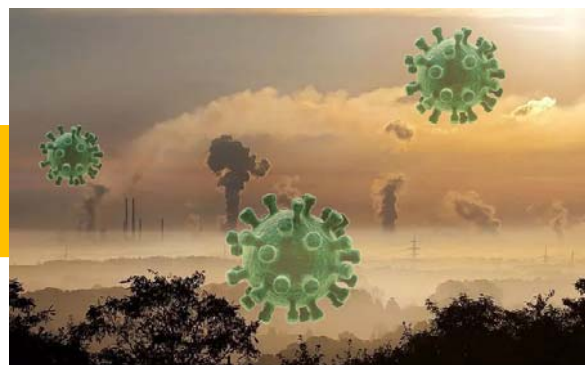


## Progetto PULVIRUS



*OBIETTIVO 4.2 - Valutazione degli effetti della riduzione dovuta al Covid-19 dei gas climalteranti rientranti nella Convenzione Quadro delle Nazioni Unite in termini di cambiamento climatico, con particolare riferimento agli impatti sul sistema italiano*

Analisi dell'andamento a livello settoriale dei consumi energetici ed emissivi durante la pandemia Covid-19

*Report 4.2.2*

**Giugno 2022**



Il documento è realizzato nell'ambito del progetto di Pulvirus che nasce come alleanza scientifica fra ENEA, Istituto Superiore di Sanità (ISS) e Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale (SNPA, composto da ISPRA e dalle Agenzie Regionali del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente).

Il Progetto PULVIRUS si articola in sei obiettivi principali allo scopo di approfondire il potenziale legame fra inquinamento atmosferico e diffusione della pandemia, le interazioni fisico-chimiche-biologiche fra polveri atmosferiche e virus, gli effetti del *lockdown* sulle concentrazioni atmosferiche degli inquinanti e dei gas serra.

Il presente documento è realizzato nell'ambito dell'OBIETTIVO 4.2 - *Valutazione degli effetti della riduzione dovuta al Covid-19 dei gas climalteranti rientranti nella Convenzione Quadro delle Nazioni Unite in termini di cambiamento climatico, con particolare riferimento agli impatti sul sistema italiano*

*Attività 4.2.2—Studio ed analisi del nuovo contesto complessivo e delle possibili azioni da adottare a livello settoriale anche tenendo conto delle più recenti proiezioni dei parametri macro economici a livello nazionale e internazionale*

Coordinamento: Cecilia Camporeale (ENEA) e Emanuele Peschi (ISPRA)

Autori:

Per ENEA - SSPT: Cecilia Camporeale, Martina Iorio\*, Sergio La Motta, Giacomo Pallante, Maurizio Sciortino, Marco Stefanoni, Maria Velardi

Per ISPRA - VAL-ATM: Antonio Caputo, Emanuele Peschi

\*Assegnista di ricerca



## INDICE

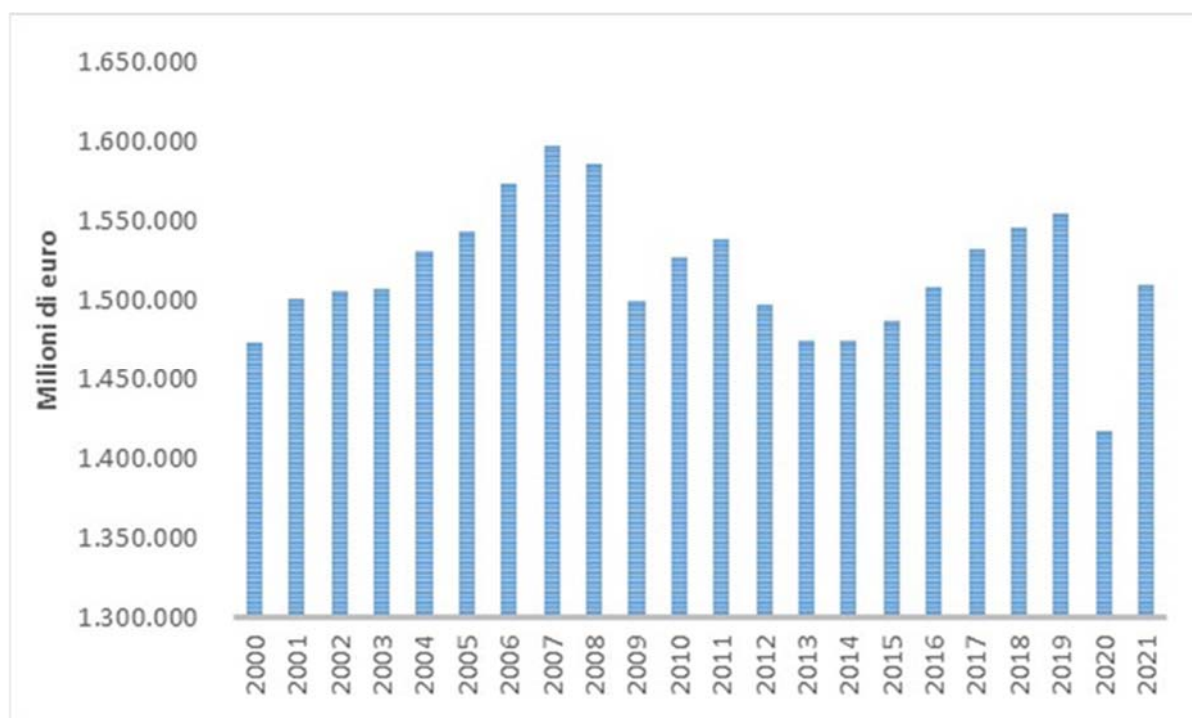
<b>1. Il quadro economico .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Andamento dei consumi energetici per settori nel 2020.....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>Intensità energetica nei settori .....</i>	8
<b>3. Andamento dei consumi energetici nel comparto industriale .....</b>	<b>11</b>
3.1 <i>Il settore siderurgico .....</i>	16
3.2 <i>Il settore della raffinazione .....</i>	17
3.3 <i>Il settore della carta .....</i>	20
3.4 <i>Il settore chimico.....</i>	22

## 1. Il quadro economico

Il Valore Aggiunto ai prezzi base ha registrato un andamento regolare dal 2000 al 2008, secondo un tasso di crescita medio annuo dello 0,9% (figura 1). A partire dal 2008, però, si è registrata una contrazione in seguito alla crisi economica globale che ha portato ad una recessione di tutte le economie mondiali, compresa quella italiana.

Nel 2009, infatti, si è registrata una contrazione del 5,4%, valore più basso registrato dal 1996 al 2009, seguito da un rimbalzo nell'anno successivo e una nuova contrazione nel 2012 e 2013, rispettivamente di -2,7% e -1,6%. Dal 2014 si è registrato un

Figura 1— Andamento del Valore Aggiunto (milioni di Euro, valori concatenati con anno di riferimento 2015)

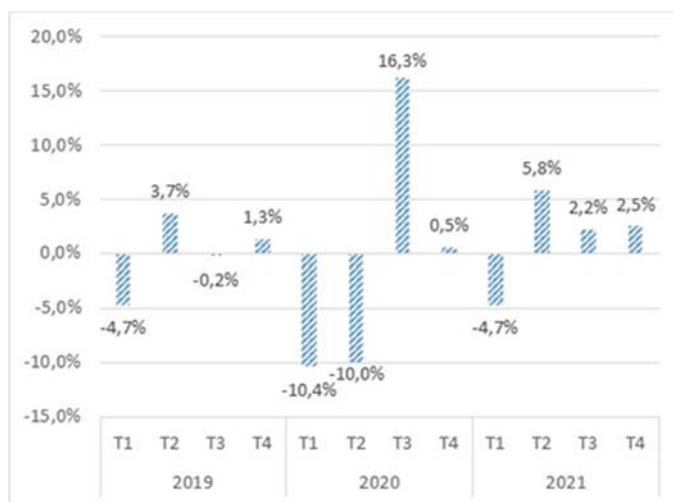


Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Figura 2 – Andamento della variazione percentuale del Valore aggiunto

variazione media annua: 2008 – 2021

variazione sul trimestre precedente: 2019-T1 2022



Fonte: elaborazione su dati ISTAT

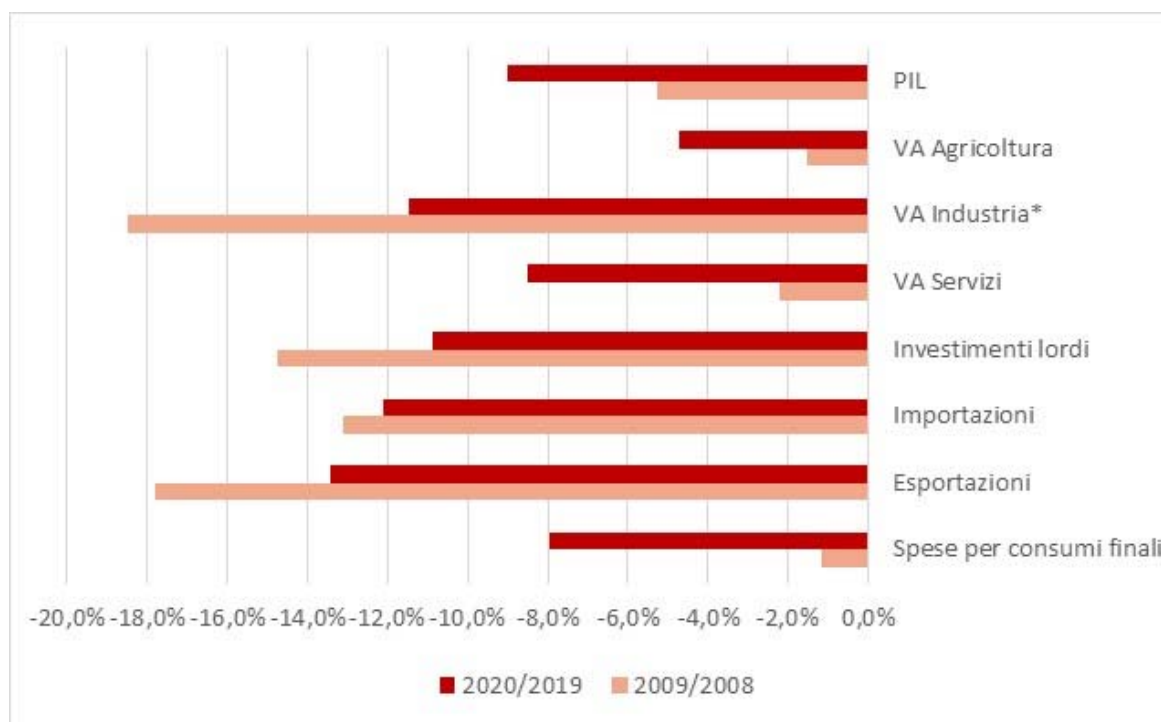
triennio di ripresa seppur lenta culminato nel 2017 con un +1,6%, a cui sono seguiti due anni di crescita positiva ma fortemente contenuta.

Nel 2020, l'esplosione della crisi pandemica da Covid-19 ha fatto segnare un crollo profondo dell'economia italiana, registrando una contrazione di ben -8,8%, la più profonda degli ultimi 25 anni.

Tuttavia, le ragioni che hanno portato a questa contrazione non sono paragonabili a quelle che hanno dato luogo alle recessioni del passato, sebbene l'andamento delle principali variabili economiche ha registrato lo stesso segno (figura 3).

Si sono, infatti, registrate forti contrazioni negli investimenti (-15% nel 2009 contro -11% nel 2020), nelle importazioni (-13% nel 2009 contro -12% nel 2020) e nelle esportazioni (-18% contro -13%), legate alla natura mondiale del fenomeno e alle restrizioni ad esso associate. A differenza di quanto avvenuto nel periodo 2008-2009, si è registrata una più considerevole contrazione delle spese per consumi nel 2020 (-1% nel 2009 contro -8% nel 2020), dettata dall'elevato grado di incertezza e dalla debole domanda interna che ha riguardato non solo la contrazione dei consumi di beni durevoli, tipica dei periodi di recessione, ma anche dei beni non durevoli, a causa della contrazione del reddito disponibile delle famiglie (vedi report L 4.2.1).

Figura 3 – Andamento delle principali variabili economiche: crisi 2009/2008 e 2020/2019



Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Per quanto attiene alla contrazione del Valore Aggiunto (V.A.), se nella crisi 2009/2008 la sua contrazione era il riflesso della pesante caduta dell'industria manifatturiera (-18,5%) mentre servizi ed agricoltura hanno registrato contrazioni rispettivamente del -2,2% e -1,5%; nel 2020, la contrazione è la risultante della combinata contrazione nei valori aggiunti dei tre settori: agricoltura (-4,7%), industria (-11,4%) e servizi (-8,5%).

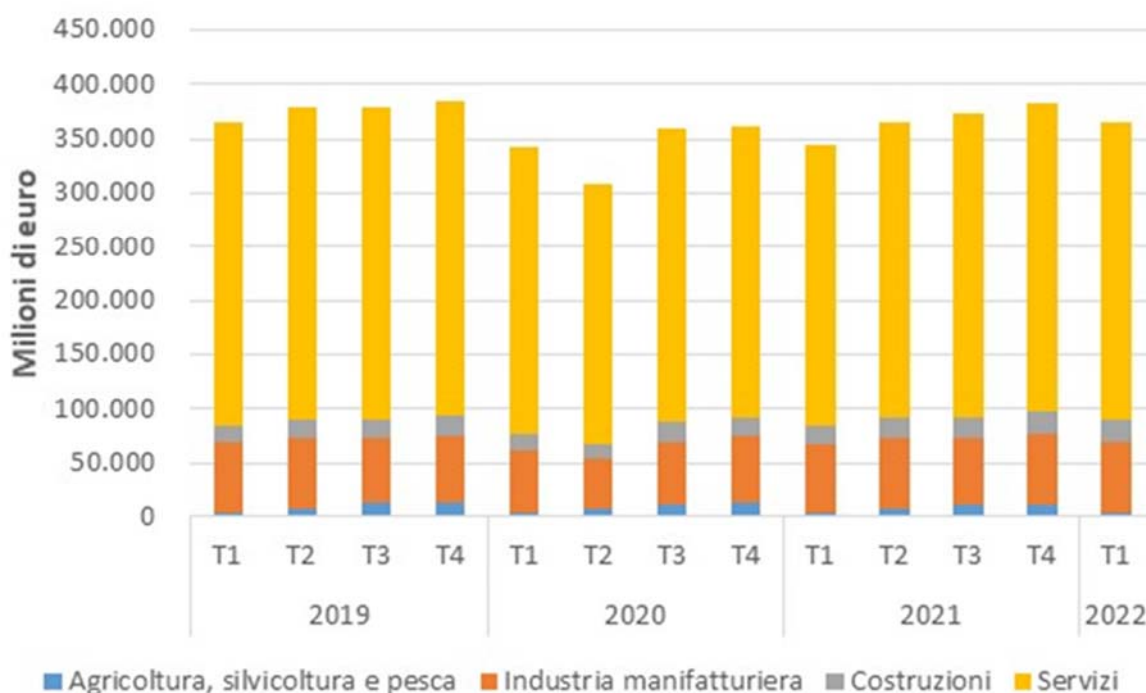
Dal punto di vista strutturale, la progressiva riduzione del peso delle attività industriali in senso stretto a vantaggio del settore dei servizi è un percorso intrapreso già da lungo tempo: a partire dal 2013, il settore dei servizi si è attestato su una quota del 72% del VA. Questo trend ricalca perfettamente quanto avviene per tutte le principali economie dei Paesi industrializzati: l'economia italiana è caratterizzata da un progressivo incremento del contributo del settore dei servizi a scapito della riduzione del peso del settore industriale. Il contributo del VA Agricoltura e pesca resta costantemente intorno al 2%.

Tabella 1 – Conto economico delle risorse e degli impieghi: valori percentuali sul trimestre precedente

	2020				2021				2022
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
PIL	-5,9	-12,6	16,0	-1,6	0,2	2,7	2,6	0,7	0,1
Importazioni di beni (fob) e servizi	-6,0	-18,5	16,6	5,6	2,4	3,1	2,7	4,4	4,3
Spese per consumi finali nazionali	-5,1	-9,1	9,8	-1,8	-0,7	3,6	2,1	0,1	-0,6
- spese delle famiglie e delle istituzioni sociali private (ISP)	-7,2	-11,5	13,0	-2,7	-0,9	5,0	2,8	0,0	-0,8
- spesa della P.A.	1,7	-1,9	1,4	0,9	0,0	-0,3	-0,1	0,1	0,2
Investimenti fissi lordi	-8,8	-16,2	29,4	-0,1	3,8	2,8	2,5	3,1	3,9
Esportazioni di beni e servizi fob	-18,9	-32,3	32,3	-8,2	-2,8	6,5	30,1	1,3	0,2

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Figura 4 – Andamento trimestrale dei valori aggiunti settoriali



Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Il Rapporto sulla situazione del Paese 2020 dell'Istat ha individuato in tre fattori gli elementi che hanno caratterizzato l'impatto sui settori industriali del *lockdown*: il peso delle attività coinvolte, l'intensità delle sue relazioni con l'estero, la caduta di domanda interna<sup>1</sup>.

Come rilevato dall'andamento nel 2020 del valore aggiunto del settore industriale su base trimestrale, la caduta risulta più marcata nel secondo trimestre quando si è risentito maggiormente delle limitazioni alle attività produttive rese necessarie dall'esplosione della pandemia. Il terzo trimestre, invece, registra un netto rimbalzo dovuto alla ripresa delle attività e alla

<sup>1</sup> ISTAT (2020), Rapporto annuale 2020. La situazione del Paese [Rapporto annuale 2020. La situazione del Paese](#), ISTAT, Roma

produzione volta a fronteggiare gli ordinativi, interni ed esteri, inevasi accumulatisi nei primi due trimestri. Il quarto trimestre segna una nuova contrazione legata per lo più alla nuova ondata pandemica, i cui effetti negativi – grazie all'aumento dell'adesione alla campagna vaccinale e alle misure di contenimento della pandemia – sono stati limitati. Già a partire dal primo trimestre 2021, l'economia italiana ha segnato un lievissimo recupero congiunturale con un risultato migliore di quello delle altre maggiori economie europee<sup>2</sup> rafforzatasi nei trimestri successivi.

I segnali della stabilizzazione dell'economia riflettono soprattutto il recupero dell'attività industriale, al quale contribuisce il rilancio della domanda internazionale e quindi delle esportazioni, che segnano un incremento del 30% nel III trimestre 2021. In effetti, i due trimestri centrali del 2021 hanno segnato un'attività economica dinamica sospinta dall'allentamento delle restrizioni a seguito dei progressi nelle campagne vaccinali anche se il IV trimestre ha fatto registrare un rallentamento, a causa delle difficoltà di approvvigionamento dei prodotti intermedi, della recrudescenza della pandemia e dei forti rincari delle materie prime, soprattutto di quelle energetiche<sup>3</sup>. Complessivamente il PIL italiano nel 2021 è cresciuto del 6,6% recuperando due terzi dell'eccezionale contrazione del 2020 dovuta alla crisi sanitaria.

All'inizio del 2022, l'economia ha risentito della rapida risalita dei contagi connessi con la diffusione della variante Omicron del Covid-19, delle difficoltà di approvvigionamento dei beni intermedi e dell'incremento dei prezzi dell'energia, questi ultimi legati ai forti aumenti dei prezzi dei beni di cui Ucraina e Russia sono grandi esportatori a seguito dell'invasione dell'Ucraina da parte della Russia.

Tornando ad analizzare l'andamento dei comparti industriali nel 2020, questi hanno registrato una riduzione in quasi tutti i comparti. Tuttavia, le contrazioni più significative si sono registrate nell'industria tessile (-23%), delle automobili (-14,4%), dei macchinari (-13%) e della metallurgia (-12%), comparti che hanno risentito più degli altri della riduzione della domanda estera. Negli altri settori con cali più contenuti, l'elemento predominante è stata la contrazione della domanda interna.

L'andamento atteso per il prossimo futuro risente del clima di fiducia delle famiglie e delle imprese, che dopo una forte incertezza registrata nei mesi a ridosso del lockdown ha ripreso pian piano a risalire sia per i consumatori che per le imprese, come mostra la figura 5.

Un nuovo contraccolpo alle prospettive di fiducia delle famiglie e delle imprese si è registrato all'inizio del 2022 a seguito dell'esplosione della guerra in Ucraina.

Tabella 2 – Valore aggiunto per settore industriale: confronto della variazione media annua 2009/2008 e degli ultimi due bienni (2020/2019 e 2021/2020)

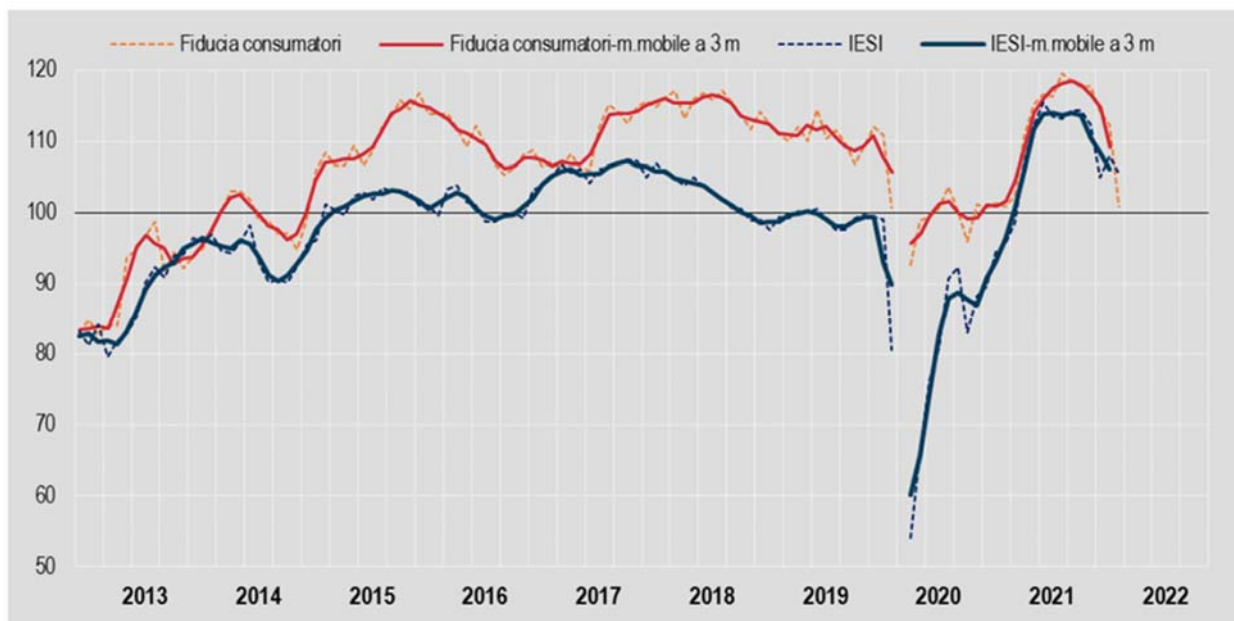
	2009/2008	2020/2019	2021/2020
Industria Alimentare	-3,3%	-3,3%	6,0%
Industria Tessile	-17,9%	-23,1%	9,4%
Industria Cartaria	-11,1%	-8,6%	10,9%
Industria Chimica	-26,3%	-6,8%	8,4%
Ind. Non metalliferi	-15,6%	-7,2%	13,9%
Ind. Metallurgia	-22,5%	-12,1%	15,5%
Ind. Macchinari	-21,6%	-13,1%	15,9%
Ind. Mezzi di trasporto	-29,9%	-14,4%	16,4%
Altre ind. Manifatturiere	-12,6%	-9,9%	16,5%
Energia	-3,5%	-9,6%	4,5%
Costruzioni	-8,9%	-6,3%	21,3%

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

<sup>2</sup> ISTAT (2021), [Rapporto annuale 2021. La situazione del Paese](#), ISTAT, Roma

<sup>3</sup> Banca d'Italia (2021), [Relazione annuale sul 2021](#), Banca d'Italia, Roma

Figura 5 – Indici del clima di fiducia dei consumatori e delle imprese italiane (IESI)  
Gennaio 2013 – marzo 2022, indici destagionalizzati mensili e media mobili a 3 mesi (base 2010 = 100)



Fonte: ISTAT (marzo 2022), *Fiducia dei consumatori e delle imprese* – marzo 2022

Tabella 3 – Italia: confronto delle previsioni del PIL a breve termine

(var. % PIL)	Rilasciato il:	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Centro Studi Confindustria	Aprile 2021	4,1	4,2					
	Ottobre 2021	6,1	4,1					
	Aprile 2022	6,6	1,9	1,6				
Banca d'Italia	Gennaio 2021	3,5	3,8	2,3				
	Giugno 2021	4,4	4,5	2,3				
	Dicembre 2021	6,2	4,0	2,5	1,7			
	Gennaio 2022	6,3	3,8	2,5	1,7			
MEF	Aprile 2021 (DEF)	4,5	4,8	2,6	1,8			
	Settembre 2021 (NADEF)	6,0	4,2	2,6	1,9			
	Aprile 2022 (DEF)	6,6	2,9	2,3	1,8	1,5		
FMI	Aprile 2021	4,15	3,6	1,56	0,9	0,85	0,82	
	Ottobre 2021	5,77	4,2	1,62	1,02	1,00	0,97	
	Aprile 2022	6,6	2,3	1,7	1,3	1,1	1,0	0,5

Nel lungo periodo, si può quindi ritenere plausibile un progressivo miglioramento del trend di fondo dell'economia italiana, soprattutto se legato alle azioni di stimolo dell'economia provenienti dall'introduzione di misure di sostegno introdotte dal Governo e dalle prospettive di utilizzo dei fondi europei contenute nel PNRR.

Nel breve periodo, come confermano diversi osservatori, l'economia italiana dovrebbe far registrare tassi di crescita di ripresa, confermati dalle stime degli ultimi trimestri del 2021.



## 2. Andamento dei consumi energetici per settori nel 2020

L'andamento del consumo finale di energia (Tabella 4) mostra peculiarità strutturali per ciascun settore e differente sensibilità alle condizioni che determinano i consumi di energia, quali la crisi economica dal 2008 e il lockdown del 2020.

I consumi di energia finale nel 2020 mostrano una riduzione rispetto all'anno precedente del 8,9%.

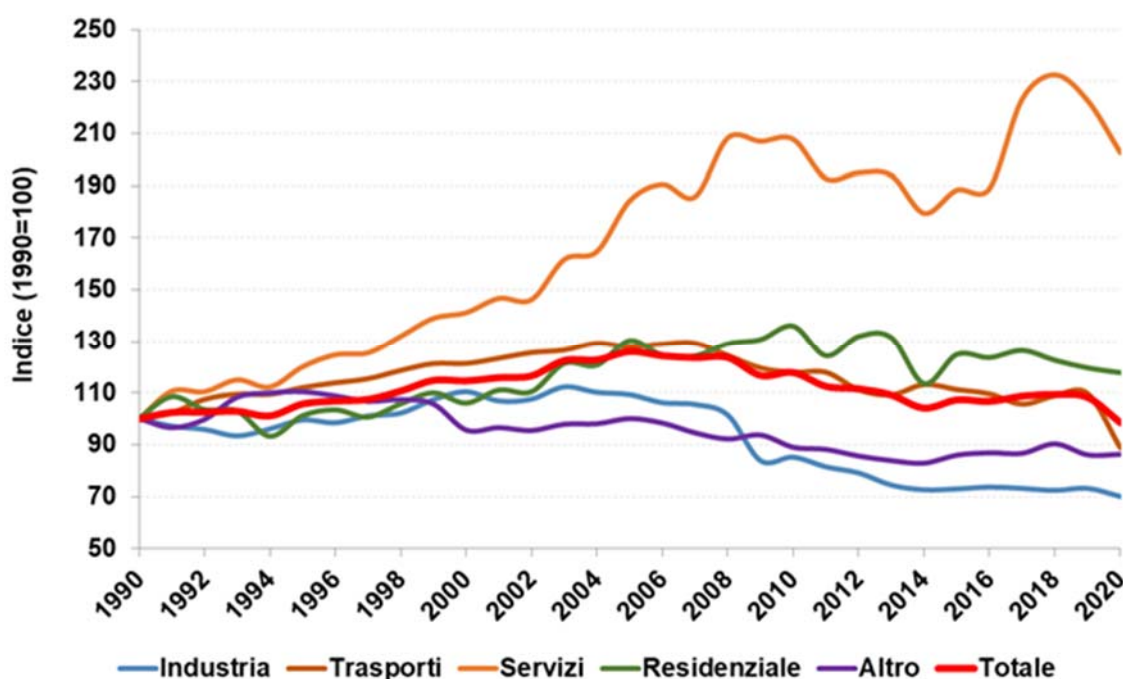
Tutti i settori, eccetto l'agricoltura, mostrano una contrazione dei consumi nel 2020 rispetto al 2019 che va da 19,2% nei trasporti a 1,5% nel residenziale. Il salto di consumi dal 2016 al 2017 registrato per i servizi è dovuto essenzialmente al conteggio del calore ambientale prodotto da pompe di calore che fino al 2016 non compariva nel bilancio energetico EUROSTAT. Anche i consumi finali del settore residenziale comprendono una quota minima di calore ambientale da pompe di calore, pari nel 2020 a 95 ktep su un consumo totale da pompe di calore pari a 2.475 ktep.

Tabella 4— Consumi finali di energia per settore (ktep)

Settore	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Industria	34,1	33,9	37,6	37,2	29,0	24,9	25,1	24,9	24,7	24,9	23,9
Trasporti	32,7	36,6	39,7	41,8	38,6	36,4	35,8	34,5	35,6	35,9	29,0
Residenziale	26,1	26,3	27,6	33,9	35,4	32,5	32,2	32,9	31,9	31,1	30,7
Servizi	8,2	9,8	11,5	15,1	17,0	15,4	15,4	18,2	19,0	18,2	16,6
Agricoltura	2,9	3,0	2,9	3,0	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,7	2,8
Pesca	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Altro	0,4	0,6	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
Totale	104,5	110,5	119,7	131,5	123,1	112,1	111,6	113,6	114,3	113,1	103,1

Fonte: Caputo A. (2022), [Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico](#), Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

Figura 6 – Variazione annuale dei consumi finali di energia per settori

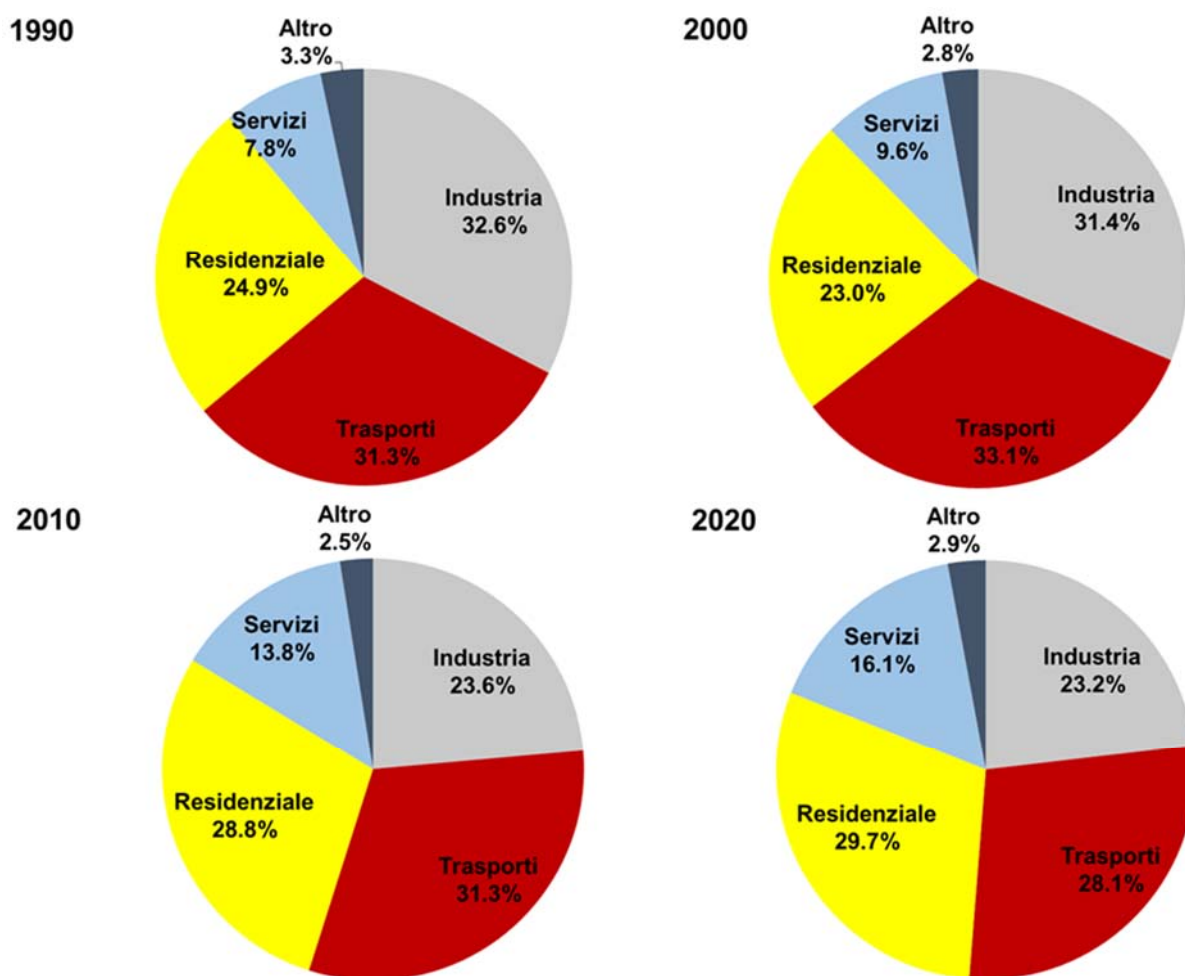


Fonte: Caputo A. (2022), [Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico](#), Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

L'industria mostra un declino dei consumi finali del 30% dal 1990, mentre appare in decisa controtendenza l'incremento del 102,6% dei servizi. L'andamento dei consumi finali nel settore residenziale è piuttosto variabile in relazione alle differenti condizioni climatiche che influenzano i consumi e mostra un incremento del 17,6% nel 2020 rispetto al 1990, mentre per i trasporti si registra una diminuzione dell'11,4% dovuta essenzialmente alla contrazione dei consumi nel 2020.

Dagli anni '90, la struttura dei settori in termini di consumi energetici è notevolmente cambiata, come si evince dalla figura 7.

Figura 7 – Quota dei consumi finali di energia per settori



Fonte: Caputo A. (2022), *Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico*, Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

I servizi rappresentano una quota sempre più rilevante dei consumi finali dal 7,8% nel 1990 al 16,1% nel 2020, mentre l'industria fa registrare una contrazione della quota che nello stesso periodo si riduce dal 32,6% al 23,2%. I consumi del settore residenziale hanno un andamento crescente fino al 2010 seguito da una lieve diminuzione con ampie oscillazioni legate soprattutto alla temperatura atmosferica media. Il settore non sembra avere risentito della contrazione dovuta alla crisi economica che ha interessato gli altri settori. La quota media dei consumi degli altri settori (principalmente agricoltura e pesca) è poco inferiore al 3%.

## 2.1 Intensità energetica nei settori

Dai dati riportati in tabella 5, emerge chiaramente la diminuzione dal 1995 dell'intensità di energia finale nei settori dell'industria e dell'agricoltura. È, inoltre, evidente che l'intensità energetica dei servizi negli ultimi anni è da 4 a 5 volte inferiore rispetto ai valori registrati nell'industria, mentre nella seconda metà degli anni '90 era circa 9 volte inferiore.

Nel 2020 le intensità di agricoltura e industria aumentano rispetto all'anno precedente.

Tabella 5 – Intensità energetica (tep/M€) per settore produttivo

Settore	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	M-K
Agricoltura	105,4	91,6	101,7	89,2	83,4	84,0	88,7	90,6	88,9	95,9	-*
Industria	102,5	107,1	102,9	88,0	81,5	79,8	76,8	74,5	75,2	80,2	-*
Servizi	11,6	12,2	15,1	16,6	15,0	14,9	17,4	18,0	17,2	16,9	+*
Totale	38,5	39,1	39,8	35,2	31,5	31,3	32,8	32,9	32,3	33,2	-*

Nota: nell'ultima colonna sono riportati i risultati del test di Mann-Kendall \*  $p < 0,001$  e il segno dell'andamento (+ crescente; - decrescente).

Fonte: Caputo A. (2022), [Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico](#), Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

L'intensità energetica nell'industria mostra una riduzione piuttosto consistente dal 2003 con un tasso medio annuo dal 2005 al 2020 di -1,6%. Nello stesso periodo i servizi mostrano un incremento medio annuo dell'intensità energetica del 0,8%.

Parte di questo incremento degli ultimi anni è dovuto al consumo di energia delle pompe di calore che fino al 2016 non veniva conteggiato. Il settore mostra un incremento netto dell'intensità dal 1995 interrotto solo nel quinquennio 2010-2015.

Tabella 6 – Variazione media annuale dell'intensità energetica (tep/M€) per settore produttivo.

Settore	1995 – 2000	2000 – 2005	2005 – 2010	2010 – 2015	2015 – 2020
Agricoltura	-2,8%	2,1%	-2,6%	-1,3%	2,8%
Industria	0,9%	-0,8%	-3,1%	-1,5%	-0,3%
Servizi	1,0%	4,3%	1,9%	-2,0%	2,4%
Totale	0,3%	0,3%	-2,4%	-2,2%	1,0%

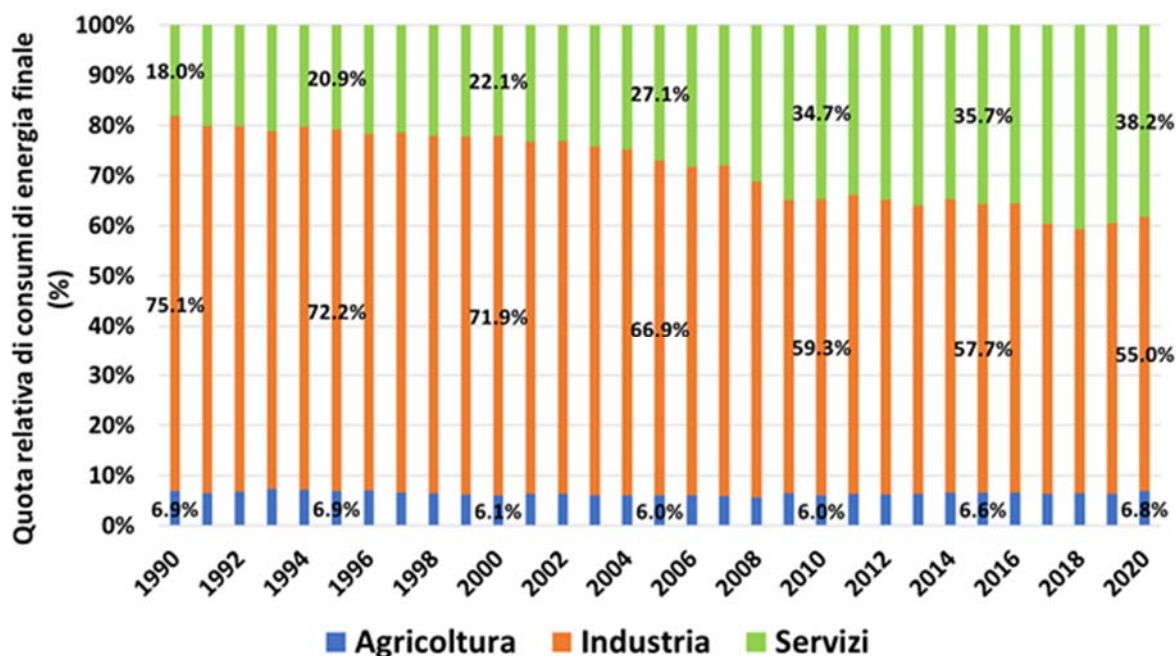
Fonte: Caputo A. (2022), [Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico](#), Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

I tassi di variazione annuale dal 1995 mostrano che industria e agricoltura hanno fatto registrare l'innalzamento più elevato dell'intera serie storica nel 2020 rispetto all'anno precedente, rispettivamente 7,9% e 6,6%. Il dato è di particolare rilievo per l'industria trattandosi del settore con la quota maggioritaria di consumi di energia finale tra i tre settori economici, sebbene la quota relativa si riduca dal 1990 (figura 8). Il settore presenta una inversione di tendenza della riduzione dell'intensità energetica già nel 2019.

Il reciproco dell'intensità energetica rappresenta la ricchezza prodotta per unità di energia consumata. L'indicatore mostra un rapido incremento dal 2005 al 2014, passando da 25.144 € annui per ogni tep di energia finale consumata a 32.064 €/tep. Negli anni successivi si osserva una diminuzione dell'indicatore. Nel 2020 il dato registrato è 30.142 € annui per ogni tep di energia finale consumata, inferiore del 2,5% rispetto all'anno precedente (figura 9).

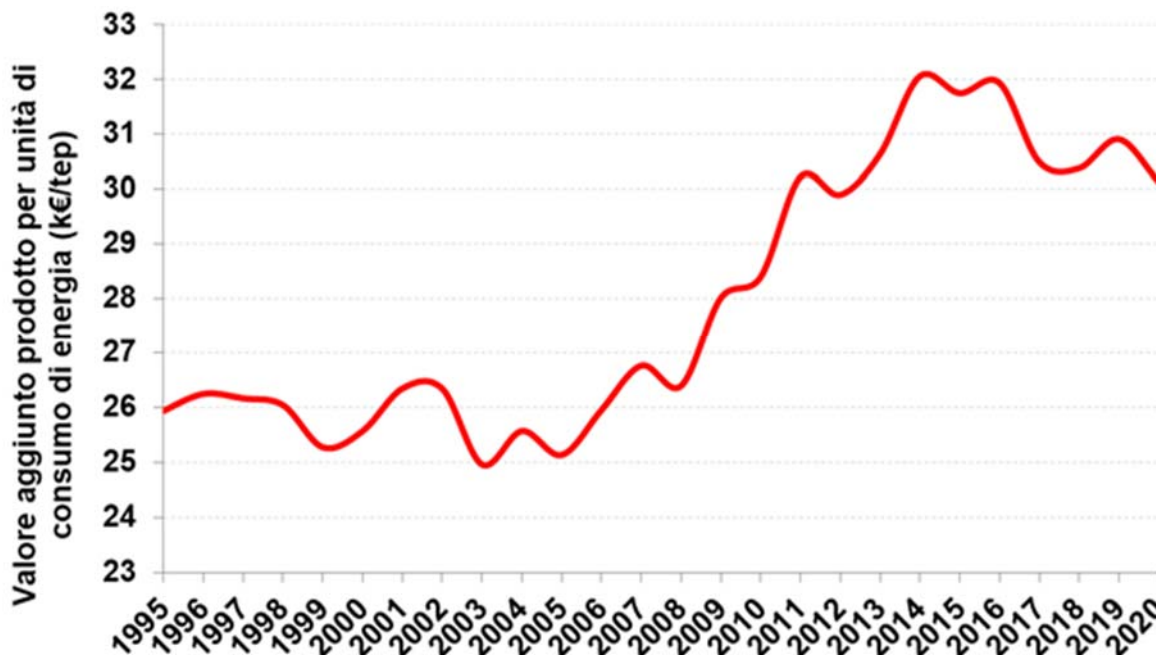
Il disaccoppiamento tra consumi di energia finale e ricchezza prodotta mostra differenze notevoli tra i settori produttivi. La figura 10 mostra che i consumi nei servizi crescono con un tasso maggiore di quello registrato per il rispettivo valore aggiunto.

Figura 8 – Andamento della quota di consumi finali di energia per i settori agricoltura, industria e servizi



Fonte: Caputo A. (2022), *Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico*, Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

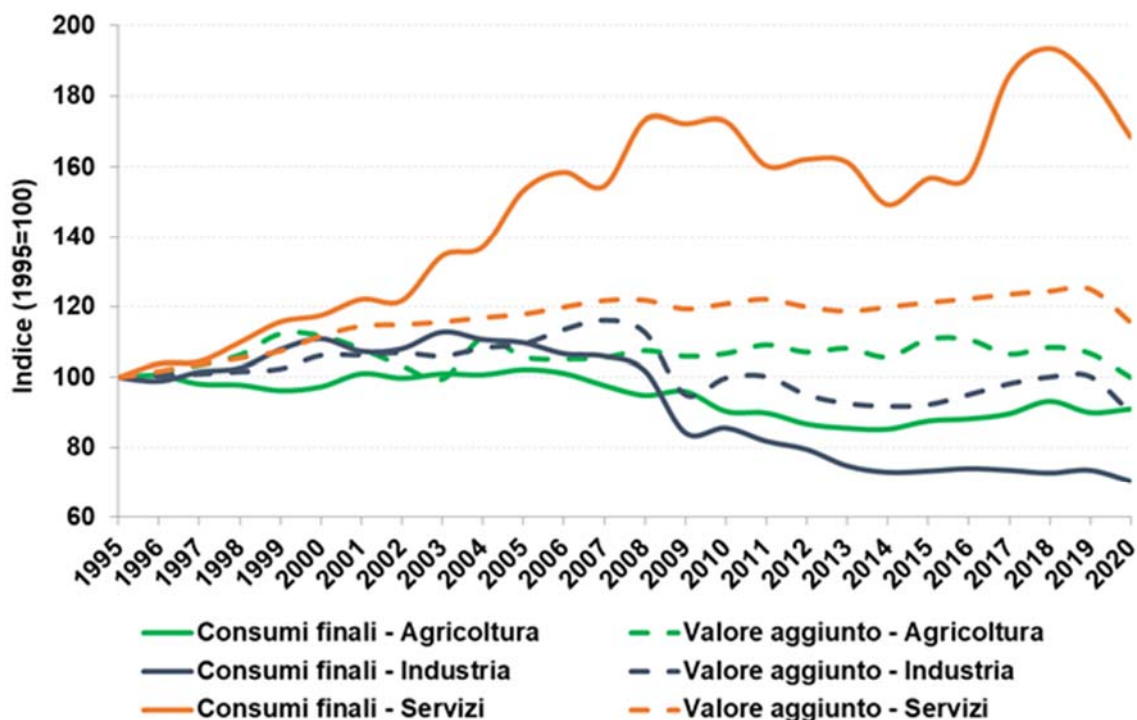
Figura 9 – Andamento del valore aggiunto per unità di consumi di energia finale



Fonte: Caputo A. (2022), *Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico*, Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

Nell'industria i tassi di variazione di consumi finali e valore aggiunto mostrano andamenti sostanzialmente paralleli fino al 2005, successivamente i consumi finali si riducono più rapidamente del valore aggiunto. L'andamento dei consumi e del valore aggiunto nel settore agricoltura mostra un disaccoppiamento fin dal 1995 che indica un tendenziale incremento dell'efficienza economica del settore, sebbene di entità inferiore all'industria.

Figura 10 – Variazione percentuale rispetto al 1995 del consumo di energia finale e del valore aggiunto per i settori industria, servizi ed agricoltura



Fonte: Caputo A. (2022), *Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico*, Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

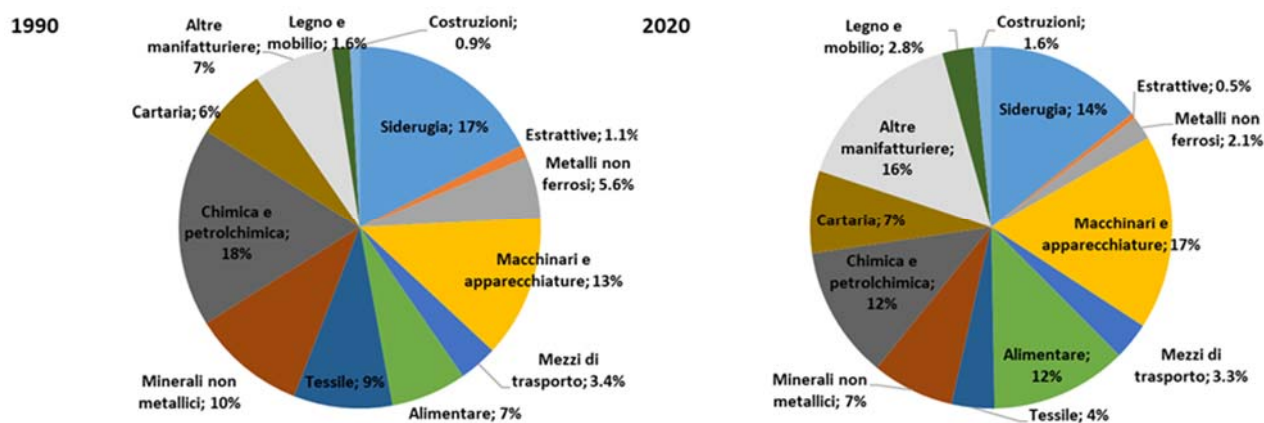
L'intensità di carbonio settoriale, per unità di energia finale consumata e di valore aggiunto prodotto, diminuisce in seguito all'incremento della quota di energia da fonti rinnovabili e della quota di combustibili fossili a minore contenuto di carbonio, come il gas naturale.

In merito ai livelli delle intensità è opportuno sottolineare che nei settori agricoltura e industria vi sono quote rilevanti di emissione di gas serra non riconducibili alla combustione ma a processi biologici o di sintesi chimica, ≈80% delle emissioni totali dell'agricoltura e da 30% a 40% delle emissioni totali nell'industria. Tali quote emissive sono prese in considerazione per l'elaborazione dell'intensità di carbonio per unità di valore aggiunto prodotto ma non per l'intensità di carbonio per unità di energia consumata.

### 3. Andamento dei consumi energetici nel comparto industriale

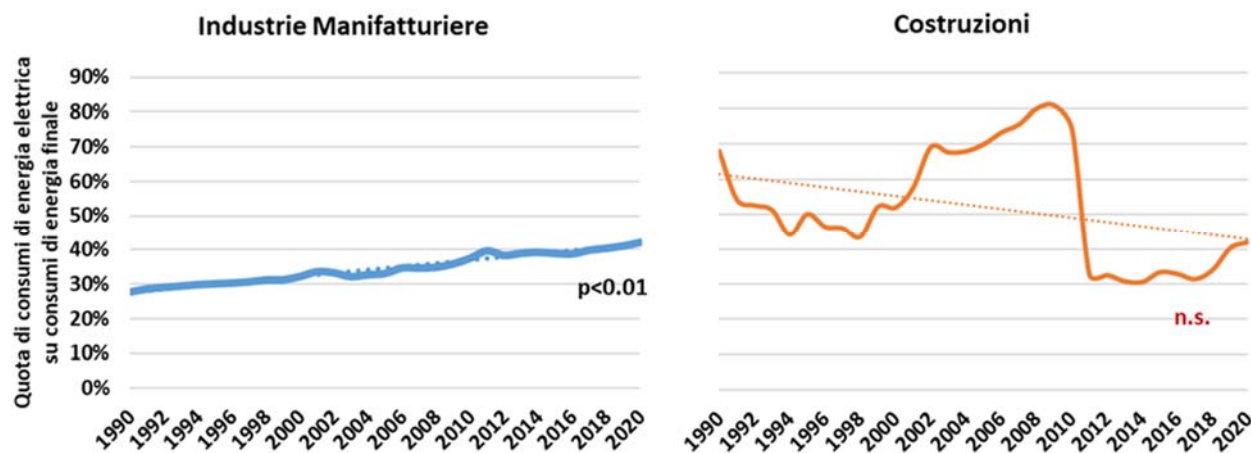
Un ulteriore dettaglio dei consumi energetici del settore industria è riportato in figura 11 che illustra la quota di consumi di energia finale nei vari comparti nel 1990 e nel 2020 e in figura 12 che mostra l'andamento della quota di consumi elettrici dal 1990 al 2020.

Figura 11 – Quota dei consumi di energia finale dei settori industriali nel 1990 e nel 2020



Fonte: Caputo A. (2022), *Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico*, Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

Figura 12 – Andamento della quota di consumi di energia elettrica sui consumi di energia finale nelle industrie manifatturiere e nelle costruzioni.



Nota: nella figura è riportato il livello di significatività statistica dell'andamento con il test di Mann-Kendall.

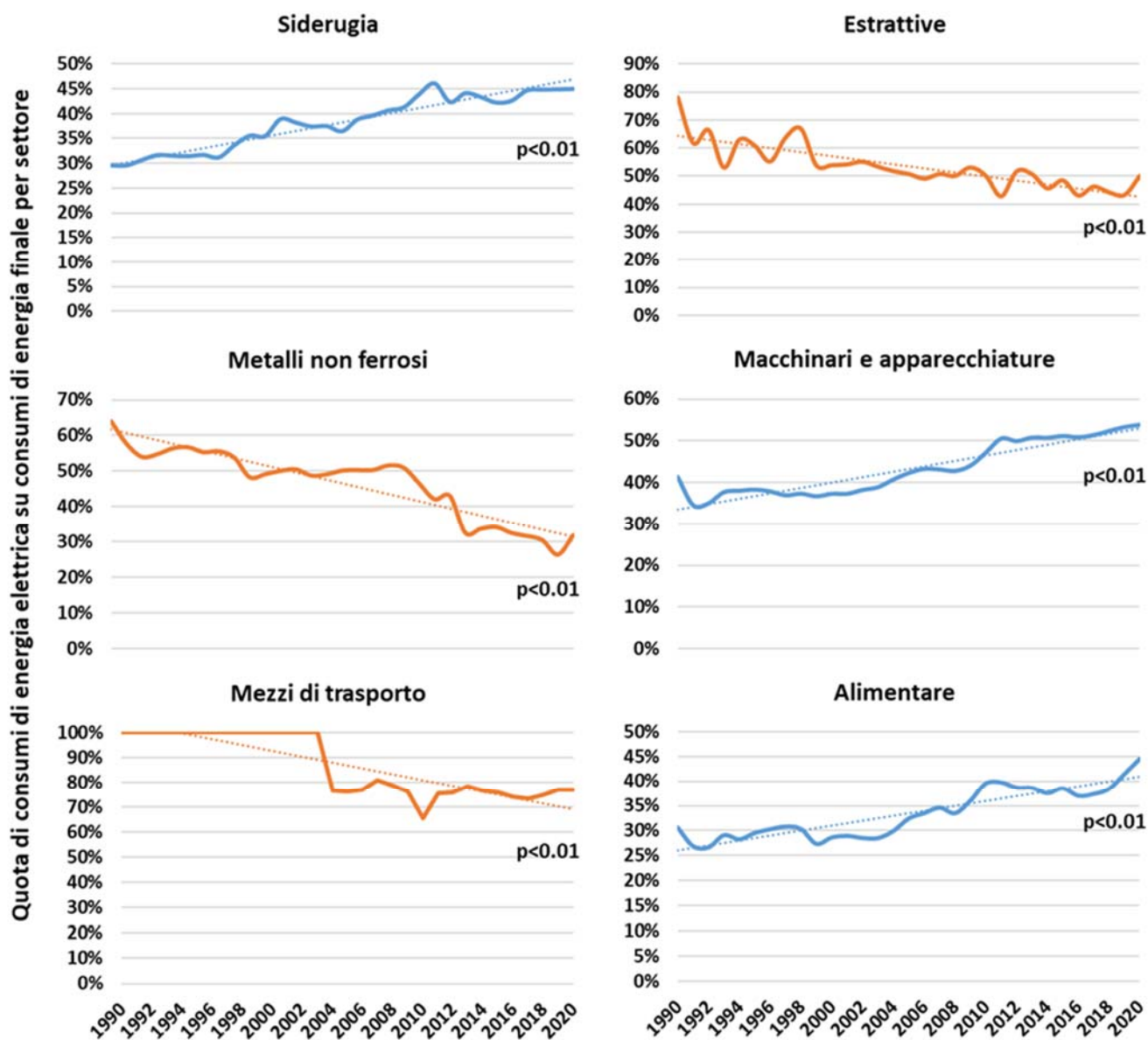
Fonte: Caputo A. (2022), *Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico*, Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

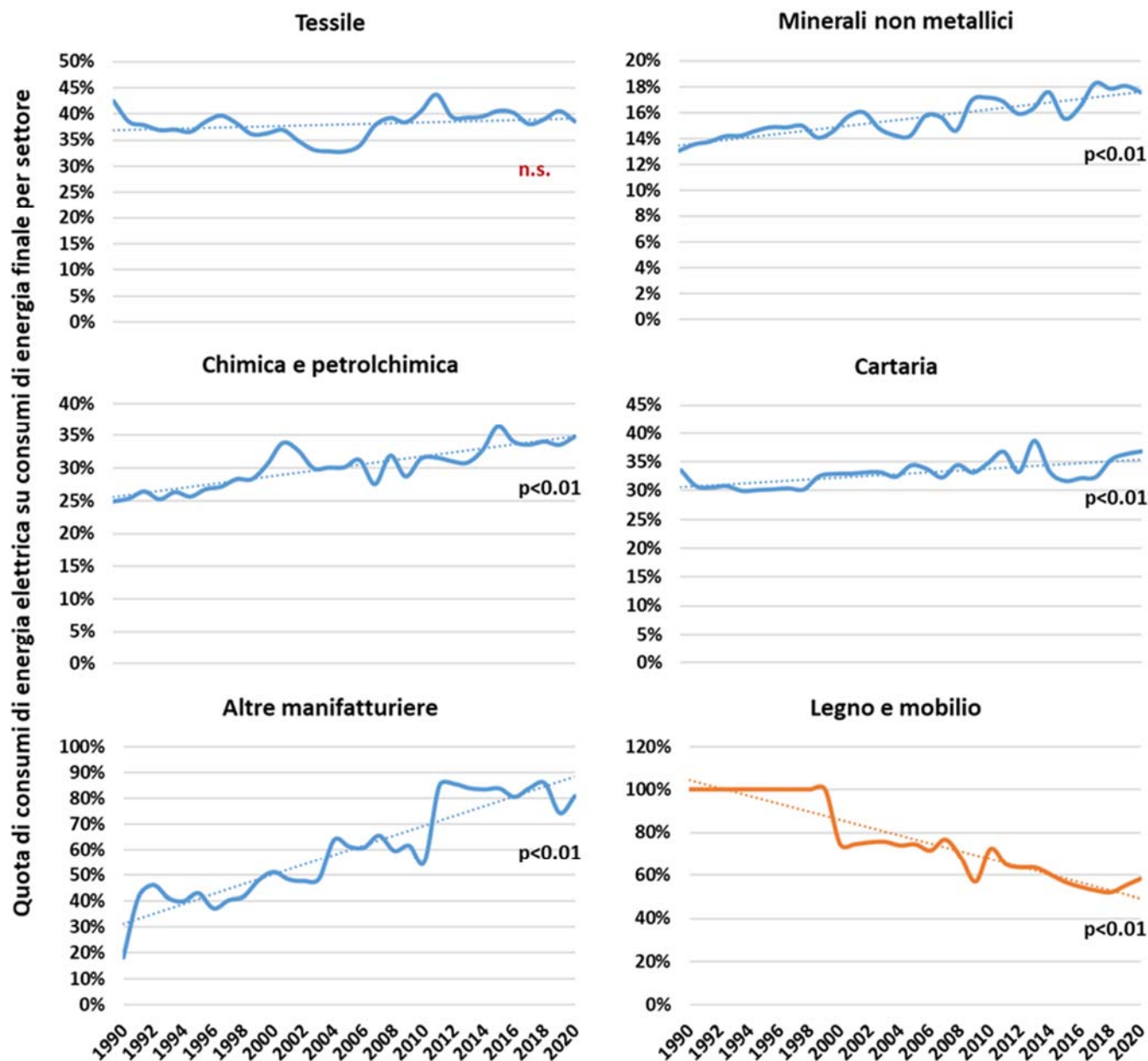
Le industrie manifatturiere nel 2020 rappresentano più del 98% dei consumi energetici finali dell'industria, il resto è rappresentato dalle costruzioni. Le industrie manifatturiere hanno una quota di elettrificazione in costante aumento dal 1990, da 27,8% nel 1990 a 42,3% nel 2020.

Il comparto delle costruzioni presenta un andamento piuttosto variabile senza una direzione statisticamente significativa dal 1990. L'andamento mostra un incremento fino all'81% nel 2009, prima del repentino crollo dei consumi del settore e della relativa elettrificazione. Dal 2014 l'elettrificazione dei consumi del comparto torna a crescere fino al 41,9% nel 2020 ma resta inferiore ai livelli massimi registrati e ai valori del 1990.

I vari comparti industriali mostrano quote di consumi elettrici e andamenti molto eterogenei che in alcuni casi sono in controtendenza (figura 13). La quota dei consumi elettrici nel 2020 va da 17,6% per il settore dei minerali non metallici a 81%

Figura 13 – Andamento della quota di consumi di energia elettrica sui consumi di energia finale per comparto industriale





Fonte: Caputo A. (2022), [Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico](#), Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

per il comparto anche merceologicamente eterogeneo delle altre industrie manifatturiere. Per il comparto tessile si osserva una oscillazione del livello di elettrificazione dei consumi senza un particolare andamento.

I comparti che fanno registrare un andamento decrescente della quota di consumi elettrici (esttrattive, metalli non ferrosi, mezzi di trasporto, legno e mobilio, costruzioni) consumano nel 2020 il 8,6% dei consumi di energia finale e il 10,2% dei consumi elettrici del settore industria e costruzioni, mentre nel 1990 le quote erano rispettivamente 4,6% e 12,6%.

Il disaccoppiamento osservato tra consumi energetici e valore aggiunto nell'industria merita un approfondimento poiché, come già osservato, l'intensità energetica (consumo di energia finale per unità di valore aggiunto) è un indicatore dell'efficienza economica. Tale indicatore riflette l'efficienza tecnologica, sebbene sia opportuno considerare con cautela la corrispondenza tra i due indicatori.





L'efficienza economica dipende da fattori di mercato spesso indipendenti dalle tecnologie e dalle risorse utilizzate, pertanto in una fase economica in cui il valore aggiunto di un bene diminuisce per ragioni contingenti si può avere un aumento dell'intensità energetica sebbene l'efficienza propriamente detta, ovvero il consumo energetico per unità di bene prodotto, possa rimanere invariata o addirittura aumentare. Questa considerazione è particolarmente rilevante nel 2020, anno in cui l'improvvisa contrazione dell'economia si è tradotta in una diminuzione del valore aggiunto dei prodotti in parte dovuto all'andamento dei prezzi dei beni energetici (-8,4% rispetto al 2019).

Pur con la necessaria cautela a stabilire una corrispondenza diretta tra efficienza economica (intensità energetica) e efficienza dei processi produttivi è possibile studiare la correlazione tra i due parametri nei comparti industriali in cui la disponibilità di dati consente di elaborare entrambi gli indicatori. L'efficienza della produzione può essere valutata attraverso l'indicatore aggregato dei consumi specifici per unità ponderale di prodotti. I consumi specifici per comparto sono stati elaborati a partire dai consumi energetici e dai dati di attività utilizzati per la stima delle emissioni nazionali di inquinanti atmosferici, metalli pesanti e composti organici persistenti nel formato NFR (Nomenclature For Reporting) per CLRTAP di UNECE, comunicate da ISPRA il 15 febbraio 2022<sup>4</sup>.

L'indicatore aggregato non considera la quota relativa di beni prodotti e i rispettivi consumi specifici in un determinato comparto ma il livello di aggregazione dei dati di consumo energetico e valore aggiunto non consente ulteriore dettaglio.

I limiti di un indicatore aggregato sono quindi legati al peso relativo dei vari beni prodotti da un determinato comparto manifatturiero poiché i diversi beni hanno differenti consumi specifici e valori di mercato. Ad esempio, il comparto chimico e farmaceutico produce una varietà molto ampia di beni caratterizzati da specifici consumi di energia e valori di mercato, lo stesso vale per i prodotti delle industrie metallurgiche o dei minerali non metallici che comprendono vetro, calce, cemento e altro. La produzione di una tonnellata di acciaio o di una tonnellata di zinco richiedono consumi differenti di energia e contribuiscono in maniera differente al valore aggiunto del comparto metallurgico. Il consumo specifico del comparto, così come l'intensità energetica, è quindi una media ponderata per un dato mix di beni prodotti in un determinato periodo. Nonostante i limiti osservati la forte correlazione tra i due indicatori elaborati per diversi comparti manifatturieri consente di inferire una corrispondenza tra intensità energetica e efficienza di produzione (Figura 14).

Di seguito sono riportati gli andamenti del consumo specifico di energia finale per unità ponderale di prodotti e per unità di valore aggiunto dal 2000 nei comparti in cui è stato possibile elaborare i due indicatori. I comparti mostrati rappresentano il 61,4% dei consumi di energia finale nel 2020 (64,8% nel 1990) e il 50,2% del valore aggiunto delle industrie manifatturiere (52,7% nel 1990).

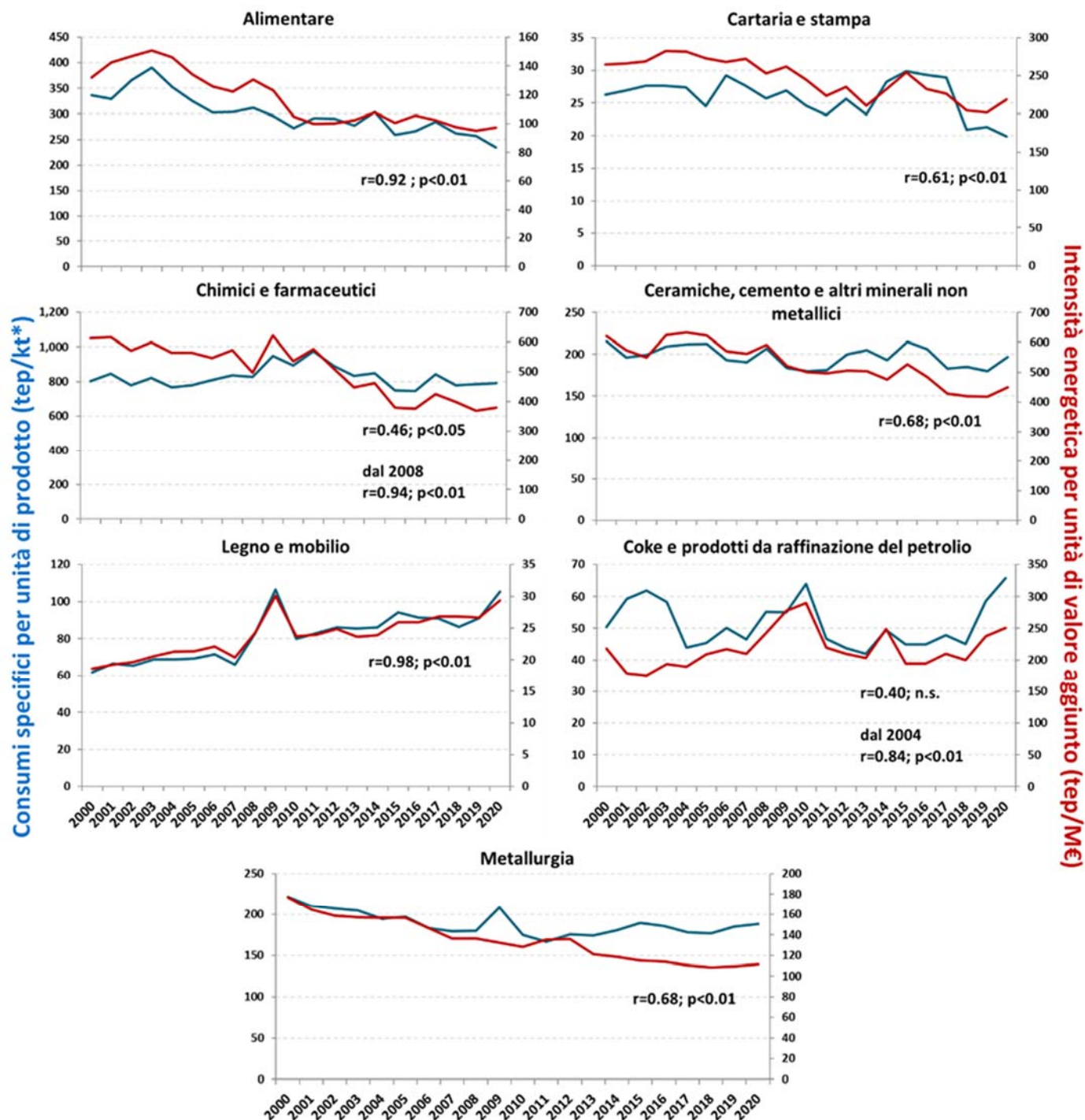
I risultati del test di Mann-Kendall mostrano che il comparto manifatturiero del legno e mobilio è il solo con un andamento crescente dei due indicatori. Nel comparto coke e prodotti da raffineria non si rilevano tendenze statisticamente significative. Nei comparti alimentare e metallurgico, per il contributo del siderurgico, si registrano tendenziali incrementi dell'efficienza economica e dell'efficienza di produzione. Nei restanti comparti i consumi specifici non mostrano tendenze statisticamente significative a differenza dell'intensità energetica che diminuisce in maniera rilevante. Tale risultato è alla base dell'evidente disaccoppiamento tra i due indicatori, soprattutto dal 2011 nei comparti della chimica e farmaceutici, dei minerali non metallici e della metallurgia, indice del ruolo giocato dai fattori economici che determinano l'incremento del valore aggiunto dei beni prodotti in tali comparti.

La correlazione positiva tra le due intensità (per unità di prodotto e per unità di valore aggiunto) mostra che, al netto delle variazioni di mercato, l'intensità energetica (consumo energia per valore aggiunto) è un indicatore dell'efficienza (consumo energia per prodotto), sebbene ci siano settori in cui la correlazione è meno robusta perché più sensibili ai fattori economici.

Alla luce di questa analisi è possibile affermare che la diminuzione dell'intensità energetica dell'industria osservata in Figura 10, al netto di variazioni contingenti, fornisce indicazioni circa l'efficientamento energetico del settore dal 2003.

<sup>4</sup> ISPRA, 2022. Reporting under CLRTAP. <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-reviewresults/2022-submission>

Figura 14 – Andamento dei consumi specifici per unità di prodotto (asse di sinistra, linea blu) e intensità energetica (asse di destra, linea rossa)



Nota: Per ogni comparto manifatturiero è riportato il valore di r di Pearson e la significatività statistica della correlazione tra i due indicatori. n.s. = non significativo. \*Cartaria e stampa: ktep/kt; Metallurgia: tep/Mt.

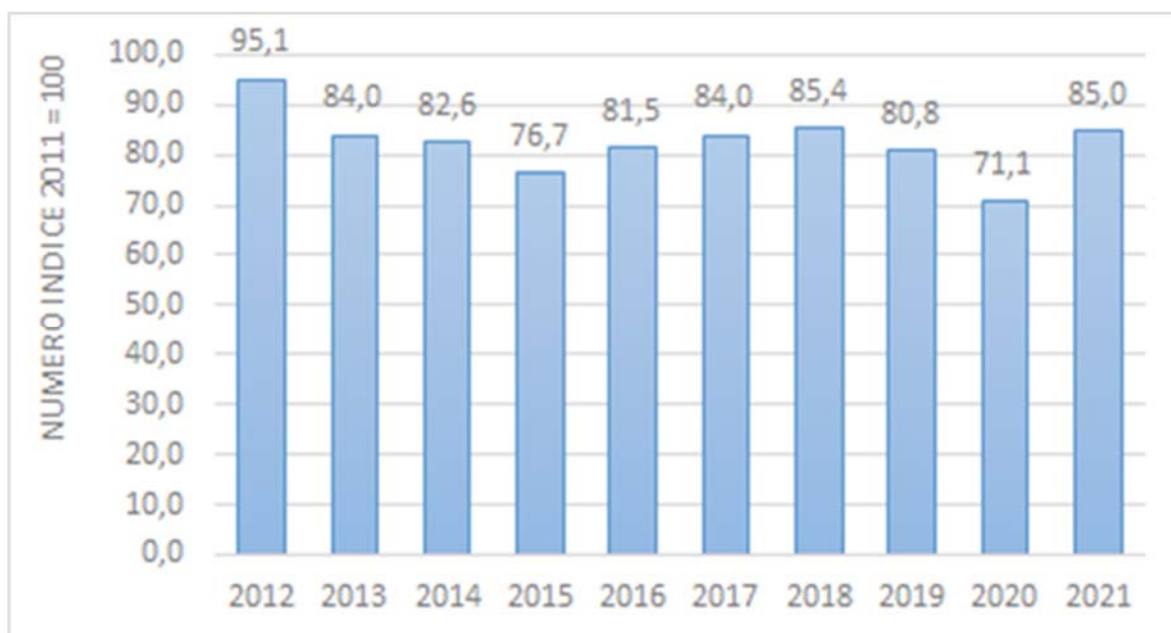
Fonte: Caputo A. (2022), *Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico*, Rapporti 363/2022, ISPRA, Roma

### 3.1 Il settore siderurgico

La produzione di acciaio in Italia nel 2021 è stata pari a 24,4 milioni di tonnellate, registrando un +20% rispetto ai 20,4 milioni di tonnellate del 2020, confermando il secondo in Europa, dopo la Germania (40,1 Mt) e riallineandosi ai livelli pre-pandemia.

Nel 2020, infatti, la produzione di acciaio ha registrato una contrazione di circa il 12% rispetto al 2019 per effetto dei lockdown imposti volti a contrastare per il contrasto alla pandemia da Covid-19.

Figura 15 – Produzione di acciaio in Italia (numeri indice 2011 = 100)



Fonte: Elaborazione su dati Federacciai e WorldSteel Association

Tabella 7 – Produzione di acciaio in Italia su base mensile (Kton)

	2016	2017	2018	2019	2020
Gennaio	1.813	1.913	2.029	1.972	1.876
Febbraio	1.944	1.997	2.104	2.043	2.042
Marzo	2.033	2.251	2.282	2.286	1.391
Aprile	2.096	1.983	2.067	1.949	1.147
Maggio	2.194	2.097	2.188	2.217	1.860
Giugno	2.042	2.097	2.137	2.080	1.815
Luglio	2.079	2.133	2.152	1.970	1.742
Agosto	1.087	1.095	1.167	856	939
Settembre	2.003	2.189	2.176	2.207	1.800
Ottobre	2.139	2.268	2.310	2.222	2.125
Novembre	2.109	2.203	2.182	1.986	2.054
Dicembre	1.773	1.783	1.703	1.404	1.611
Totale	23.312	24.009	24.497	23.192	20.402

Fonte: Elaborazione su dati Federacciai e WorldSteel Association

Tabella 8 – Consumi energetici ed emissioni del settore siderurgico

		2016	2017	2018	2019	2020
Combustibili liquidi	TJ	166,8	21,3	9,3	82,6	24,7
Combustibili solidi	TJ	94.940,2	78.981,3	84.110,7	101.937,8	75.141,26
Combustibili gassosi	TJ	71.939,2	67.580,1	68.757,4	67.939,4	64.747,3
Totale consumi	TJ	167.046,2	146.582,7	152.877,4	169.959,9	139.913,3
Emissioni CO <sub>2</sub>	kton	11.023,6	9.329,2	10.008,0	9.820,0	8.004,4

Fonte: ISPRA

Con riferimento al 2020, i dati di produzione mensile evidenziano una flessione proprio nei mesi di *lockdown*.

In particolare a marzo e aprile 2020, la produzione è stata quasi del 50% in meno rispetto ai mesi corrispondenti degli anni precedenti.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore siderurgico sono state, per gli anni dal 2016 al 2019 dell'ordine di 10 milioni di tonnellate, per l'anno 2020, la contrazione delle emissioni dal settore è stata maggiore della contrazione delle produzioni, che ha riguardato soprattutto il ciclo integrato di produzione, caratterizzato da emissioni maggiori rispetto alla produzione con forno elettrico.

### 3.2 Il settore della raffinazione

La raffinazione in Italia vive da parecchi anni una crisi profonda. Secondo l'analisi del settore svolta dall'Unione Energia per la Mobilità (UNEM, ex Unione Petrolifera), la crisi della raffinazione riguarda tutto l'Occidente che vede rafforzarsi la dipendenza da Paesi non-OCSE per l'approvvigionamento di prodotti finiti.

La raffinazione contribuisce alla bilancia commerciale con un valore delle esportazioni di prodotti petroliferi di oltre 13 miliardi di euro/anno, pari al 96% dell'export di fonti energetiche, data l'ubicazione ideale per le esportazioni dei prodotti finiti su mercati mondiali in rapida crescita, quali l'Africa.

Nel 2000 l'Italia poteva contare su 18 raffinerie, un numero già dimezzato rispetto al 1970, quando erano ben 36; oggi il numero continua a scendere, e dal 2014 è pari a 11, con una dimensione media di 9,2 milioni di tonnellate, a cui si aggiungono 2 bio-raffinerie.

Tabella 9 – Valore aggiunto del settore della raffinaria

Milioni di euro	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinaria del petrolio	2.418,2	2.497,6	2.865,3	1.822,1	2.420,1	1.943,1

Fonte: ISTAT

Il valore aggiunto del settore ha registrato nel 2020 un calo di poco inferiore al 20% passando dai 2,4 miliardi del 2019 a 1,9 del 2020. La crisi del settore si è generata allorché il calo dei consumi nazionali non è stato più controbilanciato dalle esportazioni di benzina e gasolio verso l'estero, determinando così una *overcapacity* strutturale rispetto ai consumi, che nel tempo ne ha diminuito la redditività fino a portare diverse raffinerie in perdita.

Le lavorazioni in Italia sono scese nel tempo passando da 74 milioni di tonnellate nel 2015 a 61 milioni di tonnellate nel 2020 (tabella 12) toccando il valore più basso e facendo segnare un tasso di utilizzo degli impianti del 67,5% rispetto all'81% del 2019, molto vicino a quello che viene considerato il minimo tecnico.

Tabella 10 – Capacità di raffinazione per dimensione (migliaia di tonnellate) - anno 2020

Classi di dimensione	Capacità di raffinazione	
	N. impianti	Capacità esistente
3.000	2	2.440
3.001—6.000	3	14.240
6.001—11.000	4	40.900
11.001—13.000	-	-
13.001 ed oltre	2	43.320
<b>Totale</b>	<b>11</b>	<b>100.900</b>

Fonte: UNEM

Tabella 11 – Capacità di raffinazione al 1 gennaio 2020

Località	Capacità effettiva al 1 gennaio 2020 (milioni di tonnellate/anno)	
<b>Nord Tirreno</b>		
ENI Div. Refining & Marketing	Sannazzaro (PV)	10,0
SARPOM	Trecate (NO)	9,0
ENI Div. Refining & Marketing	P. Marghera (VE)	-
ENI Div. Refining & Marketing	Livorno	4,2
IPLOM	Busalla (GE)	1,85
<b>Adriatico</b>		
API	Falconara M. (AN)	3,9
ALMA	Ravenna	-
ENI Div. Refining & Marketing	Taranto	5,2
<b>Isole</b>		
ISAB	Priolo G. (SR)	19,4
ESSO/Sonatrach <sup>(2)</sup>	Augusta (SR)	8,1
Raffineria di Gela	Gela (CL)	-
Raffineria di Milazzo	Milazzo (ME)	10,6
SARAS	Sarroch (CA)	15
<b>Totale</b>		<b>87,25</b>

Fonte: UNEM

Negli ultimi 5 anni, le lavorazioni si sono contenute nell'ambito di 70 milioni di tonnellate, mentre il forte calo dei consumi di greggio, diminuiti nell'ultimo anno di circa 12 milioni di tonnellate, passando dai 67 milioni di tonnellate del 2019 ai 55 milioni del 2020, è certamente legato alla contrazione della domanda di prodotti petroliferi a seguito dell'evento pandemico determinato dal Covid-19.

Non è un caso, infatti, che le contrazioni più rilevanti in termini di produzione si sono registrati per quei combustibili che trovano più ampia diffusione nella mobilità: la produzione di carboturbo, infatti, ha registrato una contrazione del 55% giacché

Tabella 12 – Capacità dei principali impianti di raffinazione

(Milioni di tonnellate)	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Capacità di raffinazione a inizio anno **	87,5	87,5	87,2	87,2	87,2	87,2
Utilizzo impianti	83%	82%	86%	84%	81%	67%
Dettaglio materia prima trattata:						
- greggio	66,9	64,9	69,7	67,0	66,9	55,2
- semilavorati esteri	5,9	6,0	3,8	4,5	3,4	3,7
- additivi/ossigenati	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,7

\*\*Capacità “effettiva” di raffinazione, cioè supportata da impianti di lavorazione secondaria adeguati alla produzione di benzina e gasoli secondo specifica

Fonte: Elaborazione su dati UP, UNEM

Tabella 13 – Produzione delle raffinerie

(Milioni di tonnellate)	2018	Var. 2018/2017	2019	Var. 2019/2018	2020	Var. 2020/2019
GPL	1,58	-6,6%	1,43	-9,2%	1,23	-13,7%
Virgin naphta	5,42	-13,8%	5,21	-3,8%	3,88	-25,6%
Benzina auto	14,24	-1,8%	14,32	0,5%	11,76	-17,9%
Carboturbo/petrolio	3,17	13,1%	3,97	25,0%	1,77	-55,5%
Gasolio	31,20	-3,2%	31,47	0,8%	27,49	-12,6%
Olio combustibile (1)	6,96	-8,9%	6,27	-9,5%	4,82	-23,1%
Lubrificanti	1,28	-4,2%	0,94	-26,1%	1,02	7,8%
Bitume	2,77	5,5%	2,74	-1,1%	3,06	11,6%
Zolfo	0,61	-4,3%	0,62	0,3%	0,56	-9,2%
Altri prodotti	0,61	-10,2%	0,66	8,4%	0,73	11,2%
Perdite	0,67	-4,9%	0,80	20,4%	0,64	-20,3%
Consumi (2)	5,33	0,7%	5,04	-5,5%	4,77	-5,2%
Semilavorati	5,04	29,4%	4,13	-18,0%	3,77	-8,7%
Totale	78,88	-1,8%	77,60	-1,6%	65,52	-15,6%

(1) Comprende olio combustibile BTZ

(2) Comprende consumi per produzione di energia elettrica e termica e consumi di semilavorati da gassificare per la produzione di energia elettrica

Fonte: Elaborazione su dati UP, UNEM

il settore del trasporto aereo è il settore che ha risentito maggiormente della crisi sanitaria, seguito dal settore del trasporto navale (-25% nella produzione di virgin naphta) e dai trasporti stradali (-18% per la benzina e -13% per il gasolio).

Tutto questo è andato a gravare come detto in una situazione di domanda di per sé già in calo, sia per fattori tecnologici, come la una maggiore efficienza dei motori tradizionali e la diffusione di veicoli con alimentazioni alternative (veicoli ibridi, elettrici, ecc.), sia per fattori normativi, come il miglioramento degli standard di qualità dei carburanti e la diffusione dei biocarburanti, sia per fattori di mercato, sia per fattori di mercato, come l’incremento della capacità di raffinazione nei Paesi produttori, dove, anche grazie a legislazioni ambientali più permissive di quelle in vigore in Europa, sono nate raffinerie di enormi dimensioni.

A questi fattori, vanno aggiunti altri fattori d'incertezza, come l'elevata volatilità delle quotazioni del petrolio e conseguenti tagli nella produzione, che mal si conciliano con la natura rigida degli impianti di raffinazione.

Inoltre, il settore della raffinaria è certamente uno dei settori che maggiormente risentono della pressione per una sua transizione verso un'economia low carbon: molte sono infatti, gli impianti produttivi che stanno subendo una profonda trasformazione in bio-raffinerie o impegnati nella produzione di biocarburanti, o ancora nello studio e realizzazione di percorsi di economia circolare. Sul fronte delle attività e degli investimenti in bio-raffinerie si segnalano in particolare:

- ◆ la presentazione della documentazione per la verifica di assoggettabilità a VIA della realizzazione di nuove unità nella Bioraffineria Eni di Porto Marghera a Venezia che andranno a potenziare l'impianto di pretrattamento delle cariche biologiche avviato nel giugno 2018, e che ha consentito di trattare oli vegetali grezzi, oli alimentari vegetali esausti e grassi animali di scarto ad oggi per circa 7,5 tonnellate/ora. La Bioraffineria Eni di Venezia dal 2014 produce HVO, olio vegetale idrogenato, che viene addizionato al gasolio per soddisfare i requisiti normativi europei e nazionali che prevedono una quota crescente dei carburanti costituita da materie prime provenienti da fonti rinnovabili. Nel 2020, a fronte di una capacità autorizzata di 400mila tonnellate/anno la bioraffineria ha lavorato circa 220mila tonnellate di materie prime delle quali oltre il 25% erano costituite da oli alimentari usati e di frittura, grassi animali e altri oli vegetali di scarto.
- ◆ Il collaudo del nuovo impianto, Biomass Treatment Unit (BTU), che consentirà alla Bioraffineria Eni di Gela di utilizzare fino al 100% biomasse non in competizione con la filiera alimentare (dagli oli alimentari esausti ai grassi da lavorazioni ittiche e di carni prodotte in Sicilia), con l'obiettivo di realizzare un modello di economia circolare per la produzione di biodiesel, bionafta, bioGPL e bio-jet. La bioraffineria di Gela, inoltre, potrà essere alimentata dall'olio di ricino, grazie al progetto sperimentale di coltura di piante di ricino su terreni semidesertici in Tunisia, sostituendo così completamente l'olio di palma.

Tabella 14 – Consumi energetici ed emissioni del settore raffinaria

		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Combustibili liquidi	TJ	242.672	234.784	225.880	219.175	213.253	194.727
Combustibili gassosi	TJ	65.488	73.133	75.782	68.545	73.292	66.267
Totale consumi	TJ	308.160	307.917	301.662	287.720	286.545	260.994
Emissioni CO <sub>2</sub>	kton	20.947	21.325	20.618	19.691	18.986	17.447

Fonte: ISPRA

### 3.3 Il settore della carta

Negli ultimi 10 anni la produzione del settore cartario è risultata relativamente stabile, con variazioni legate principalmente a condizioni della domanda interna e alla esportazione; il 2019, ultimo anno prima della pandemia, ha visto un lieve calo rispetto agli anni precedenti, con una produzione di 8,9 milioni di tonnellate. Anche il fatturato è rimasto sostanzialmente stabile nel decennio, con un valore di 7,26 miliardi di euro nel 2019. La struttura produttiva nazionale è attualmente costituita da 153 stabilimenti; anche questo dato è in diminuzione rispetto negli ultimi dieci anni.

I principali sotto-settori della produzione cartaria nazionale sono gli imballaggi, seguito da carte per usi grafici e carte per usi igienici.

Sebbene il settore cartario non ha subito arresti produttivi dettati dalle misure di contenimento della pandemia, poiché è stato riconosciuto essenziale dal Governo con il DPCM 22 marzo 2020, la produzione ha comunque risentito di un modesto calo della domanda passando da 8,9 milioni di tonnellate del 2019 a 8,5 milioni di tonnellate del 2020, con una riduzione del 4,3% rispetto all'anno precedente.

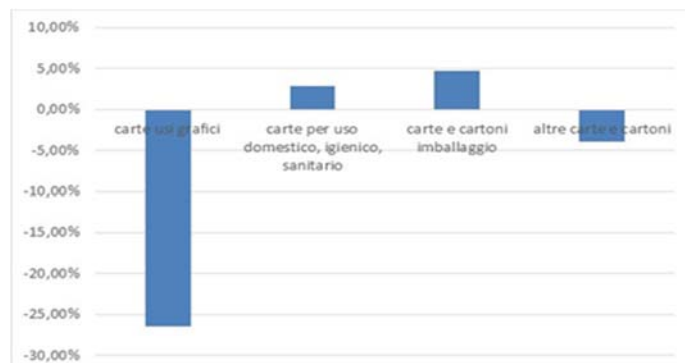
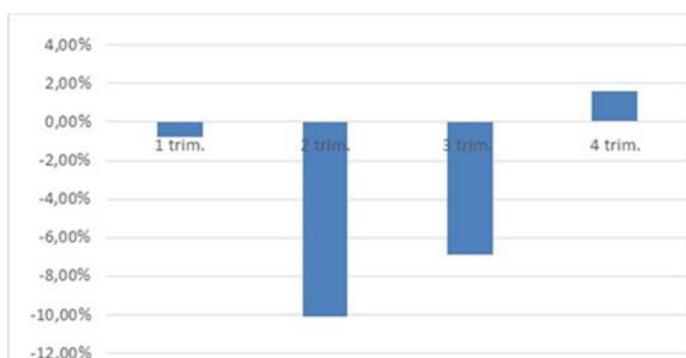
Tabella 15 – Settore cartario: dati di produzione e fatturato

Anno	Produzione (kt)	Fatturato (M€)	Numero stabilimenti
2010	9.306	7.120	169
2011	9.253	7.445	167
2012	8.816	6.930	160
2013	8.764	6.980	156
2014	8.744	6.845	154
2015	8.955	7.090	155
2016	8.888	7.000	154
2017	9.071	7.410	150
2018	9.081	7.720	153
2019	8.901	7.260	153
2020	8.535	6.350	153

Figura 16—Produzione del settore cartario

a) Andamento della produzione trimestrale del 2020

b) Variazione % della produzione per sotto-settori



Fonte: Elaborazione dati ENEA

A un primo esame tale ribasso non può essere esclusivamente attribuito alla pandemia, trattandosi di un valore che, pur basso, rimane nell'ambito della variabilità degli anni passati.

Disaggregando però il dato per sotto-settori e per trimestri si può meglio interpretare il dato di produzione complessivo in relazione alla pandemia.

Si può infatti notare in fig. 16a una rilevante variazione nella produzione nel secondo e terzo trimestre, con una parziale ripresa nel quarto trimestre. Tali variazioni possono essere sicuramente attribuiti alle perturbazioni sulla domanda imposte dalle differenti fasi della pandemia, con la diminuzione più evidente in fase con il primo lockdown iniziato l'8 marzo 2020 e con una ripresa susseguente l'allentamento delle restrizioni a partire dall'estate 2020.

La produzione 2020 dei differenti sotto-settori riportati in fig. 16b evidenzia il pesante effetto della pandemia per le carte ad usi grafici, in relazione alla chiusura degli uffici, alla riduzione dell'uso di giornali e riviste, di pubblicità cartacea ed altro. Il settore carte per uso igienico subisce un leggero aumento, supportato soprattutto dal settore domestico, per effetto del lockdown e di una tendenza delle famiglie ad aumentare le scorte in casa, ma con una decisa contrazione dei consumi di materiale destinato alla ristorazione e al settore alberghiero. Il settore imballaggi subisce un deciso aumento, dovuto al



maggior ricorso alle consegne a domicilio derivante dalle chiusure, durante il lockdown, di negozi e centri commerciali. Si può concludere quindi che la pandemia del 2020 ha avuto effetti sulla produzione del settore cartario, con vistose differenze in positivo e negativo per i differenti settori e un risultato complessivo di una moderata riduzione.

Il settore cartario è decisamente energivoro, con un consumo nel 2020 di energia elettrica pari a 8,17 TWh e di gas naturale pari a 91 migliaia di TJ. Il settore è caratterizzato da un elevato ricorso alla cogenerazione per l'alimentazione di calore di processo.

Tabella 16 – Consumi energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub> del settore cartario

		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Combustibili liquidi	TJ	2.199	992	520	467	235	200,97
Combustibili gassosi	TJ	81.663	81.119	86.028	84.372	85.845	80.275,0
Biomassa	TJ	122	121	135	125	147	114,63
Totale consumi	TJ	83.985	82.232	86.684	84.963	86.227	80.590,6
Emissioni CO <sub>2</sub>	kton	4.872	4.789	5.027	4.916	4.975	4.665

Fonte: ISPRA

Il settore cartario è incluso nel campo di applicazione del sistema ETS, con assegnazione gratuita di quote di emissione per gli impianti esistenti. La nuova fase 4 dell'ETS, in vigore nel periodo 2021–2030, prevederà una graduale riduzione delle quote gratuite di emissione costringendo, quindi, l'operatore o ad acquistare diritti di emissione o a utilizzare tecnologie produttive più efficienti e con minori emissioni.

### 3.4 Il settore chimico

L'Italia è impegnata nei tre settori che compongono l'industria chimica, ovvero la chimica di base, la chimica per il consumo e la chimica fine e specialistica. È specializzata nella chimica "a valle" (59,4% del totale), che comprende la chimica fine e specialistica (beni intermedi altamente differenziati per tutte le industrie che non fanno parte del comparto chimico) e la produzione chimica destinata al consumatore finale (profumi, cosmetici e detersivi per la casa).

Per il restante 40,5% invece è impegnata nella chimica di base (organici e inorganici di base, plastica e gomme sintetiche, fibre chimiche, fertilizzanti, coloranti e pigmenti, gas tecnici), producendo i costituenti fondamentali della filiera per le imprese chimiche a valle per mezzo di pochi grandi produttori (figura 17) (ISTAT, 2017; Federchimica, 2020)<sup>5</sup>.

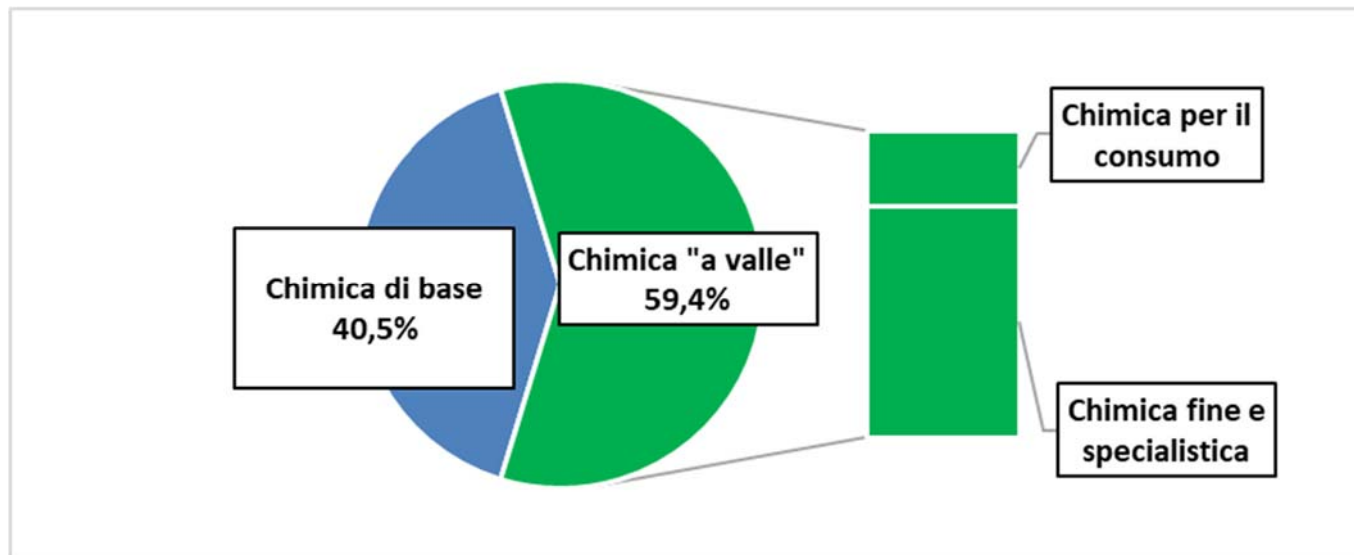
Grazie a un valore della produzione pari a 55 miliardi di euro (9,5% del valore della produzione europeo) nel 2019 l'industria chimica italiana è il quarto settore industriale del Paese (Elaborazioni Federchimica su dati ISTAT), il terzo produttore chimico in Europa ed il dodicesimo produttore chimico nel mondo (CEFIC, 2020)<sup>6</sup>. I prodotti chimici sono utilizzati in tutte le attività economiche – agricoltura, servizi, consumi delle famiglie – con una quota preponderante nell'industria, ed il settore riveste il 6% dell'industria manifatturiera in termini di fatturato. L'industria chimica in Italia occupa 112 mila addetti diretti ma, data la sua pervasività, genera occupazione qualificata anche in altri settori (e.g. servizi specializzati in ambito ambientale), facendo circa raddoppiare la stima complessiva degli occupati e suggerendo potenziali effetti moltiplicativi su tutta l'economia (Federchimica, 2020).

Il trasferimento d'innovazione tecnologica basata sulla ricerca a tutti i settori manifatturieri utilizzatori, sia tradizionali sia avanzati (si veda il Made in Italy), è cruciale per il settore chimico e lo rende perciò ad alta intensità di ricerca. Non a caso infatti

<sup>5</sup> Federchimica, *L'industria chimica in cifre 2020*. Disponibile on line: [https://www.federchimica.it/docs/default-source/pubblicazioni/l'industria-chimica-in-cifre\\_2020.pdf?sfvrsn=3ae74693\\_4](https://www.federchimica.it/docs/default-source/pubblicazioni/l'industria-chimica-in-cifre_2020.pdf?sfvrsn=3ae74693_4)

<sup>6</sup> CEFIC, *2021 Facts And Figures Of The European Chemical Industry*. Disponibile on line [2021 Facts and Figures of the European Chemical Industry - cefic.org](https://www.cefic.org/2021-facts-and-figures-of-the-european-chemical-industry)

Figura 17 – Produzione chimica in Italia per settore (quota % in valore)



Fonte: nostra elaborazione su dati Federchimica

il 7,5% del personale del settore della chimica è dedicato all'attività di R&S – a fronte del 4,9% della media manifatturiera (Federchimica, 2020).

Le imprese chimiche in Italia sono 2.800, con il 39% del valore della produzione che deriva da PMI, il 38% da imprese a capitale estero e il 23% da Gruppi italiani. Le PMI contano quasi il 70% dell'occupazione nel settore e vantano un altissimo valore aggiunto per addetto pari all'87% della media settoriale – 96.500 euro rispetto ai 53.100 euro delle PMI industriali (Elaborazioni Federchimica su dati ISTAT). Anche in presenza di importanti poli chimici regionali (se ne noti la significativa presenza nel Centro-Nord), in Italia le attività chimiche risultano diffuse su tutto il territorio nazionale: questo dato è in linea con la specializzazione italiana "a valle" che non necessita di grandi impianti né di economie di scala (Federchimica, 2020).

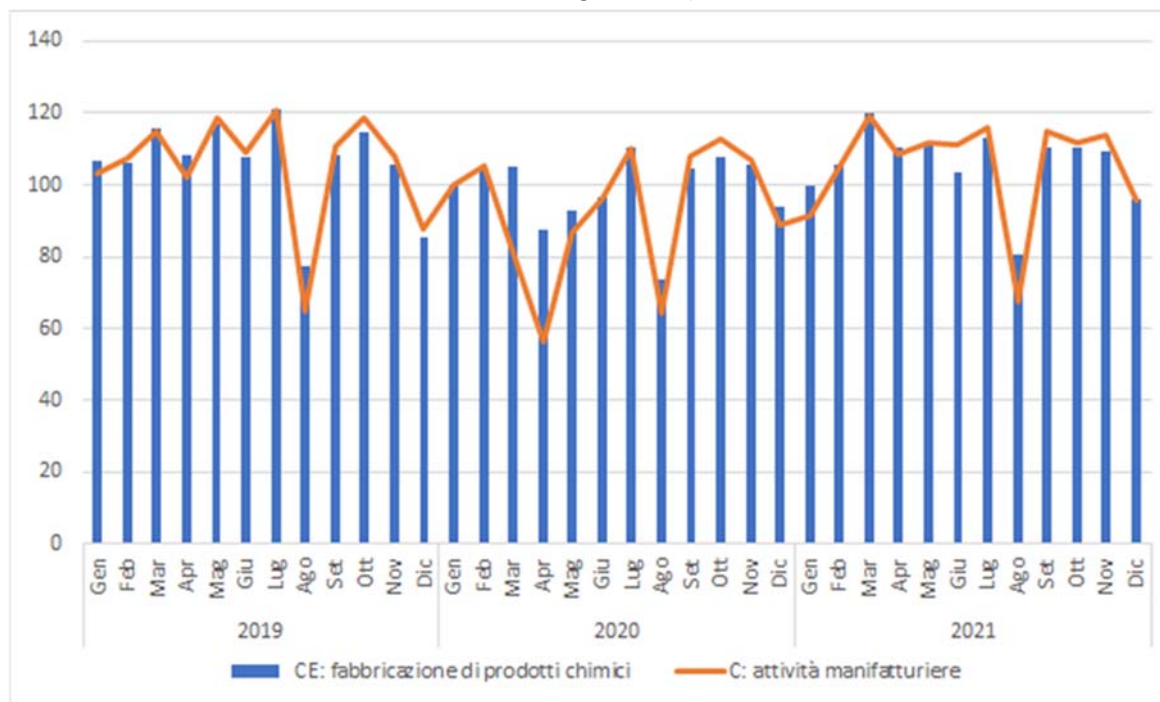
Nell'ultimo decennio il comparto della chimica ha resistito alla crisi principalmente grazie al suo buon posizionamento nei fattori chiave di competitività, principalmente innovazione e internazionalizzazione, ed è ad oggi il settore con la minore incidenza di sofferenze bancarie (Banca d'Italia, 2020; Federchimica, 2020).

Tuttavia, con l'avvento del Covid-19, l'industria chimica italiana ha registrato una contrazione superiore al 9% nel 2020 rispetto all'anno precedente, nonostante i segnali di ripresa di settembre 2020, prontamente mitigati dalle nuove misure restrittive indotte dalla seconda ondata di contagi. I dati mensili evidenziano una flessione della produzione proprio durante il primo lockdown del 2020, in particolare nei mesi di marzo e aprile, mettendo in evidenza la maggior tenuta del settore chimico rispetto a quello manifatturiero in generale (ISTAT, 2021).

Infatti, nel 2020 il comparto chimico italiano ha operato con continuità visto la sua essenzialità anche nei mesi di chiusure generalizzate, aumentando addirittura le vendite per alcuni prodotti "a valle" (e.g. detergenza ambienti o igiene personale), così la sua contrazione si è dimostrata più lieve rispetto al complesso del manifatturiero (-13,3%) (Figura 10). Tuttavia, il settore nel suo complesso ha comunque risentito dell'interruzione delle attività di molti "settori clienti", dei problemi logistici che hanno limitato l'export (di fatto il mercato europeo è il mercato "domestico" per l'Italia), e dell'aumento del costo delle materie prime e dell'energia, tanto che la sua contrazione si è dimostrata addirittura superiore alla media europea di settore (-3,6%).

Nonostante la tenuta relativa del settore in Italia e la previsione di ripresa per il 2021 (+4% di variazione in volume), permangono fattori potenzialmente ostativi, quali l'incertezza legata all'evoluzione della pandemia e alle relative misure restrittive, a cui si aggiungono l'introduzione di nuovi strumenti normativi per il contenimento del consumo energetico e delle

Figura 18—Indice della produzione industriale: comparto manifatturiero e settore chimico a confronto (anno base 2005, dati destagionalizzati)



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT

emissioni, in ottemperanza al Green Deal e agli impegni da esso derivanti (e.g. Plastic Tax dal 1° luglio) a cui l'industria dovrà far fronte principalmente puntando sull'innovazione (Federchimica, 2020).

Il settore chimico<sup>7</sup> è un settore ad alta intensità energetica e nel 2019 si conferma comunque tra i primi 10 settori produttivi italiani a maggiore intensità energetica del Valore Aggiunto, attestandosi al nono posto con un valore di 262,1 tep/mln€ (MiTe, 2021)<sup>8</sup>. Tuttavia, forte anche della sua intensità di ricerca e innovazione, ha avviato con successo il processo di efficientamento. Infatti, tra il 2000 ed il 2018, il settore ha aumentato la sua efficienza energetica di circa il 49% (Federchimica, 2000; ODYSSEE-MURE, 2020) riuscendo quasi a dimezzare il consumo energetico finale nello stesso periodo (Eurostat/Mise, 2018)<sup>9</sup>.

I minori consumi energetici hanno permesso anche di ridurre le emissioni di gas serra ad essi associate<sup>10</sup> riducendo l'incidenza dell'industria chimica sul totale delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente essendo queste legate tanto al consumo di energia quanto

<sup>7</sup> Si fa qui riferimento alla fabbricazione di prodotti chimici—NACE 2.0

<sup>8</sup> "La situazione energetica nazionale nel 2020" (dati provvisori) ([https://dgsaie.mise.gov.it/pub/sen/relazioni/relazione\\_annuale\\_situazione\\_energetica\\_nazionale\\_dati\\_2020.pdf](https://dgsaie.mise.gov.it/pub/sen/relazioni/relazione_annuale_situazione_energetica_nazionale_dati_2020.pdf))

<sup>9</sup> Si fa qui riferimento alla fabbricazione di prodotti chimici—NACE 2.0 -46,81% di consumo energetico finale per il settore chimico nel 2018 rispetto al 2000. Secondo la metodologia Eurostat (Energy Statistic Manual), il consumo finale di energia comprende le consegne di materie prime ai consumatori per attività che non sono attività di conversione o trasformazione del combustibile (come definito altrove nella struttura del bilancio). Le materie prime energetiche sono considerate consumate e non trasformate in altre. In breve, scompaiono dal conto. Le quantità indicate sono destinate a rappresentare il fabbisogno energetico dell'attività economica, attività sotto la quale sono classificate. All'interno del settore industriale, per esempio, il consumo di materie prime energetiche sarà per uso finale senza trasformazione in altre materie prime [...] Il settore industriale è diviso in dodici rami [...]Le quantità registrate come consumo dal ramo dell'industria chimica rappresentano l'uso di combustibili per la produzione di calore e l'uso di materie prime energetiche (es. combustibile fossile) con fine non energetico, anche se le quantità utilizzate per quest'ultimo sono di solito indicati anche altrove nei questionari [...] L'industria petrolchimica rappresenta, di gran lunga, il più importante utilizzatore di combustibili per scopi non energetici. Converte i combustibili fossili (petrolio, gas naturale e sottoprodotti delle cokerie) e il carbonio della biomassa in prodotti organici sintetici.

Elaborazione su dati Eurostat/Mise 2018 <https://dgsaie.mise.gov.it/bilancio-energetico-nazionale>

<sup>10</sup> -54% nel 2018 rispetto al 1990. Elaborazione Federchimica su dati ISPRA e ISTAT (2020).

alle fasi di produzione ed uso. A questo proposito vale la pena ricordare come l'utilizzo finale e intermedio di alcuni prodotti chimici contribuisca a ridurre il saldo delle emissioni totali. Si pensi ad esempio alla riduzione di CO<sub>2</sub> equivalente ottenuta grazie all'isolamento termico o all'utilizzo di detergenti a basse temperature. Secondo Federchimica (2020), infatti, considerando sia la fase di produzione che quella di utilizzo, per ogni tonnellata emessa di CO<sub>2</sub> equivalente l'industria chimica in Italia contribuisce alla riduzione di 2,6 tonnellate di emissioni di industrie e utilizzatori finali.

I dati relativi alle emissioni sono riportati in tabella 17, mentre in tabella 18 sono riportati i dati relativi alle emissioni annuali nette per processi industriali e uso del prodotto.

Tabella 17 – Consumi energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub> per il settore chimico

		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Combustibili liquidi	TJ	92.047	83.509	80.792	85.827	52.824	47.530
Combustibili solidi	TJ	29	462	541	782	747	
Combustibili gassosi	TJ	77.180	85.050	92.211	89.429	88.998	91.044
Totale consumi	TJ	169.257	169.022	173.544	176.038	142.569	138.574
Emissioni CO <sub>2</sub>	kton	11.142	11.139	11.346	11.597	9.083	8.671

Fonte: ISPRA

Tabella 18 – Emissioni annuali nette per processi/prodotti nel settore chimico (kt CO<sub>2</sub>eq)

	2000	2015	2016	2017	2018	2019	2020
2.B Industria chimica	9.993,7	2.922,7	3.042,3	2.770,8	3.210,7	2.309,9	1.899,9
2.B.1 Ammoniaca	537,9	495,5	642,7	642,4	678,7	531,3	658,4
2.B.2 Acido nitrico	1.218,6	35,6	50,1	63,9	56,0	43,0	39,3
2.B.3 Acido adipico	6.385,1	111,9	67,8	76,1	65,8	79,4	81,6
2.B.4 Caprolattame, gliossale e acido gliossilico	9,9	no	no	no	no	no	no
2.B.5 Carbuco	7,7	4,6	4,6	4,7	4,9	4,1	3,8
2.B.6 Biossido di titanio	no	no	no	no	no	no	no
2.B.7 Soda	300	255,3	281,8	291,2	346,0	301,0	268,4
2.B.8 Petrolchimica e nerofumo	516,6	466,6	501,3	498,9	546,5	480,2	430,0
2.B.9 Fluorochimica	1.017,8	1.553,2	1.494,0	1.193,6	1.512,7	870,9	418,4

Fonte: ISPRA

Per quanto riguarda i consumi energetici, le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente dal settore chimico sono in progressiva diminuzione dal 2000 e presentano solo piccole variazioni positive nel 2017 (+1,8) e 2018 (+2), per poi assestarsi sulle 9.083 kt nel 2019, ovvero -22% rispetto al 2018, e nel 2020 si è verificata una ulteriore riduzione delle emissioni dal settore legata alla contrazione dei consumi energetici dovuta alla pandemia (-5%).

Oltre alle emissioni da combustione di combustibili fossili, ci sono le emissioni da processo, ovvero quelle dovute alla reazione chimica implicata nel processo produttivo che ha CO<sub>2</sub> (e altri gas climalteranti) come *by-product*, ed anche le emissioni legate all'uso finale dei prodotti (tabella 21). In questo caso, la consistente contrazione delle emissioni, circa ridotte a un terzo rispetto al 2000 per il totale dell'industria chimica, è principalmente legata alla drastica riduzione nelle emissioni nella



produzione di acido nitrico e acido adipico, entrambi aventi come sottoprodotto il diossido di azoto ( $N_2O$ ), tra i principali gas climalteranti. In particolare, secondo il National Inventory Report 1990 – 2020 (ISPRA, 2022), le emissioni di  $N_2O$  derivanti dall'uso dell'acido adipico rappresentavano il 21% delle emissioni italiane di  $N_2O$  nel 2005, arrivando a generare appena lo 0,45% nel 2019 grazie all'introduzione di una tecnologia per ridurre le emissioni di  $N_2O$  implementata a partire dal 2007<sup>11</sup> (ISPRA, 2022).

L'Italia si inserisce all'interno del trend più ampio dell'EU a 27, in cui dal 1990 si registra un calo delle emissioni climalteranti dovuto in parte alla riduzione dei consumi energetici e in parte alle fonti rinnovabili.

Per quel che riguarda la ripresa post-pandemica, il settore chimico sta già avendo un duplice ruolo non soltanto per la salute (con particolare attenzione anche alla farmaceutica, dettagliata nel prossimo paragrafo) ma anche per la sostenibilità della ripresa, grazie soprattutto alla sua vocazione di innovazione anche al servizio degli impegni climatici. Ad oggi infatti, è il settore industriale con il maggior numero di brevetti ambientali nell'industria manifatturiera italiana (il 40% del totale, seguito dai metalli col 19%)<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Le emissioni di  $N_2O$  sono diminuite notevolmente grazie all'implementazione di un sistema di abbattimento catalitico (impianto pilota) (ISPRA, 2021).

<sup>12</sup> Con riferimento al periodo 2000–2016. Dati Intesa Sanpaolo, OCSE, Cefic, Federchimica (2020).