia difficile da replicare da altre aree.

Questi risultati sono stati ottenuti in termini assoluti, analizzando invece la percentuale di brevetti green sul totale dei brevetti, il Sud Italia presenta un valore superiore rispetto al Nord Italia, ciò vuol dire che il primato in termini di numero di brevetti verdi raggiunto dal Nord-Ovest è dovuto soprattutto ad una più intensa attività brevettuale in generale, piuttosto che solamente green. Tali considerazioni confermano quando assunto dal dibattito mondiale sull'argomento, il quale, prendendo spunto dalla curva ambientale di Kuznets, ha messo in luce come i paesi non ancora industrializzati possano seguire un percorso di sviluppo differente chiamato "tunnel strategico" che può consentire loro di attingere dall'esperienza dei paesi industrializzati e arrivare più rapidamente alle tecnologie disponibili nel tempo.

A conferma di ciò, analizzando l'evoluzione del numero di brevetti green nei quinquenni, è stato possibile notare che nel quinquennio 2014-2018 la distanza tra Nord e Sud, seppur ancora elevata, abbia mostrato una riduzione rispetto al quinquennio precedente.

In un'ultima analisi, dal confronto sul numero di brevetti green tra le regioni e le province d'Italia, i dati hanno dimostrato che la regione e la provincia aventi il maggior numero di brevetti green sono, rispettivamente, Lombardia e Milano.

Analizzando poi il valore percentuale di brevetti green nelle regioni e province, il Sud torna ad avere un valore più alto. I risultati confermano quanto espresso dalle evidenze empiriche ottenute dall'analisi di Montreser e Quatraro svolta nel 2020 su 240 regioni europee, che conclude mostrando come le regioni meno specializzate in ambito green possano avvicinarsi a soluzioni ecologiche in modo più esplorativo rispetto alle regioni più specializzate, avendo un minore vincolo alla ramificazione verde.

Questo spiega la crescente attenzione al fenomeno green anche per le aree meno industrializzate del paese, motivo per il quale si stima una sempre maggiore propensione alla brevettazione green e ad attività volte a promuovere il progresso sostenibile nel mondo

RINGRAZIAMENTI

I miei ringraziamenti vanno al Prof.re Buzzacchi e al Prof.re De Marco, relatore e correlatore di questa tesi, per la disponibilità e cordialità dimostratemi.

Alla mia famiglia, e in particolar modo a colei che ha permesso che io potessi inseguire i miei sogni senza mai porre dei limiti, accompagnandomi in questo percorso nel modo più sincero e puro che potesse esistere.

Ad una persona fondamentale che non può esser con me, ma che mi ha comunque guidata e protetta in ogni attimo.

Ai miei amici, a chi c'è sempre stato, anche se distante chilometri.

Infine, ringrazio tutte le splendide anime che ho avuto modo di incontrare e che hanno fatto parte di questo mio importante cammino.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Altenburg, T. and D. Rodrik, Green industrial policy: concept, policies, country experiences (2017)
- [2] Ambec, S., Gaining competitive advantage with green industrial policy (2017)
- [3] Archibuchi D., Patenting ad an indicator of technological innovation: a review (1992)
- [4] Baumol, W.J., The Free-Market Innovation Machine—analyzing the Growth Miracle of Capitalism (2002)
- [5] Bina, O., The green economy and sustainable development: An uneasy balance? Environment and Planning C: Government and Policy pag. 1024 (2013)
- [6] Bonsinetto, F., & Falco, E., Analysing Italian regional patterns in green economy and climate change. Can Italy leverage on Europe 2020 strategy to face sustainable growth challenges? (2013)
- [7] Carraro, C., Environmental technological innovation and diffusion: model analysis. In: Hemmelskamp, J., Leone, F., Rennings, K. (Eds.), Innovation-Oriented Environmental Regulation: Theoretical Approaches and Empirical Analysis. (2000)
- [8] Codice della Proprietà Intellettuale, art. 45 (2005)
- [9] Dechezlepre A., Glachant M., Hascic I., Johnstone N., Meniere Y., Invention and transfer of Climate Change-Mitigation Technologies: A global Analysis (2011)
- [10] Fabrizi, A., G. Guarini and V. Meliciani, Green Patents, regulatory policies and research network policies (2018)
- [11] Fay, M., Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Rozenberg, J., Narloch, U., & Kerr, T. M., Decarbonizing development: Three steps to a zero-carbon future. Climate change and development series. (2015)

- [12] Fu, X. and J. Zhang, *Journal of Chinese economic and business studies* (2011)
- [13] Gallagher KS, *Limits to leapfrogging in energy technologies: evidence from the Chinese automobile industry* (2006)
- [14] Gertler, M. S., *Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). Journal of Economic Geography* (2003)
- [15] G. N. Von Tunzelmann, *Convergence of firms in information and communication: a test using patents data* (1988)
- [16] *GreenItaly 2020, un'economia a misura d'uomo per affrontare il futuro* (2020)
- [17] Griliches, Z., B H Hall and A Pakes, *R&D, patents and market value revisited* (1988)
- [18] Griliches, Z., *"Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey"* (1990)
- [19] Grossmann, G.M. and A. Krueger, *Economic Growth and the environment* (1995)
- [20] Hallegatte, S., Fay, M., & Vogt-Schilb, A., *Green Industrial Policies: When and How. World Bank Open Knowledge Repository* (2013)
- [21] Hascic I. and M. Migotto, 'Measuring environmental innovation using patent data,' *OECD Environment Working Papers 89*, OECD Publishing, Paris (2015)
- [22] Imbs, J., & Wacziarg, R., *Stages of Diversification. American Economic Review* (2003)
- [23] Isaksen, A., *Industrial development in thin regions: Trapped in path extension? Journal of Economic Geography* (2015)
- [24] Jaffe A., *Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firms' patents. Profits and market value* (1986)

- [25] Kemp, R., Technology and environmental policy: innovation effects of past policies and suggestions for improvement. *Innovation and the Environment* (2001)
- [26] Kodama, Technology diversification of Japanese industry (1986)
- [27] Lütkenhorst, W., Altenburg, T., Pegels, A., & Vidican, G., Green industrial policy: Managing transformation under uncertainty (2014)
- [28] Mansfield E., Patents and innovation: an empirical study (1986)
- [29] Maskell, P., & Malmberg, A., Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics* (1999)
- [30] McGlade, C., & Ekins, P. The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C. (2015)
- [31] Montresor Quatraro, Green technologies and Smart Specialisation Strategies a European patent based analysis of the intertwining of technological relatedness and key enabling technologies (2020)
- [32] Munasinghe M., Is environmental degradation an inevitable consequence of economic growth: tunneling through the environmental Kuznets curve (1999)
- [33] OECD., OECD reviews of innovation policy: China. (2008)
- [34] Pakes, A., "On Patents, R&D, and the Stock Market Rate of Return." *Journal of Political Economy* (1985)
- [35] Pegels, A. (Ed.), Green industrial policy in emerging countries. *Routledge studies in ecological economics* (2014)
- [36] Perkins R, Environmental leapfrogging in developing countries: a critical assessment and reconstruction (2003)
- [37] Porter, M. E., & van der Linde, C., Green and Competitive: Ending the Stalemate (1995)

[38] Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. S., Lambin, E. F., & Foley, J. A., A safe operating space for humanity (2009)

[39] Scherer, F., ' Inter- Industry Technology Flows in the United States ' (1982)

[40] Schilling MA, Strategic management of technological innovation. McGraw Hill, New York (2009)

[41] Schmookler J., Invention and economic growth (1966)

[42] Schumpeter, J.A., The creative response in economic history, Journal of Economic History 7 (1947)

[43] Tanner, A. N., Regional branching reconsidered: Emergence of the fuel cell industry in European regions (2014)

[44] Trippel, M., Grillitsch, M., & Isaksen, A., External 'energy' for regional industrial change: Attraction and absorption of non-local knowledge for new path development (2015)

[45] Unep, United Nations Environment Program, Annual report (2011)

[46] Van den Berge, M., & Weterings, A., Relatedness in eco-technological development in European regions (2014)

[47] WBGU, World in Transition. A Social Contract for Sustainability. Berlin: German Advisory Council on Global Change (2011)

[48] World Bank, Inclusive green growth: The pathway to sustainable development. Washington D.C.: World Bank (2012)

[49] World Commission on Environment and Development, Our Common Future Brundtland Report (1987)

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 1 – Curva di Kuznets ambientale (Fonte: Tanger, S.M., Zeng, P., Morse, W., Laband, D.N, 2011)

Figura 2 – Piano di investimenti del Green Deal Europeo (Fonte: Comunicazione della commissione al Parlamento Europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni, 2020)

Figura 3 – Tasso di riciclo dei rifiuti sul totale dei rifiuti trattati nei principali paesi dell'Unione Europea (Fonte: GreenItaly, 2020)

Figura 4 – Schema di classificazione per le tecnologie di mitigazione ambientale (Fonte: EPO 2018)

Figura 5 – Incidenza relativa della tecnologia green su tutte le tecnologie brevettate

Figura 6 – Percentuale di brevetti green sui brevetti totali, dal 2000 al 2018

Figura 7 – Percentuale di brevetti green e non green in Italia

Figura 8 – Percentuale di brevetti collaborativi e non collaborativi in Italia

Figura 9 – Percentuale di brevetti green collaborativi e non collaborativi in Italia

Figura 10 – Percentuale di brevetti non green collaborativi e non collaborativi in Italia

Figura 11- Numero di brevetti totali in Italia dal 2000 al 2018

Figura 12 – Numero di brevetti green in Italia dal 2000 al 2018

Figura 13 – Percentuale di brevetti green sui brevetti totali in Italia dal 2000 al 2018

Figura 14 – Numero di brevetti green nelle macroaree

Figura 15 – Numero di brevetti collaborativi in ciascuna macroarea

Figura 16 – Numero di brevetti green nei quinquenni per ciascuna macroarea

Figura 17 - Percentuale di brevetti green nei quinquenni per ciascuna macroarea

Figura 18 – Numero di brevetti green collaborativi nei quinquenni per ciascuna macroarea

Figura 19 – Mappa delle regioni del Nord-Ovest con il corrispondente numero di brevetti green

Figura 20 – Mappa delle regioni del Nord-Est con il corrispondente numero di brevetti green

Figura 21 – Mappa delle regioni del Centro con il corrispondente numero di brevetti green

Figura 22 – Mappa delle regioni del Sud con il corrispondente numero di brevetti green

Figura 23 – Mappa delle Isole con il corrispondente numero di brevetti green

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 1 – Brevetti green, brevetti non green e brevetti totali in Italia

Tabella 2 – Numero di brevetti green, numero di brevetti totali e percentuale di brevetti green nelle macroaree

Tabella 3 – Numero di brevetti green e percentuale sul totale di brevetti nel paese per ciascuna macroarea

Tabella 4 – Numero di brevetti collaborativi e percentuale di brevetti collaborativi sul totale dei brevetti nel territorio per ciascuna macroarea

Tabella 5 – Percentuale di brevetti green e non green collaborativi nelle macroaree

Tabella 6 – Numero e percentuali di brevetti green e collaborativi nel quinquennio 2014-2018 per il Nord-Ovest

Tabella 7 – Numero di brevetti totali, brevetti green e brevetti collaborativi, con le rispettive percentuali, nei cinque quinquenni per il Nord-Ovest

Tabella 8 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per ciascuna macroarea nel quinquennio 2014-2018

Tabella 9 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per le province della Lombardia

Tabella 10 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per le province dell'Emilia-Romagna

Tabella 11 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per le province del Lazio

Tabella 12 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per le province della Campania

Tabella 13 – Numero di brevetti totali, brevetti green e percentuale di brevetti green per le province della Sicilia

APPENDICE

Dati sui brevetti green nel Nord-Ovest nel quinquennio 2009-2013

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2009	84	121	10	1500	5,60%	8,07%	0,67%
2010	105	190	13	1822	5,76%	10,43%	0,71%
2011	112	174	14	1942	5,77%	8,96%	0,72%
2012	120	162	17	1853	6,48%	8,74%	0,92%
2013	127	160	16	1787	7,11%	8,95%	0,90%

Dati sui brevetti green nel Nord-Ovest nel quinquennio 2004-2008

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2004	147	95	7	2668	5,51%	3,56%	0,26%
2005	156	95	11	2641	5,91%	3,60%	0,42%
2006	217	106	17	2815	7,71%	3,77%	0,60%
2007	180	98	14	2518	7,15%	3,89%	0,56%
2008	148	100	9	2032	7,28%	4,92%	0,44%

Dati sui brevetti green nel Nord-Ovest nel quinquennio 1999-2003

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
1999	260	0	0	2579	10,08%	0,00%	0,00%
2000	177	119	7	2773	6,38%	4,29%	0,25%
2001	202	110	15	2730	7,40%	4,03%	0,55%
2002	182	106	8	2722	6,69%	3,89%	0,29%
2003	193	99	12	2816	6,85%	3,52%	0,43%

Dati sui brevetti green nel Nord-Est nel quinquennio 2014-2018

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2014	118	120	13	1944	6,07%	6,17%	0,67%
2015	193	75	12	874	22,08%	8,58%	1,37%
2016	47	33	7	368	12,77%	8,97%	1,90%
2017	69	107	7	1162	5,94%	9,21%	0,60%
2018	121	227	17	2492	4,86%	9,11%	0,68%

Dati sui brevetti green nel Nord-Est nel quinquennio 2009-2013

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2009	99	102	9	1459	6,79%	6,99%	0,62%
2010	65	130	6	1619	4,01%	8,03%	0,37%
2011	113	130	12	1751	6,45%	7,42%	0,69%
2012	112	146	16	1806	6,20%	8,08%	0,89%
2013	117	143	23	1807	6,47%	7,91%	1,27%

Dati sui brevetti green nel Nord-Est nel quinquennio 2008-2004

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2004	194	87	11	2827	6,86%	3,08%	0,39%
2005	195	73	8	2953	6,60%	2,47%	0,27%
2006	264	120	9	3349	7,88%	3,58%	0,27%
2007	237	112	7	2819	8,41%	3,97%	0,25%
2008	162	103	16	2054	7,89%	5,01%	0,78%

Dati sui brevetti green nel Nord-Est nel quinquennio 1999-2003

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
1999	187	0	0	2454	7,62%	0,00%	0,00%
2000	171	122	11	2458	6,96%	4,96%	0,45%
2001	206	101	10	2748	7,50%	3,68%	0,36%
2002	193	87	8	2816	6,85%	3,09%	0,28%
2003	193	77	9	2771	6,96%	2,78%	0,32%

Dati sui brevetti green nel Centro nel quinquennio 2014-2018

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2014	116	106	14	937	12,38%	11,31%	1,49%
2015	185	61	23	512	36,13%	11,91%	4,49%
2016	98	37	11	333	29,43%	11,11%	3,30%
2017	78	80	10	577	13,52%	13,86%	1,73%
2018	146	171	22	1207	12,10%	14,17%	1,82%

Dati sui brevetti green nel Centro nel quinquennio 2009-2013

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2009	75	93	9	757	9,91%	12,29%	1,19%
2010	79	96	9	878	9,00%	10,93%	1,03%
2011	86	98	10	850	10,12%	11,53%	1,18%
2012	98	112	16	924	10,61%	12,12%	1,73%
2013	108	96	12	910	11,87%	10,55%	1,32%

Dati sui brevetti green nel Centro nel quinquennio 2004-2008

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2004	124	59	6	1306	9,49%	4,52%	0,46%
2005	141	65	7	1315	10,72%	4,94%	0,53%
2006	171	70	13	1516	11,28%	4,62%	0,86%
2007	139	87	12	1376	10,10%	6,32%	0,87%
2008	99	84	6	1060	9,34%	7,92%	0,57%

Dati sui brevetti green nel Centro nel quinquennio 1999-2003

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
1999	116	0	0	1115	10,40%	0,00%	0,00%
2000	101	68	6	1084	9,32%	6,27%	0,55%
2001	138	87	10	1260	10,95%	6,90%	0,79%
2002	150	74	7	1263	11,88%	5,86%	0,55%
2003	152	68	10	1400	10,86%	4,86%	0,71%

Dati sui brevetti green nel Sud nel quinquennio 2014-2018

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2014	47	46	7	299	15,72%	15,38%	2,34%
2015	69	33	10	195	35,38%	16,92%	5,13%
2016	41	18	4	170	24,12%	10,59%	2,35%
2017	49	52	6	323	15,17%	16,10%	1,86%
2018	64	79	8	472	13,56%	16,74%	1,69%

Dati sui brevetti green nel Sud nel quinquennio 2009-2013

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2009	25	23	4	216	11,57%	10,65%	1,85%
2010	32	31	6	231	13,85%	13,42%	2,60%
2011	42	39	7	288	14,58%	13,54%	2,43%
2012	45	34	7	261	17,24%	13,03%	2,68%
2013	59	31	9	284	20,77%	10,92%	3,17%

Dati sui brevetti green nel Sud nel quinquennio 2004-2008

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2004	59	21	1	466	12,66%	4,51%	0,21%
2005	55	29	7	382	14,40%	7,59%	1,83%
2006	114	35	6	628	18,15%	5,57%	0,96%
2007	66	34	2	499	13,23%	6,81%	0,40%
2008	47	28	6	391	12,02%	7,16%	1,53%

Dati sui brevetti green nel Sud nel quinquennio 1999-2003

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
1999	43	0	0	329	13,07%	0,00%	0,00%
2000	42	18	1	342	12,28%	5,26%	0,29%
2001	49	25	3	403	12,16%	6,20%	0,74%
2002	49	22	3	424	11,56%	5,19%	0,71%
2003	43	18	1	423	10,17%	4,26%	0,24%

Dati sui brevetti green nelle Isole nel quinquennio 2014-2018

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2014	21	9	3	78	26,92%	11,54%	3,85%
2015	28	7	5	74	37,84%	9,46%	6,76%
2016	9	9	1	56	16,07%	16,07%	1,79%
2017	13	14	1	80	16,25%	17,50%	1,25%
2018	20	27	7	129	15,50%	20,93%	5,43%

Dati sui brevetti green nelle Isole nel quinquennio 2009-2013

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2009	10	8	1	68	14,71%	11,76%	1,47%
2010	5	4	0	62	8,06%	6,45%	0,00%
2011	12	9	1	87	13,79%	10,34%	1,15%
2012	14	14	3	74	18,92%	18,92%	4,05%
2013	9	8	2	78	11,54%	10,26%	2,56%

Dati sui brevetti green nelle Isole nel quinquennio 2004-2008

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
2004	20	12	0	176	11,36%	6,82%	0,00%
2005	17	13	2	150	11,33%	8,67%	1,33%
2006	30	17	3	171	17,54%	9,94%	1,75%
2007	25	15	3	190	13,16%	7,89%	1,58%
2008	9	13	2	108	8,33%	12,04%	1,85%

Dati sui brevetti green nelle Isole nel quinquennio 1999-2003

appln_year	cllbr_number	grn_number	cllbr_grn_dm	ptnt_number	cllbr_share	grn_share	cllbr_grn_share
1999	16	0	0	114	14,04%	0,00%	0,00%
2000	12	6	0	121	9,92%	4,96%	0,00%
2001	22	11	1	162	13,58%	6,79%	0,62%
2002	18	10	2	139	12,95%	7,19%	1,44%
2003	23	6	0	155	14,84%	3,87%	0,00%

Dati sui brevetti totali, brevetti green e brevetti collaborativi, con le rispettive percentuali, nei cinque quinquenni per il Nord-Est

QUINQUENNI	N BREVETTI	N BREVETTI GREEN	N BREVETTI COLLABORATIVI	% BREVETTI GREEN	% BREVETTI COLLABORATIVI
1999-2003	13247	387	950	2,92%	7,17%
2004-2008	14002	495	1052	3,54%	7,51%
2009-2013	8442	651	506	7,71%	5,99%
2014-2018	6840	562	548	8,22%	8,00%

Dati sui brevetti totali, brevetti green e brevetti collaborativi, con le rispettive percentuali, nei cinque quinquenni per il Centro

QUINQUENNI	N BREVETTI	N BREVETTI GREEN	N BREVETTI COLLABORATIVI	% BREVETTI GREEN	% BREVETTI COLLABORATIVI
1999-2003	6122	297	657	4,85%	10,73%
2004-2008	6573	365	674	5,55%	10,25%
2009-2013	4319	495	446	11,46%	10,33%
2014-2018	3566	455	623	12,76%	17,47%

Dati sui brevetti totali, brevetti green e brevetti collaborativi, con le rispettive percentuali, nei cinque quinquenni per il Sud

QUINQUENNI	N BREVETTI	N BREVETTI GREEN	N BREVETTI COLLABORATIVI	% BREVETTI GREEN	% BREVETTI COLLABORATIVI
1999-2003	1921	83	226	4,32%	11,76%
2004-2008	2366	147	341	6,21%	14,41%
2009-2013	1280	158	203	12,34%	15,86%
2014-2018	1459	228	270	15,63%	18,51%

Dati sui brevetti totali, brevetti green e brevetti collaborativi, con le rispettive percentuali, nei cinque quinquenni per le Isole

QUINQUENNI	N BREVETTI	N BREVETTI GREEN	N BREVETTI COLLABORATIVI	% BREVETTI GREEN	% BREVETTI COLLABORATIVI
1999-2003	691	33	91	4,78%	13,17%
2004-2008	795	70	101	8,81%	12,70%
2009-2013	369	43	50	14,36%	13,55%
2014-2018	417	66	91	15,83%	21,82%