

La transizione green del manifatturiero europeo

Direzione Studi e Ricerche

Novembre 2020

La transizione green del manifatturiero europeo: il punto su emissioni climalteranti e frontiera tecnologica*

Indice

Executive summary	2
Introduzione	4
1. Svolta green: a che punto siamo?	7
1.1 Emissioni di gas climalteranti: un commento ai trend complessivi	7
1.2 I trend tecnologici in ambito green	11
1.2.1 Una panoramica mondiale	12
1.2.2 I trend tecnologici relativi alla Mitigazione del Cambiamento Climatico	13
2. Focus sul settore manifatturiero di Italia, Germania, Francia e Spagna	17
2.1 Emissioni di gas climalteranti: i trend settoriali nel decennio 2008-18	17
2.2 I brevetti per la Mitigazione del Cambiamento Climatico	24
2.2.1 Uno sguardo ai trend settoriali di Italia, Germania, Francia e Spagna	24
2.2.2 Focus Italia: l'attività di brevettazione delle imprese	26
Conclusioni e prospettive	28
Appendice	30

* Una versione preliminare dello studio è stata pubblicata nel Rapporto Analisi dei Settori Industriali (ASI) Intesa Sanpaolo-Prometeia, edizione di Ottobre 2020.

Si ringraziano Fabrizio Guelpa, Stefania Trenti, Angelo Palumbo e Letizia Borgomeo della Direzione Studi e Ricerche di Intesa Sanpaolo per il supporto nella stesura del testo e nell'elaborazione dei dati.

Executive summary

Negli ultimi anni la tematica ambientale ha assunto un ruolo chiave nell'orientare le scelte di molte imprese, spinte dalla consapevolezza della strategicità in termini di minori costi e maggiori opportunità di mercato. Soprattutto in Europa, dove il contesto normativo è divenuto sempre più stringente a riguardo.

L'Unione Europea, infatti, gioca da sempre un ruolo di primo piano nella corsa verso la trasformazione green dell'economia. Fin dalla ratifica del Protocollo di Kyoto, sono stati perseguiti obiettivi sfidanti di abbattimento delle emissioni inquinanti, cui gli Stati membri UE sono stati chiamati a rispondere, aprendo la strada a un percorso virtuoso di trasformazione dei settori economici con un maggiore impatto sul cambiamento climatico, dall'energia, ai trasporti, agli impianti industriali.

Tali sforzi sono stati accompagnati da un continuo spostamento in avanti della frontiera tecnologica. Non a caso, l'Unione Europea figura in cima al ranking mondiale dei paesi brevettatori di tecnologie ambientali legate alla Mitigazione del Cambiamento Climatico, con una quota del 25,2% nel periodo 2009-16, davanti a Stati Uniti (23,6%) e Corea (18,7%), paese che su questo fronte è cresciuto moltissimo negli ultimi anni. Oltre il 30% delle invenzioni europee riguarda il settore energetico, con grande interesse alle tecnologie legate all'energia da fonti rinnovabili (soprattutto eolica), ma vi è grande attenzione anche all'industria e al mondo dei trasporti, in particolare ai brevetti legati ai veicoli elettrici.

La Germania si è ritagliata un ruolo di leader nella transizione green dell'Unione, guidando sia i trend di riduzione delle emissioni complessive di gas climalteranti (GHG, Green-house Gas) nel periodo 1990-2018, sia i trend tecnologici necessari per raggiungere tali obiettivi. Dietro il -31,3% di calo cumulato delle emissioni tedesche c'è un grande sforzo di rinnovamento del settore energetico, innanzitutto, ma anche la volontà di lavorare sull'efficientamento dei processi industriali, puntando su tecnologie sempre più innovative, che già oggi fotografano l'industria manifatturiera tedesca come la meno intensiva in termini di emissioni climalteranti, nel confronto con i competitor di Italia, Francia e Spagna.

In questo contesto di trasformazione green, l'Italia sta seguendo un percorso sicuramente più lento di quello tedesco, che la porta ad aver abbattuto del 17,2% le sue emissioni inquinanti complessive nel periodo 1990-2018, ma appare comunque ben posizionata, o meglio instradata su vari fronti, in particolare sul piano dell'efficientamento dei processi industriali. Quello italiano appare, infatti, come il secondo manifatturiero meno intensivo di emissioni climalteranti al 2018, davanti a Francia e Spagna, sintesi di una intensità di emissione più contenuta in tanti settori chiave, dai prodotti da costruzione, alla chimica, all'elettrosiderurgia, con maggiore attenzione alla valorizzazione delle scorie e alle tecnologie per la cattura, il riciclo e/o lo stoccaggio dell'anidride carbonica. La trasformazione sta riguardando, oltre ai processi produttivi, anche la messa a punto di nuovi prodotti a minore impatto climalterante, dal settore degli elettrodomestici, alla meccanica, alla produzione di mezzi di trasporto, con la filiera automotive impegnata nella transizione verso la mobilità elettrica, che dovrebbe contribuire in maniera significativa all'abbattimento delle emissioni nazionali dei trasporti. La trasformazione del tessuto manifatturiero in chiave ambientale è andata di pari passo con un aumento della specializzazione italiana nei brevetti green. Il nostro Paese si posiziona infatti in dodicesima posizione nel ranking dei paesi brevettatori in tecnologie ambientali per la Mitigazione del Cambiamento Climatico, dietro la Germania. In particolare, in Italia appare più alta la quota di brevetti green destinata al manifatturiero (in percentuale del totale brevetti green del paese), rispetto ai competitor europei, che riflette lo sforzo innovativo delle imprese manifatturiere tricolore, oltre che l'importanza del settore industriale per il nostro Paese.

Il percorso verso la neutralità climatica 2050 è ancora lungo e tortuoso. Il lancio del Green New Deal, la roadmap europea della transizione green, aveva già puntato su una decisa svolta verde dell'Unione prima della crisi da COVID-19. Lo scoppio della pandemia, poi, ha agito da acceleratore del processo, imponendo la transizione verde come vero e proprio volano di ripresa economica dell'Area nel periodo post-COVID. L'Italia, come tutti gli altri Stati membri UE, si trova a dover procedere con scadenze serrate per ripensare il sistema economico a 360 gradi, dalle fonti energetiche ai processi industriali, dai prodotti, ai materiali ad elevati standard ambientali. Obiettivi sfidanti, che necessitano di massicci investimenti a supporto dei processi di trasformazione, ma che, al contempo, avranno ampie ricadute positive sui settori manifatturieri, in particolare sui produttori di beni di investimento, quali filiera Automotive, Elettrotecnica e Meccanica, chiamati a rispondere alle esigenze di un'economia sempre più sostenibile.

Introduzione

Gli investimenti green rappresentano oggi la principale strategia di rilancio di un sistema economico mondiale duramente colpito dagli effetti della pandemia. Se durante i mesi più difficili di gestione della crisi sanitaria da COVID-19 il focus dei vari Governi era improntato sul sostegno a famiglie e imprese, nella seconda fase di ripartenza o convivenza con il virus i piani di recupero dedicano ampio spazio alle politiche di supporto alla transizione verso un'economia green, quale chiave per approdare a un modello più sostenibile, resiliente e competitivo.

Crescita verde significa "promuovere la crescita economica e lo sviluppo, assicurando al tempo stesso che il patrimonio naturale continui a fornirci le risorse e i servizi ambientali sui quali si basa il nostro benessere" (OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development)¹. In altri termini, adottare azioni di policy che consentano di perseguire la crescita economica e lo sviluppo contrastando il cambiamento climatico, un costoso degrado ambientale e l'utilizzo inefficiente delle risorse naturali.

L'Unione Europea è stata uno dei pionieri nell'individuare percorsi di trasformazione in quest'ottica. Risale al 1990, infatti, l'iniziativa di stabilizzare, entro il 2000, le emissioni di gas climalteranti (a effetto serra) ai livelli del 1990, invitando gli Stati membri a implementare azioni mirate di protezione ambientale ed efficienza energetica. Tale iniziativa ha costituito la base delle successive negoziazioni mondiali sul clima, tenutesi sotto il patrocinio delle Nazioni Unite, sfociate nella Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) sottoscritta durante il Summit della Terra di Rio de Janeiro del 1992. Il primo vero passo in avanti nella lotta ai cambiamenti climatici è stato compiuto, però, con il Protocollo di Kyoto del 1997 sulle emissioni di gas a effetto serra, sul quale si tornerà con maggior dettaglio in seguito, e con i successivi accordi internazionali, tra cui spicca quello di Parigi del 2015, che hanno visto l'Unione Europea sempre impegnata in prima linea. Per giungere fino all'ambizioso progetto del Green New Deal, recentemente lanciato dalla Commissione Europea, che delinea i passi necessari a preparare l'Unione alla neutralità climatica, da raggiungersi nel 2050. Per centrare questo obiettivo serve investire in tecnologie ambientali e innovazione, decarbonizzare il settore energetico, migliorare gli standard di efficienza energetica, oltre che proseguire lungo la strada dell'abbattimento delle emissioni. La roadmap europea prevede, infatti, una serie di scadenze serrate: nel marzo 2020 sono stati annunciati la nuova strategia industriale e il piano di azione per l'economia circolare; nell'ottobre 2020 è stata approvata la legge europea sul clima, per tradurre in atti legislativi gli obiettivi ambiziosi del piano (la neutralità climatica 2050 è divenuta proposta di norma), e tanti altri sono gli appuntamenti in calendario. La crisi generata dall'emergenza sanitaria da COVID-19 ha agito da ulteriore acceleratore, ponendo la leva green al centro delle misure di rilancio dell'economia europea, in primis i finanziamenti legati al Next Generation EU che vincola più di un terzo dei fondi disponibili a progetti in chiave ambientale.

Se lottare contro i cambiamenti climatici e il degrado ambientale rappresenta quindi, oggi, un impegno comune, non tutti gli Stati membri dell'Unione Europea si trovano ad affrontare questa sfida ad armi pari. Molto dipende dalla loro struttura industriale, oltre che dalla struttura delle fonti di approvvigionamento energetico, che gioca la sua parte nel determinare l'impegno necessario al successo della trasformazione green. Questo studio si propone di fare il punto sulla transizione verde nelle prime quattro economie dell'Eurozona (Germania, Italia, Francia e Spagna), focalizzandosi in modo specifico sul settore manifatturiero.

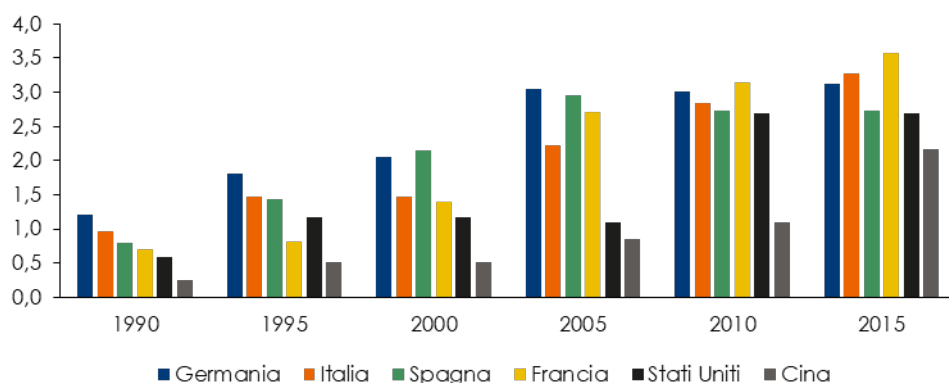
In linea generale, si può dire che nei principali paesi europei si è assistito ad una crescita di consapevolezza nell'importanza dell'economia verde, che può essere quantificata sotto

¹ OECD (2011) "Towards Green Growth", OECD Green Growth Studies.

molteplici aspetti. Nel tempo sono stati costruiti diversi indicatori, infatti, utili per misurare i progressi in tema di crescita verde, come quelli che ricadono sotto il cappello dei Green Growth Indicators dell'OECD².

L'Environmental Policy Stringency Index (EPS)³, in particolare, è stato concepito come misura sintetica degli sforzi posti in essere per attuare la transizione, introducendo policy ambientali che andassero a sanzionare, esplicitamente o implicitamente, i comportamenti inquinanti e dannosi per l'ambiente (dalle policy market based quali tasse, trading schemes, deposit and refund schemes, a quelle no-market based, come limiti alle emissioni e sussidi per spese di ricerca e sviluppo di tecnologie green). Il valore assunto dall'indicatore, che segue un trend di generale crescita dal 1990 (varia tra 0, ovvero policy ambientali non stringenti e 6, il livello più alto di stringency), può essere quindi molto utile per offrire una panoramica preliminare sul posizionamento dei vari paesi in ottica green.

Fig.1 - Environmental Policy Stringency Index (l'indice assume valori tra 0 e 6, dove 6 indica il livello più alto di stringency)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OECD

Per l'Italia, l'indicatore composito è passato dallo 0,96 del 1990 al 3,28 del 2015 (ultimo anno disponibile nel database OECD, che consente di coprire comunque tutta la prima fase di attuazione del Protocollo di Kyoto), superando il valore dell'indice tedesco (3,13 nel 2015, che pure partiva da un livello più alto nel 1990, pari all'1,21) ma non quello francese (3,58 nel 2015, dallo 0,71 del 1990). La Spagna, invece, mostra un trend di sviluppo delle policy ambientali più intenso di quello francese fino ai primi anni Duemila, che è andato poi assestandosi su un livello di stringency più basso di quello degli altri tre competitor europei, inferiore a 3 nell'ultima rilevazione, e più o meno in linea con il valore degli Stati Uniti, paese notoriamente meno attento ai comportamenti environmental friendly. Per meglio inquadrare la posizione dei paesi europei, si può osservare il valore ancor più basso assunto dall'indice di environmental policy stringency cinese (2,12 nel 2015), il cui trend di crescita sottende però progressi consistenti nell'ultimo decennio (dallo 0,25 del 1990).

² Si tratta di indicatori nati a margine della Green Growth Declaration del 2009, con la quale i Ministri di 34 paesi dichiaravano il proprio impegno nel potenziare gli sforzi verso la crescita verde (nell'ambito delle risposte governative alla grande recessione in corso) e davano specifico mandato all'OECD per lo sviluppo di una Strategia di Crescita Verde (inaugurata ufficialmente nel 2011), che tenesse conto dei vari aspetti economici, ambientali, sociali, tecnologici e di sviluppo.

³ Botta, E. and T. Kozluk (2014), "Measuring Environmental Policy Stringency in OECD Countries: A Composite Index Approach", OECD Economics Department Working Papers, No. 1177, OECD Publishing, Paris.

Nel corso dello studio ci soffermeremo su alcuni degli aspetti che più influenzano l'attitudine dei vari paesi verso la transizione verde, inglobati nell'indice sintetico, iniziando dai trend sulle emissioni di gas a effetto serra, da sempre obiettivo primario delle strategie di contrasto al surriscaldamento globale. Utilizzando i dati al massimo livello di disaggregazione merceologica disponibile, forniremo una panoramica sui principali settori manifatturieri dei quattro big player europei. Al contempo, sfrutteremo i dati brevettuali per analizzare quanto la frontiera tecnologica abbia accompagnato finora la trasformazione green, osservando il posizionamento europeo a confronto con gli altri principali player mondiali in tema di tecnologie dedicate all'ambiente.

1. Svolta green: a che punto siamo?

1.1 Emissioni di gas climalteranti: un commento ai trend complessivi

Ilaria Sangalli

Primo grande passo per contenere il surriscaldamento globale è stato il raggiungimento di accordi internazionali sulla riduzione quantitativa delle emissioni di gas a effetto serra o GHG (Green-House Gas), quali:

- anidride carbonica (CO₂), prodotta dall'impiego dei combustibili fossili in tutte le attività energetiche e industriali oltre che nei trasporti;
- metano (CH₄), prodotto dalle discariche dei rifiuti, dagli allevamenti zootecnici e dalle coltivazioni di riso;
- protossido di azoto (N₂O), prodotto nel settore agricolo e nelle industrie chimiche;
- idrofluorocarburi (HFC), impiegati nelle industrie chimiche e manifatturiere;
- perfluorocarburi (PFC), impiegati nelle industrie chimiche e manifatturiere;
- esafluoruro di zolfo (SF₆), impiegato nelle industrie chimiche e manifatturiere;
- trifluoruro di azoto (NF₃), utilizzato nella produzione di televisori a schermo piatto⁴.

Lo storico accordo di Kyoto del 1997, entrato in vigore nel 2005 con periodo di impegno quinquennale 2008-12⁵, prevedeva percentuali di riduzione delle emissioni differenziate tra i paesi sottoscrittori.

A livello globale, il target da raggiungere era del -5% rispetto ai livelli dell'anno base, il 1990⁶. L'Unione Europea (UE15 al momento della sottoscrizione dell'accordo, cui si sono aggiunti poi gli altri paesi membri) si impegnava ad un taglio dell'8%. Nello specifico, l'obiettivo principale degli impegni assunti per il quinquennio 2008-12 riguardava l'abbattimento delle emissioni dei grandi impianti industriali, che ricadono sotto il cappello dei settori regolati dal mercato europeo delle quote di emissione (Emission Trading Scheme, ETS), creato per aiutare gli stati membri nel raggiungere i traguardi fissati dal Protocollo⁷. Tra questi rientrano i settori elettrico, della raffinazione, del cemento e laterizi, il siderurgico, i settori della carta e del vetro. Le azioni sui cosiddetti settori non-ETS, invece, tra i quali figurano residenziale, trasporti, terziario, agricoltura, rifiuti, erano lasciate alla lungimiranza dei vari paesi sottoscrittori (visto anche il coinvolgimento di enti locali e regionali nel regolare i processi di emissione).

L'Italia, terzo paese dell'Unione per quota di emissioni GHG nel primo periodo di validità dell'accordo di Kyoto, poi superata dalla Francia (in Tab.1), si era posta un obiettivo del -6,5% che, sulla base delle indicazioni di enti di ricerca nazionali, veniva identificato come il risultato

⁴ Introdotto nella lista a partire dal secondo periodo di impegno del Protocollo di Kyoto.

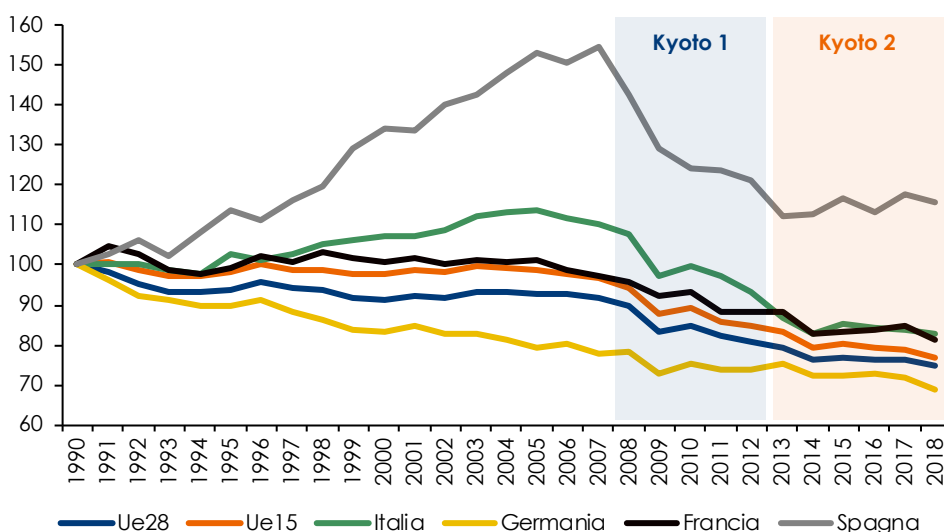
⁵ Il trattato per la riduzione dei gas serra è stato firmato l'11 dicembre 1997 ma è entrato in vigore il 16 febbraio 2005 dopo la ratifica della Russia. Per poter entrare in vigore si richiedeva, infatti, la ratifica di almeno 55 nazioni e che queste producessero almeno il 55% delle emissioni inquinanti. Gli impegni per la riduzione delle emissioni climalteranti riguardavano il quinquennio 2008-12.

⁶ Restavano comunque esclusi dall'accordo i paesi "grandi inquinatori", da quelli sviluppati come Stati Uniti, Canada, Giappone, Russia e Nuova Zelanda, a quelli emergenti quali Cina, India, Brasile, Messico e Sudafrica.

⁷ I partecipanti allo schema ETS sono obbligati (pena una sanzione economica) a bilanciare le proprie emissioni con la quantità di permessi di emissione a loro disposizione assegnata sulla base di alcuni parametri. Coloro che si trovano in una situazione di deficit possono acquistarne da coloro che ne dispongono in surplus oppure fare ricorso, in misura limitata, ai permessi di emissioni derivanti dai meccanismi flessibili del Protocollo di Kyoto.

dell'attuazione di strategie di ammodernamento del paese. Gli altri due Stati membri più rilevanti per quota di emissioni nell'UE, Germania e Regno Unito, si erano posti un target del -21% e -12,5% rispettivamente. Dietro l'Italia, invece, sia per quota di emissioni che per obiettivi di riduzione connessi al Protocollo, figuravano Francia e Spagna. La prima si era impegnata sostanzialmente nel non aumentare le proprie emissioni GHG nel 2008-12, la seconda nel limitarne l'espansione entro una percentuale del 15%, coerente con i pacchetti di politiche del clima adottati fino a quel momento all'interno del Paese.

Fig.2 - Evoluzione delle emissioni GHG di Italia, Germania, Francia, Spagna (periodo 1990-2018, numeri indici 1990=100, emissioni complessive esclusa l'attività compensativa del suolo)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat, inventari nazionali sulle emissioni GHG

Sulla base dell'inventario ufficiale delle emissioni GHG italiane redatto a cura dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)⁸, al 2012 l'Italia registrava un calo del 6,5% delle emissioni totali rispetto al livello del 1990 (516 milioni di tonnellate, escluso l'apporto dell'assorbimento forestale compensativo), contro una media del -19% nell'UE28 (-15,1% nell'Unione ristretta UE15), calcolata ricorrendo al database Eurostat sulle emissioni, dove confluiscono le serie GHG contenute negli inventari degli altri paesi membri UE⁹. Tuttavia, se la medesima variazione viene calcolata con riferimento alla media delle emissioni GHG del periodo 2008-12, il risultato italiano si riduce drasticamente ad un -0,9% rispetto al 1990, contro un -15,9%

⁸ L'inventario delle emissioni di gas serra è a cura dei vari stati, in accordo a quanto previsto dalla Convenzione quadro sui cambiamenti climatici delle Nazioni Unite (UNFCCC), dal Protocollo di Kyoto e dal Meccanismo di monitoraggio dei gas serra dell'UE, per quanto riguarda nello specifico i paesi europei. Per l'Italia, l'ente incaricato di garantire la predisposizione e l'aggiornamento annuale dell'inventario secondo i formati richiesti è l'ISPRA, su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, attraverso le indicazioni del Decreto Legislativo n. 51 del 7 marzo 2008 e, più di recente, del Decreto Legislativo n. 30 del 13 marzo 2013, che prevedono l'istituzione di un Sistema Nazionale, National System, relativo all'inventario delle emissioni dei gas-serra.

⁹ La serie delle emissioni GHG stimate da ISPRA è oggetto di aggiornamento periodico. Le variazioni qui citate si riferiscono ai dati contenuti nel National Inventory Report del 2020, che fa riferimento alle emissioni italiane nel periodo 1990-2018. I dati sono i medesimi riportati nel database Eurostat, serie Greenhouse gas emissions by source sector (env_air_gge), aggiornata a cura della European Environment Agency (EEA). Nel biennio 2013-14, post termine del primo impegno quinquennale del Protocollo di Kyoto, i numeri provvisori rilasciati per l'Italia identificavano un calo delle emissioni GHG totali 2012 del -11,4%, rispetto al 1990, e del -4,6% considerando la media delle emissioni 2008-12. Si veda a questo proposito il National Inventory Report ISPRA del 2014 (www.isprambiente.gov.it).

dell'UE28. A guidare il trend di contrazione europeo è stata soprattutto la Germania, con un -26% di emissioni in meno nel 2012 (rispetto ai 1.249 milioni di tonnellate di emissioni GHG del 1990, -25,2% se si considera la media delle emissioni 2008-12), ben oltre il suo obiettivo target. Di rilievo anche i progressi della Francia, che registrava al 2012 un -11,8% (rispetto a 548,3 milioni di tonnellate 1990, -8,5% secondo le emissioni medie 2008-12), nonostante il suo obiettivo di pareggio sul livello di gas climalteranti emessi nel 1990. La Spagna, invece, oltre ad essere tra i pochi paesi europei ad aver cavalcato una tendenza diametralmente opposta ai propositi del Protocollo di Kyoto (insieme a Irlanda, Grecia, Austria e Portogallo), registrava al 2012 una percentuale di aumento delle emissioni decisamente superiore al suo target, nell'ordine del +21,3% (rispetto a 289,4 milioni di tonnellate di emissioni 1990, +28,2% se si considera la media delle emissioni 2008-12), sintesi di un atteggiamento meno lungimirante del Paese in tema di transizione green, che emergeva, del resto, già dal livello raggiunto dall'Environmental Policy Stringency Index.

Tab.1 - Quote di emissioni GHG nell'Unione Europea ed evoluzione delle emissioni rispetto all'anno base 1990 (totali esclusa attività compensativa del suolo)

Paesi UE28	Emissioni nell'anno base 1990 (milioni di tonn.)	Quote %				Variazioni % rispetto al 1990			
		1990	2008	2012	2018	Kyoto 1		Kyoto 2	
						2008	2012	Emissioni medie 2008-12	2018
Germania	1.249,5	25,7	22,1	23,1	22,8	-21,8	-26,0	-25,2	-31,3
Regno Unito	794,2	16,3	14,8	14,5	12,3	-17,9	-27,0	-24,4	-41,8
Francia	548,3	11,3	11,9	12,1	11,8	-4,3	-11,8	-8,5	-18,9
Italia	516,1	10,6	12,6	12,1	11,4	8,0	-6,5	-0,9	-17,2
Polonia	475,1	9,8	9,4	10,1	11,0	-13,0	-14,9	-14,3	-13,1
Spagna	289,4	6,0	9,4	8,8	8,9	42,7	21,3	28,2	15,5
Paesi Bassi	221,7	4,6	4,7	4,9	5,0	-6,4	-11,7	-8,1	-15,1
Rep. Ceca	199,1	4,1	3,3	3,4	3,4	-26,1	-32,1	-29,6	-35,6
Belgio	146,4	3,0	3,2	3,0	3,1	-4,6	-17,4	-11,8	-19,1
Romania	248,0	5,1	3,4	3,1	3,1	-39,5	-49,3	-47,0	-53,2
Grecia	103,3	2,1	3,0	2,8	2,5	27,6	8,7	16,7	-10,7
Austria	78,5	1,6	2,0	2,0	2,1	10,5	1,3	5,3	0,6
Portogallo	58,6	1,2	1,7	1,6	1,8	30,0	11,9	19,9	15,0
Ungheria	94,0	1,9	1,6	1,5	1,7	-24,9	-36,6	-31,3	-32,7
Irlanda	55,5	1,1	1,5	1,4	1,6	21,7	4,1	10,1	9,9
Bulgaria	101,8	2,1	1,5	1,5	1,5	-34,0	-40,1	-38,5	-43,2
Finlandia	71,2	1,5	1,6	1,6	1,5	0,4	-12,3	-3,0	-20,8
Svezia	71,2	1,5	1,4	1,4	1,4	-11,8	-19,5	-14,8	-27,3
Danimarca	70,8	1,5	1,5	1,3	1,3	-6,5	-24,1	-13,8	-31,9
Slovacchia	73,5	1,5	1,1	1,1	1,2	-32,1	-41,3	-37,2	-41,0
Croazia	31,9	0,7	0,7	0,6	0,6	-3,3	-18,8	-11,6	-25,4
Lituania	48,0	1,0	0,6	0,5	0,5	-49,2	-55,4	-54,9	-57,8
Estonia	40,3	0,8	0,5	0,5	0,5	-50,7	-50,4	-51,1	-50,4
Slovenia	18,6	0,4	0,5	0,5	0,5	15,6	2,1	6,6	-6,0
Latvia	26,3	0,5	0,3	0,3	0,3	-54,8	-57,0	-55,8	-55,5
Lussemburgo	12,7	0,3	0,3	0,3	0,3	-4,8	-7,6	-6,3	-17,2
Cipro	5,7	0,1	0,2	0,2	0,2	77,6	51,8	66,3	55,0
Malta	2,6	0,1	0,1	0,1	0,1	19,8	24,8	18,0	-14,9
UE28	5.652,2	100	100	100	100	-10,4	-19,0	-15,9	-25,2
UE15	4.287,4	75,9	79,9	79,5	78,1	-4,8	-15,1	-11,6	-23,0

Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat, inventari nazionali sulle emissioni GHG

La tendenza al calo delle emissioni è proseguita anche post 2012, ovvero nel periodo successivo al termine del primo impegno del Protocollo di Kyoto. Nello specifico, si è dovuto attendere il 2015 per raggiungere un altro importante accordo sul clima, quello di Parigi, che però regola il

periodo post 2020. Il periodo 2013-20, invece, è disciplinato dal cosiddetto Kyoto 2, ovvero un accordo ponte che poggia su iniziative differenziate dei vari paesi sottoscrittori e, in generale, obiettivi meno vincolanti dei precedenti. Il target di riduzione globale delle emissioni è pari al -18% in otto anni (sempre rispetto ai livelli del 1990, per i paesi aderenti all'accordo). Con l'adozione del Pacchetto Clima-Energia 2020 (Piano 20 20 20¹⁰), l'Unione Europea si è impegnata nel raggiungere un -20% nel 2020, puntando sui settori non regolamentati dal mercato europeo delle quote di emissione, oltre che su un ulteriore abbattimento per i settori coperti dal meccanismo ETS¹¹.

Sulla base dei dati 2018, ultimi disponibili, la contrazione delle emissioni GHG totali ammonta a -25,2% nel complesso dei paesi UE28 e -23% nell'Unione ristretta (UE15). Il risultato relativo all'Unione allargata appare peggiore di quello raggiunto nel 2012, al termine del Kyoto 1. Se infatti, da un lato, la maggior parte degli Stati membri (compresa la Spagna) ha proseguito lungo il percorso di abbattimento delle emissioni nei vari settori dell'economia, adottando politiche sempre più all'avanguardia sul fronte del green, dall'altro lato si deve considerare la crescita dei paesi emergenti dell'Est Europeo, che ha contribuito a rallentare la corsa verso l'obiettivo prefissato a livello comunitario. La Germania continua a rappresentare il paese più virtuoso, con un calo delle emissioni GHG totali del 31,3% tra 1990 e 2018 (sono calate del 7,1% rispetto al 2012, dopo il -26% del Kyoto 1). Da sottolineare anche i progressi dell'Italia, che a fine 2018 totalizzava un -17,2% rispetto alle emissioni del 1990 (sono calate dell'11,4% rispetto al 2012, dopo il -6,5% del Kyoto 1) e della Francia, -18,9% rispetto ai livelli 1990. I dati spagnoli sono da guardare con cautela poiché il picco di emissioni raggiunto nella prima metà degli anni Duemila fatica ancora ad essere assorbito: a fine 2018, il livello dei GHG spagnoli risultava ancora del 15,5% superiore a quello del 1990.

Dal punto di vista merceologico (Tab.2), è il settore energetico a condizionare maggiormente i dati sulle emissioni dei vari paesi, sia in termini di incidenza sul livello delle emissioni annuali (in Italia il peso del settore continua a mantenersi attorno all'80%, in linea con la media europea), sia in termini di contributo alla variazione delle emissioni: di fronte ad un calo del 19% delle emissioni GHG totali UE28 nel 2008-12, il contributo dell'energia ammonta a -13%. Decisamente più basso, invece, il contributo dei processi industriali (-2,4%), nonostante le relative emissioni siano calate mediamente a due cifre nel medesimo periodo Kyoto 1 (-26,8%), complice la recessione 2008-09, che ha rallentato l'attività dei grandi impianti. L'energetico ha continuato a rappresentare il settore più impattato dal taglio delle emissioni anche durante il Kyoto 2, in tutti i paesi europei, a fronte di processi industriali che invece, in alcuni casi, hanno registrato un aumento delle emissioni GHG rispetto al 2012 (Germania) o una stabilizzazione sul livello 2012 (Italia). Per approfondire questi aspetti legati alla struttura industriale dei vari paesi, è necessario analizzare i dati sulle emissioni dei singoli settori manifatturieri, che saranno oggetto di trattazione nel secondo capitolo.

¹⁰ Oltre al target di -20% sulle emissioni totali GHG, l'Unione Europea si proponeva di aumentare del 20% la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e di ridurre del 20% la domanda di energia primaria.

¹¹ Per i settori coperti dal sistema ETS si prevede una riduzione del 21% rispetto alle emissioni del 2005. Per i settori non ETS sono stati stabiliti dei target nazionali, che vanno dal -10% della Spagna (rispetto ai livelli del 2005), al -13% dell'Italia, al -14% di Germania e Francia. Complessivamente, le iniziative adottate congiuntamente dagli Stati membri dovrebbero condurre verso un calo delle emissioni totali del 20% nel 2020.

Tab.2 - Composizione merceologica delle emissioni GHG (totali esclusa attività compensativa del suolo)

Unione Europea a 28	Quote %			Contributi alla var. % delle emissioni GHG		
	1990	2012	2018	2012 vs 1990	2018 vs 1990	2018 vs 2012
Energia	77,0	79,0	77,6	-13,0	-18,9	-7,3
Agricoltura	9,7	9,3	10,3	-2,1	-2,0	0,2
Processi industriali	9,1	8,2	8,8	-2,4	-2,5	-0,1
Gestione rifiuti	4,3	3,5	3,3	-1,5	-1,8	-0,5
Totale emissioni GHG	100	100	100	-19,0	-25,2	-7,7
Italia	Quote %			Contributi alla var. % delle emissioni GHG		
	1990	2012	2018	2012 vs 1990	2018 vs 1990	2018 vs 2012
Energia	82,1	82,2	80,5	-5,2	-15,4	-10,9
Processi industriali	7,8	7,2	8,1	-1,1	-1,1	0,0
Agricoltura	6,7	6,5	7,1	-0,7	-0,9	-0,2
Gestione rifiuti	3,4	4,1	4,3	0,5	0,2	-0,3
Totale emissioni GHG	100	100	100	-6,5	-17,2	-11,4
Germania	Quote %			Contributi alla var. % delle emissioni GHG		
	1990	2012	2018	2012 vs 1990	2018 vs 1990	2018 vs 2012
Energia	83,0	84,9	83,9	-20,2	-25,4	-7,0
Processi industriali	7,6	6,7	7,5	-2,7	-2,4	0,3
Agricoltura	6,3	7,0	7,4	-1,2	-1,3	-0,1
Gestione rifiuti	3,1	1,4	1,1	-2,0	-2,3	-0,4
Totale emissioni GHG	100	100	100	-26,0	-31,3	-7,1
Francia	Quote %			Contributi alla var. % delle emissioni GHG		
	1990	2012	2018	2012 vs 1990	2018 vs 1990	2018 vs 2012
Energia	69,5	71,1	70,1	-6,9	-12,6	-6,6
Agricoltura	15,0	15,6	16,8	-1,2	-1,4	-0,2
Processi industriali	12,3	9,2	9,1	-4,1	-4,8	-0,8
Gestione rifiuti	3,2	4,1	3,9	0,4	0,0	-0,5
Totale emissioni GHG	100	100	100	-11,8	-18,9	-8,0
Spagna	Quote %			Contributi alla var. % delle emissioni GHG		
	1990	2012	2018	2012 vs 1990	2018 vs 1990	2018 vs 2012
Energia	73,6	75,4	75,8	17,8	13,9	-3,2
Agricoltura	12,8	10,3	11,9	-0,3	0,9	1,0
Processi industriali	10,2	10,2	8,3	2,1	-0,6	-2,3
Gestione rifiuti	3,4	4,2	4,0	1,7	1,3	-0,3
Totale emissioni GHG	100	100	100	21,3	15,5	-4,8

Nota: all'interno di ogni paese, i settori sono in ordine di importanza delle quote di emissione. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat, inventari nazionali sulle emissioni GHG.

1.2 I trend tecnologici in ambito green

Il crescente interesse verso tematiche ambientali da parte delle istituzioni internazionali e del mondo politico ha contribuito a spingere in avanti la frontiera tecnologica, alla ricerca di soluzioni in grado di promuovere uno sviluppo economico sempre più sostenibile.

Serena Fumagalli

I dati sui brevetti ambientali disponibili nel database Innovation in Environment-related Technologies dell'OECD, che raccoglie informazioni per paese ad un elevato livello di dettaglio, consentono di delineare una panoramica a livello mondiale dei principali trend tecnologici in ambito green. Nello specifico, il database classifica i brevetti in 3 macro-categorie di tecnologie ambientali:

- "Gestione ambientale", che include le invenzioni legate all'abbattimento dell'inquinamento dell'aria e/o dell'acqua, la gestione dei rifiuti e la "bonifica" del suolo;

- "Tecnologie relative all'acqua", che raccoglie le tecnologie afferenti alla conservazione e/o disponibilità d'acqua;
- "Mitigazione del Cambiamento Climatico" (CCM, Climate Change Mitigation), che include tutte quelle invenzioni volte a ridurre il cambiamento climatico.

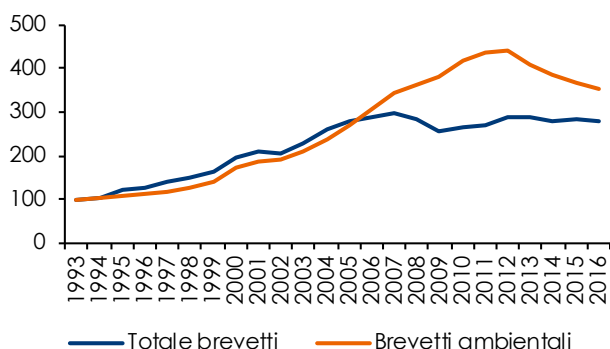
Ci sono alcuni limiti nell'analisi dei trend tecnologici a partire dai dati brevettuali, legati sia alla classificazione ambientale adottata, che potrebbe escludere particolari invenzioni (non classificate come green), sia al fatto che, in alcuni casi, le invenzioni potrebbero non essere brevettabili affatto (oppure l'inventore potrebbe aver preferito non rendere pubblica la propria scoperta). Il quadro che se ne ricava, pertanto, non è del tutto esaustivo e completo delle più recenti traiettorie tecnologiche intraprese.

Allo stesso modo, però, l'analisi delle invenzioni green permette un confronto oggettivo e relativamente aggiornato tra paesi, ad un livello di dettaglio elevato, consentendo di cogliere i principali trend in atto nelle varie aree geografiche.

1.2.1 Una panoramica mondiale

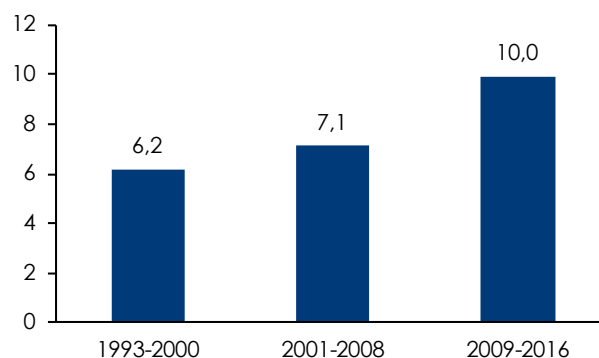
Da una prima fotografia sull'evoluzione dei brevetti in tecnologie green a livello mondiale nel periodo 1993-2016, emerge un trend di sviluppo più intenso di questa categoria di invenzioni rispetto al totale dei brevetti (Fig.3), in particolare da metà anni Duemila fino al termine del primo periodo di impegni del protocollo di Kyoto (biennio 2011-12). A partire dal 2012 si è osservato un trend discendente, che in parte potrebbe essere spiegato dal grado di maturità tecnologica raggiunto in alcuni ambiti e in parte dalle criticità connesse agli strascichi della recessione mondiale 2008-09, cui ha fatto seguito un secondo periodo recessivo in Europa (crisi dei debiti sovrani). Ciononostante, il peso dei brevetti green sul totale delle invenzioni evidenzia una rilevanza crescente della categoria (Fig.4), passando dal 6,2% nel periodo 1993-2000 al 7,1% nel 2001-2008, per poi raggiungere il 10% negli anni più recenti (2009-16).

Fig.3 - Evoluzione dei brevetti mondiali, totali e ambientali (indice 1993=100)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OECD

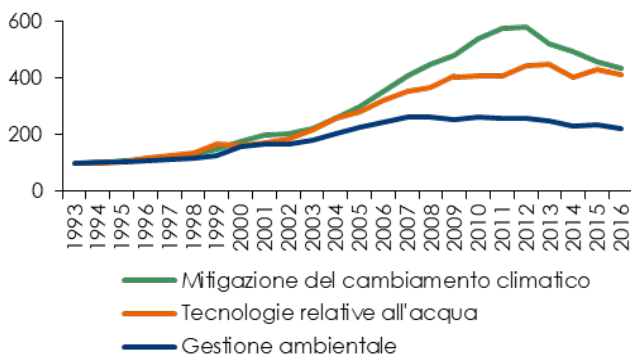
Fig.4 - Peso dei brevetti green sul totale dei brevetti mondiali



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OECD

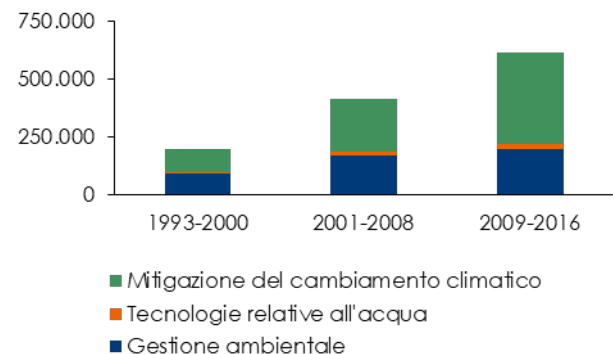
L'analisi per macrocategorie di brevettazione evidenzia un incremento generalizzato delle invenzioni green (Fig. 5 e 6), ma nettamente più intenso per la categoria Mitigazione del Cambiamento Climatico, di pari passo con gli sforzi intrapresi a livello regolatorio per contenere le emissioni di gas a effetto serra. Se infatti negli anni '90 e nei primi anni 2000 il peso delle tecnologie legate alla Mitigazione del Cambiamento Climatico e alla gestione ambientale erano su livelli simili (vicini al 4% sul totale dei brevetti green mondiali), negli anni successivi la quota dei brevetti specifica per il clima ha visto un crescente sviluppo, raggiungendo un peso del 4,8% negli anni 2001-08 e del 7,6% in quelli più recenti. Più contenuto, invece, il peso delle invenzioni legate al mondo dell'acqua (0,3% del totale brevetti green, media 1990-2016).

Fig.5 - Evoluzione dei brevetti ambientali per macro-categoria
(indice 1993=100)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OECD

Fig.6 - Numero dei brevetti ambientali per macro-categoria



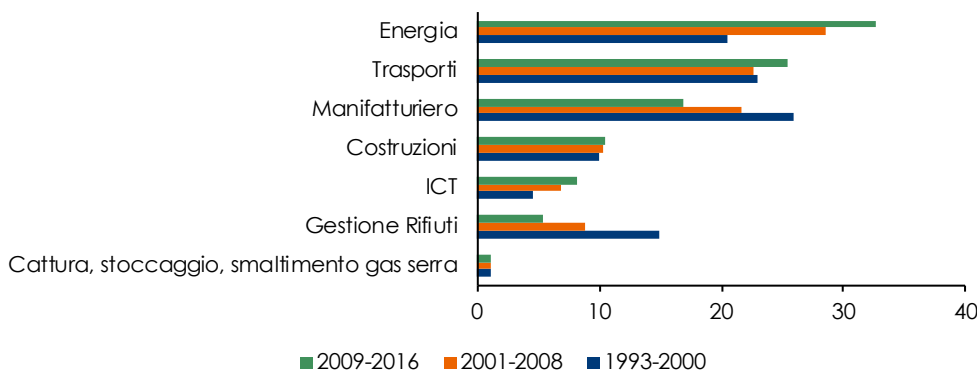
Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OECD

1.2.2 I trend tecnologici relativi alla Mitigazione del Cambiamento Climatico

Considerando la rilevanza delle invenzioni che ricadono sotto il cappello della Mitigazione del Cambiamento Climatico, destinate all'abbattimento delle emissioni GHG analizzate nel primo paragrafo, l'analisi si focalizzerà proprio su questa categoria per individuare i trend tecnologici sviluppatasi negli anni più recenti. Si tratta di un insieme molto ampio, che coinvolge diversi ambiti del sistema economico.

In generale, sono due i principali trend su cui ci si è focalizzati. Da un lato, si è cercato di implementare gli sforzi di ricerca verso soluzioni volte a fornire fonti di energia alternative a quella dei combustibili fossili, come le energie rinnovabili. Dall'altro lato, è aumentato l'impegno nello sviluppo di soluzioni green per i trasporti, in particolare nel campo della progettazione di veicoli elettrici.

Fig.7 - I brevetti green mondiali destinati alla Mitigazione del Cambiamento Climatico (peso % delle categorie tecnologiche)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OECD

Nello specifico, a livello mondiale il 32,6% delle invenzioni che ricadono nella categoria Climate Change Mitigation (CCM) riguarda la produzione, trasmissione e distribuzione di energia (Fig.7). Un peso in progressivo aumento nel corso degli ultimi 30 anni, sostenuto proprio dalla componente delle energie rinnovabili (eolica e fotovoltaica solare su tutte), pari al 18% del totale delle tecnologie green destinate al cambiamento climatico nel periodo 2009-16, 10 punti percentuali in più rispetto ai primi anni Novanta. Parallelamente, si è osservato un incremento dei brevetti afferenti al mondo dello stoccaggio/immagazzinaggio di energia. La transizione verso

la mobilità elettrica unita al crescente utilizzo di fonti rinnovabili, la cui produzione di elettricità è meno stabile e continua, rendono necessario immagazzinare una quantità sempre più ampia di energia dando un forte impulso all'attività innovativa nel campo delle batterie.

Le invenzioni relative ai mezzi di trasporto mostrano un peso del 25% nel 2009-16 (sul totale dei brevetti legati al cambiamento climatico), una quota in aumento soprattutto negli ultimi anni, trainata dall'elettrificazione. Se infatti, nei primi anni Novanta, il peso dei brevetti destinati ai veicoli elettrici ammontava al 3,5%, negli anni più recenti si è raggiunta una punta del 7%, un dato in linea con quello dei brevetti legati al mondo dell'automobile tradizionale (che ha registrato un calo rispetto agli anni Novanta). Oltre ai trasporti su strada, emerge la rilevanza dei brevetti nel settore aeronautico, industria high-tech in cui la ricerca e sviluppo gioca un ruolo di primo piano.

Sebbene abbiano visto un progressivo aumento in termini assoluti, i brevetti afferenti al settore manifatturiero hanno mostrato una riduzione del loro peso sul totale delle tecnologie volte a contrastare il cambiamento climatico, attestandosi al 16,8% nel periodo 2009-16, nove punti percentuali in meno rispetto agli anni 1993-2000.

Sostanzialmente stabile nel tempo la quota di brevetti collegata al mondo delle costruzioni, pari a circa il 10%, dove rileva la componente di efficientamento energetico, in particolare per quanto attiene al segmento dell'illuminazione.

Si è osservato, invece, un incremento della quota di brevetti destinati al settore ICT, con un peso dell'8% nel 2009-16, concentrato soprattutto nelle tecniche per ridurre il consumo di energia nel segmento delle comunicazioni wireless e nei sistemi informatici.

Si è ridotto, infine, il peso dei brevetti in tecnologie relative al trattamento delle acque reflue e alla gestione dei rifiuti, che è passato dal 14,9% del periodo 1993-2000 al 5,5% degli anni più recenti.

L'analisi geografica per principali paesi brevettatori in tecnologie green (Tab.3), evidenzia come Europa e Stati Uniti detengano quasi la metà dei brevetti mondiali, sebbene la loro quota di mercato sia calata nel corso degli anni, in concomitanza con l'avanzata di altri paesi, in primis la Corea. Le traiettorie tecnologiche su cui si sta concentrando l'attività innovativa dei diversi paesi sono molto simili, e vedono emergere quasi ovunque la categoria di brevetti afferenti alla Mitigazione del Cambiamento Climatico. Tuttavia, all'interno della categoria emergono alcune specificità, legate sia alla specializzazione produttiva di ciascuna area geografica, sia alle scelte di politica ambientale adottate nel corso degli anni.

Il forte impegno dell'Europa verso l'abbattimento delle emissioni GHG si riflette in una prima posizione assoluta nel ranking mondiale dei paesi brevettatori di tecnologie destinate proprio alla Mitigazione del Cambiamento Climatico, con una quota del 25,2% nel periodo 2009-16 (aggregato UE28). Oltre il 30% delle invenzioni riguarda il settore energetico, con una crescente rilevanza delle tecnologie legate a fonti rinnovabili (energia eolica su tutte). Seguono, sempre all'interno della categoria, le tecnologie afferenti al mondo dei trasporti, dove rimane preponderante l'innovazione nel settore automotive tradizionale, pur in un contesto di peso crescente dei brevetti per veicoli elettrici.

Tab.3 - I principali paesi brevettatori in tecnologie green legate alla Mitigazione del Cambiamento Climatico

	Quota % su totale mondiale			Indice di specializzazione*		
	1993-2000	2001-2008	2009-2016	1993-2000	2001-2008	2009-2016
Mondo	100	100	100	1,0	1,0	1,0
Unione Europea 28	31,6	24,2	25,2	1,1	1,2	1,2
Stati Uniti	28,3	24,1	23,6	0,9	0,9	0,9
Corea	5,6	13,0	18,7	0,6	0,9	1,1
Giappone	21,0	16,7	16,4	1,3	1,2	1,2
Germania	17,5	11,6	10,9	1,3	1,3	1,3
Cina	4,1	10,7	4,8	1,0	0,9	0,8
Francia	2,8	2,8	3,7	1,0	1,2	1,3
Taiwan	0,8	2,3	2,8	0,4	0,5	0,7
Regno Unito	2,7	2,4	2,4	0,9	1,0	1,1
Russia	1,4	2,4	1,8	1,3	0,8	0,5
Canada	2,0	1,9	1,5	1,1	1,2	0,9
Svezia	1,1	0,9	1,2	1,1	1,1	1,3
Italia	1,2	1,2	1,2	0,7	1,0	1,0
India	0,2	0,5	1,0	1,3	1,0	0,9
Spagna	0,7	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4
Paesi Bassi	1,3	1,0	0,9	1,1	1,0	1,0
Danimarca	0,5	0,7	0,9	1,2	1,9	2,3
Svizzera	1,3	0,7	0,7	1,1	0,8	0,8
Austria	1,0	0,7	0,7	1,8	1,4	1,2
Polonia	0,4	0,3	0,6	0,6	0,8	0,9

Nota: l'indice di specializzazione tecnologica (RTA revealed technology advantage) è calcolato come la quota di brevetti di un paese in una particolare tecnologia, sulla quota di brevetti totale del paese. Valori superiori a 1 indicano la specializzazione tecnologica di un paese in quella determinata tecnologia. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OECD

Al secondo posto della classifica dei paesi brevettatori di tecnologie legate alla Mitigazione del Cambiamento Climatico si posizionano gli Stati Uniti, con una quota del 23,6%. Il dettaglio per tecnologia mostra un peso rilevante del settore ICT (dove emerge il gruppo di invenzioni volte a progettare sistemi informatici più efficienti dal punto di vista energetico, Efficiency Energy Computing), oltre che dei settori energia (soprattutto brevetti per l'energia solare e lo sviluppo delle batterie) e trasporti (brevetti per veicoli convenzionali ed elettrici).

Dietro Europa e Stati Uniti si classifica la Corea, paese che, all'interno del ranking, emerge su tutti per crescita dei brevetti nel periodo 1993-2016, sia in termini assoluti che relativi: la sua quota di brevetti in tecnologie Climate Change Mitigation è passata dal 5,6% del periodo 1993-2000 al 18,7% degli anni più recenti, riflettendo lo sviluppo economico e tecnologico del paese, che ha visto una progressiva specializzazione in tecnologie green (l'indice di specializzazione è passato da 0,6 a 1,1¹²). A trainare questo sviluppo è stato soprattutto il settore dell'energia, sia per quanto riguarda le rinnovabili (su tutti spicca il boom di invenzioni nel solare fotovoltaico, le cui tecnologie sono fortemente connesse al mondo dei semiconduttori e della componentistica elettronica, settore di particolare interesse per la specializzazione coreana) che lo stoccaggio di energia. Un aumento significativo delle invenzioni si è osservato anche nel settore dei trasporti, dove spicca il dato del segmento veicoli elettrici.

Il Giappone si posiziona al quarto posto nel ranking mondiale, con una quota di tecnologie green per Mitigazione del Cambiamento Climatico del 16,4%, evidenziando una buona specializzazione nel segmento, in tutto il periodo di tempo considerato. Oltre il 40% delle

¹² L'indice di specializzazione tecnologica (RTA, revealed technology advantage) è calcolato come la quota di brevetti di un paese in una particolare tecnologia, sulla quota di brevetti totale del paese. Valori superiori a 1 indicano la specializzazione tecnologica di un paese in quella determinata tecnologia.

tecnologie sviluppate riguarda i trasporti, dove spicca, anche in questo caso, la categoria veicoli elettrici.

La Cina, dopo una crescita sostenuta delle invenzioni green legate al cambiamento climatico nel periodo 2001-08, ha registrato un calo negli anni più recenti, arrivando a detenere una quota del 4,8% sul totale dei brevetti mondiali del comparto. La contrazione dei brevetti si presenta diffusa alle diverse categorie tecnologiche CCM. Si è infatti osservato, contestualmente, un ridimensionamento dell'indice di specializzazione tecnologica del paese. Fanno eccezione le invenzioni legate al mondo ICT, che mostrano un trend di crescita, soprattutto nel segmento delle comunicazioni wireless.

All'interno del contesto europeo, si posizionano ai primi posti Germania e Francia, che mostrano un indice di specializzazione elevato nei brevetti green destinati alla Mitigazione del Cambiamento Climatico, in tutto l'arco di tempo considerato (1993-2016). In entrambi i paesi, la tecnologia prevalente è quella dei mezzi di trasporto (oltre il 40% sul totale delle invenzioni della categoria), davanti al segmento dell'energia. Segue nel ranking l'Italia, terzo paese brevettatore in tecnologie Climate Change Mitigation in Europa e dodicesimo nel mondo (se escludiamo il dato complessivo dell'Unione Europea), con una crescente specializzazione nel comparto. Oltre il 30% dei nostri brevetti (con una quota che è aumentata nel corso degli anni) è relativo al settore dell'energia, con una maggiore rilevanza delle energie rinnovabili (solare in primis), davanti al settore dei trasporti, con un peso del 20% circa, dove prevale però, ancora, l'attività innovativa connessa ai veicoli tradizionali. Le tecnologie afferenti al settore delle costruzioni giocano, in Italia, un ruolo maggiore rispetto a quanto si osserva a livello mondiale. In primo piano vi sono i brevetti legati all'efficientamento energetico degli edifici, in particolare quelli relativi al riscaldamento. Anche la Spagna evidenzia un buon livello di specializzazione nel segmento Climate Change Mitigation, trainata dal settore dell'energia (e in particolare dal segmento rinnovabili, dove spiccano le invenzioni legate all'energia eolica e solare). Da segnalare anche il caso della Danimarca che, sebbene detenga una quota ridotta in termini di brevetti green nella categoria (l'1% circa dei brevetti mondiali nel periodo 2009-16, comunque in crescita rispetto a inizio anni '90), esprime un'elevata specializzazione tecnologica, con un indice superiore a 2. È soprattutto nel settore energetico che emerge la specializzazione danese, in particolare nelle tecnologie legate all'energia eolica, dove il paese ha conquistato un ottimo posizionamento competitivo, anche grazie alle scelte di policy energetica.

2. Focus sul settore manifatturiero di Italia, Germania, Francia e Spagna

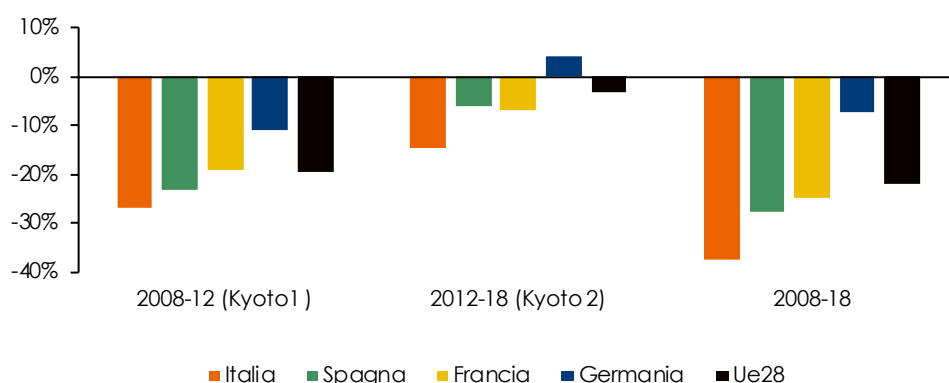
2.1 Emissioni di gas climalteranti: i trend settoriali nel decennio 2008-18

Ilaria Sangalli

Come già sottolineato, anche il settore manifatturiero è stato fortemente interessato dalla transizione green. In questo paragrafo analizzeremo, al massimo livello di disaggregazione possibile, l'evoluzione delle emissioni climalteranti dei sistemi manifatturieri di Italia, Germania, Francia e Spagna. I dati sulle emissioni di GHG per settore economico (classificazione NACE Rev.2 a due digit¹³) sono raccolti all'interno dei conti nazionali ambientali, disponibili in Eurostat per tutti i paesi europei relativamente al periodo 2008-18. Si tratta di rielaborazioni dei dati ufficiali pubblicati negli inventari GHG eseguite a cura dei vari uffici nazionali di statistica, per renderli aderenti alle logiche del SEC2010, ovvero dei principi che regolano la stesura dei conti nazionali a livello europeo¹⁴.

Da una panoramica preliminare sull'industria manifatturiera nel suo complesso¹⁵, desumibile proprio dai conti ambientali (Fig.8), emerge una cospicua riduzione delle emissioni GHG dell'Italia tra il 2008 e il 2018, pari al -37,5%, soprattutto nel quinquennio 2008-12 riconducibile agli impegni del Kyoto 1.

Fig.8 - Evoluzione delle emissioni GHG dell'industria manifatturiera di Italia, Germania, Francia e Spagna (variazioni percentuali nei periodi indicati)



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat, conti economici ambientali

Significativo anche il calo delle emissioni GHG di Spagna e Francia, a due cifre (rispettivamente -27,8% e -24,7% tra 2008 e 2018), più contenuto quello tedesco (-7,4%). I dati in livello risentono, tuttavia, di una molteplicità di fattori. Oltre all'upgrade tecnologico degli impianti, che consente di migliorare nel tempo il loro impatto inquinante, è da considerarsi innanzitutto l'effetto della congiuntura economica. Il periodo 2008-18 si è caratterizzato, infatti, per due importanti crisi, quella finanziaria del 2008-09, con effetti persistenti sull'economia reale, e quella dei debiti sovrani del 2012-13, che ha contribuito ad indebolire ulteriormente il ciclo manifatturiero, soprattutto di Italia e Spagna, con cali diffusi dei livelli di attività, contrazione della base produttiva via processo di selezione e, conseguentemente, calo delle emissioni. È quindi opportuno introdurre un fattore di scala che possa in parte mitigare questi effetti. Seguendo la

¹³ Si veda la tabella di raccordo in Appendice per una lista completa dei codici settoriali utilizzati.

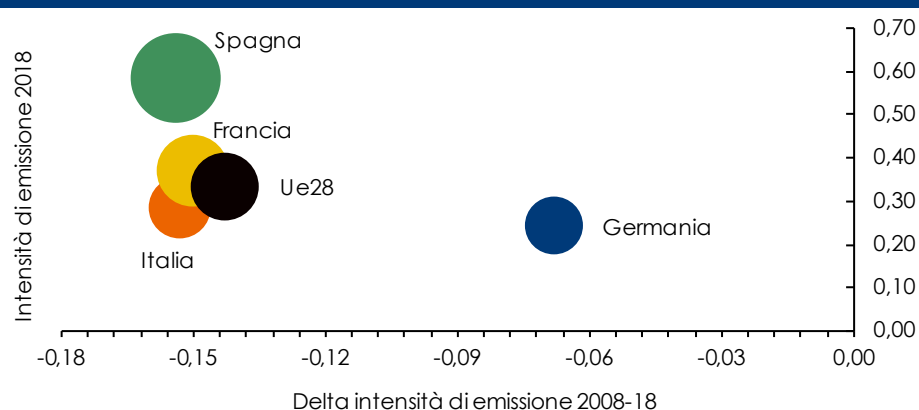
¹⁴ Le stime contenute negli inventari GHG (che per l'Italia sono a cura di ISPRA) si basano su una logica di appartenenza territoriale delle unità economiche emittenti dei gas climalteranti. I dati presenti nei conti ambientali (rielaborati a cura di ISTAT, per il nostro Paese), fanno invece riferimento alle unità residenti, per coerenza con i principi e gli standard che sono alla base dei conti economici nazionali, definiti dal sistema europeo dei conti nazionali e regionali – European System of Accounts (SEC2010).

¹⁵ Il manifatturiero è la somma dei codici dal 10 al 32, al netto del codice 19 (prodotti petroliferi).

metodologia proposta nei conti ambientali, sono state calcolate le intensità di emissione come rapporto tra le emissioni complessive di un settore e il corrispondente valore aggiunto¹⁶ (Kg di emissioni GHG per euro).

Si conferma, anche in questo caso, la posizione più virtuosa della Germania rispetto ai tre competitor europei, Italia, Francia e Spagna (Fig.9). Si tratta, infatti, del manifatturiero a più bassa intensità di emissioni climalteranti, sia nei dati più recenti aggiornati al 2018 (0,244 Kg di emissioni GHG per euro di valore aggiunto manifatturiero) sia nel confronto con la situazione 2008 (0,312 Kg), anno di inizio del Kyoto 1. Al secondo posto si posiziona il manifatturiero italiano, più intensivo di quello tedesco in termini di emissioni 2018 (0,286 Kg di emissioni per euro) e 2008 (0,439 Kg per euro), ma meno intensivo di quello francese (0,370 Kg di emissioni per euro al 2018, 0,520 al 2008) e soprattutto di quello spagnolo (0,585 Kg di emissioni per euro al 2018, 0,739 al 2008). L'intensità di emissione della manifattura spagnola si configura, di fatto, più che doppia rispetto a quella tedesca. Anche i dati di emissione così standardizzati risentono, tuttavia, come è ragionevole che sia, di fattori di composizione dell'industria nei diversi paesi e di struttura dimensionale dei produttori, che a sua volta si presenta direttamente correlata con la propensione ad inquinare. Inoltre, l'utilizzo del valore aggiunto come fattore di scala comporta, implicitamente, che i paesi e/o settori posizionati su fasce di prodotto a maggior valore intrinseco, possano risultare meno intensivi di emissioni climalteranti rispetto ai produttori di beni cosiddetti commodity, cui è associato un valore aggiunto più basso¹⁷. Da sottolineare, comunque, come i risultati non cambino in maniera significativa utilizzando al denominatore il dato relativo agli occupati nei vari settori.

Fig.9 - Intensità di emissione dell'industria manifatturiera di Italia, Germania, Francia, Spagna (Kg di emissioni GHG per euro di valore aggiunto)



Nota: la dimensione delle bolle indica l'intensità di emissione 2018. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat, conti economici ambientali

Un'analisi specifica sulle emissioni dei principali settori manifatturieri può offrire una base di confronto più omogenea tra paesi, pur non eliminando del tutto tali questioni. Iniziamo dal considerare i tre settori che ad oggi figurano ancora come i più inquinanti, nonostante gli sforzi per ridurre la loro intensità di emissione, anche a causa della prevalenza di grandi impianti energivori. Si tratta di Prodotti e materiali da costruzione, Metallurgia e Chimica¹⁸.

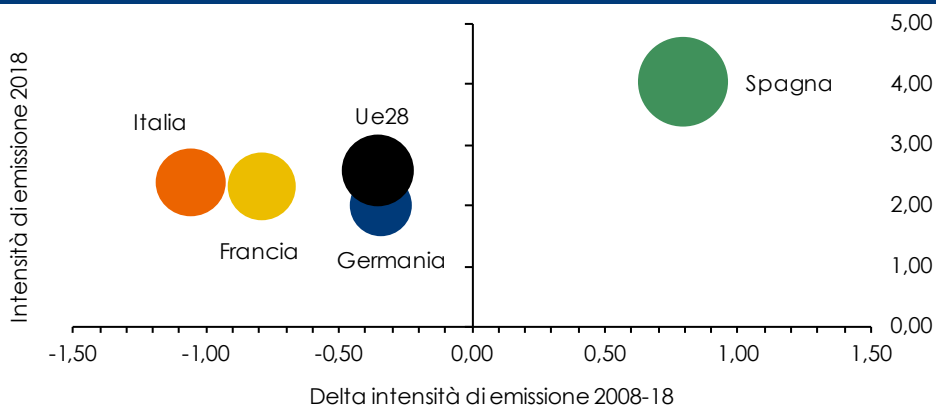
¹⁶ Valore aggiunto a prezzi base 2015.

¹⁷ Il valore aggiunto compare a denominatore del calcolo dei Kg di emissioni GHG per euro di valore aggiunto: tanto più il fattore di scala è alto, tanto più agisce nella direzione di abbassare l'indicatore finale di intensità di emissione.

¹⁸ Il settore della Chimica include anche i prodotti chimici destinati alla detergenza della casa e della persona.

Nei **Prodotti e materiali da costruzione**, in assoluto il settore più inquinante, in quanto altamente energivoro, si rileva un gap notevole tra il dato di emissione media della Spagna (4,043 Kg per euro di valore aggiunto nel 2018), tra l'altro in crescita rispetto al 2008, e quelli degli altri concorrenti europei (si va dai 2,002 Kg per euro della Germania ai 2,393 dell'Italia), che hanno seguito una dinamica opposta, di riduzione nel medesimo decennio, soprattutto in Italia (Fig.10).

Fig.10 - Intensità di emissione del settore Prodotti e materiali da costruzione in Italia, Germania, Francia, Spagna (Kg di emissioni GHG per euro di valore aggiunto)



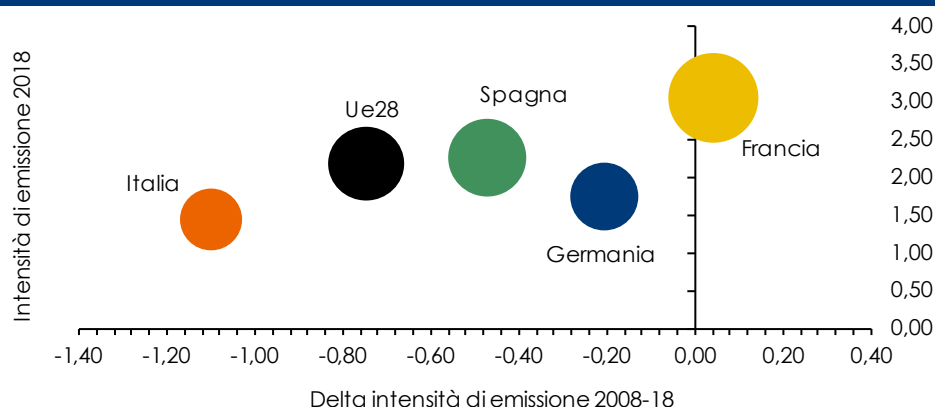
Nota: la dimensione delle bolle indica l'intensità di emissione 2018. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat, conti economici ambientali

La specializzazione che, su tutte, fa da ago della bilancia nello spiegare il ranking dei paesi è il segmento di produzione di cemento e calcestruzzo, decisamente dominante in Spagna. Si tratta, infatti, di una delle produzioni meno sostenibili dal punto di vista ambientale, soprattutto quella del calcestruzzo, altamente inquinante, sia nelle fasi di produzione a monte, per il quantitativo di energia che assorbe, sia nelle fasi a valle che prevedono il rilascio di grandi quantitativi di rifiuti e polveri acide. Nel caso italiano, il comparto dominante risulta essere quello del vetro, davanti a quello del cemento/calcestruzzo, dove si riscontrano, ad ogni modo, massicci investimenti negli ultimi anni, per migliorare i livelli di sostenibilità degli impianti. Il Rapporto di sostenibilità di Federbeton (associazione che riunisce le aziende Aitec, Associazione Italiana Tecnico Economica del Cemento e Atacap, Associazione Tecnico Economica del Calcestruzzo Preconfezionato), sottolinea come l'utilizzo di combustibili di recupero contenenti biomassa in sostituzione delle fonti fossili (il combustibile solido secondario CSS, ad esempio), si stia imponendo come uno dei principali strumenti a disposizione delle imprese per ridurre le emissioni di anidride carbonica e raggiungere, al contempo, gli obiettivi di decarbonizzazione. I forni di cottura del cemento utilizzati in Italia, inoltre, sono divenuti sempre più efficienti, grazie all'adozione di tecnologie innovative che ne hanno ridotto l'intensità termica. Parallelamente, nella filiera italiana si sta spingendo sull'utilizzo di rifiuti da costruzione e demolizione (provenienti anche da altri cicli produttivi) come aggregati per la produzione di calcestruzzo strutturale, in vista anche dell'entrata in vigore del Regolamento End of Waste sui rifiuti inerti, che agirà da leva nell'aumentare la percentuale di sostituzione degli aggregati naturali con quelli di recupero. In linea generale, l'adozione di modelli di economia circolare rappresenta oggi un fattore chiave per ridurre le emissioni e salvaguardare le fonti naturali. In quest'ottica appare cruciale l'evoluzione in corso nei regolamenti e una crescente sensibilizzazione della platea degli utilizzatori di materiali di recupero, circa le loro proprietà e caratteristiche. Di rilievo anche i progressi italiani nel segmento delle piastrelle, che ci vede in diretta concorrenza con la Spagna, dove va sottolineato l'impegno per abbattere le emissioni dei principali inquinanti, fluoro e polveri. Dal Rapporto periodico di Confindustria Ceramica emerge come le emissioni per piastrella prodotta siano oggi inferiori del 20% rispetto ai livelli degli anni Novanta, grazie ai massicci investimenti realizzati nel comparto, che figura ai vertici per certificazioni ambientali, oltre che per qualità dei prodotti. Gli sforzi posti in essere dai produttori di materiali da costruzione

si riflettono anche nei dati di brevetto. Come meglio si vedrà nel prossimo paragrafo, il settore occupa una delle prime posizioni nella classifica delle invenzioni green italiane destinate al manifatturiero.

Una situazione eterogenea si rileva nella **Metallurgia**, settore che in Francia emerge come il più inquinante tra i manifatturieri (3,066 Kg GHG per euro nel 2018, in crescita sul 2008) e il più intensivo di emissioni nel confronto con i competitor di Spagna (2,269 Kg per euro), Germania (1,741 Kg per euro) e Italia (1,449 Kg per euro). Nel nostro Paese si registra, inoltre, la contrazione più marcata dell'intensità di emissioni rispetto al 2008 (Fig.11). La specializzazione produttiva che su tutte influenza il ranking tra paesi è la siderurgia, pesando più di un terzo sulla struttura del settore. La siderurgia tricolore e quella spagnola si caratterizzano per un'incidenza elevata della produzione da forno elettrico (pesa l'80% circa in Italia), decisamente meno inquinante della corrispondente produzione da altoforno. La materia prima impiegata nell'elettrosiderurgia è infatti rappresentata dai rottami metallici dei più svariati prodotti di acciaio alla fine del loro ciclo di vita, che ritornano a monte della catena produttiva per essere fusi nei forni ad arco elettrico (seguendo un percorso ciclico teoricamente infinito). Negli ultimi decenni, inoltre, grazie allo sviluppo tecnologico e alla consapevolezza che l'attenzione all'ambiente favorisce la competitività sui mercati, le siderurgie elettriche hanno ottimizzato i processi di produzione, nell'ottica di ridurre e valorizzare le scorie, e di catturare, riciclare e/o stoccare l'anidride carbonica prodotta dagli impianti, anche se le sfide sono ancora aperte¹⁹.

Fig.11 - Intensità di emissione della Metallurgia in Italia, Germania, Francia, Spagna (Kg di emissioni GHG per euro di valore aggiunto)



Nota: la dimensione delle bolle indica l'intensità di emissione 2018. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat, conti economici ambientali

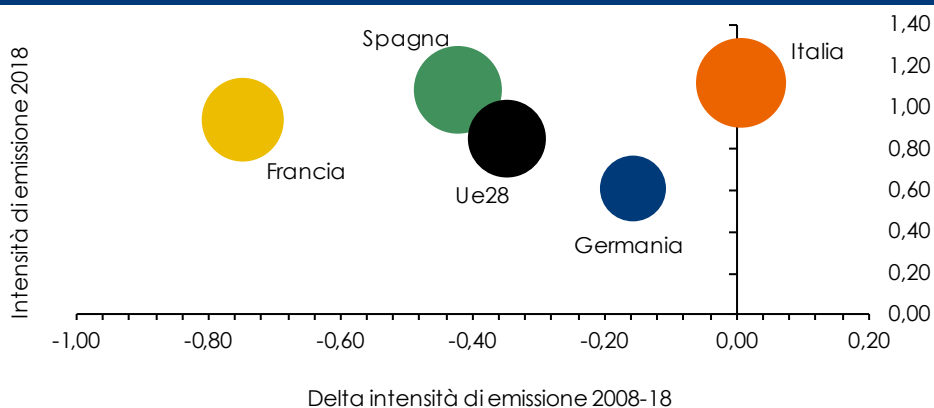
Il dato italiano, tuttavia, e soprattutto il trend di discesa dell'intensità di emissione, più marcato che negli altri paesi, è parzialmente ascrivibile alla situazione dell'Ilva. Gli impianti di Taranto, uno dei pochi esempi rimasti di siderurgia da altoforno nel nostro Paese, hanno sperimentato un drastico declino della produzione nell'ultimo decennio, considerata la permanenza media in attività di due altofori su cinque. Le vicissitudini dell'ILVA e dell'applicazione del piano di risanamento ambientale dell'area hanno inciso pesantemente sulla performance del settore a livello nazionale, sia sul piano produttivo sia, soprattutto, delle emissioni inquinanti, influenzando l'evoluzione dell'indicatore relativo ai GHG per euro di valore aggiunto. Francia e Germania

¹⁹ Vanno in questa direzione il progetto Zero Waste di Pittini, lanciato già a fine anni Novanta (per valorizzare tutti i materiali secondari che sarebbero diventati rifiuti, nell'ottica di utilizzarli come sostituti di altre materie prime), cui si affiancano ora i progetti Zero Waste Water e Zero Waste Energy, il progetto di valorizzazione delle scorie di Feralpi, premiato da Confindustria come best performer dell'economia circolare, il progetto iRecovery di Ori Martin, per il recupero del calore generato dall'acciaieria per teleriscaldamento e i progetti di Lucchini RS, che contemplan diverse iniziative di riduzione delle emissioni di anidride carbonica e miglioramento dell'efficienza energetica dei processi industriali.

mostrano un'incidenza decisamente più elevata della produzione siderurgica da altoforno, più energivora e basata sull'utilizzo di carbon coke. La più bassa intensità di emissione della Germania, tuttavia, anche nel confronto con la Spagna (a prevalenza di elettrosiderurgia), va letta alla luce degli ingenti sforzi del Paese sul fronte della riduzione delle emissioni nei settori più inquinanti, emersa già con forza nel quadro complessivo, che ha visto la Germania grande protagonista della transizione verde dell'Unione Europea nel periodo che stiamo analizzando. Anche negli anni più recenti, i produttori tedeschi sono stati tra i primi a muoversi, nel contesto europeo, sul fronte della produzione di acciaio verde da idrogeno²⁰, oltre a figurare tra i principali promotori di nuove tecnologie per l'efficientamento dei processi produttivi metallurgici, come meglio si vedrà nella sezione dedicata all'analisi dei brevetti.

Nel caso della **Chimica**, le differenze tra paesi sono meno marcate (Fig.12): il settore a maggior intensità di emissione è quello italiano (1,125 Kg di GHG per euro), seguito dai corrispettivi spagnolo (1,084), francese (0,943) e tedesco (0,613).

Fig.12 - Intensità di emissione della Chimica in Italia, Germania, Francia, Spagna (Kg di emissioni GHG per euro di valore aggiunto)



Nota: la dimensione delle bolle indica l'intensità di emissione 2018. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat, conti economici ambientali

Un importante passo avanti in tema di riduzione delle emissioni chimiche, a livello mondiale, si è compiuto negli Anni Novanta con l'introduzione di tecniche di abbattimento del protossido di azoto generato dalla produzione dell'acido adipico, l'acido dicarbossilico più importante in termini di quantitativi prodotti, impiegato in misura massiccia nella produzione del nylon e in misura minore nell'industria alimentare e farmaceutica. Le sfide restano aperte anche negli anni più recenti, soprattutto nel comparto della chimica di base, decisamente più energivoro della chimica specialistica, e quindi soggetto a una maggiore dispersione di anidride carbonica nei processi. Si tratta della specializzazione prevalente nel contesto italiano; il che contribuisce a spiegare l'attitudine più inquinante del nostro Paese nel ranking settoriale (unito al fatto che il valore intrinseco associato ai prodotti di chimica di base risulta inferiore a quello dei prodotti di chimica specialistica, influenzando il dato complessivo di valore aggiunto della chimica italiana, ovvero il fattore di scala utilizzato per calcolare l'intensità di emissione). Sono numerose, ad ogni

²⁰ Nel mese di agosto 2020 è entrato in funzione il primo impianto tedesco per produzione di acciaio a base di idrogeno, di proprietà di Saarstahl e Dillinger. Nello specifico, l'idrogeno è utilizzato come agente riducente nell'altoforno durante il normale funzionamento (e.g. viene iniettato gas di coke ricco di idrogeno, che consente di ridurre le emissioni di carbonio). In una fase successiva, si tenterà di utilizzare idrogeno puro. Altri due produttori, Thyssenkrupp e Arcelor Mittal, hanno annunciato investimenti per produrre acciaio a emissioni zero utilizzando idrogeno generato tramite energie rinnovabili invece che dal carbone. In generale, la Germania sta puntando molto sulla tecnologia da idrogeno per produrre acciaio verde competitivo e neutrale dal punto di vista climatico. L'idea è di produrre fino a 5 gigawatt di idrogeno entro il 2030 e altri 5 gigawatt entro il 2040. Sono stati stanziati 9 miliardi di euro per aiutare l'industria siderurgica tedesca nel raggiungere questi obiettivi.

modo, le evidenze a supporto del percorso della chimica italiana verso uno sviluppo sostenibile, come testimoniano i contenuti del Rapporto Responsible Care (RC) - programma volontario di promozione dello sviluppo sostenibile del settore chimico al quale l'Italia aderisce dal 1992. È cresciuto nel tempo il peso delle certificazioni (ambientali e di sicurezza) adottate dalle imprese del comparto, e si sta facendo sempre più leva sui modelli di economia circolare, attraverso un utilizzo più efficiente delle risorse (e.g. progressi compiuti nella produzione di propilene, fino ad arrivare ad uno 0,3% di perdite di materiale, dal 16% degli anni Sessanta), delle materie prime di origine fossile e dell'energia. La maggiore efficienza produttiva, da raggiungere attraverso innovazioni di processo (e.g. sistemi di abbattimento a camino degli impianti), consente di accelerare sul fronte dell'abbattimento delle emissioni GHG. I miglioramenti più sostanziali hanno riguardato finora due gas, l'anidride carbonica derivante dai processi di combustione (grazie a un nuovo mix di combustibili dove l'olio combustibile è stato sostituito con il gas naturale, più compatibile da un punto di vista ambientale) e il protossido di azoto (grazie ai miglioramenti tecnologici adottati da alcuni importanti player). Da sottolineare, inoltre, come negli ultimi anni si sia assistito, in Italia e negli altri paesi europei, all'introduzione di produzioni chimiche di base da fonti biologiche e rinnovabili, la cosiddetta Chimica Verde, processi che possono dare un significativo contributo alla riduzione delle emissioni di GHG, oltre a vantaggi in termini di smaltimento e biodegradabilità, in genere associati ai prodotti bio-based. Sebbene le stime siano altamente complesse, in particolare quelle condotte in base alla logica dell'intero ciclo di vita dei prodotti (LCA – Life cycle assessment), e di difficile comparazione con i prodotti a base petrolchimica, una pluralità di studi evidenziano il contributo potenziale dei biobased chemicals nel ridurre in modo significativo le emissioni GHG²¹.

A sua volta, il miglioramento degli standard di qualità e ambientali dei prodotti chimici contribuisce ad abbattere le emissioni di gas climalteranti in tanti settori utilizzatori. Alcune produzioni industriali si caratterizzano, infatti, per l'uso di solventi e composti chimici volatili, che si possono riversare nell'atmosfera. È il caso, ad esempio, dell'Alimentare e bevande, del Sistema moda, della Farmaceutica, degli Altri intermedi, che seguono nel ranking dei settori più inquinanti, sebbene con un posizionamento sensibilmente diverso nei quattro paesi.

L'**Alimentare e bevande** è tra i settori che, nel confronto sull'intensità di emissione dei paesi, risente maggiormente della composizione produttiva. La propensione ad inquinare, decisamente più alta in Francia (0,321 Kg per euro di valore aggiunto) rispetto a Italia (0,211 Kg), Germania (0,202 Kg) e Spagna (0,124 Kg), si spiega con ogni probabilità attraverso l'elevata specializzazione francese in alcune filiere, come quelle relative alla lavorazione del the e caffè e alla filiera zootecnica (carni e latte), che nella fase di trasformazione consumano più energia, emettendo, di riflesso, anche più anidride carbonica.

Anche nel **Sistema moda** vi è un forte legame tra emissioni e specializzazione produttiva, particolarmente sentito nel tessile e nella concia, che vedono in prima linea Spagna, Francia e Italia, forte, quest'ultima, anche della presenza di importanti distretti industriali. Allo stesso modo, vi è un tema di valori medi unitari che influenzano il valore aggiunto settoriale, fattore di scala per le emissioni, che vede competere i tre paesi nel segmento del lusso. Nel settore degli **Altri intermedi**, il comparto a maggior intensità di emissione è decisamente la carta, e anche quello che spiega il vantaggio italiano sugli altri tre competitor europei, per via della maggiore incidenza relativa del macero rispetto alla cellulosa vergine. Negli ultimi anni, inoltre, è emersa una forte attenzione all'ambiente da parte dei produttori italiani, soprattutto di quelli specializzati nel segmento tissue, che è destinato a consumatori sempre più sensibili al tema ambientale. Il

²¹ IEA (2020) "Bio-based Chemicals – A 2020 Update", Technology Collaboration Programme.

segmento della plastica, inoltre, può beneficiare dei progressi in atto nella fase a monte della produzione chimica di polimeri.

Decisamente meno intensivi, in termini di emissioni GHG, gli altri settori manifatturieri, ad iniziare da **Mobili** e filiera **Automotive**, passando per **Meccanica**, **Elettrotecnica** (che include gli elettrodomestici) ed **Elettronica**. Il caso degli **Autoveicoli** e **moto** è meritevole di approfondimento, per via della complessa transizione che sta interessando il settore in questi anni. Il diverso mix produttivo delle case automobilistiche è verosimilmente un fattore che contribuisce a spiegare tante differenze di emissione tra i quattro player europei. In particolare, guardando a Italia e Germania (le emissioni di Francia e Spagna sono più complesse da interpretare, in quanto la Francia ha delocalizzato intere linee di produzione, comprese le fasi di lavorazione più complesse assegnate ai cosiddetti componentisti di primo livello o tier1, che operano a stretto contatto con le case automobilistiche e la Spagna presenta un'industria automobilistica a forte presenza estera), la maggiore potenza e complessità che caratterizzano in media i veicoli prodotti dai carmakers tedeschi, in termini di tecnologie e di altre dotazioni accessorie on board, si riflette in un maggiore domanda di energia e quindi in un maggiore impatto emissivo di anidride carbonica, a causa di maggiore consumo di materiali (anche il tipo di materiali utilizzati incide sui processi) e maggiore dimensione/peso dei veicoli. Nonostante i progressi continui su questo fronte (l'ACEA, European Automobile Manufacturers Association, stima che il consumo di energia per autovettura prodotta sia diminuito mediamente del 16,7% negli ultimi quindici anni, a livello europeo), l'IFEU (Institut für Energie und Umweltforschung) sottolinea che le emissioni generate dalle fasi di produzione e riciclo siano di 6 tonnellate di CO₂ equivalente (CO₂e) per un'utilitaria a benzina, 7,1 t CO₂e per un'auto compatta e 9,9 t di CO₂e per un veicolo premium. Anche l'incidenza dei veicoli elettrici sulla produzione, al momento più elevata in Germania che in Italia, impatta a livello di emissioni complessive del settore. Ad oggi, se si guarda alle fasi di realizzazione dei veicoli, le auto tradizionali generano minori emissioni rispetto alle elettriche. Anche se, è bene sottolineare, il componente meno sostenibile dal punto di vista ambientale sono le batterie destinate ai veicoli elettrificati, per via dell'elevato quantitativo di emissioni che il loro processo di realizzazione richiede, che nel contesto europeo risultano al momento perlopiù di importazione (asiatica o statunitense)²². La strada si prefigura ancora lunga per trasformare completamente il settore Autoveicoli e moto, sia dal punto di vista dei consumi, spingendo verso un aumento delle vendite di veicoli ibridi ed elettrici ad elevate prestazioni ambientali, sia dal punto di vista della predisposizione di impianti ancora più all'avanguardia in termini di standard ambientali.

²² Sono allo studio diversi progetti per impiantare la produzione di batterie in Europa. La Commissione Europea ha dato vita alla European Battery Alliance (EBA), una piattaforma cooperativa con l'obiettivo di creare una catena del valore competitiva in Europa, arginando la dipendenza tecnologica dai concorrenti (Cina e USA). In particolare, è stato approvato il «Programma IPCEI Batterie 1» dedicato alle batterie innovative. Il progetto riunisce i principali operatori del settore e le Autorità nazionali coinvolte (per un totale di 17 partecipanti tra imprese e enti di ricerca provenienti da Belgio, Finlandia, Francia, Germania, Italia, Polonia e Svezia) che operano a vari livelli della catena del valore delle batterie: dall'estrazione alla riconversione, dal riciclaggio alla raffinazione, dallo sviluppo di materiali avanzati alla produzione di celle, moduli, sistemi, software e soluzioni di test dedicati.

Tab.4a - Intensità di emissione dei settori manifatturieri a confronto

	Intensità di emissione 2018 (Kg di GHG per euro di valore aggiunto)					Delta intensità di emissione 2008-18				
	Italia	Germania	Francia	Spagna	UE28	Italia	Germania	Francia	Spagna	UE28
Prodotti e materiali da costruzione	2,393	2,002	2,322	4,043	2,580	-1,059	-0,342	-0,793	0,791	-0,355
Metallurgia	1,449	1,741	3,066	2,269	2,184	-1,099	-0,207	0,043	-0,472	-0,749
Chimica	1,125	0,613	0,943	1,084	0,854	0,008	-0,157	-0,749	-0,423	-0,348
Alimentare e bevande	0,211	0,202	0,321	0,124	0,225	-0,109	-0,024	-0,061	-0,002	-0,044
Sistema moda	0,111	0,094	0,157	0,163	0,132	-0,095	-0,022	-0,050	-0,036	-0,060
Farmaceutica	0,079	0,089	0,073	0,183	0,057	-0,105	-0,021	-0,024	0,025	-0,034
Altri intermedi	0,066	0,073	0,088	0,137	0,085	-0,007	-0,025	-0,028	-0,024	-0,026
Elettronica	0,063	0,037	0,055	0,085	0,037	-0,025	-0,009	0,000	-0,081	-0,018
Elettrotecnica	0,049	0,027	0,068	0,142	0,096	-0,013	-0,010	-0,033	-0,022	0,004
Meccanica	0,039	0,035	0,052	0,134	0,047	-0,040	-0,006	0,004	-0,129	-0,015
Autoveicoli e moto	0,030	0,056	0,062	0,104	0,052	-0,032	-0,008	-0,026	-0,258	-0,026
Prodotti in metallo	0,024	0,064	0,044	0,049	0,073	-0,010	-0,019	-0,017	-0,042	-0,020
Mobili	0,021	0,036	0,034	0,014	0,047	-0,036	-0,011	-0,053	0,001	-0,021
Altri mezzi di trasporto	0,007	0,038	0,026	0,073	0,037	-0,006	-0,009	-0,012	-0,075	-0,015
Manifatturiero	0,286	0,244	0,370	0,585	0,335	-0,153	-0,068	-0,150	-0,154	-0,143

Nota: i settori sono ordinati in base all'intensità di emissione dell'Italia. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat, conti nazionali ambientali

Tab.4b - Ranking dei settori manifatturieri per intensità di emissione

	Tra settori dello stesso paese (lettura verticale per paese)				Tra paesi (lettura orizzontale per settore)			
	Italia	Germania	Francia	Spagna	Italia	Germania	Francia	Spagna
Prodotti e materiali da costruzione	1	1	2	1	1	2	4	1
Metallurgia	2	2	1	2	2	4	3	2
Chimica	3	3	3	3	3	1	4	2
Alimentare e bevande	4	4	4	9	4	2	3	4
Sistema moda	5	5	5	5	5	3	4	1
Farmaceutica	6	6	7	4	9	3	2	1
Altri intermedi	7	7	6	7	7	4	3	1
Elettronica	8	11	10	11	13	2	4	1
Elettrotecnica	9	14	8	6	6	3	4	1
Meccanica	10	13	11	8	11	3	4	1
Autoveicoli e moto	11	9	9	10	10	4	3	1
Prodotti in metallo	12	8	12	13	8	4	1	2
Mobili	13	12	13	14	12	3	1	4
Altri mezzi di trasporto	14	10	14	12	14	4	2	1
Manifatturiero	-	-	-	-	-	3	4	1

Nota: i settori sono ordinati in base all'intensità di emissione dell'Italia. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati Eurostat, conti nazionali ambientali

2.2 I brevetti per la Mitigazione del Cambiamento Climatico

2.2.1 Uno sguardo ai trend settoriali di Italia, Germania, Francia e Spagna

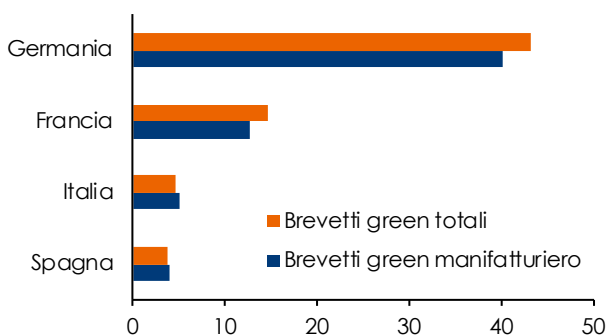
Anche nel settore manifatturiero, i progressi sul fronte dell'abbattimento delle emissioni climateranti sono andati di pari passo con l'innovazione tecnologica. Il database dell'OECD contiene i dati sui brevetti green ad un livello di dettaglio elevato, tale per cui è possibile descrivere, per alcuni settori, la rilevanza dell'attività innovativa specifica per la Mitigazione del Cambiamento Climatico e individuare le principali traiettorie tecnologiche.

Serena Fumagalli

La quota di brevetti green destinata al manifatturiero di Italia, Germania, Francia e Spagna è pari, nel periodo 2009-16, al 14% dei brevetti mondiali, posizionando i quattro paesi al quarto

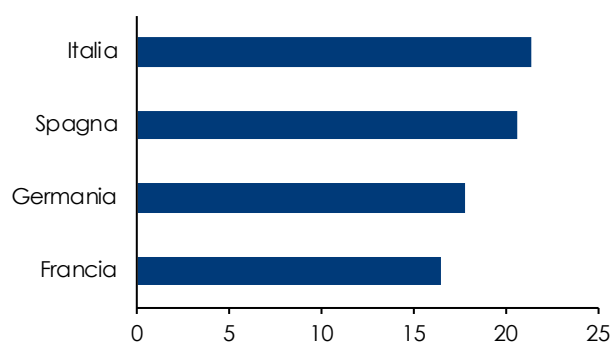
posto della classifica complessiva, dopo Stati Uniti (23,2%), Corea (18,5%) e Giappone (15,6%). Restringendo il perimetro di analisi alla sola Europa, ovvero al complesso dei brevetti green europei destinati al manifatturiero, emerge per l'Italia un peso del 5,1% (Fig.13), una quota inferiore a quelle di Francia (12,7%) e Germania (40,1%), che confermano la loro maggior propensione ad investire in ricerca e sviluppo. In termini assoluti, i brevetti specifici per la Mitigazione del Cambiamento Climatico nel manifatturiero sono cresciuti nel corso degli ultimi 30 anni, in tutti e quattro i paesi europei analizzati, ma il peso di questi nel sistema economico di ciascun paese è diminuito nel tempo, a favore di un'attività innovativa più intensa nei settori dei trasporti e dell'energia. Solo in Italia e Spagna si preserva una quota relativamente più alta di brevetti green destinati al manifatturiero, in rapporto ai brevetti green totali del Paese, superiore al 20% (Fig.14), sintesi degli sforzi innovativi delle imprese.

Fig.13 - Peso dei brevetti green manifatturieri e complessivi sul dato europeo (% media 2009-16)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OECD

Fig.14 - Peso dei brevetti green destinati al settore manifatturiero (sul totale dei brevetti green di ciascun paese, % media 2009-16)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OECD

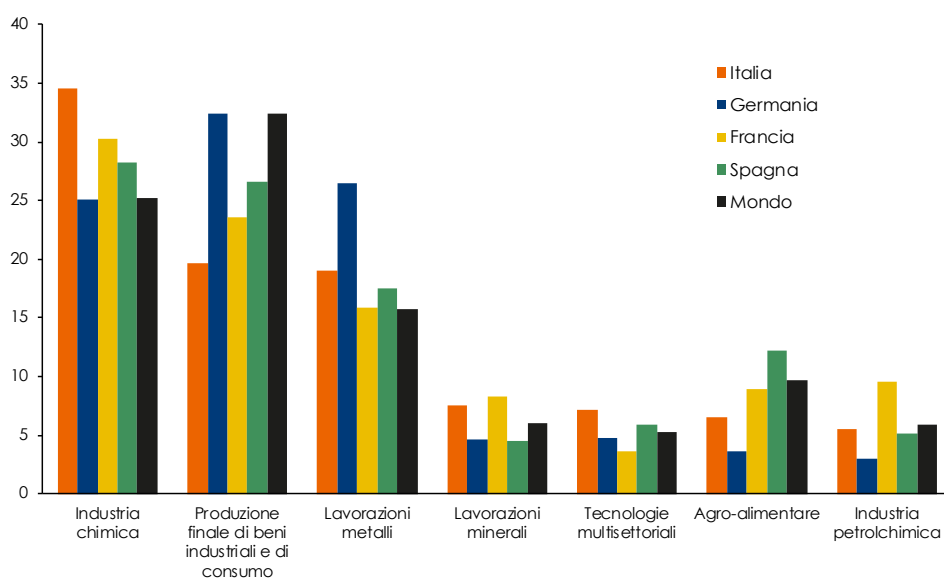
L'analisi per macro-categorie (Fig.15), che aiuta a descrivere più nel dettaglio i trend tecnologici prevalenti, fa emergere un'attività innovativa green più intensa nella produzione finale di beni industriali e di consumo, nell'industria chimica e in quella della lavorazione dei metalli, sulla falsariga di quanto osservato già a livello mondiale. Nello specifico, i settori analizzati in questa sezione sono quelli definiti dall'OECD, non del tutto sovrapponibili e confrontabili con quelli della classificazione NACE descritti nel resto dello studio. Ci limiteremo, pertanto, più che altro ad un confronto sui tre settori grandi inquinanti (Prodotti e materiali da costruzione, Metallurgia e Intermedi chimici), che nel database OECD sono definiti lavorazione dei minerali, lavorazione dei metalli e industria chimica.

La lista delle tecnologie settoriali oggetto di brevetto presenta importanti differenze nei quattro paesi qui analizzati. In Italia, Francia e Spagna sono i processi chimici quelli che evidenziano il maggior numero di invenzioni green (con quote del 34,5%, 30,3% e 28,3% rispettivamente), dove spiccano due trend tecnologici principali, quello relativo al generale miglioramento dei processi produttivi che causano l'emissione di gas a effetto serra e quello specifico legato alla produzione di alcuni componenti. Seguono nel ranking il settore di produzione finale di beni industriali e di consumo, che tuttavia non presenta informazioni di dettaglio sulle traiettorie tecnologiche in atto, e il settore della lavorazione dei metalli, dove l'attività innovativa è concentrata sull'efficiamento dei processi produttivi. Quest'ultimo settore assume invece maggior rilevanza in Germania, dove si colloca al secondo posto della classifica, dietro il settore di produzione di beni finali e davanti all'industria chimica. Si conferma quindi, anche con i dati brevettuali, la grande capacità di visione della Germania nel settore metallurgico, da sempre prioritario nella struttura industriale del paese.

Al quarto posto del ranking settoriale troviamo la lavorazione dei minerali, nel caso dell'Italia, con una crescente rilevanza di brevetti green afferenti alla produzione di cemento e ceramica,

sostenuti anche da un'industria di produzione di macchine per il comparto ceramico altamente competitiva sui mercati internazionali. Per quanto riguarda la Francia, da sottolineare il peso dei brevetti destinati agli obiettivi ambientali nell'industria petrolchimica, dove lo sforzo innovativo si concentra sulle materie prime biologiche. In Spagna e in Germania, invece, emerge il maggior peso del settore agro-alimentare, che include sia le fasi a monte dell'agricoltura, dove assume un ruolo rilevante l'attività innovativa volta a ridurre le emissioni di gas serra, sia le fasi a valle della trasformazione.

Fig.15 - Peso dei brevetti green destinati al manifatturiero, dettaglio per settore e paese (% , media 2009-16)



Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati OECD

2.2.2 Focus Italia: l'attività di brevettazione delle imprese

L'analisi dei dati complessivi del database OECD ha evidenziato quali siano le principali direttrici settoriali interessate dagli sforzi tecnologici. A partire da questi dati, tuttavia, non è possibile risalire a quali siano le imprese più attive sul fronte dell'innovazione tecnologica e in quali settori operino. Per approfondire il tema dell'attività innovativa afferente ai diversi settori, è stata condotta un'analisi su microdati sfruttando un campione di imprese rappresentativo dell'industria manifatturiera italiana²³. L'aggregato, estratto da ISID (Intesa Sanpaolo Integrated Database), comprende 79.645 realtà manifatturiere di cui si dispone in via continuativa dei bilanci di esercizio relativi all'ultimo triennio 2017-19. Associati alle poste di bilancio vi sono i dati sull'innovazione delle imprese, misurata come numero di domande di brevetto depositate all'EPO (European Patent Office) tra il 1998 e il 2018. In particolare, applicando ai dati di brevetto contenuti in ISID la stessa classificazione OECD dei brevetti green²⁴ utilizzata nei paragrafi precedenti, sono state identificate le imprese che hanno depositato domande di brevetto specifiche per la categoria Mitigazione del Cambiamento Climatico (CCM, Climate Change Mitigation).

Ilaria Sangalli

²³ Anche in questo caso, il manifatturiero è definito sulla base dei codici NACE dal 10 al 32, al netto del codice 19 (prodotti petroliferi).

²⁴ Per una trattazione dettagliata della classificazione dei brevetti green si faccia riferimento al paper Haščić I., Migotto M. (2016), Measuring environmental innovation using patent data, OECD Environment Working Papers No. 89.

Nel complesso del campione, si rileva un 7,3% di imprese che ha presentato domande di brevetto (nel periodo 1998-2018) ma solo lo 0,7% in categorie legate alla Mitigazione del Cambiamento Climatico (Tab.5). A livello settoriale è la Meccanica a dominare la scena, non sorprendentemente, sia in termini di brevetti complessivi (il 34,1% delle 45.501 domande di brevetto associate al nostro campione è riconducibile al settore) sia di innovazioni Climate Change Mitigation (il 34,1% delle 2.101 innovazioni CCM dell'intero campione). Nello specifico, il 18,3% delle imprese meccaniche analizzate ha presentato almeno una domanda di brevetto nel ventennio considerato e il 2,1% una domanda di brevetto specifica per la Mitigazione del Cambiamento Climatico. Questo risultato conferma la centralità dei processi manifatturieri per le tecnologie ambientali sviluppate nel contesto italiano, che appare fortemente correlata con l'elevata competitività del tessuto produttivo della Meccanica. Tra i principali brevettatori italiani in tecnologie CCM appartenenti al settore figurano, infatti, grandi imprese leader attive in numerosi segmenti, in particolare nelle tecnologie destinate ai processi e ai settori a maggiore impatto climalterante (macchine per la metallurgia, filiera energetica ed estrattiva, automotive, agricoltura). Inoltre, emerge anche un nucleo di soggetti di medie dimensioni specializzato in comparti particolarmente promettenti in ottica green, come i sistemi di coltivazione ed irrigazione di precisione o i componenti elettronici per lo sviluppo del fotovoltaico.

Tab.5 - L'attività di brevettazione nelle tecnologie CCM in un campione rappresentativo di imprese manifatturiere italiane

	peso % del settore all'interno del campione	peso % del settore per numero brevetti	peso % del settore per numero brevetti CCM	% imprese che brevettano per settore	% imprese che brevettano CCM per settore	Indice di specializzazione del settore nelle tecnologie CCM ⁽¹⁾
Meccanica	12,7	34,1	33,7	18,3	2,1	1,0
Autoveicoli e moto	1,5	6,1	14,4	16,0	2,6	2,4
Elettrotecnica	3,9	9,7	13,4	11,4	2,2	1,4
Chimica	3,1	6,6	8,3	11,0	1,2	1,3
Elettronica	3,3	10,6	7,6	15,6	1,2	0,7
Prodotti in metallo	23,1	7,5	6,6	4,2	0,3	0,9
Altri mezzi di trasporto	1,4	2	4,1	8,7	1,7	2,1
Altri intermedi	10,4	7	3,5	7,0	0,5	0,5
Prodotti e materiali da costruzione	4,9	1	2,6	3,8	0,6	2,6
Farmaceutica	0,5	5,8	2,4	39,6	4,3	0,4
Alimentare e bevande	10	1,7	1,2	2,2	0,1	0,7
Metallurgia	1,5	0,6	0,9	7,7	1,1	1,5
Mobili	4,4	1	0,4	4,1	0,2	0,4
Sistema moda	12,2	2	0,1	2,9	0	0,1
Manifatturiero	100	100	100	7,3	0,7	1,0

¹⁾ L'indice è calcolato come rapporto tra la quota di brevetti in tecnologie CCM e la quota di brevetti totale. Nota: i settori sono ordinati in base alla quota di brevetti CCM. Fonte: elaborazioni Intesa Sanpaolo su dati ISID (Intesa Sanpaolo Integrated Database)

Al secondo e terzo posto per numerosità dei brevetti CCM, con elevati indici di specializzazione ed elevate quote di incidenza dei brevettatori, troviamo poi la filiera Automotive e l'Elettrotecnica, settori fortemente impegnati sul fronte di una maggiore sostenibilità ambientale, sia attraverso la realizzazione di nuovi prodotti (veicoli elettrici, elettrodomestici a basse emissioni etc.) sia nella ricerca di soluzioni per altri settori (come ad esempio le tecnologie destinate alla produzione di elettricità da fonti rinnovabili).

Anche le imprese chimiche italiane contribuiscono, con la loro attività di ricerca, allo sviluppo di nuovi brevetti in tecnologie a favore della Mitigazione del Cambiamento Climatico. Il settore occupa infatti le prime posizioni del ranking settoriale per numero di brevetti e per incidenza delle imprese brevettatrici CCM, decisamente sopra la media manifatturiera. L'attenzione è volta alla messa a punto di processi meno inquinanti e di nuove molecole, in particolare basate su fonti di origine biologica e rinnovabile.

Da segnalare, poi, il contributo delle imprese dell'Elettronica, sebbene a fronte di un basso indice di specializzazione, da attribuire allo sviluppo di semiconduttori destinati alla filiera delle energie rinnovabili e all'ottimizzazione in senso ambientale dei processi.

Conclusioni e prospettive

L'Europa è storicamente in prima linea nella corsa verso una maggiore sostenibilità ambientale dell'economia, perseguendo obiettivi sfidanti di abbattimento delle emissioni inquinanti e puntando su un continuo spostamento in avanti della frontiera tecnologica, che le vale oggi la prima posizione nel ranking mondiale dei paesi brevettatori di tecnologie legate alla Mitigazione del Cambiamento Climatico, davanti agli Stati Uniti.

All'interno dell'Unione, la Germania si è ritagliata un ruolo di leader della transizione green, ma l'Italia appare comunque ben posizionata, con l'abbattimento del 17,2% delle sue emissioni climalteranti complessive nel periodo 1990-2018, cui hanno contribuito anche i processi industriali. Quello italiano si inquadra oggi come il secondo manifatturiero meno intensivo di emissioni, dopo quello tedesco e davanti a quello di Francia e Spagna, potendo beneficiare di una quota di mercato del 5,1% sui brevetti green europei destinati ai processi manifatturieri, che riflette lo sforzo innovativo delle imprese.

L'iniezione di fondi europei nell'ambito del progetto Next Generation UE dovrebbe facilitare un'accelerazione su questi fronti, che divengono tra l'altro sempre più importanti per consentire alle imprese di essere partner di riferimento sui mercati internazionali. Il lancio del Green New Deal, la roadmap europea della transizione green, aveva già puntato i fari su una decisa svolta verde dell'Unione prima della crisi COVID. Al centro del piano vi è il raggiungimento di una neutralità climatica nel 2050, attraverso massicci investimenti e scadenze serrate. Lo scoppio della crisi, poi, sta agendo da acceleratore della transizione, imponendola come vero e proprio volano di ripresa economica dell'Area nel periodo post-COVID. Ciò ha spinto la Commissione Europea ad alzare il target comunitario da raggiungersi entro il 2030, in tema di emissioni GHG: il 2030 Climate Target Plan del settembre 2020 include un obiettivo di -55% sui livelli del 1990, dal -40% precedente, per poi scendere verso l'azzeramento dei gas climalteranti nei successivi 20 anni. Con l'approvazione della legge europea sul clima da parte del Parlamento Europeo, nell'ottobre di quest'anno, il target è stato ulteriormente alzato verso un -60% (entro il 2030).

Sul piatto sono stati messi stanziamenti ingenti per raggiungere l'obiettivo, a livello di fondi europei da mobilitare per progetti mirati. Inoltre, è stato istituito un organismo scientifico indipendente per monitorare i progressi, il Consiglio Europeo per i Cambiamenti Climatici (ECCC), e si punta all'eliminazione graduale di tutte le sovvenzioni dirette e indirette ai combustibili fossili entro il 2025.

Ciascun paese dell'Eurozona si trova, oggi, nella condizione di dover redigere un programma efficace di trasformazione in chiave green.

L'Italia, sulla scia della tendenza verde dell'Unione, aveva già presentato nel 2018 presso la Commissione Europea un Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030, che potesse regolare il nostro percorso di transizione nei prossimi dieci anni, puntando su precise linee di intervento, dalla decarbonizzazione all'efficienza e sicurezza energetica, passando attraverso lo sviluppo del mercato interno dell'energia, la ricerca, l'innovazione, la competitività. L'accelerazione green cui si è assistito negli ultimi mesi introduce, in realtà, nuovi spazi di manovra, sia in termini di capacità di spesa per i progetti ambientali, sia in termini di ampliamento degli obiettivi nazionali.

Nel Recovery Plan che l'Italia presenterà in Commissione entro l'Aprile 2021 si darà ampio spazio agli investimenti in chiave green, allungando presumibilmente il raggio di azione verso la mobilità elettrica, compreso il potenziamento delle infrastrutture a supporto, l'efficientamento energetico (proroga del Superbonus del 110%), la messa a terra di una nuova strategia nazionale sulla produzione di energia (che possa sfruttare anche aree industriali dismesse del paese da riconvertire alle energie green) e sull'idrogeno, per sostenere anche la transizione della filiera siderurgica. Molti settori manifatturieri potranno essere coinvolti in questi processi di trasformazione, sia proseguendo lungo il percorso di abbattimento delle proprie emissioni

inquinanti sia beneficiando di una maggiore domanda di prodotti destinati ad obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici. In particolare, gli impulsi maggiori potranno giungere per i settori produttori di beni di investimento, quali filiera automotive, Elettrotecnica e Meccanica.

Il Paese si trova quindi ad un bivio importante e delicato, di scelta di un percorso virtuoso di investimenti che possa incidere davvero sulle nostre debolezze strutturali. Sarà necessario agire anche sul contesto normativo, semplificando le regolamentazioni e snellendo l'iter dei progetti, soprattutto sul fronte delle autorizzazioni, per tenere il passo con paesi competitor, come la Germania, che sul fronte ambientale sta procedendo rapidamente e con determinazione.

Le "azioni sul clima" rappresentano poi, di fatto, solo un tassello nella lista degli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, il quadro di riferimento lanciato dalle Nazioni Unite che delinea 17 obiettivi o Sustainable Development Goals (SDG), lungo le dimensioni sociale, ambientale ed economica dei vari paesi del mondo. Sulla base dell'ultimo Sustainable Development Report 2020²⁵, l'Italia figura oggi al trentesimo posto del ranking mondiale dei paesi ONU che misura lo stato di avanzamento verso la realizzazione dell'Agenda 2030, con nessun obiettivo ad oggi completamente raggiunto e numerosi ostacoli ancora presenti nella corsa verso un'economia davvero sostenibile. Alcuni ostacoli sono stati introdotti dalla crisi COVID, che di fatto sta rallentando la velocità di marcia del Paese sotto aspetti chiave dell'Agenda, da "povertà zero" a "lavoro e crescita economica", alle stesse "azioni sul clima", oggetto del nostro studio²⁶.

Anche il mondo della finanza è chiamato a fare la sua parte, dato il ruolo fondamentale nell'orientare e selezionare gli investimenti verso gli obiettivi di sostenibilità ambientale e sociale. Il fabbisogno finanziario è, infatti, rilevante: il piano per il Green europeo stima che per soddisfare gli obiettivi climatici, energetici e ambientali entro il 2030 sia necessario un investimento supplementare di 260 miliardi di euro l'anno²⁷. Per essere pienamente esplicato, tale ruolo necessita di regole chiare, incentivi ben disegnati e di un quadro conoscitivo comune, volto ad identificare in modo non ambiguo, e sulla base della più recente evidenza scientifica, come le diverse attività economiche possano dare un contributo agli obiettivi di sostenibilità. L'attività degli organismi di regolamentazione negli ultimi anni è stata intensa, in particolare a livello europeo. L'Europa si sta muovendo velocemente con lo scopo di adottare un diverso e nuovo modello di finanziamento e il quadro di regolamentazione è in continua e rapida evoluzione. Il cambiamento climatico pone sfide nuove anche alle Banche centrali; che dovranno iniziare ad incorporare nelle loro analisi anche i rischi ambientali, un compito difficile vista l'incertezza radicale che caratterizza queste tematiche. I temi in gioco riguardano le politiche di Mitigazione del Cambiamento Climatico, l'integrazione del concetto di sostenibilità nelle pratiche di erogazione del credito, la ricerca di appropriati policy mix e lo sviluppo di nuovi meccanismi finanziari a livello internazionale. È chiaro che tutte queste azioni sono molto complesse da coordinare e che potrebbero avere effetti redistributivi. Proprio per questo vanno considerate per tempo per preservare la stabilità finanziaria nell'era del cambiamento climatico.

La strada è ancora lunga, quindi, e densa di sfide, che il nostro Paese è chiamato a cogliere per restare competitivo nel panorama mondiale e innescare un meccanismo di crescita stabile.

²⁵ Sustainable Development Report 2020, Cambridge University Press, www.sdgindex.org

²⁶ Su questi aspetti si vedano anche i report pubblicati di recente dall'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASvis), "L'Italia e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile" - Rapporto ASvis 2020 e Fondazione ENI Enrico Mattei "COVID-19 & SDGs: La pandemia impatta i target dei 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile? Una riflessione qualitativa"

²⁷ I principali obiettivi per il 2030 alla base delle stime sono: una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra pari almeno al 40 % rispetto ai livelli del 1990, la produzione di almeno il 32 % dell'energia da fonti rinnovabili e un miglioramento dell'efficienza energetica pari almeno al 32,5 %. Commissione Europea, 2020 "Piano di investimenti per un'Europa sostenibile. Piano di investimenti del Green Deal europeo".

Appendice

Tabella di raccordo tra i settori utilizzati e la classificazione NACE

Nome settore utilizzato nello studio	Codice NACE
Manifatturiero	da C10 a C32 tranne C19
Alimentare e bevande	C10-11
Sistema moda	C13-14-15
Altri intermedi	C16-17-22
Chimica	C20
Farmaceutica	C21
Prodotti e materiali da costruzione	C23
Metallurgia	C24
Prodotti in metallo	C25
Elettronica	C26
Elettrotecnica	C27
Meccanica	C28
Autoveicoli e moto	C29
Altri mezzi di trasporto	C30
Mobili	C31

Fonte: Intesa Sanpaolo

Importanti comunicazioni

Gli economisti che hanno redatto il presente documento dichiarano che le opinioni, previsioni o stime contenute nel documento stesso sono il risultato di un autonomo e soggettivo apprezzamento dei dati, degli elementi e delle informazioni acquisite e che nessuna parte del proprio compenso è stata, è o sarà, direttamente o indirettamente, collegata alle opinioni espresse.

La presente pubblicazione è stata redatta da Intesa Sanpaolo S.p.A. Le informazioni qui contenute sono state ricavate da fonti ritenute da Intesa Sanpaolo S.p.A. affidabili, ma non sono necessariamente complete, e l'accuratezza delle stesse non può essere in alcun modo garantita. La presente pubblicazione viene a Voi fornita per meri fini di informazione ed illustrazione, ed a titolo meramente indicativo, non costituendo pertanto la stessa in alcun modo una proposta di conclusione di contratto o una sollecitazione all'acquisto o alla vendita di qualsiasi strumento finanziario. Il documento può essere riprodotto in tutto o in parte solo citando il nome Intesa Sanpaolo S.p.A.

La presente pubblicazione non si propone di sostituire il giudizio personale dei soggetti ai quali si rivolge. Intesa Sanpaolo S.p.A. e le rispettive controllate e/o qualsiasi altro soggetto ad esse collegato hanno la facoltà di agire in base a/ovvero di servirsi di qualsiasi materiale sopra esposto e/o di qualsiasi informazione a cui tale materiale si ispira prima che lo stesso venga pubblicato e messo a disposizione della clientela.

Comunicazione dei potenziali conflitti di interesse

Intesa Sanpaolo S.p.A. e le altre società del Gruppo Bancario Intesa Sanpaolo (di seguito anche solo "Gruppo Bancario Intesa Sanpaolo") si sono dotate del "Modello di organizzazione, gestione e controllo ai sensi del Decreto Legislativo 8 giugno 2001, n. 231" (disponibile sul sito internet di Intesa Sanpaolo, all'indirizzo: <https://group.intesasanpaolo.com/it/governance/dlgs-231-2001>) che, in conformità alle normative italiane vigenti ed alle migliori pratiche internazionali, include, tra le altre, misure organizzative e procedurali per la gestione delle informazioni privilegiate e dei conflitti di interesse, ivi compresi adeguati meccanismi di separazione organizzativa, noti come Barriere informative, atti a prevenire un utilizzo illecito di dette informazioni nonché a evitare che gli eventuali conflitti di interesse che possono insorgere, vista la vasta gamma di attività svolte dal Gruppo Bancario Intesa Sanpaolo, incidano negativamente sugli interessi della clientela.

In particolare, l'esplicitazione degli interessi e le misure poste in essere per la gestione dei conflitti di interesse – facendo riferimento a quanto prescritto dagli articoli 5 e 6 del Regolamento Delegato (UE) 2016/958 della Commissione, del 9 marzo 2016, che integra il Regolamento (UE) n. 596/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le norme tecniche di regolamentazione sulle disposizioni tecniche per la corretta presentazione delle raccomandazioni in materia di investimenti o altre informazioni che raccomandano o consigliano una strategia di investimento e per la comunicazione di interessi particolari o la segnalazione di conflitti di interesse e successive modifiche ed integrazioni, dal FINRA Rule 2241, così come dal FCA Conduct of Business Sourcebook regole COBS 12.4 – tra il Gruppo Bancario Intesa Sanpaolo e gli Emittenti di strumenti finanziari, e le loro società del gruppo, nelle raccomandazioni prodotte dagli analisti di Intesa Sanpaolo S.p.A. sono disponibili nelle "Regole per Studi e Ricerche" e nell'estratto del "Modello aziendale per la gestione delle informazioni privilegiate e dei conflitti di interesse", pubblicato sul sito internet di Intesa Sanpaolo S.p.A. all'indirizzo <https://group.intesasanpaolo.com/it/research/RegulatoryDisclosures>. Tale documentazione è disponibile per il destinatario dello studio anche previa richiesta scritta al Servizio Conflitti di interesse, Informazioni privilegiate ed altri presidi di Intesa Sanpaolo S.p.A., Via Hoepli, 10 – 20121 Milano – Italia.

Inoltre, in conformità con i suddetti regolamenti, le disclosure sugli interessi e sui conflitti di interesse del Gruppo Bancario Intesa Sanpaolo sono disponibili all'indirizzo <https://group.intesasanpaolo.com/it/research/RegulatoryDisclosures/archivio-dei-conflitti-di-interesse> ed aggiornate almeno al giorno prima della data di pubblicazione del presente studio. Si evidenzia che le disclosure sono disponibili per il destinatario dello studio anche previa richiesta scritta a Intesa Sanpaolo S.p.A. – Industry & Banking Research, Via Romagnosi, 5 - 20121 Milano - Italia.

Intesa Sanpaolo Direzione Studi e Ricerche - Responsabile Gregorio De Felice**Industry & Banking Research**

Fabrizio Guelpa (Responsabile)	0287962051	fabrizio.guelpa@intesasnpaolo.com
Ezio Guzzetti	0287963784	ezio.guzzetti@intesasnpaolo.com

Industry Research

Stefania Trenti (Responsabile)	0287962067	stefania.trenti@intesasnpaolo.com
Letizia Borgomeo		letizia.borgomeo@intesasnpaolo.com
Maria Cristina De Michele	0287963660	maria.demichelle@intesasnpaolo.com
Serena Fumagalli	0272652038	serena.fumagalli@intesasnpaolo.com
Ilaria Sangalli	0272652039	ilaria.sangalli@intesasnpaolo.com
Giovanni Foresti (Responsabile coordinamento Economisti sul Territorio)	0287962077	giovanni.foresti@intesasnpaolo.com
Romina Galleri (sede di Torino)	0115550438	romina.galleri@intesasnpaolo.com
Sara Giusti (sede di Firenze)	0552613508	sara.giusti@intesasnpaolo.com
Anna Maria Moressa (sede di Padova)	0496537603	anna.moressa@intesasnpaolo.com
Carla Saruis	0287962142	carla.saruis@intesasnpaolo.com
Enrica Spiga	0272652221	enrica.spiga@intesasnpaolo.com
Rosa Maria Vitulano (sede di Roma)	0667124975	rosa.vitulano@intesasnpaolo.com

Banking Research

Elisa Coletti (Responsabile)	0287962097	elisa.coletti@intesasnpaolo.com
Valentina Dal Maso	0444631871	valentina.dalmaso@intesasnpaolo.com
Federico Desperati	0272652040	federico.desperati@intesasnpaolo.com
Viviana Raimondo	0287963637	viviana.raimondo@intesasnpaolo.com

Local Public Finance

Laura Campanini (Responsabile)	0287962074	laura.campanini@intesasnpaolo.com
--------------------------------	------------	-----------------------------------

Elaborazioni dati e statistiche

Angelo Palumbo	0272651474	angelo.palumbo@intesasnpaolo.com
----------------	------------	----------------------------------