

RIVISTA DI

POLITICA ECONOMICA

**SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E INNOVAZIONE
SPILLOVER INTERNAZIONALI, STRATEGIE INDUSTRIALI**

**I CENTODIECI ANNI DELLA RIVISTA CARLO BONOMI
INTRODUZIONE STEFANO MANZOCCHI**

Barbara Annicchiarico

Maria Cipollina

Valeria Costantini

Luca De Benedictis

Roberta De Luca

Roberta De Santis

Stefano De Santis

Piero Esposito

Rolando Fuentes

Ilaria Fusacchia

Marzio Galeotti

Rosalia Greco

Cecilia Jona-Lasinio

Alessandro Lanza

Francesca Lotti

Baltasar Manzano

Enrico Marvasi

Roberto Monducci

Elena Paglialunga

Livio Romano

Luca Salvatici

Elisa Scibè

N. 1-2021

Rivista di
Politica Economica

Direttore: Stefano Manzocchi

Advisory Board

Barbara Annicchiarico
Mario Baldassarri
Riccardo Barbieri
Leonardo Becchetti
Andrea Boitani
Massimo Bordignon
Luigi Carbone
Elena Carletti
Alessandra Casarico
Stefano Caselli
Lorenzo Codogno
Luisa Corrado
Carlo Cottarelli
Francesco Daveri
Sergio Fabbrini
Eugenio Gaiotti
Giampaolo Galli
Nicola Giammarioli

Gabriele Giudice
Paolo Guerrieri
Luigi Guiso
Elisabetta Iossa
Francesco Lippi
Francesca Mariotti
Marcello Messori
Salvatore Nisticò
Luigi Paganetto
Ugo Panizza
Andrea Prencipe
Andrea Filippo Presbitero
Riccardo Puglisi
Pietro Reichlin
Francesco Saraceno
Fabiano Schivardi
Lucia Tajoli
Gilberto Turati

RIVISTA DI

POLITICA ECONOMICA

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E INNOVAZIONE
SPILLOVER INTERNAZIONALI, STRATEGIE INDUSTRIALI

I Centodieci anni della Rivista di Politica Economica pag. 5
Carlo Bonomi

Introduzione » 7
Stefano Manzocchi

1. SPILLOVER GLOBALI E DEFICIT DI GOVERNANCE

**Covid-19 e cambiamenti climatici:
due problemi globali a confronto** » 17
Rolando Fuentes, Marzio Galeotti, Alessandro Lanza, Baltasar Manzano

Aspetti macroeconomici e finanziari della transizione verde... » 41
Barbara Annicchiarico, Enrico Marvasi

**Controllo delle emissioni climalteranti
e catene globali del valore** » 71
Valeria Costantini, Ilaria Fusacchia, Elena Paglialonga, Luca Salvatici

**Cambiamenti climatici, disastri naturali e migrazioni:
una rassegna della letteratura** » 95
Maria Cipollina, Luca De Benedictis, Elisa Scibè

2. INNOVAZIONE, PRODUTTIVITÀ E STRATEGIE DI IMPRESA

**Un'analisi della *green transition*
nei paesi europei basata sui brevetti** » 127
Roberta De Luca, Rosalia Greco, Francesca Lotti

**Regolamentazione ambientale, capitale ICT e produttività:
tra sinergie e *trade-off*** » 155
Roberta De Santis, Piero Esposito, Cecilia Jona-Lasinio

**Sostenibilità ambientale, profili strategici
e performance delle imprese manifatturiere italiane** » 169
Stefano De Santis, Roberto Monducci

**Il ruolo della manifattura nella transizione ecologica
e il contributo dell'Italia** » 199
Livio Romano

Un'analisi della *green transition* nei paesi europei basata sui brevetti

Roberta De Luca, Rosalia Greco, Francesca Lotti*

- *Questo lavoro, utilizzando i dati sui brevetti depositati presso l'Ufficio europeo dei brevetti (EPO) da richiedenti che risiedono nei principali paesi europei, descrive i profili di specializzazione tecnologica degli stati nell'ambito delle invenzioni riconducibili ai cosiddetti brevetti verdi. I risultati per il periodo 2000-2018 mostrano che l'attività brevettuale, e quindi quella innovativa, ha risposto alle sfide poste dalle politiche energetiche dell'Unione europea e dei paesi membri: a partire dai primi anni Duemila, si osserva una crescita generalizzata dei brevetti relativi alla riduzione delle emissioni di gas serra nel settore energetico. L'Italia non fa eccezione: rispetto agli altri paesi, però, mostra un elevato grado di specializzazione anche nelle invenzioni relative ai trasporti. Questi segnali indicano che l'Italia, pur essendo un innovatore "moderato" a livello europeo, si presenta alla sfida della transizione verde avendo accumulato conoscenze nell'ambito delle fonti di energia rinnovabili e, in misura maggiore rispetto ad altri paesi dell'Unione, in quello dei trasporti. Per sfruttare appieno questo vantaggio, sono tuttavia necessarie un'accelerazione nel complesso dell'attività innovativa e un rafforzamento della posizione italiana nelle principali filiere industriali della transizione ecologica e della mobilità sostenibile.*

JEL Classification: O31, Q40, Q50.

Keywords: innovazione, brevetti, transizione verde, cambiamenti climatici.

* roberta.deluca@bancaditalia.it, Dipartimento Economia e Statistica, Banca d'Italia; rosalia.greco@bancaditalia.it, Divisione Analisi e Ricerca Economica Territoriale, Sede di Napoli, Banca d'Italia; francesca.lotti@bancaditalia.it, Dipartimento Economia e Statistica, Banca d'Italia. Gli autori desiderano ringraziare Fabrizio Balassone, Luca Citino, Luciano Lavecchia e Luigi Leva per i preziosi commenti. Le opinioni espresse in questo lavoro sono quelle degli autori e non riflettono necessariamente quelle della Banca d'Italia.

1. Introduzione

A dicembre 2019, pochi mesi prima dello scoppio della pandemia da Covid-19, la Commissione europea ha presentato il cosiddetto *Green Deal* europeo, che contiene una serie di iniziative volte al raggiungimento della neutralità climatica in Europa entro il 2050. Il *Green Deal* è un programma molto complesso, incentrato su piani strategici e azioni concrete. Da un lato, il piano cerca di creare un contesto in grado di agevolare e stimolare gli investimenti pubblici e privati necessari ai fini della transizione verso un'economia climaticamente neutra, verde, competitiva e inclusiva; dall'altro, prevede indennizzi per quelle regioni o paesi che potrebbero subire ingenti perdite di posti di lavoro nel corso della transizione. Particolare enfasi è posta sull'innovazione tecnologica, considerata indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi del programma e per mantenere il vantaggio competitivo dell'Europa sul fronte delle tecnologie pulite¹; alle innovazioni in tema di sostenibilità ambientale è, infatti, riservata buona parte dei finanziamenti destinati alla ricerca e all'innovazione. Più recentemente, nel febbraio 2021, il Consiglio europeo ha adottato il regolamento che istituisce il cosiddetto "Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza" (*Recovery and Resilience Facility*, RRF). Esso è lo strumento centrale all'interno del piano *Next Generation EU* (NGEU), destinato ad aiutare gli stati membri ad affrontare l'impatto economico e sociale della pandemia da Covid-19, garantendo al contempo la transizione verso economie verdi e digitali. Nell'ambito del RRF, che ha natura temporanea, almeno il 37% dei fondi è indirizzato al sostegno della transizione verde. In un orizzonte di più lungo periodo, è stato stabilito che almeno il 30% delle risorse congiunte del programma NGEU e del bilancio dell'UE 2020-2027 (Quadro Finanziario Pluriennale, QFP) sia destinato a progetti legati al clima.

In questo contesto, il presente articolo cerca di dare una risposta alle seguenti domande: quanto i principali paesi europei sono effettivamente pronti ad affrontare la transizione verde? Quanta innovazione o, più in generale, quanta conoscenza è già stata sviluppata nell'ambito della *Green Economy*? Quali sono i vantaggi comparati dei diversi paesi europei in termini di produzione di innovazione *green*? Per quanto semplici, si tratta di domande di grande rilevanza soprattutto per chi dovrà disegnare le politiche per accompagnare la transizione verde, evitando che si amplifichi la disuguaglianza tra i paesi.

Per cercare di capire quanto i paesi europei siano pronti alla transizione verso economie verdi e in quali tecnologie siano specializzati, è stata condotta un'analisi sui brevetti *green* depositati presso l'Ufficio brevetti europeo (EPO) nel periodo 2000-2018.

¹ Comunicazione della Commissione europea, "Il *Green Deal* europeo", COM (2019) 640 final del 12 dicembre 2019.

Nell'ambito dello studio dell'innovazione in tema di sostenibilità ambientale, le informazioni desumibili dai brevetti non solo permettono di misurare l'output dell'attività innovativa delle imprese, i suoi andamenti temporali e la sua distribuzione geografica, ma anche di analizzare le interazioni, le interdipendenze e gli *spillover* fra tecnologie. Si tratta di aspetti che rivestono particolare importanza per la definizione delle politiche e la valutazione degli interventi destinati a promuovere l'innovazione verde. I principali risultati indicano che l'attività innovativa in Europa nel complesso è cresciuta nel tempo, anche se permane una forte eterogeneità fra i diversi paesi. L'andamento del numero di domande di brevetti *green* segue l'andamento generale delle domande di brevetto² in tutti i paesi; la quota di brevetti di tecnologie verdi sul totale non mostra una spiccata variabilità, ma aumenta lievemente in quasi tutti i paesi nel ventennio considerato.

L'Italia, in particolare, a differenza della maggior parte degli altri paesi, presenta un trend negativo nella produzione di brevetti a partire dal 2008. Restringendo l'attenzione all'ambito delle innovazioni legate al contrasto del cambiamento climatico, il nostro Paese mostra un livello di specializzazione più alto rispetto ad altri: la produzione di brevetti *green* in Italia risulta particolarmente concentrata nelle innovazioni mirate alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico legate al settore dei trasporti e alla riduzione delle emissioni di gas serra nel settore energetico, aree tecnologiche caratterizzate da una forte complementarità. Secondo i dati citati nella comunicazione della Commissione UE relativa al *Green Deal* europeo, il settore dei trasporti è responsabile di circa un quarto delle emissioni di gas a effetto serra dell'UE ed è necessario ridurre le emissioni del 90% entro il 2050 al fine di raggiungere la neutralità climatica. La rilevanza di questo comparto nella politica climatica europea e la relativa specializzazione dell'Italia in tale ambito pongono il nostro Paese in una situazione di potenziale vantaggio rispetto ad altri paesi europei che, per essere sfruttato appieno, necessita comunque di un'accelerazione dell'attività innovativa nel complesso.

Il lavoro è così strutturato: la sezione 2 contiene una descrizione della metodologia utilizzata per l'analisi dei dati sui brevetti, la sezione 3 riporta i risultati principali, mentre la sezione 4 conclude.

2. Metodologia

Misurare l'attività innovativa delle imprese in modo sistematico non è semplice. L'uso dei brevetti come misura della produzione di inno-

² Per via delle regole di funzionamento degli uffici brevetti, codificate a livello internazionale, più domande di brevetto possono nella pratica riferirsi alla medesima innovazione. Al fine di contare il numero di innovazioni, dunque, vengono considerate le famiglie (*patent families*) costituite dalle domande di brevetto che si riferiscono alla stessa innovazione.

vazione, in contrapposizione a misure di input come la spesa in R&S, è stato proposto dagli economisti quasi mezzo secolo fa (Comanor e Scherer, 1969)³. Come evidenziato da Lotti e Marin (2013)⁴, i dati sui brevetti hanno molteplici vantaggi, ma anche delle limitazioni. Quando si utilizzano le statistiche sui brevetti come indicatori per misurare l'attività innovativa, è necessario considerare che non tutte le invenzioni vengono brevettate: il sistema di tutela della proprietà intellettuale garantisce un incentivo *ex ante* per le attività innovative concedendo *ex post* diritti di monopolio limitati nel tempo per l'utilizzo dei frutti di tali attività (Nagoka *et al.*, 2010)⁵ e, in questo senso, l'innovazione misurabile attraverso i brevetti è una sottostima della ricerca e delle attività innovative effettivamente esercitate. Nonostante queste limitazioni, i vantaggi nell'utilizzo dei dati brevettuali sono molteplici. I dati desumibili dai brevetti sono oggettivi, in quanto non sono autoriportati dalle imprese; sono omogenei, in quanto il salto innovativo richiesto dall'ufficio brevetti è lo stesso per tutte le imprese, indipendentemente dalla loro dimensione e dalla loro collocazione geografica; sono standard, in quanto tutti i brevetti riportano lo stesso formato; sono una fonte molto ricca di informazione, codificata e non, sull'invenzione e sulle interazioni che l'hanno generata.

Il *database* statistico mondiale dei brevetti (PATSTAT), redatto dall'Ufficio europeo dei brevetti per conto della *task force* dell'OCSE sulle statistiche dei brevetti, contiene informazioni sulle domande di brevetto presentate agli uffici brevetti di più di 80 paesi, che includono: (i) nomi e indirizzi dei richiedenti e degli inventori; (ii) titolo e descrizione delle domande di brevetto; (iii) relazioni fra brevetti (priorità, famiglie di brevetti e collegamenti derivanti dalla protezione internazionale in applicazione del *Patent Cooperation Treaty* - PCT); (iv) informazioni bibliografiche; (v) classificazione dei brevetti per classe tecnologica.

I dati utilizzati in questa analisi sono basati sulla versione PATSTAT rilasciata nell'autunno del 2020, ma si considera solo il periodo dal 2000 al 2018 per tenere conto del noto problema di troncamento⁶ dei dati (Hall *et al.*, 2001 e Lerner and Seru, 2017)⁷.

³ Comanor W.S., Scherer F.M., "Patent Statistics as a Measure of Technical Change," *Journal of Political Economy*, 1969, 77 (3), pp. 392-398.

⁴ Lotti F., Marin G., "Matching of PATSTAT Applications to AIDA Firms: Discussion of the Methodology and Results", *Questioni di Economia e Finanza* n. 166, 2013, Banca d'Italia.

⁵ Nagaoka S., Motohashie K., Goto A., "Patent Statistics as an Innovation Indicator", in Bronwyn H. Hall & Nathan Rosenberg (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation*, 2010, ed. 1, vol. 2, cap. 25, pp. 1083-1127, Elsevier.

⁶ Tipicamente, si osserva un ritardo relativamente lungo (in media due anni per l'EPO) tra il momento in cui si richiede un brevetto e quello nel quale le informazioni ad esso relative vengono rese pubbliche.

⁷ Hall B.H., Jaffe A.B., Trajtenberg M., "The NBER Patent Citation Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools", *National Bureau of Economic Research Working Paper* n. 8498, 2001. Lerner J., Seru A., "The Use and Misuse of Patent Data: Issues for Corporate Finance and Beyond", *Harvard Business School Working Paper* n. 18-042, 2017.

Ciascun brevetto appartiene a una o più “famiglie” di brevetti. Esistono in letteratura diverse definizioni di “famiglia” (Martinez, 2010)⁸, che differiscono a seconda dell’obiettivo dello studio. Poiché l’interesse primario in questa analisi è quello di misurare l’output innovativo dei diversi paesi europei, la definizione di famiglia utilizzata è quella proposta dal *Patent Statistics Manual* dell’OCSE (OECD, 2009)⁹ e basata sui brevetti equivalenti, ossia brevetti che con alta probabilità proteggono la stessa invenzione. Secondo tale definizione, una famiglia di brevetti è composta da tutte le domande di brevetto che condividono la stessa “priorità”. La priorità è costituita dal primo brevetto depositato per proteggere una determinata invenzione. La sua data di deposito (data di priorità) è quella più vicina alla data di realizzazione dell’invenzione e quindi, per convenzione, è quella utilizzata per datare il brevetto (OECD, 2009)¹⁰. L’analisi è stata ristretta alle sole priorità per evitare duplicazioni nel conteggio delle invenzioni¹¹.

Seguendo la metodologia proposta da De Rassenfosse *et al.* (2013)¹², sono state estratte, per ciascuna domanda prioritaria di brevetto depositata, le informazioni relative ai paesi di residenza dei depositanti¹³, la data della domanda (che equivale a quella di priorità per l’intera famiglia di brevetti) e i codici CPC ad essa associati¹⁴. Ai fini dell’analisi contenuta in questo lavoro, le informazioni

⁸ Martinez C., “Insight into Different Types of Patent Families”, *OECD STI Working Papers* n. 2, 2010, OECD, Paris.

⁹ OECD, *OECD Patent Statistics Manual*, 2009, ISBN 978-92-64-05412-7.

¹⁰ Il sistema delle priorità vale tra i paesi che hanno sottoscritto la Convenzione di Parigi del 1883 o fanno parte del WTO. Una domanda di brevetto prioritaria è la prima domanda presentata per proteggere un’invenzione. Le successive richieste di protezione per la stessa invenzione inoltrate entro un determinato lasso di tempo (generalmente entro un anno) a uffici brevetti di altri paesi per estenderne la protezione (o allo stesso ufficio brevetti della prima domanda, per depositare miglioramenti dell’invenzione) vengono definite domande secondarie. Per godere della priorità, le domande secondarie devono contenere un esplicito richiamo alla domanda prioritaria. Il godimento della priorità comporta che la protezione dell’invenzione della domanda secondaria decorra a partire dalla data di presentazione della domanda prioritaria (data di priorità). Il sistema delle priorità implica che il semplice conteggio delle domande di brevetto risulti in una sovrastima dell’attività inventiva, poiché include sia domande prioritarie che secondarie per la medesima invenzione. Una misura più corretta è, quindi, il conteggio delle sole domande prioritarie, che è equivalente al conteggio delle famiglie di brevetti secondo la definizione dei brevetti equivalenti.

¹¹ Inoltre, l’analisi è stata ristretta alle sole domande di brevetto afferenti alla Convenzione di Parigi e ai brevetti PCT (*Patent Cooperative Treaty*), per cui è valido il sistema delle priorità.

¹² De Rassenfosse G., Dornis H., Guellec D., Picci L., de la Potterie B.V.P., “The Worldwide Count of Priority Patents: a New Indicator of Inventive Activity”, *Research Policy*, 2013, 42 (3), pp. 720-737.

¹³ La metodologia prevede l’attribuzione del brevetto ad un paese in base a un algoritmo gerarchico: il paese viene determinato prima sulla base della residenza dei depositanti del brevetto; qualora questa informazione non sia disponibile, si considerano le medesime informazioni contenute in brevetti appartenenti alla stessa famiglia e, in seguito, le informazioni relative alla residenza degli inventori del brevetto (della domanda prioritaria o, in alternativa, di quelle secondarie), assumendo, in questo ultimo caso, che inventori e depositanti siano residenti nello stesso paese.

¹⁴ La *Cooperative Patent Classification* (CPC) è una classificazione dei brevetti, modelli e certificati di utilità introdotta nel 2013 e gestita congiuntamente dall’EPO e dall’ufficio brevetti e marchi degli Stati Uniti (USPTO). È suddivisa in nove sezioni, A-H e Y, a loro volta suddivise in classi, sottoclassi, gruppi e sottogruppi. Come il sistema di classificazione internazionale dei brevetti (IPC), di cui la CPC è un’estensione, ha lo scopo di raggruppare i documenti brevettuali in base al loro dominio tecnico. Ogni brevetto può essere associato a uno o più codici CPC.

fornite dai codici CPC costituiscono il riferimento per l'identificazione dei brevetti in uno specifico dominio tecnico, in particolare quello delle tecnologie *green*.

Il conteggio dei brevetti depositati in un certo anno da parte di un determinato paese (ovvero, da parte dei richiedenti di un determinato paese) è stato effettuato adottando un metodo di calcolo frazionale, al fine di evitare possibili doppi conteggi nel numero totale di brevetti depositati da richiedenti europei (ad esempio, una domanda di brevetto presentata congiuntamente da una impresa italiana e una tedesca, viene attribuita *pro quota* ai due paesi).

I brevetti verdi - Per l'identificazione di tecnologie o applicazioni che possono essere considerate utili al contrasto del cambiamento climatico, si è sfruttato lo schema di classificazione CPC dedicato a questa tipologia di brevetti (classi Y02 e Y04S)¹⁵. Questa classificazione è descritta nel dettaglio in Veeffkind *et al.* (2012) e Angelucci *et al.* (2018)¹⁶ ed è stata impiegata in numerosi studi empirici (si veda Popp, 2019¹⁷ per una rassegna della letteratura). Le sottoclassi della classe Y02 e la classe Y04S permettono, inoltre, di classificare le invenzioni, a seconda della modalità di contrasto al cambiamento climatico, in tecnologie di adattamento, tecnologie di mitigazione e, fra queste ultime, in tecnologie orientate a ridurre la concentrazione di gas serra nell'atmosfera¹⁸. La Tabella 1 contiene il dettaglio delle sottoclassi *green* e la nostra classificazione in tecnologie di adattamento, mitigazione e riduzione della concentrazione di gas serra.

¹⁵ La classe Y02 nasce originariamente nel 2009 come progetto iniziato dall'EPO, in collaborazione con lo *United Nations Environmental Program* (UNEP) e l'*International Centre on Trade and Sustainable Development* (ICTSD), mirato a costruire un singolo schema di classificazione dedicato alle *Climate Change Mitigation Technologies* (CCMT), poi lanciato dall'EPO nel 2010. Questo schema è stato successivamente integrato con l'aggiunta di altre classi, fra cui la Y04S, e tuttora continuano i lavori dell'EPO per ulteriori miglioramenti. La definizione di questa classificazione è basata su una serie di *tag* che vengono attribuiti ai documenti dei brevetti utilizzando sia le classificazioni IPC, ECLA (*European Patent Classification*) e CPC, sia degli algoritmi di ricerca testuale automatica nei documenti di brevetto. Questo sistema consente l'aggiornamento periodico dei *tag* per tutti i brevetti registrati presso l'EPO, assicurando che le versioni di PATSTAT contengano sempre la versione più aggiornata dei codici CPC associati alle domande di brevetto.

¹⁶ Veeffkind V., Hurtado-Albir J., Angelucci S., Karachalios K., Thumm N., "A New EPO Classification Scheme for Climate Change Mitigation Technologies", *World Patent Information*, 2012, 34, pp. 106-111. Angelucci S., Javier Hurtado-Albir F., Volpe A., "Supporting Global Initiatives on Climate Change: The EPO's "Y02-Y04S" Tagging Scheme", *World Patent Information*, 2018, 54 (Supplement), pp. S85-S92.

¹⁷ Popp D., "Environmental Policy and Innovation: A Decade of Research", *National Bureau of Economic Research Working Paper Series* n. w25631, 2019.

¹⁸ Le tecnologie mirate a ridurre la concentrazione di gas serra nell'atmosfera possono essere ricondotte all'obiettivo di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici. Tuttavia, a causa della loro rilevanza in tutti i paesi considerati e della loro specifica finalità nell'ambito della ricerca sul cambiamento climatico, in questo studio si è deciso di analizzarle separatamente dalle altre tecnologie di mitigazione.

Tabella 1 – Classi di tecnologie relative al cambiamento climatico (c.d. tecnologie *green*)

Classe CPC	Descrizione	Adattamento/ mitigazione/ gas serra
Y02A	Adattamento ai cambiamenti climatici in tutte le attività umane ed economiche <ul style="list-style-type: none"> • Nelle zone costiere; nei bacini fluviali • Conservazione dell'acqua; approvvigionamento idrico efficiente; uso efficiente dell'acqua • Adattare o proteggere le infrastrutture o il loro funzionamento • Tecnologie di adattamento in agricoltura, silvicoltura, allevamento o produzione agroalimentare • Nella protezione della salute umana, ad es. contro condizioni meteorologiche estreme • Tecnologie che contribuiscono indirettamente all'adattamento ai cambiamenti climatici 	Adattamento
Y02B	Mitigazione nel settore edile e degli elettrodomestici <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologie di illuminazione ad alta efficienza energetica, ad es. lampade alogene o lampade a scarica di gas • Riscaldamento, ventilazione o aria condizionata efficienti dal punto di vista energetico • Tecnologie volte a migliorare l'efficienza degli elettrodomestici, ad es. cottura a induzione o tecnologie efficienti per frigoriferi, congelatori o lavastoviglie • Tecnologie ad alta efficienza energetica in ascensori, scale mobili e tappeti mobili, ad es. tecnologie di risparmio o recupero energetico • Tecnologie per un'efficiente gestione e consumo dell'energia elettrica lato utente finale • Elementi architettonici o costruttivi che migliorano le prestazioni termiche degli edifici • Abilitazione di tecnologie o tecnologie con un contributo potenziale o indiretto alla mitigazione delle emissioni di gas serra 	Mitigazione
Y02C	Cattura, stoccaggio e smaltimento dei gas serra (GHG)	Gas serra
Y02D	Mitigazione legata all'uso di tecnologie ICT per l'efficienza energetica del settore stesso <ul style="list-style-type: none"> • Calcolo ad alta efficienza energetica, ad es. processori a basso consumo, gestione dell'alimentazione o gestione termica • Ridurre il consumo di energia nelle reti di comunicazione 	Mitigazione
Y02E	Riduzione delle emissioni di gas serra (GHG) nel settore energetico <ul style="list-style-type: none"> • Produzione di energia attraverso fonti energetiche rinnovabili • Tecnologie di combustione con potenziale di mitigazione • Produzione di energia di origine nucleare • Tecnologie per un'efficiente generazione, trasmissione o distribuzione di energia elettrica • Tecnologie per la produzione di combustibili di origine non fossile • Tecnologie abilitanti; tecnologie con un contributo potenziale o indiretto alla mitigazione delle emissioni di gas serra • Altri sistemi di conversione o gestione dell'energia che riducono le emissioni di GHG 	Gas serra

segue

segue Tabella 1

Classe CPC	Descrizione	Adattamento/ mitigazione/ gas serra
Y20P	Mitigazione nel settore industriale <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologie legate alla lavorazione dei metalli • Tecnologie relative all'industria chimica • Tecnologie relative alla raffinazione del petrolio e all'industria petrolchimica • Tecnologie relative alla lavorazione dei minerali • Tecnologie relative all'agricoltura, all'allevamento o alle industrie agroalimentari • Tecnologie di mitigazione del cambiamento climatico nel processo di produzione di prodotti industriali o di consumo finali • Tecnologie di mitigazione dei cambiamenti climatici per applicazioni a livello di settore • Abilitazione di tecnologie con un potenziale contributo alla mitigazione delle emissioni di gas serra 	Mitigazione
Y02T	Mitigazione nel settore dei trasporti <ul style="list-style-type: none"> • Trasporto su strada di merci o passeggeri • Trasporto di merci o passeggeri tramite ferrovia, ad es. recupero di energia o riduzione della resistenza dell'aria • Aeronautica o trasporto aereo • Trasporto marittimo o fluviale • Abilitazione di tecnologie o tecnologie con un contributo potenziale o indiretto alla mitigazione delle emissioni di gas serra 	Mitigazione
Y02W	Mitigazione legata al trattamento delle acque reflue o alla gestione dei rifiuti <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologie per il trattamento delle acque reflue • Tecnologie per la gestione dei rifiuti solidi • Abilitazione di tecnologie o tecnologie con un contributo potenziale o indiretto alla mitigazione delle emissioni di gas serra 	Mitigazione
Y04S	Integrazione di tecnologie ICT nel settore dell'energia elettrica (reti elettriche intelligenti) <ul style="list-style-type: none"> • Sistemi che supportano la generazione, trasmissione o distribuzione di energia elettrica • Sistemi che supportano la gestione o il funzionamento delle applicazioni fisse dell'utente finale, comprese anche le ultime fasi della distribuzione dell'energia e i sistemi di controllo, monitoraggio o gestione operativa a livello locale • Sistemi a supporto di applicazioni specifiche per l'utente finale nel settore dei trasporti • Aspetti specifici della tecnologia dell'informazione o della comunicazione che supportano la generazione di energia elettrica, la trasmissione, la distribuzione o la gestione delle applicazioni per gli utenti finali • Attività di mercato relative al funzionamento di sistemi che integrano tecnologie relative al funzionamento della rete elettrica e alle tecnologie di comunicazione o di informazione 	Mitigazione

Fonte: The United States Patent and Trademark Office (USPTO - <https://www.uspto.gov/web/patents/classification/cpc/html/cpc-Y.html#Y02>)

Ogni singolo brevetto può essere associato a diversi codici CPC, anche della stessa classe. Un brevetto è classificato come “verde” se almeno uno dei suoi CPC appartiene alle tecnologie legate all’ambiente, ovvero alle classi Y02 o Y04S. Similmente, un brevetto è considerato appartenere alla classe di adattamento/mitigazione/gas serra se almeno uno dei CPC ad esso associati appartiene a tali categorie. Data la possibile compresenza di diversi CPC, l’appartenenza a queste categorie non è mutualmente esclusiva: uno stesso brevetto può quindi, ad esempio, contribuire all’adattamento al cambiamento climatico, così come alla mitigazione dei suoi effetti. Anche in questo caso è stato applicato un metodo di calcolo frazionale; in altre parole, se un brevetto appartiene a più classi *green*, esso viene assegnato *pro quota* a ciascuna delle classi. Come nel caso del calcolo frazionale per paese del richiedente, questa metodologia previene doppi conteggi delle domande di brevetto *green* appartenenti alle singole categorie.

3. Risultati

Il dataset risultante include oltre 200mila domande di brevetto presentate da richiedenti di 130 paesi. I paesi dell’Europa a 27 e il Regno Unito, ai quali è ristretta l’analisi, pesano per circa il 72% delle domande prioritarie di brevetto presentate all’EPO nel periodo considerato e per oltre i tre quarti dei brevetti *green*, ossia dei brevetti per cui almeno un codice CPC ricade nella classe Y02/Y04S. La Tabella 2 presenta le statistiche descrittive per le domande di brevetto da parte di richiedenti residenti in questi paesi. Il numero di domande di brevetto presentate è progressivamente aumentato nel tempo, quasi triplicando fra il 2000 e il 2018. Contestualmente, il numero di brevetti *green* presentati nel 2018 è oltre sette volte quello del 2000. Di conseguenza, anche la quota di questi brevetti sul totale è aumentata, raggiungendo un picco fra il 2011 e il 2012, per poi subire una flessione negli ultimi anni, in linea con i risultati di Acemoglu *et al.* (2019)¹⁹.

Tabella 2 - Numero di domande di brevetto presentate da richiedenti dei paesi UE27 + Regno Unito, anni 2000-2018

Anno	Domande di brevetto presentate	Domande di brevetto <i>green</i> presentate	Quota di domande <i>green</i> (%)
2000	3.880	156	4,03
2001	4.133	180	4,34
2002	4.464	203	4,54

segue

¹⁹ Acemoglu D., Aghion P., Barrage L., Hèmous D., “Climate Change, Directed Innovation, and Energy Transition: The Long-Run Consequences of the Shale Gas Revolution”, mimeo, 2019.

segue Tabella 2

Anno	Domande di brevetto presentate	Domande di brevetto <i>green</i> presentate	Quota di domande <i>green</i> (%)
2003	4.851	242	4,99
2004	5.798	307	5,29
2005	6.349	332	5,22
2006	7.067	446	6,31
2007	8.218	560	6,81
2008	8.604	746	8,67
2009	8.018	749	9,34
2010	8.085	852	10,54
2011	8.935	1.106	12,38
2012	9.083	1.142	12,57
2013	9.282	1.045	11,26
2014	9.414	1.052	11,17
2015	9.190	980	10,67
2016	9.249	991	10,71
2017	10.890	1.013	9,30
2018	11.544	1.148	9,94

Fonte: elaborazioni su EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT).

La composizione per paese di residenza del richiedente è presentata nella Tabella 3. La Germania è il primo paese per numero di domande presentate annualmente, seguito dalla Francia, che presenta un numero medio di brevetti nettamente inferiore. L'Italia occupa il quarto posto nella classifica dei paesi: fra il 2000 e il 2018 sono state mediamente presentate all'EPO poco più di 500 domande di brevetto all'anno da parte di richiedenti residenti in Italia. Nell'analizzare i dati riferiti alla Germania, va tuttavia tenuto presente che la sede dell'EPO si trova a Monaco di Baviera e, quindi, l'attività brevettuale della Germania soffre del cosiddetto "home bias", ovvero la tendenza a depositare più brevetti nel paese (o regione) di origine rispetto ai non residenti (OECD, 2009).

Tabella 3 - Domande di brevetto presentate per paese di residenza del richiedente, anni 2000-2018

Paese	Domande (totale)	Domande <i>green</i> (totale)	Domande (media annua)	Domande <i>green</i> (media annua)
Germania	60.749	6.343	3.197	334
Francia	19.967	1.307	1.051	69
Paesi Bassi	11.783	823	620	43
Italia	10.222	715	538	38
Belgio	7.730	664	407	35

segue

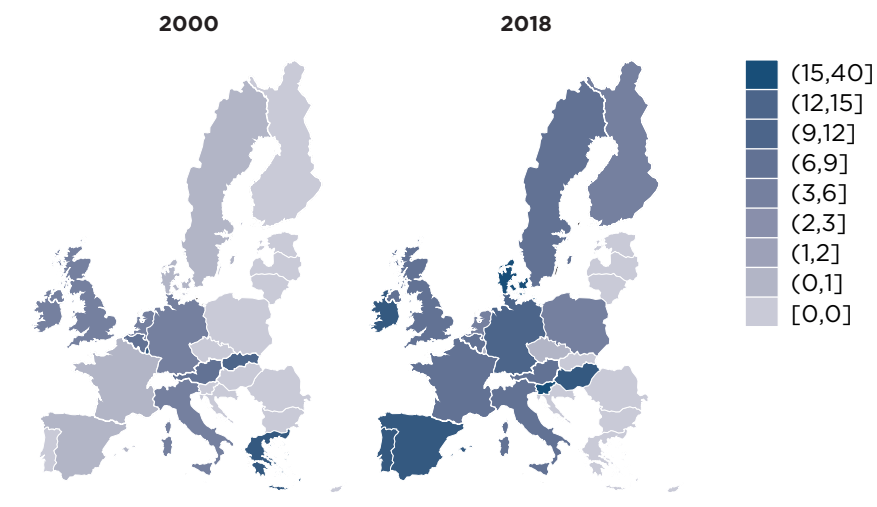
segue Tabella 3

Paese	Domande (totale)	Domande <i>green</i> (totale)	Domande (media annua)	Domande <i>green</i> (media annua)
Svezia	7.673	488	404	26
Regno Unito	5.507	431	290	23
Spagna	5.400	656	284	35
Austria	5.244	437	276	23
Finlandia	3.982	291	210	15
Danimarca	3.951	662	208	35
Lussemburgo	1.169	111	62	6
Polonia	989	71	55	4
Irlanda	890	107	47	6
Slovenia	388	12	20	1
Repubblica Ceca	277	21	15	1
Portogallo	197	19	10	1
Malta	159	5	10	0
Ungheria	145	8	8	0
Lettonia	143	10	8	1
Grecia	124	15	8	1
Estonia	76	15	5	1
Romania	75	12	6	1
Bulgaria	68	8	4	0
Slovacchia	54	10	4	1
Cipro	54	7	4	1
Lituania	21	1	2	0
Croazia	20	1	1	0

Fonte: elaborazioni su EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT).

La notevole eterogeneità territoriale riscontrabile nella quota di brevetti *green* sul totale nel 2000 continua ad essere presente anche nel 2018, nonostante tale quota sia cresciuta in quasi tutti i paesi (Figura 1).

Al fine di analizzare gli andamenti temporali delle domande per brevetti *green* rispetto al totale delle domande e la composizione per categoria di tecnologia *green*, si è focalizzata l'attenzione sui primi dieci paesi della classifica per numero totale di brevetti (Germania, Francia, Paesi Bassi, Italia, Belgio, Svezia, Regno Unito, Spagna, Austria, Finlandia), che rappresentano il 94% delle domande di brevetto e quasi il 92% delle domande di brevetto *green* presentate dai richiedenti dei 28 paesi europei considerati nel periodo incluso nell'analisi.

Figura 1 - Quota di domande di brevetto *green* sul totale, anni 2000 e 2018

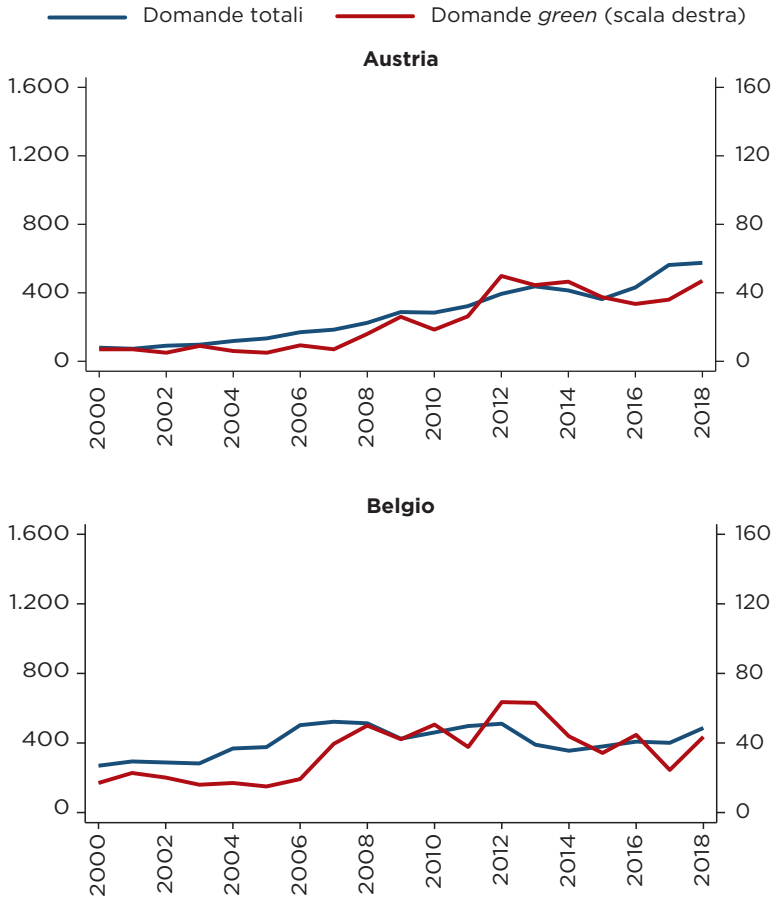
I dati mancanti per il 2000 sono stati sostituiti con il primo dato disponibile: Lettonia e Romania 2002, Bulgaria e Slovacchia 2003, Lituania 2005 ed Estonia 2006. I dati mancanti per il 2018 sono stati sostituiti con l'ultimo dato disponibile: Croazia 2017.

Fonte: elaborazioni su EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT).

La Figura 2 mostra l'andamento temporale delle domande di brevetto, totali e *green*, per i paesi selezionati (l'andamento per la Germania è rappresentato utilizzando una scala diversa rispetto agli altri paesi). Nel corso del periodo considerato, è possibile distinguere fra paesi che hanno registrato un trend crescente nell'attività inventiva per quasi tutto il periodo e paesi che hanno avuto un rallentamento, soprattutto nell'ultimo decennio. In particolare, per l'Italia emerge un netto trend decrescente nel numero di brevetti depositati a partire dal 2008. La Tabella 4 illustra i tassi di crescita medi annui delle domande di brevetto, totali e *green*, presentate dai richiedenti dei paesi considerati. Osservando l'intero periodo, l'Italia è l'unico paese che mostra una dinamica negativa nel numero di domande totali presentate e quello con il tasso di crescita medio annuo più basso per i brevetti *green*, sebbene quest'ultimo risulti comunque positivo. I paesi che presentano la maggiore crescita, sia in termini di domande di brevetto totali sia di quelle *green*, sono la Spagna e la Finlandia. Suddividendo il periodo di osservazione in tre sottoperiodi per tutti i paesi, è possibile analizzare in maggior dettaglio l'andamento dei tassi di crescita nel tempo. Nel primo sottoperiodo (2000-2007), tutti i paesi hanno registrato una dinamica positiva, sebbene eterogenea, sia delle domande totali presentate, sia di quelle relative ad innovazioni verdi. A partire dal 2008, si assiste ad un

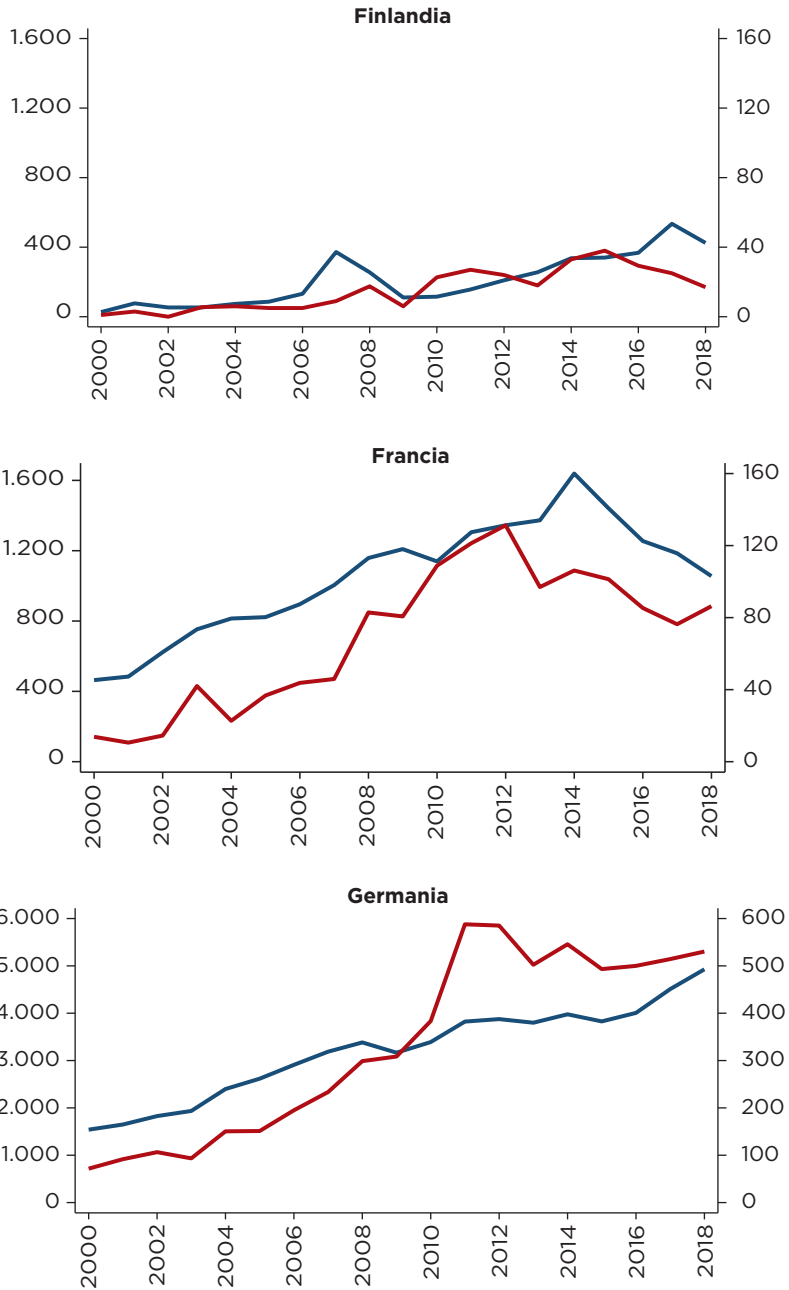
rallentamento dell'output innovativo in quasi tutti i paesi. Fanno eccezione i brevetti *green*, che fra il 2007 e il 2012 continuano a mostrare tassi di crescita medi sostenuti quasi ovunque. Tuttavia, negli ultimi anni del campione, anche la dinamica dei brevetti verdi subisce una inversione di tendenza, con tassi di crescita medi annui negativi in tutti i paesi fra il 2012 e il 2018.

Figura 2 - Numero di domande di brevetto, totali e *green*, paesi selezionati, anni 2000-2018



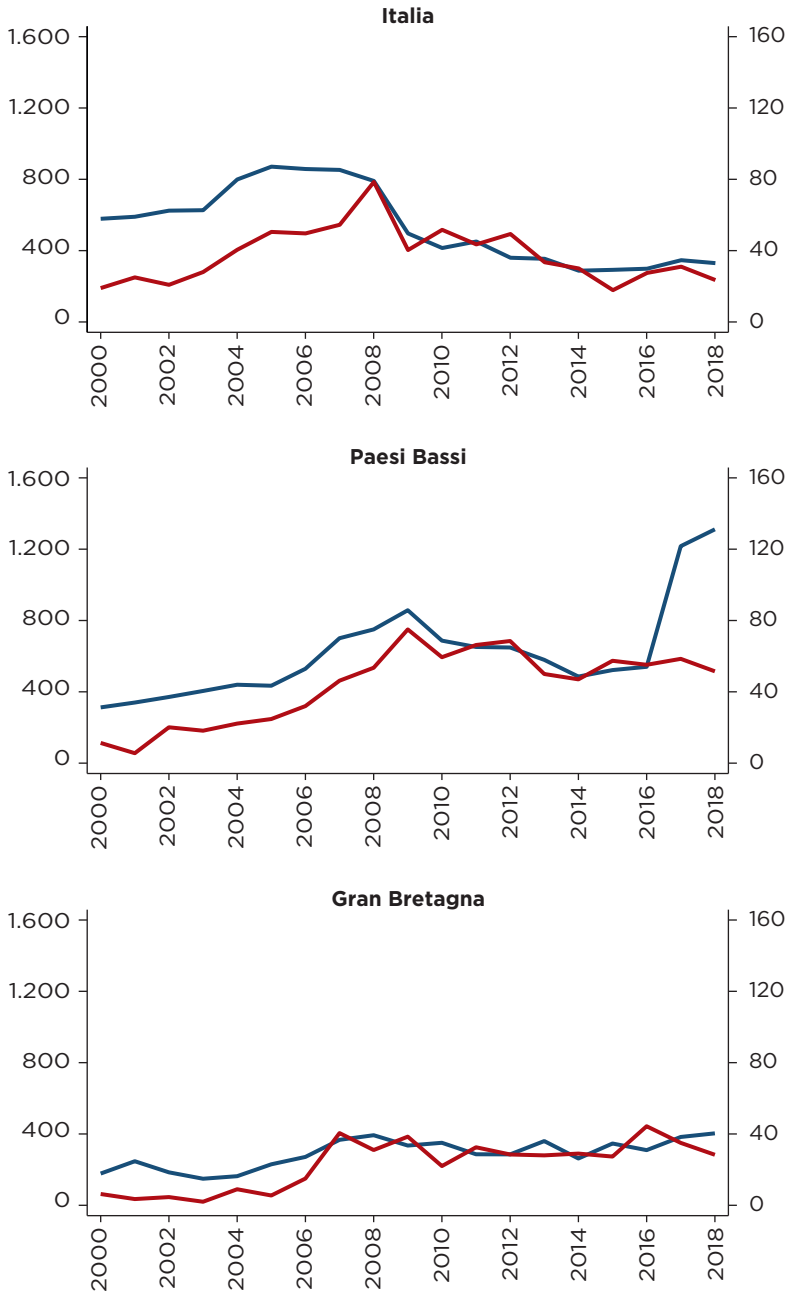
segue

segue Figura 2



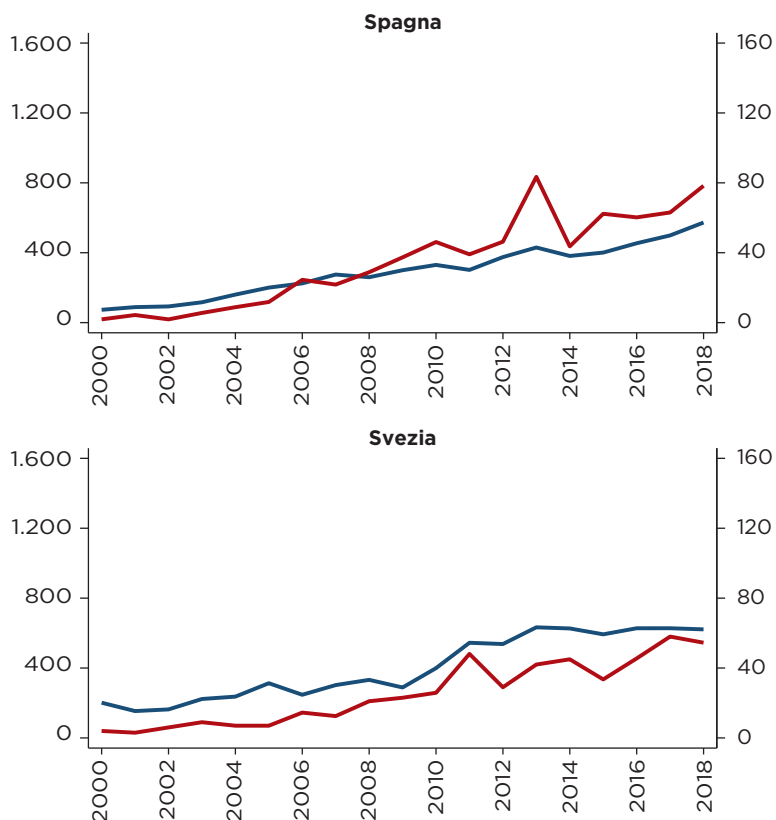
segue

segue **Figura 2**



segue

segue Figura 2



Fonte: elaborazioni su EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT).

Tabella 4 - Tassi di crescita medi annui del numero di domande di brevetto, totali e green

Periodo/Sottoperiodo	Paese	Domande totali	Domande green
2000-2018	Austria	11,6	11,2
	Belgio	3,3	5,4
	Germania	6,7	11,8
	Spagna	12,8	27,4
	Finlandia	16,6	17,0
	Francia	4,7	10,7
	Gran Bretagna	4,7	8,7
	Italia	-3,1	1,2
	Paesi Bassi	8,3	8,8
Svezia	6,5	15,6	

segue

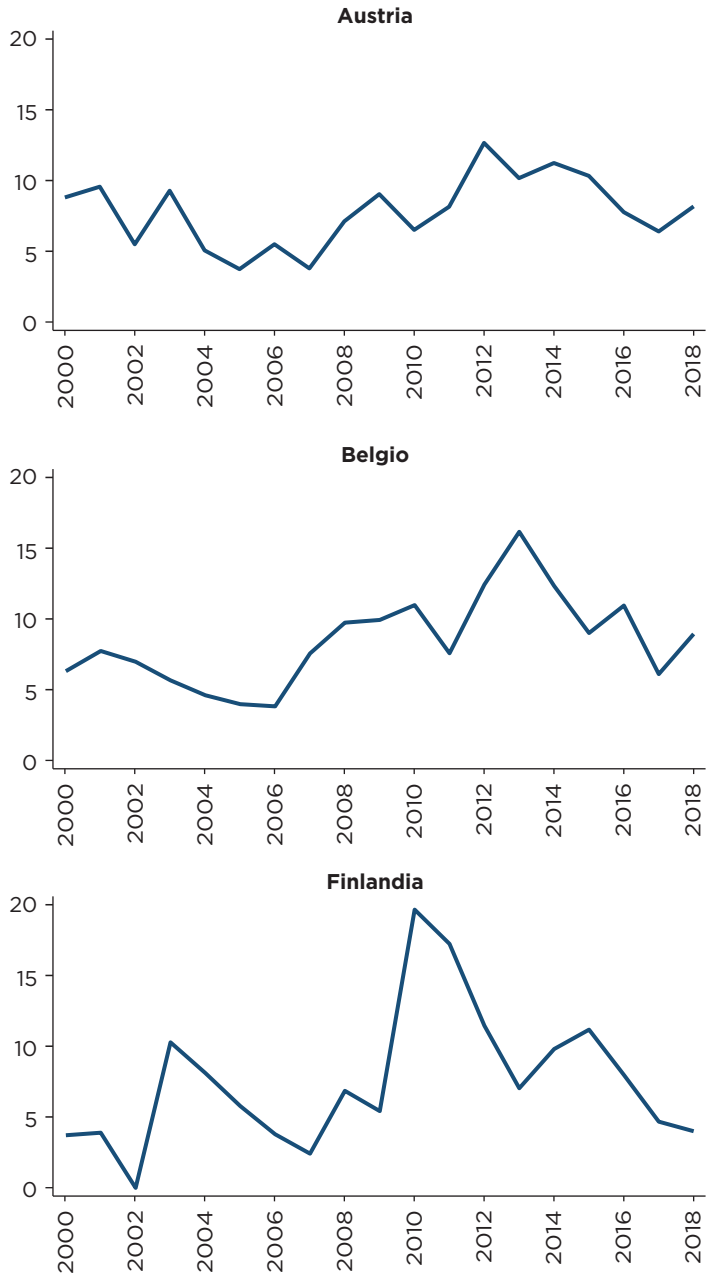
segue Tabella 4

Periodo/Sottoperiodo	Paese	Domande totali	Domande <i>green</i>
2000-2007	Austria	12,8	0,0
	Belgio	9,9	12,8
	Germania	11,0	18,4
	Spagna	22,4	54,5
	Finlandia	45,5	36,9
	Francia	11,7	18,7
	Gran Bretagna	10,9	30,4
	Italia	5,7	16,2
	Paesi Bassi	12,2	22,3
	Svezia	6,0	17,7
2007-2012	Austria	16,3	48,1
	Belgio	-0,4	10,0
	Germania	4,0	20,2
	Spagna	6,6	16,8
	Finlandia	-10,9	21,7
	Francia	6,0	23,4
	Gran Bretagna	-4,9	-6,8
	Italia	-15,8	-2,0
	Paesi Bassi	-1,5	8,2
	Svezia	12,2	18,3
2012-2018	Austria	6,5	-1,0
	Belgio	-0,8	-6,1
	Germania	4,1	-1,6
	Spagna	7,5	9,3
	Finlandia	12,5	-5,6
	Francia	-4,0	-6,7
	Gran Bretagna	5,9	-0,1
	Italia	-1,4	-11,6
	Paesi Bassi	12,4	-4,6
	Svezia	2,5	11,1

Fonte: elaborazioni su EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT).

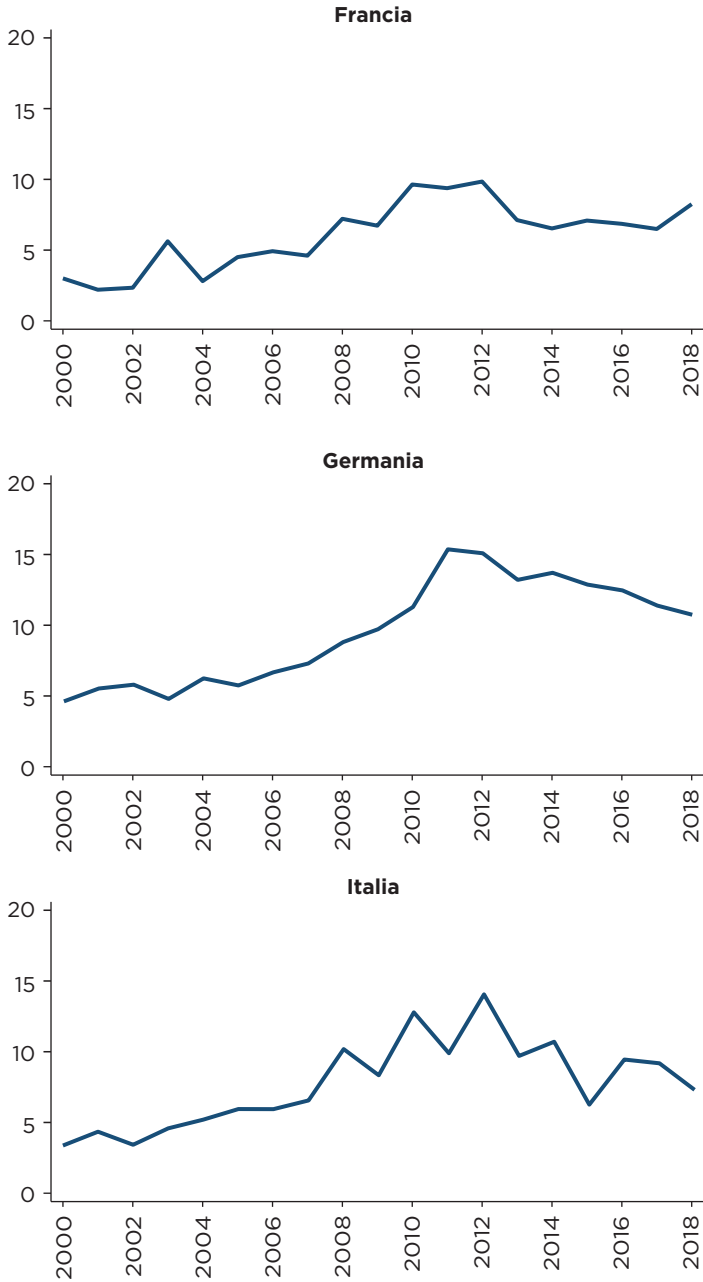
Nel complesso, in tutti i paesi considerati, la quota di brevetti *green* sul totale dei brevetti risulta essere crescente nel tempo, sebbene tale andamento abbia subito un arresto a partire dal 2012-2014 quasi ovunque (Figura 3). Fanno eccezione il Regno Unito, dove la quota di brevetti *green* sul totale è rimasta più o meno costante a partire dal 2006, Italia e Paesi Bassi, dove la decrescita ha avuto inizio rispettivamente nel 2008 e nel 2009. Nonostante l'andamento degli anni più recenti, la quota di brevetti risulta essere raddoppiata durante il periodo considerato (dal 5 al 10% circa) in quasi tutti i paesi, raggiungendo valori massimi intorno al 15% generalmente tra il 2010 e il 2014.

Figura 3 - Quota di domande di brevetto green sul totale, paesi selezionati, anni 2000-2018



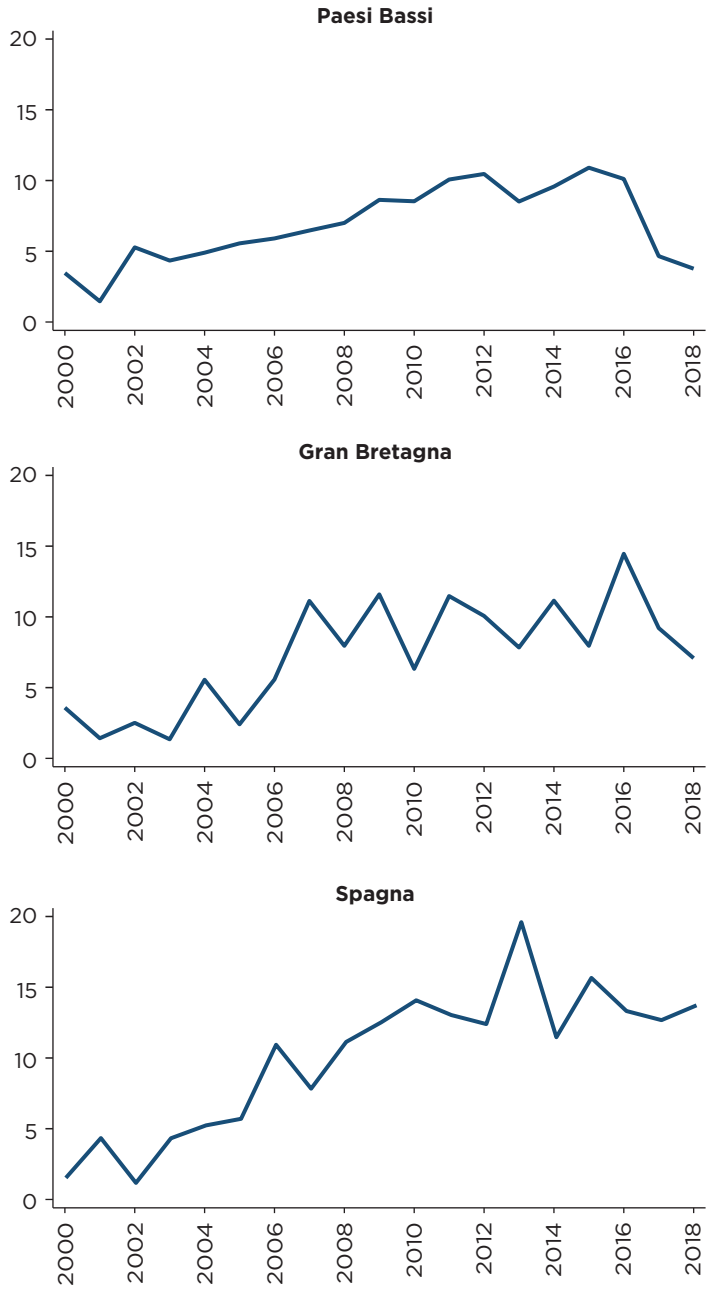
segue

segue Figura 3

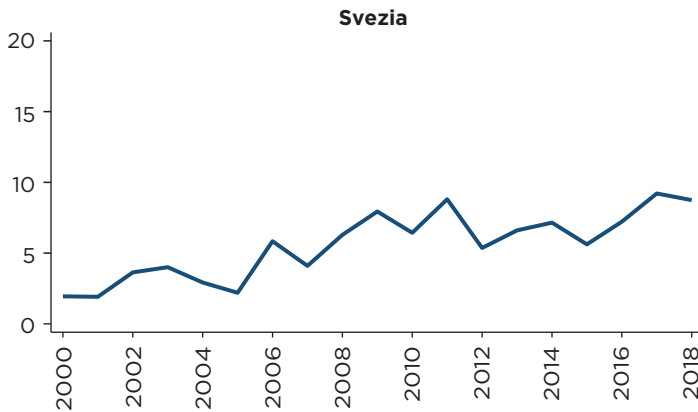


segue

segue Figura 3



segue

segue Figura 3

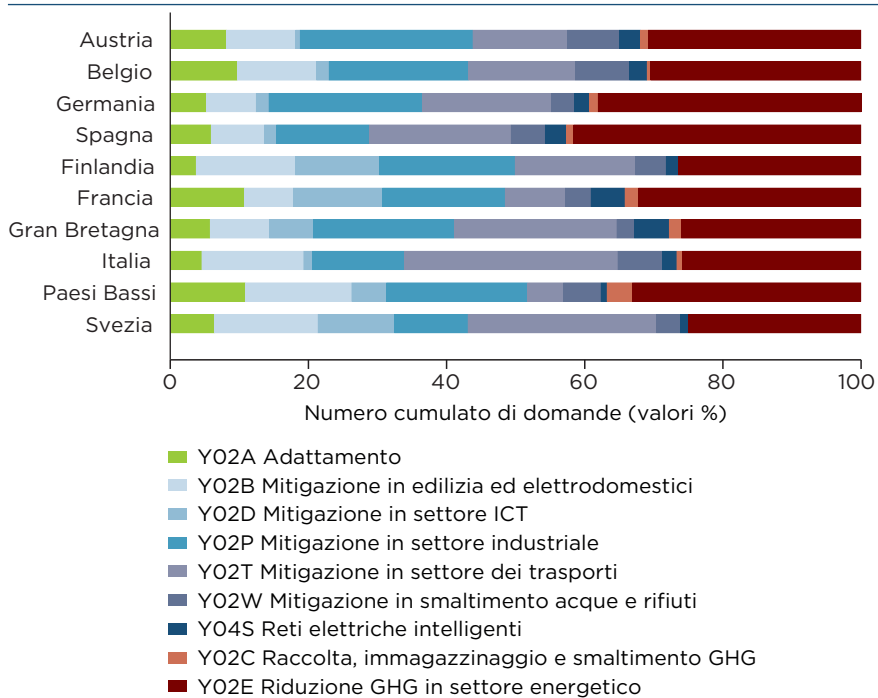
Fonte: elaborazioni su EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT).

Fra le tecnologie *green*, sono particolarmente rilevanti in tutti i paesi quelle mirate alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico e quelle relative ai gas serra (Figura 4). Le tecnologie volte all'adattamento al cambiamento climatico sono invece una quota minoritaria delle tecnologie *green* e di più recente evoluzione. Lo sviluppo di tali tecnologie è concentrato principalmente in Francia, Paesi Bassi, Belgio e Austria.

La Figura 5 mostra l'andamento e la composizione settoriale delle nuove tecnologie *green* prodotte dai diversi paesi. Fra le classi di tecnologie considerate, quella che è cresciuta ovunque è quella che attiene alla riduzione delle emissioni di gas serra nel settore energetico (Y02E). La quota di invenzioni in queste tecnologie sul totale di brevetti *green* è specialmente rilevante in Francia, Spagna e Germania, soprattutto nella seconda metà del periodo considerato. In Italia, lo sviluppo di questo tipo di tecnologie ha avuto un sostenuto impulso negli anni intermedi del campione, ma ha poi rallentato negli ultimi anni. Escludendo questa classe, che è preponderante in tutti i paesi, la specializzazione in altri tipi di tecnologie *green* appare eterogenea sia nell'intensità sia nell'ambito di applicazione. Particolarmente specializzati nel settore dei trasporti (Y02T) risultano essere l'Italia e la Svezia, i quali sono gli unici due paesi, fra quelli considerati, che presentano un numero cumulato di brevetti in questa classe superiore a quello della classe Y02E. I trasporti e l'emissione di gas serra sono ambiti tecnologici che hanno chiari legami di complementarità: da un lato, vi è la necessità di sviluppare motori più efficienti e a basse emissioni e infrastrutture di trasporto "smart" che riducano il congestionamento del traffico; dall'altro, quella di mettere a punto biocarburanti sostenibili al fine di ridurre efficacemente l'impatto climatico del settore dei trasporti. Anche la Germania e la Gran Bretagna risultano particolarmente specializzate nel settore dei trasporti, a cui si

aggiunge quello della mitigazione in ambito industriale, mentre in Austria emerge una concentrazione degli sforzi innovativi prevalentemente volti alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico nell'industria (YO2P). Questi risultati sono confermati dall'analisi degli indici di Balassa, che rappresentano una misura della specializzazione relativa dei paesi²⁰. I rimanenti paesi europei non appaiono specializzati nella produzione di particolari tipi di tecnologie diverse dalle emissioni di gas serra²¹, ponendo i paesi specializzati in una situazione di potenziale vantaggio nello sfruttare i cambiamenti previsti dal *Green Deal* europeo e dal RRF. Tuttavia, il potenziale vantaggio dell'Italia nei confronti degli altri paesi rischia di essere indebolito dal fatto che la specializzazione nel settore dei trasporti non è esclusiva del nostro Paese e dal basso livello di output dell'attività innovativa in generale, soprattutto nell'ultimo decennio.

Figura 4 - Numero cumulato di domande di brevetto *green* per ambito di applicazione nel periodo 2000-2018, paesi selezionati

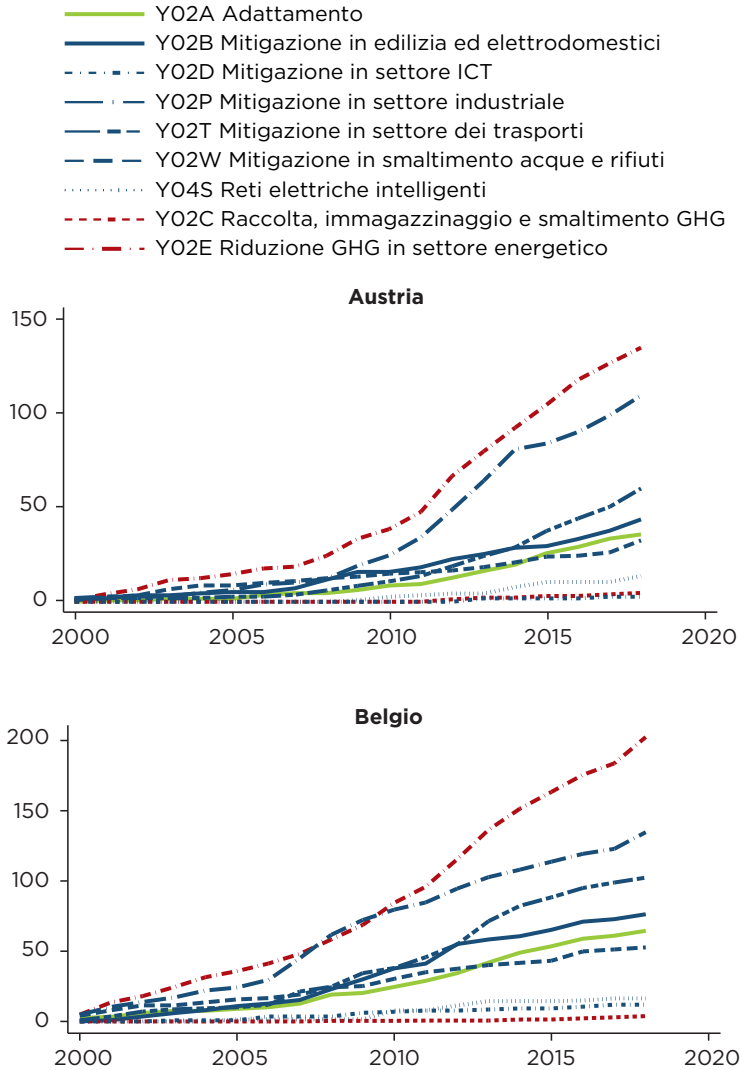


Fonte: elaborazioni su EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT).

²⁰ L'indice di Balassa è calcolato come rapporto fra il peso di una determinata classe tecnologica in un paese e il peso della medesima classe nel complesso dei dieci paesi considerati. Un indice di Balassa maggiore di uno indica una specializzazione relativa del paese. I risultati degli indici di Balassa sono disponibili presso gli autori su richiesta.

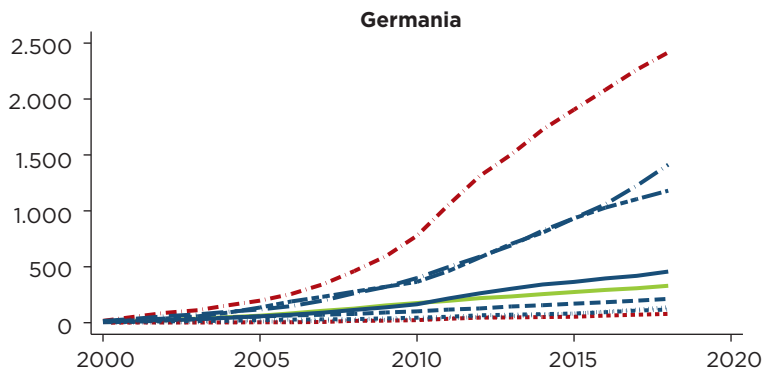
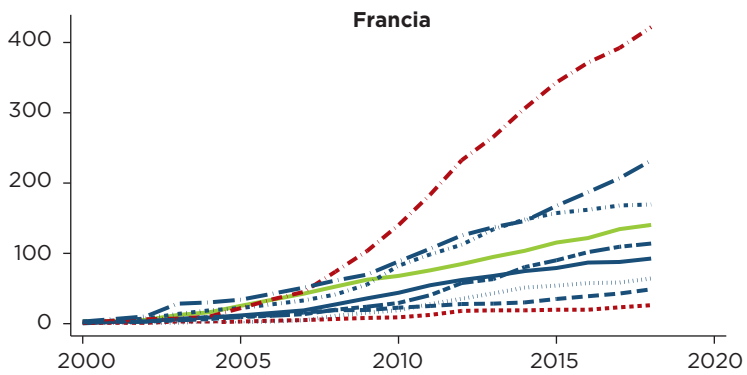
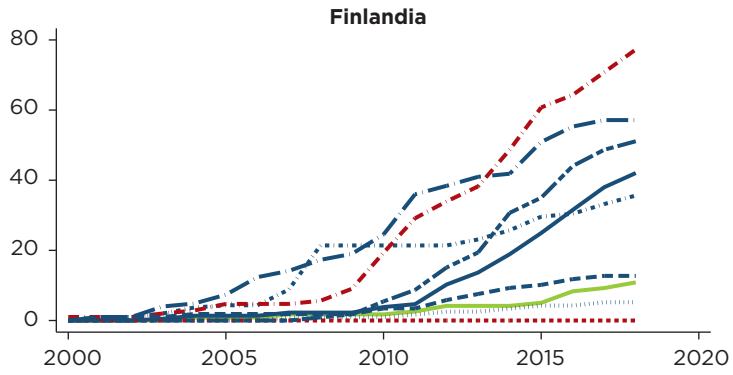
²¹ Gli indici di Balassa suggeriscono l'esistenza di specializzazioni relative anche in altri paesi, ma per classi tecnologiche *green* quantitativamente non rilevanti (es. YO2W).

Figura 5 - Numero cumulato di domande di brevetto per ambito di applicazione, paesi selezionati, anni 2000-2018



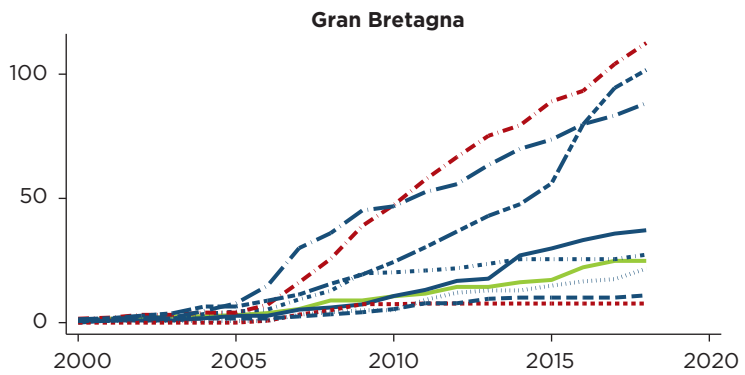
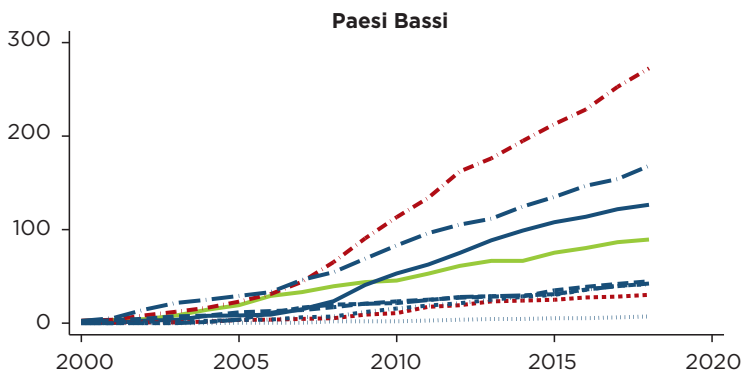
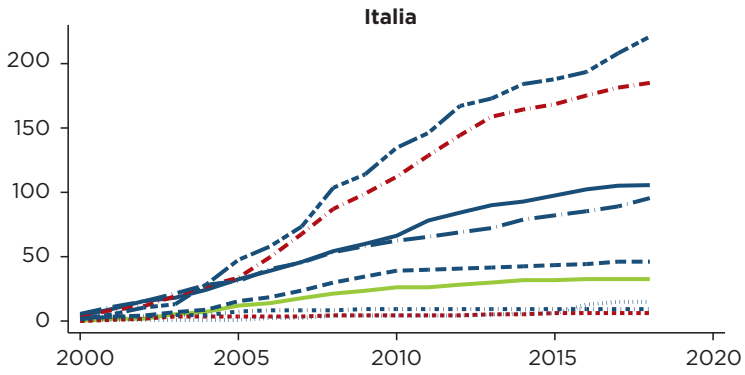
segue

segue Figura 5

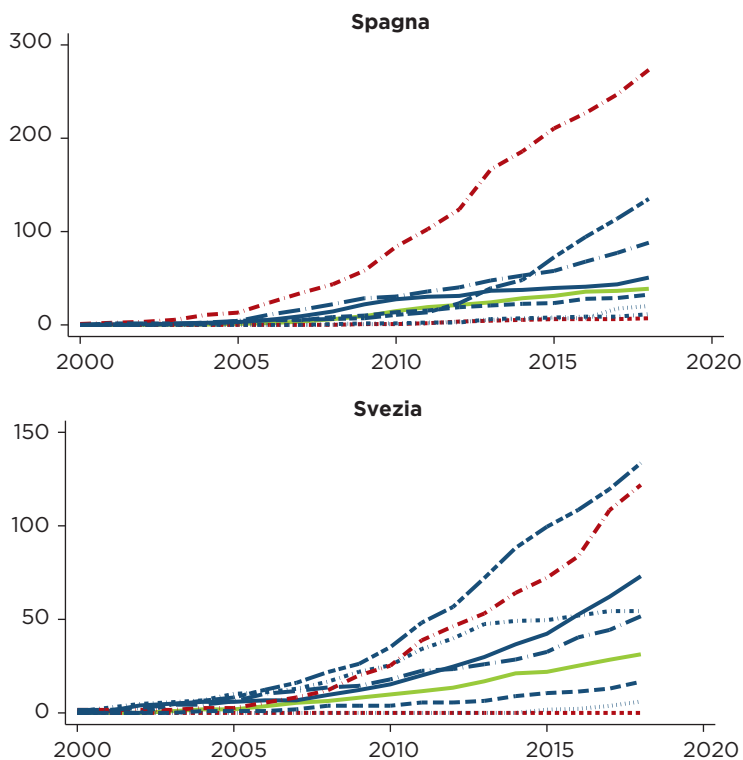


segue

segue Figura 5



segue Figura 5



Fonte: elaborazioni su EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT).

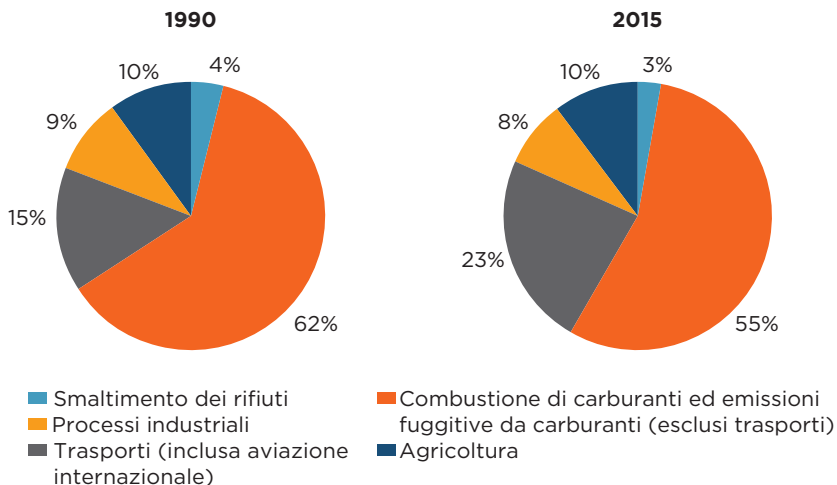
4. Conclusioni

I risultati discussi nel paragrafo precedente riflettono chiaramente la politica energetica attuata dall'Unione europea negli ultimi vent'anni. Il Libro verde sull'energia, pubblicato nel 2006, evidenziava le priorità della politica energetica dell'Unione: garantire la sicurezza degli approvvigionamenti energetici, limitare la dipendenza dalle importazioni di idrocarburi e coniugare le politiche energetiche con il contrasto al cambiamento climatico. Successivamente, queste priorità sono confluite in un pacchetto integrato di misure (il "pacchetto energia"), attraverso il quale è stata istituita la politica energetica europea. Le proposte della Commissione, ratificate dai capi di stato e di governo dei paesi membri, hanno trovato attuazione nella strategia del "20-20-20 entro il 2020", ovvero: (i) una progressiva riduzione delle emissioni di CO₂ del 20% rispetto ai livelli del 1990; (ii) un aumento dell'efficienza energetica pari al 20% del consumo totale di energia primaria e (iii) un incremento della quota complessiva delle

energie rinnovabili, da portare a circa il 20% del consumo di energia totale dell'Unione. Per conseguire questi obiettivi, gli stati membri e la Commissione europea hanno destinato ingenti risorse alla ricerca, in particolare attraverso i programmi quadro: il sesto programma quadro, in vigore dal 2002 al 2006, ha rivolto oltre due miliardi di euro a progetti sullo sviluppo sostenibile, cambiamento globale ed ecosistemi (inclusa la ricerca in materia di energia e trasporti), mentre il settimo (2007-2013) ha dedicato molte risorse a progetti nei settori dell'energia, dell'ambiente e dei trasporti (circa 8 miliardi di euro), rafforzate ulteriormente attraverso il programma di ricerca e innovazione dell'Unione europea Horizon 2020 (2014-2020, oltre 15 miliardi). La coerenza tra gli obiettivi della politica energetica e climatica dell'Unione e gli strumenti di incentivazione e di sostegno alla ricerca in quegli ambiti trova un pieno riscontro negli andamenti dell'attività innovativa, approssimata dalle domande di brevetto analizzate in questo lavoro. In generale, la classe tecnologica Y02E, che comprende la riduzione dell'emissione di gas serra relativi al settore della produzione di energia, presenta infatti una dinamica in forte accelerazione in tutti paesi dell'Unione, in particolare a partire dagli anni 2007-2008. La politica energetica e climatica dell'Unione è riuscita dunque a indirizzare la ricerca e l'innovazione verso l'uso di fonti rinnovabili e lo sviluppo di sistemi di generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia, portando a una diminuzione del contributo delle emissioni di gas serra del settore dell'energia (Figura 6).

Figura 6 - Emissioni di gas serra (GHG), per settore di origine, UE-28, 1990 e 2015

Valori %



Fonte: Eurostat, Agenzia europea dell'ambiente.

L'Italia, tuttavia, mostra una peculiarità: oltre ad aver sviluppato brevetti nella classe tecnologica YO2E, risulta specializzata in misura maggiore rispetto agli altri paesi considerati nella classe tecnologica inerente ai trasporti (YO2T). Questo andamento emerge con chiarezza a partire dal 2004, per poi rafforzarsi negli anni successivi, ed è dovuto sia alla specializzazione settoriale del nostro Paese, sia alla presenza di alcune grandi aziende in grado di catalizzare l'attività innovativa. In prospettiva, poiché al settore dei trasporti si possono ricondurre quasi un quarto delle emissioni di gas serra in Europa, l'Italia sembra disporre di quella conoscenza di base per poter rispondere in modo adeguato alla sfida della politica climatica europea. Nei prossimi anni saranno messe a disposizione ingenti risorse economiche nell'ambito del piano NGEU e del suo principale strumento di attuazione, il RFF, che prevedono una quota considerevole dei fondi destinata alla transizione *green*. L'utilizzo di tali fondi a livello nazionale è declinato nel "Piano nazionale di ripresa e resilienza" (PNRR), nel quale sono stanziati oltre 59 miliardi di euro per la rivoluzione verde e la transizione ecologica; di questi, oltre il 40% sono dedicati proprio a incrementare la quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile (in linea con le previsioni del Piano nazionale integrato energia e clima), a promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno (in linea con le strategie comunitarie e nazionali), a potenziare e rendere digitali le infrastrutture di rete e a sviluppare un trasporto locale più sostenibile. Con questi strumenti, si intende sviluppare una leadership tecnologica e industriale nelle principali filiere della transizione ecologica che siano competitive a livello internazionale e che consentano sia di ridurre la dipendenza da importazioni di tecnologie, sia di creare occupazione e crescita.

Il quadro sulla specializzazione tecnologica dell'Italia che emerge da questo lavoro mostra un segnale positivo nel potenziale innovativo del nostro Paese che, pur rientrando nel gruppo degli innovatori "moderati" a livello europeo, si presenta alla sfida della transizione verde avendo accumulato conoscenze nell'ambito delle fonti di energia rinnovabili e, in misura maggiore rispetto ad altri paesi, in quello dei trasporti. Per sfruttare appieno questo vantaggio, sono tuttavia necessarie un'accelerazione nel complesso dell'attività innovativa e un rafforzamento della posizione italiana nelle principali filiere industriali della transizione ecologica e della mobilità sostenibile.

Rivista di Politica Economica

La Rivista di Politica Economica è stata fondata nel 1911 come “Rivista delle società commerciali” ed ha assunto la sua attuale denominazione nel 1921. È una delle più antiche pubblicazioni economiche italiane ed ha sempre accolto analisi e ricerche di studiosi appartenenti a diverse scuole di pensiero. Nel 2019 la Rivista viene rilanciata, con periodicità semestrale, in un nuovo formato e con una nuova finalità: intende infatti svolgere una funzione diversa da quella delle numerose riviste accademiche a cui accedono molti ricercatori italiani, scritte prevalentemente in inglese, tornando alla sua funzione originaria che è quella di discutere di questioni di politica economica, sempre con rigore scientifico. Gli scritti sono infatti in italiano, più brevi di un paper accademico, e usano un linguaggio comprensibile anche ai non addetti ai lavori. Ogni numero è una monografia su un tema scelto grazie ad un continuo confronto fra l'editore e l'*Advisory Board*. La Rivista è accessibile online sul sito di Confindustria.

Redazione Rivista di Politica Economica

Viale Pasteur, 6 - 00144 Roma (Italia)

e-mail: rpe@confindustria.it

<https://www.confindustria.it/home/centro-studi/rivista-di-politica-economica>

Direttore responsabile

Silvia Tartamella

Coordinamento editoriale ed editing

Gianluca Gallo

Paola Centi

Adriana Leo

La responsabilità degli articoli e delle opinioni espresse è da attribuire esclusivamente agli Autori. I diritti relativi agli scritti contenuti nella Rivista di Politica Economica sono riservati e protetti a norma di legge. È vietata la riproduzione in qualsiasi lingua degli scritti, dei contributi pubblicati sulla Rivista di Politica Economica, salvo autorizzazione scritta della Direzione del periodico e con l'obbligo di citare la fonte.

Edito da:



Confindustria Servizi S.p.A.

Viale Pasteur, 6 - 00144 Roma