

5° RAPPORTO SULL'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA

2023

I consumi al bivio della circolarità



con il patrocinio di



CIRCULAR
ECONOMY
NETWORK

ENEA

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy

5° RAPPORTO SULL'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA - 2023

A cura del Circular Economy Network

Gruppo di lavoro del Network e della Fondazione per lo sviluppo sostenibile

Edo Ronchi, Stefano Leoni, Fabrizio Vigni, Lorenzo Galli, Anna Pacilli, Daniela Cancelli, Valerio Di Mario.

Gruppo di lavoro ENEA

Claudia Brunori, Grazia Barberio, Chiara Cardenia, Francesca Ceruti, Daniela Claps, Laura Cutaia, Roberta De Carolis, Valentina Fantin, Federica Forte, Martina Iorio, Rocco Pentassuglia, Caterina Rinaldi, Gianpaolo Sabia, Elena Salernitano, Silvia Sbaffoni.

L'indagine sulle scelte dei consumatori italiani per l'economia circolare è stata realizzata dal CEN e Legacoop in collaborazione con IPSOS

Grafica e impaginazione

Davide Grossi

Pubblicazione maggio 2023

CIRCULAR ECONOMY NETWORK

Il Circular Economy Network, promosso da un gruppo di imprese e di organizzazioni in collaborazione con la Fondazione per lo sviluppo sostenibile, opera per sostenere la transizione a un'economia circolare. A tal fine:

- costituisce una rete di dibattito, di scambio di informazioni e buone pratiche, per dare forza a una visione condivisa e a un'azione comune sui vari aspetti dell'economia circolare;
- effettua analisi delle criticità e delle barriere che frenano la transizione ecologica; elabora proposte per valorizzare le potenzialità di sviluppo dell'economia circolare in Italia;
- produce studi e ricerche, con attenzione all'elaborazione e all'iniziativa europea e internazionale, sui vari aspetti dell'economia circolare, con particolare attenzione alle sue ricadute positive per nuove possibilità di sviluppo, di benessere e di occupazione, per il risparmio di risorse naturali, per il clima, l'innovazione e la digitalizzazione;
- elabora proposte di strategie, politiche e misure, rivolte ai decisori politici, promuovendo una costante e costruttiva interlocuzione con le istituzioni ai vari livelli.

www.circulareconomynetwork.it

www.fondazionevilupposostenibile.org

c/o Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile

Via Garigliano 61/A, 00198 Roma

06 87640219

info@circulareconomynetwork.it

PROMOTORI DEL CIRCULAR ECONOMY NETWORK



Acciaierie Arvedi, AgriBiom, AIRA, AIRP, Ambiente spa, Ancitelea, Arbos, Ass.I.E.A, Assoambiente - sez. Unicircular, Assocarta, Assovetro, B-Plas, Buy Circular, Castalia, COMIECO, CONOE, COREPLA, Cyrkl, Dussmann Service srl, Ecocerved, Ecoped, Ecotyre, ERICA soc. coop., ESO società benefit arl, Eventi di Cartone, Ferrovie dello Stato, Fichtner Italia Srl, Giflex, Giunco, Mercatino, Mercato Circolare, OXINT, Rubber Conversion, SISEA SRL - Logistica e Ambiente, Spinlife Srl, Tramonto Antonio - Servizi per l'ambiente

SOMMARIO

<i>Premessa</i>	4
FOCUS: MODALITÀ DI CONSUMO PER L'ECONOMIA CIRCOLARE	6
Le scelte dei consumatori italiani: indagine del CEN e di Legacoop in collaborazione con IPSOS	18
Le proposte del Circular Economy Network: misure per promuovere modelli circolari di consumo	29
PERFORMANCE DI ECONOMIA CIRCOLARE DELL'ITALIA E CONFRONTO CON I PRINCIPALI PAESI UE	30
1 Flusso di materiali e di rifiuti	34
1.1 Consumo interno di materiali	34
1.2 Consumo di minerali	40
1.3 Consumo di metalli	45
1.4 Consumo di fossili	49
1.5 Consumo di materiali rinnovabili	52
1.6 Gestione dei rifiuti totali, speciali, urbani e principali flussi	59
2 Impronta ambientale e impatti sociali ed economici	73
2.1 Impronta ambientale	73
2.1.1 Progetto Arcadia e Banca Dati Italiana LCA (BDI-LCA)	75
2.1.2 Consumo di suolo	79
2.1.3 Consumo di acqua	80
2.2 Impatti sociali ed economici in alcune attività dell'economia circolare	83
3 Processi, comportamenti e politiche	86
3.1 Ecoinnovazione	86
3.2 Comportamenti e consumi	87
3.3 Politiche per l'economia circolare	92
3.3.1 Contesto europeo e necessità di accelerare la transizione	92
3.3.2 Politiche nazionali	98
4 Comparazione delle performance di circolarità delle cinque principali economie della UE	112
<i>Carta di Bellagio: nota metodologica sugli indicatori per l'economia circolare</i>	120
<i>Approfondimento su alcune materie prime strategiche</i>	122
Le proposte del Circular Economy Network: l'attuazione della Strategia nazionale per l'economia circolare	135

PREMESSA

“Ci adopereremo affinché le nostre economie diventino più circolari ed efficienti sotto il profilo delle risorse attraverso il potenziamento di un’ampia gamma di misure politiche e la cooperazione con il settore privato per aumentare la circolarità lungo le catene del valore attraverso vari approcci, che possono includere, tra l’altro, il miglioramento della progettazione dei prodotti tenendo conto degli approcci relativi all’intero ciclo di vita, delle valutazioni del ciclo di vita e dei regimi di responsabilità estesa del produttore, a seconda dei casi. Lavoreremo insieme per sfruttare il potenziale dell’efficienza delle risorse e dell’economia circolare per raggiungere i nostri ambiziosi obiettivi in materia di clima e ambiente” afferma il comunicato del G7 del 15-16 aprile di quest’anno dei Ministri dell’ambiente, del clima e dell’energia, riuniti in Giappone.

Purtroppo, i dati più recenti indicano un peggioramento dell’indice globale di circolarità dell’economia mondiale che misura la quota di materiali provenienti dal riciclo sul totale dei materiali consumati: partendo da un livello già basso e del tutto insoddisfacente, addirittura si cala dal 9,1% nel 2018 all’8,6% nel 2020 e al 7,3% stimato per il 2023 (Circularity Gap Report 2023). L’economia mondiale ha superato il consumo totale di 100 miliardi di tonnellate di materiali (minerali, metalli, fossili e biomasse). Nel 1950 questo consumo era di 12 miliardi di tonnellate: in circa 70 anni è cresciuto di oltre 7,5 volte. Di questo passo al 2050 avremmo bisogno di 170-180 miliardi di tonnellate di materiali: una quantità evidentemente insostenibile.

Per far fronte a un simile consumo servirebbe un Pianeta di scorta. Un’economia lineare ad alto consumo di materiali non ha futuro: andrebbe incontro a difficoltà di approvvigionamento, a una lotta per accaparrare risorse scarse e insufficienti, a elevata volatilità e ad alti prezzi delle materie prime, a rilevanti impatti ecologici nell’estrazione, lavorazione, trasporto e smaltimento di grandi quantità di rifiuti. Un alto consumo di materiali comporta anche elevati impieghi di energia e, quindi, elevate emissioni di gas serra. Se questo scenario dell’insostenibilità di un modello lineare è ormai chiaro, i cambiamenti verso un modello circolare, come stiamo verificando a livello globale, non sono né scontati, né semplici.

Il tasso di utilizzo circolare dei materiali va un po’ meglio, rispetto al dato mondiale, nell’Unione europea: l’11,7% del 2018 rimane sostanzialmente stabile fino all’ultimo dato disponibile nel 2021, sempre all’11,7%. Nel marzo 2020 la Commissione ha adottato il nuovo Piano d’azione per l’economia circolare per un’Europa più sostenibile e più competitiva, in linea con il Green Deal. In particolare, il piano prevede iniziative e misure che puntano a:

- rendere i prodotti immessi sul mercato dell’UE progettati per durare più a lungo, più facili da riutilizzare, riparare e riciclare e contenenti il più possibile materiali riciclati, limitando anche i beni monouso, l’obsolescenza programmata e vietando la distruzione dei beni invenduti;
- responsabilizzare i consumatori, fornendo loro corrette informazioni e favorendo scelte più circolari di consumo e gestione dei beni;
- incentrare l’attenzione sui settori che utilizzano più risorse e che hanno un elevato

potenziale di circolarità, in particolare elettronica, batterie e veicoli, imballaggi, plastica, tessili, costruzione e edilizia, alimenti, che saranno oggetto di norme apposite;

- ridurre i rifiuti potenziando le misure di prevenzione e di riutilizzo e ridurre il loro smaltimento, trattando i beni a fine ciclo di vita per trasformarli in risorse secondarie di elevata qualità con un mercato delle materie prime seconde efficiente.

Su quest'ultimo aspetto, ha suscitato un vasto dibattito non solo in Italia la proposta di Regolamento, avanzata dalla Commissione, sugli imballaggi e i rifiuti d'imballaggio. La proposta, in discussione al Parlamento europeo, contiene norme utili per rafforzare la circolarità, ma anche disposizioni da rivedere, a conferma di quanto siano necessarie sia capacità di innovazione, sia accuratezza e competenza per tener conto delle condizioni reali, dei complessivi benefici ambientali, dei diversi modelli di gestione adottati dai Paesi europei e dei risultati già raggiunti.

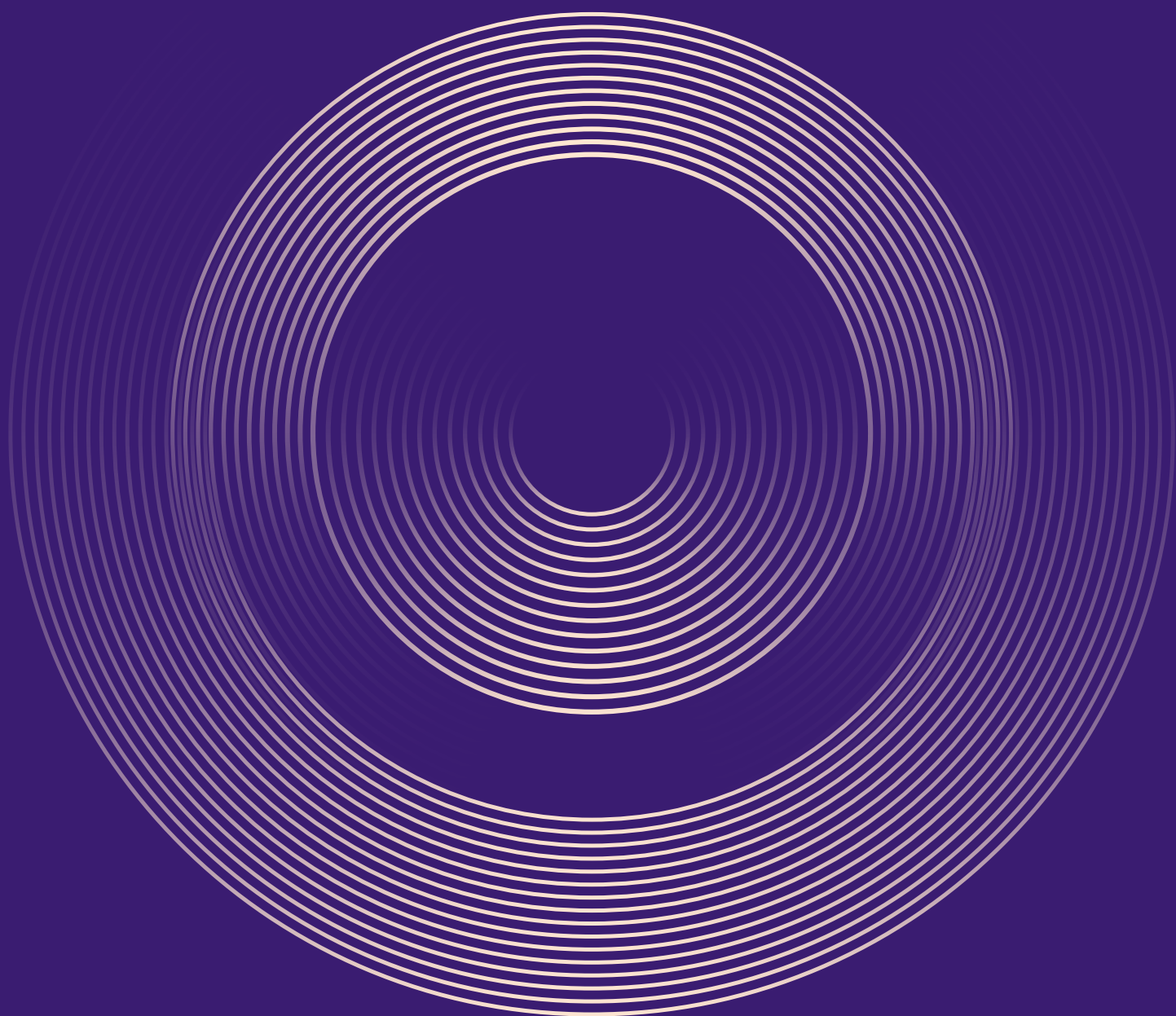
La Commissione europea nel 2022 ha presentato una proposta di Direttiva sulla responsabilizzazione dei consumatori: una delle iniziative previste nel Piano d'azione per l'economia circolare per offrire ai consumatori la possibilità di una maggiore partecipazione all'economia circolare, in particolare fornendo loro informazioni migliori in merito alla durabilità e alla riparabilità di determinati prodotti e tutelandoli maggiormente dalle pratiche commerciali sleali. Il 23 marzo del 2023 ha quindi presentato la proposta di Direttiva (Green claims) sulle dichiarazioni green riportate nelle etichette dei prodotti e nella pubblicità. La finalità è contrastare le pubblicità che forniscono informazioni ambientali false, non provate, ingannevoli sulle caratteristiche di un prodotto o di un'azienda, ossia contro il cosiddetto greenwashing.

La necessaria attenzione, fortemente sottolineata a livello europeo ma in verità un po' sottovalutata nel nostro dibattito nazionale, alle scelte informate dei consumatori, quale fattore rilevante delle trasformazioni dell'economia in direzione circolare, è il focus di questo Rapporto, approfondito con un'accurata indagine.

A che punto è l'Italia? I dati aggiornati confermano un buon posizionamento europeo del nostro Paese nella direzione della circolarità dell'economia: il tasso di utilizzo circolare dei materiali al 18,4% è ben più alto della media UE, per la produttività delle risorse siamo davanti alle altre principali economie europee con 3,2 euro generati per ogni kg di materiale consumato e anche nella percentuale di riciclo sul totale dei rifiuti prodotti, speciali e urbani, siamo in testa con un 72%.

Attenzione però ai trend, che potrebbero portare a perdere questa nostra leadership europea. Nel tasso di utilizzo circolare abbiamo peggiorato le performance: eravamo al 19,5% nel 2019 e siamo scesi al 18,4% nel 2021. Nella classifica della circolarità fra le cinque principali economie europee (Italia, Germania, Francia, Spagna e Polonia) restiamo in testa, ma in quella sulle performance degli ultimi cinque anni perdiamo posizioni perché altri stanno cambiando più velocemente. Anche per questo non possiamo permetterci di stare seduti sugli allori dei risultati raggiunti, né frenare rispetto alle nuove iniziative europee in direzione della circolarità, ma al contrario mirare a continuare ad avere un ruolo di punta.

FOCUS
MODALITÀ DI **CONSUMO** PER
L'**ECONOMIA CIRCOLARE**



Le modalità di consumo sono un tema rilevante per lo sviluppo di un'economia circolare, come già riconosciuto sin dal Piano presentato dall'UE nel 2015¹. Le scelte e le abitudini dei consumatori influiscono infatti sia sulla produzione di beni e servizi, sia durante il loro utilizzo e nel fine vita. A questi aspetti è stato dedicato un capitolo con l'indicazione di una serie di misure per promuovere comportamenti circolari di consumo, finalizzati a:

- sviluppare servizi di manutenzione e di riparazione;
- favorire la riduzione dei rifiuti anche con la riparazione dei prodotti;
- incoraggiare servizi di noleggio, di prestito e condivisione invece dell'acquisto;
- introdurre modelli aziendali innovativi che instaurino una relazione circolare tra le imprese e i consumatori tesa a prolungare il loro utilizzo, la riparazione, la manutenzione e la condivisione.

Questi temi sono stati successivamente approfonditi dal piano presentato nel 2020² che, nell'intento di facilitare la transizione dell'UE verso un'economia circolare, propone di:

- garantire che i consumatori ricevano informazioni attendibili e pertinenti sui prodotti presso il punto vendita, anche in merito alla durata di vita e alla disponibilità di servizi di riparazione, pezzi di ricambio e manuali di riparazione;
- rafforzare la protezione dei consumatori contro il greenwashing e l'obsolescenza prematura;
- stabilire requisiti minimi per i marchi/loghi di sostenibilità e per gli strumenti di informazione;
- istituire un diritto e l'accesso alla riparazione, la disponibilità di pezzi di ricambio e di servizi di upgrading;
- aumentare le informazioni sui prodotti migliorando i metodi per misurare l'impronta ambientale dei prodotti e delle organizzazioni;
- migliorare i criteri e gli obiettivi minimi obbligatori in materia di appalti pubblici verdi (GPP) e gradualmente un obbligo di comunicazione e di monitoraggio del ricorso agli appalti verdi.

Pregiudizi e resistenze sui modelli circolari di consumo

L'*Agenda del consumatore*, diffusa dalla Commissione europea nel 2020 durante la pandemia, affronta anche alcune tematiche di interesse per lo sviluppo dell'economia circolare ed è accompagnata da un'indagine sulle opinioni e le abitudini dei consumatori sull'uso di alcuni prodotti (aspirapolvere, televisori, lavastoviglie, smartphone e vestiti). Dall'indagine emerge che le abitudini circolari dei consumatori sono, in genere, poco sviluppate (non risultano molto propensi al riutilizzo e comprano poco prodotti usati; molti non hanno avuto nessuna esperienza di noleggio o leasing). Va un po' meglio sulla disponibilità, più dichiarata che praticata, alla riparazione dei prodotti; decisamente meglio sull'impegno per il loro riciclo a fine vita.

È pur vero, rileva l'indagine, che i consumatori non dispongono di informazioni sulla durata e sulla riparabilità dei prodotti e che risentono anche del fatto che i mercati per i prodotti usati, da noleggiare o da condividere non sono molto diffusi. L'indagine avrebbe inoltre accertato che fornire tali informazioni si rivela una misura efficace a modificare le scelte di acquisto verso prodotti con maggiore durata e riparabilità³, ma che le decisioni vengono frenate nel caso in cui ciò richieda uno sforzo suppletivo. Senza trascurare il fatto che la maggior parte dei consumatori ritiene, in genere, che le riparazioni siano troppo costose e preferisce comunque acquistare un nuovo prodotto quando giudica il "vecchio" obsoleto o fuori moda.

¹ [Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare](#)

² [EUR-Lex - 52020DC0098 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)

³ Quando nell'esperimento sono state fornite informazioni sulla durabilità o sulla riparabilità, i consumatori erano quasi tre volte più propensi a scegliere prodotti con la massima durabilità offerta e più del doppio a scegliere prodotti con i più alti punteggi di riparabilità. Peraltro, a seconda di come sono state presentate le informazioni sulla durabilità/riparabilità, la disponibilità a pagare per un ulteriore anno di durabilità variava tra 20-36 € per aspirapolvere e lavastoviglie, 92-148 € per TV, 148-217 € per smartphone e 14-27 € per i cappotti. La disponibilità a pagare per un migliore indice di riparabilità è stata di circa 29-54 € per gli aspirapolvere, 83-105 € per le lavastoviglie, 77-171 € per i televisori, 48-98 € per gli smartphone e 10-30 € per i cappotti.

Proposta di direttiva per la responsabilizzazione dei consumatori

Il 30 marzo del 2022 la Commissione europea, sulla scorta dell'Agenda del consumatore, ha presentato una proposta di direttiva sulla responsabilizzazione dei consumatori per la transizione verde⁴.

Si tratta di una delle iniziative previste nella nuova Agenda dei consumatori⁵ e nel Piano d'azione per l'economia circolare e dà seguito al Green Deal europeo. Offrire ai consumatori la possibilità di scegliere e permettere soluzioni meno onerose rappresentano fattori centrali del quadro strategico in materia di prodotti sostenibili. Tale obiettivo va conseguito attraverso una maggiore partecipazione dei consumatori all'economia circolare, in particolare fornendo loro informazioni migliori in merito alla durabilità e alla riparabilità di determinati prodotti prima della conclusione del contratto e tutelandoli maggiormente dalle pratiche commerciali sleali che impediscono acquisti sostenibili, quali ad esempio:

- pratiche di greenwashing (ovvero dichiarazioni ambientali ingannevoli);
- pratiche di obsolescenza precoce (ossia guasti prematuri dei beni);
- uso di marchi di sostenibilità e strumenti di informazione inattendibili e non trasparenti.

Più precisamente la proposta mira a che:

- siano fornite informazioni sull'esistenza e sulla durata di una garanzia commerciale di durabilità del produttore per tutti i tipi di beni o sull'assenza di tale garanzia in caso di beni che consumano energia;
- siano fornite informazioni sulla disponibilità di aggiornamenti gratuiti del software per tutti i beni comprendenti elementi, contenuti e servizi digitali;
- siano fornite informazioni sulla riparabilità dei prodotti, tramite un indice di riparabilità o altre informazioni sulla riparazione per tutti i tipi di beni;
- l'operatore economico non inganni i consumatori in merito agli impatti ambientali e sociali, alla durabilità e alla riparabilità dei prodotti;
- l'operatore economico possa presentare una dichiarazione ambientale asserendo prestazioni ambientali future soltanto quando ciò comporta impegni chiari;
- l'operatore economico non possa pubblicizzare come vantaggio per i consumatori quel che è considerata pratica comune nel mercato rilevante;
- l'operatore economico possa raffrontare i prodotti, anche attraverso uno strumento di informazione sulla sostenibilità, soltanto se fornisce informazioni sul metodo di comparazione, sui prodotti e sui fornitori coinvolti e sulle misure prese per tenere aggiornate le informazioni;
- sia vietata l'esibizione di un marchio di sostenibilità che non è basato su un sistema di certificazione o non è stabilito dalle autorità pubbliche;
- sia vietato l'uso di dichiarazioni ambientali generiche nelle attività di marketing rivolte ai consumatori, laddove l'eccellenza delle prestazioni ambientali del prodotto o del professionista non sia dimostrabile, a seconda della dichiarazione, in conformità del regolamento (CE) n. 66/2010 (Ecolabel UE), di un sistema di certificazione ecologica ufficialmente riconosciuto nei Paesi membri o di altra normativa dell'Unione applicabile;
- sia vietata la presentazione di una dichiarazione ambientale concernente il prodotto nel suo complesso quando in realtà riguarda soltanto un determinato aspetto;
- sia vietato presentare requisiti imposti per legge sul mercato dell'Unione per tutti i prodotti appartenenti a una data categoria come se fossero un tratto distintivo dell'offerta del professionista;
- siano vietate talune pratiche legate all'obsolescenza precoce dei beni.

Queste misure sono necessarie per aggiornare la normativa vigente in materia di consumatori al fine di garantire che siano tutelati e possano contribuire attivamente alla transizione verde. La direttiva impone attualmente ai professionisti di fornire ai consumatori informazioni sulle caratteristiche principali dei beni

⁴ [COM \(2022\) 143 final](#)

⁵ [COM \(2020\) 696 final](#)

o servizi. Comprende obblighi specifici di informazione in merito all'esistenza della garanzia legale di conformità e di ulteriori garanzie commerciali: non essendoci però alcun obbligo, la direttiva non incentiva sufficientemente i produttori a fornirle.

L'indagine europea citata sul comportamento del consumatore rispetto all'economia circolare⁶ ha mostrato che, quando i prodotti sono offerti con una garanzia commerciale, le informazioni sulla garanzia e sulle modalità di addebito ai consumatori sono spesso poco chiare, imprecise o incomplete, il che rende difficile confrontare i prodotti e distinguere la garanzia commerciale dalla garanzia legale (obbligatoria). La proposta di direttiva intende affrontare la questione disponendo che, ogniqualvolta il produttore informa in tal senso, i consumatori siano messi a conoscenza dell'esistenza di una garanzia commerciale di durabilità superiore a due anni, relativa al bene nel suo complesso. La direttiva non prevede obblighi specifici di fornitura di informazioni ai consumatori sulla riparabilità dei beni. Piuttosto richiede che siano fornite soltanto informazioni sui "servizi postvendita" "se applicabili". Tali comunicazioni, che contribuirebbero a promuovere la riparazione di beni e quindi sarebbero particolarmente preziose per un'economia circolare, risultano perlopiù mancanti presso il punto vendita. Studi recenti mostrano che fino all'80% dei consumatori dell'UE afferma di avere difficoltà a trovare informazioni sulla possibilità e facilità di riparare un prodotto.

Le norme generali in materia di pratiche ingannevoli previste nella direttiva sulle prassi commerciali sleali possono essere applicate, con valutazione caso per caso, alle pratiche di greenwashing che incidono negativamente sui consumatori. Non contengono tuttavia norme specifiche, né nel testo della direttiva né nel suo allegato I (lista nera), laddove definiscono tali pratiche come sleali in ogni circostanza. Un recente vaglio di siti web, attuato dalle autorità della rete di cooperazione per la tutela dei consumatori per rilevare dichiarazioni ambientali ingannevoli, ha confermato la necessità di rafforzare le norme nel settore per facilitarne il rispetto. Sono state valutate 150 dichiarazioni ambientali a livello di UE per un'ampia gamma di gruppi di prodotti, constatando che una percentuale considerevole (53,3%) fornisce informazioni vaghe, fuorvianti o infondate sulle caratteristiche ambientali del prodotto (tanto nella pubblicità quanto sul prodotto stesso). La stessa situazione si verifica per i casi di obsolescenza precoce. Tale mancanza di norme specifiche e la necessità di valutare gli effetti concreti sui consumatori rendono difficile l'applicazione della direttiva sui comportamenti commerciali sleali in questo settore. La circostanza è corroborata dal fatto che il 76% dei rispondenti alla consultazione pubblica aperta, cui si è fatto riferimento per preparare la proposta di direttiva, ha affermato di avere avuto negli ultimi tre anni esperienza di un guasto imprevisto a un prodotto.

Impatti delle misure della direttiva⁷

Obbligo di informare sul periodo atteso di vita del prodotto

Ipotizzando che in tal modo i consumatori acquistino prodotti con un periodo di durata maggiore di un anno in più rispetto allo scenario di riferimento, si stima un risparmio di circa 850/1.110 milioni di euro (M€) per il periodo 2025-2040 (ovvero 57-74 M€ all'anno). Per le imprese, invece, questa opzione avrebbe un costo stimato tra i 2.435 e i 2.680 M€ (162-179 M€ all'anno). Per la pubblica amministrazione i costi di applicazione sarebbero tra 86 e 96 M€ (5,7-6,4 M€ all'anno).

Obbligo di informare sulla garanzia commerciale di durata

Sempre considerando il periodo 2025-2040, si stima che l'obbligo di fornire informazioni sull'esistenza o meno di una garanzia commerciale di durata comporti una riduzione della spesa per i consumatori di 1.775-2.465 M€ (118-164 M€ all'anno). Per le imprese si valutano costi aggiuntivi tra 890 e 1.065 M€ (59-71 M€ all'anno), che ri-

⁶ [Sustainable consumption \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/sustainable-consumption)

⁷ I dati sono estratti dal documento pubblicato dalla Commissione europea con protocollo SWD(2022) 85 final, 30.3.2022

cadrebbero in gran parte sui venditori, anche se parzialmente compensati da una maggiorazione del prezzo del prodotto. Per la pubblica amministrazione si calcolano costi di attuazione tra i 15 e i 27 M€ (1-1,8 M€ all'anno). Riguardo all'ambiente, l'opzione avrà un effetto positivo sulla quantità di CO₂ emessa durante la produzione, stimata in 0,3-0,4 milioni di tonnellate (Mt) evitate (6-8 M€), ovvero 0,02-0,03 Mt all'anno, valutate in 0,4-0,5 M€. Inoltre, porterà un minore utilizzo di acqua, meno particolato e agenti inquinanti rilasciati, una riduzione della quantità di rifiuti.

Obbligo di informare sui tempi degli aggiornamenti software gratuiti

All'opzione precedente si aggiunge l'obbligo di informare sul periodo minimo entro il quale verranno forniti gli aggiornamenti software gratuiti, consentendo così ai consumatori di identificare quali prodotti offrono maggiori disponibilità e quindi di migliorare il proprio processo decisionale. Con questa opzione, i consumatori otterranno un "guadagno" di circa 2.355-3.555 M€ per il periodo 2025-2040 (157-237 M€ per anno). I produttori avranno costi aggiuntivi compresi tra 990 e 1.170 M€ (66-78 M€ all'anno). Per la pubblica amministrazione si stimano costi di attuazione analoghi a quelli della misura precedente. Per l'ambiente, oltre ai benefici descritti nell'opzione precedente, si aggiungono quelli derivanti da una riduzione delle unità prodotte e quindi delle emissioni di CO₂, stimate in circa 0,4-0,7 Mt in meno (8-13 M€) durante la produzione (0,03-0,05 Mt all'anno, valutate in 0,5-0,9 M€).

Fornitura di manuali di riparazione per i consumatori

Grazie alla fornitura di manuali di riparazione ci si aspetta che i consumatori ottengano un risparmio pari a 435-760 M€ per il periodo 2025-2040 (29-51 M€ all'anno). Per le imprese questa misura, nel caso di una soluzione digitale, dovrebbe comportare un costo stimato di 785-935 M€ (52-62 M€ all'anno), di cui circa il 12% per le PMI. Per la pubblica amministrazione i costi dovrebbero ammontare a 16-21 M€ (1-1,4 M€ all'anno). Per l'ambiente si stima una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 0,9-1,6 Mt (19-33 M€), ovvero 0,06-0,11 Mt all'anno, valutate in circa 1,3-2,2 M€.

Fornitura di informazioni su pezzi di ricambio e disponibilità

Con la fornitura di informazioni su quali pezzi di ricambio e per quanto tempo sono disponibili, i consumatori dovrebbero ottenere un "guadagno" pari al valore della durata di vita aggiuntiva ottenuta grazie alla riparazione, stimato in 1.220-2.970 M€ per il periodo 2025-2040 (81-198 M€ all'anno). Per le imprese questa misura dovrebbe comportare un aggravio di circa 1.685-1.715 M€ (112-114 M€ all'anno). Come per la misura precedente, per la pubblica amministrazione i costi dovrebbero ammontare a 16-21 M€ (1-1,4 M€ all'anno). I vantaggi ambientali, invece, consistono nella riduzione delle unità prodotte e quindi delle emissioni di CO₂ stimate in 1,9-3,3 Mt (valutate in 39-68 M€) durante la produzione (0,13-0,22 Mt all'anno, del valore di 2,6-4,5 M€).

Fornitura di informazioni sui servizi di riparazione

La fornitura di informazioni sulla disponibilità dei servizi di riparazione comporterebbe un modesto aumento del surplus per il consumatore, stimato in 115-250 M€ nel periodo 2025-2040 (8-17 M€ all'anno). Per le imprese questa opzione porterebbe un costo tra i 3.120 e i 3.380 M€ (tra 208 e 225 M€ all'anno). Per la pubblica amministrazione i costi di applicazione sono limitati a 8-13 M€ (0,5-0,9 M€ all'anno). I vantaggi ambientali si stimano, infine, nella riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 1,2-2,2 Mt (valutate in 26-45 M€), ovvero 0,08-0,15 Mt all'anno, del valore di 1,7-3 M€.

Fornitura di un indice sulla riparabilità

Attraverso la fornitura di un indice sulla riparabilità si dovrebbe ottenere un risparmio per il consumatore tra 455 e 995 M€ nel periodo 2025-2040 (30-66 M€ all'anno). I costi aggiuntivi totali per le imprese sono stimati in

4.180-4.360 M€ (279-290 M€ all'anno), con ripercussioni più sensibili sulle PMI. Per la pubblica amministrazione i costi di applicazione di una simile misura sono calcolati in 32-37 M€ (2,1-2,5 M€ all'anno). I benefici ambientali consisterebbero in una riduzione delle emissioni di CO₂ di 0,04-0,08 Mt (valutate in 1-2 M€), ovvero 0,002-0,005 Mt all'anno, del valore di 0,07-0,13 M€.

Fornitura di un indice di valutazione delle riparazioni

La fornitura di un indice di valutazione delle riparazioni o di altre informazioni pertinenti sulla riparazione migliorerà la qualità del processo decisionale del consumatore in quanto aumenterà la probabilità che vengano offerte informazioni di alta qualità nel punto vendita senza causare un sovraccarico di comunicazioni. In questo caso, i costi aggiuntivi per le imprese dovrebbero ammontare a 222 M€ nel periodo 2025-2040 (15 M€ all'anno). Per le pubbliche amministrazioni l'attuazione di questa misura dovrebbe comportare costi aggiuntivi per circa 0,12 M€ (0,008 M€ all'anno). Anche in questo caso si stimano vantaggi ambientali consistenti almeno nella riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 0,9-1,6 Mt (19-33 M€), 0,06-0,11 Mt all'anno, valutate in circa 1,3-2,2 M€.

Raccolta di prove sui guasti precoci

La misura riguardante la raccolta di prove sui guasti precoci dei prodotti individuati dai soggetti autorizzati dovrebbe portare un risparmio per il consumatore stimato in 100-180 M€ per il periodo 2025-2040 (7-12 M€ all'anno). I costi per le imprese, invece, si aggirano tra 4 e 5 M€ (0,26-0,33 M€ all'anno), mentre per le pubbliche amministrazioni intorno a 7-8 M€ (0,46-0,53 M€ all'anno). La misura comporterebbe, poi, una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 0,2-0,4 Mt (4-8 M€), ovvero 0,01-0,03 Mt all'anno, valutate in circa 0,3-0,5 M€.

Divieto di pratiche associate all'obsolescenza precoce

La misura consistente nel divieto di determinate pratiche identificate come associate all'obsolescenza precoce dovrebbe comportare risparmi per il consumatore tra i 1.800 e i 2.250 M€ per il periodo 2025-2040 (120-150 M€ all'anno) tenendo conto solo dei guasti verificatisi nel primo 60% della vita utile del prodotto. Per le imprese questa misura porterebbe maggiori oneri pari a 1.190-1.630 M€ (79-109 M€ all'anno), che ricadrebbero principalmente sui grandi produttori. Per le amministrazioni i costi di attuazione sono stimati in 103-107 M€ (6,9-7,1 M€ all'anno). I benefici ambientali invece si associano a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 3,5-4,3 Mt (72-90 M€), ovvero 0,2-0,6 Mt all'anno, valutate in circa 5-6 M€.

Divieto di affermazioni ambientali generiche o vaghe

Tale divieto comporterebbe un vantaggio per i consumatori di 2.155-3.960 M€ nel periodo 2025-2040 (144-264 M€ all'anno); per le imprese un maggior onere di 2.900-3.150 M€ (105-194 M€ all'anno), per la pubblica amministrazione di 7-12 M€ (0,5-0,8 M€ all'anno). I costi ambientali sono difficili da stimare a causa della difficoltà di comprendere quanto "più verdi" saranno gli acquisti, è tuttavia calcolato che la misura avrebbe significativi benefici ambientali.

Divieto di affermazioni ambientali prive di criteri minimi

La proibizione di affermazioni ambientali che non rispettino un livello minimo di criteri comporterebbe risparmi per gli acquirenti di 1.580-2.910 M€ nel periodo 2025-2040 (105-194 M€ annui). Le imprese dovrebbero sopportare maggiori costi per 2.900-3.150 M€ (193-210 M€ all'anno), mentre per la pubblica amministrazione ammonterebbero a 7-12 M€ (0,5-0,8 M€ annui). Per l'ambiente valgono le stesse considerazioni fatte per la misura precedente.

Divieto di pratiche associate a obsolescenza precoce e affermazioni vaghe

Il divieto di determinate pratiche identificate come associate all'obsolescenza precoce, insieme al divieto di affermazioni ambientali generiche o vaghe, permetterebbe ai consumatori di risparmiare tra il 2025 e il 2040 da 3.735 a 6.870 M€ (249-458 annui). Per le imprese comporterebbe un maggior costo di 3.300-3.500 M€, per la pubblica amministrazione da 7 a 12 M€ (0,5-0,8 M€ annui). Per l'ambiente valgono le stesse considerazioni fatte per la misura precedente; non è stato però possibile procedere a una stima anche se i benefici vengono reputati rilevanti.

Promozione di iniziative per la trasparenza e la credibilità dei marchi di sostenibilità

L'introduzione di una misura che contempra lo sviluppo di principi che promuovono iniziative volontarie per la trasparenza e la credibilità dei marchi di sostenibilità e degli strumenti di informazione digitale comporta il rischio che non ci sia armonizzazione tra le etichette o gli strumenti di informazione. Rende inoltre difficile valutare i benefici per il consumatore e trascurabili gli impatti sui produttori e sulla pubblica amministrazione.

Bando di etichette e strumenti digitali poco trasparenti e credibili

Il bando delle etichette e di strumenti digitali di informazioni che non rispettino criteri minimi di trasparenza e di credibilità comporterebbe un risparmio per il consumatore attorno a 4.500-6.610 M€ per il periodo 2025-2040 (300-441 M€ all'anno). I costi per le imprese, invece, si stimano tra 3.025 e 3.500 M€ (201-233 M€ all'anno), mentre per le pubbliche amministrazioni i costi ammonterebbero a 94.000 € per il primo anno e a 16.000 € all'anno per quelli successivi. Anche in questo caso è difficile calcolare i benefici ambientali, che si reputano essere comunque positivi.

Etichette e/o di strumenti digitali di informazione

Una autorizzazione delle etichette e/o di strumenti digitali di informazione porterebbe a risparmi per il consumatore identici a quelli stimati per la misura precedente (4.500-6.610 M€) per il periodo 2025-2040 (300-441 M€ all'anno). I costi per le imprese, invece, si stimano tra i 3.120 e i 3.580 M€ (208-239 M€ all'anno). Per l'amministrazione pubblica gli oneri riguardano istituzione e gestione dell'organismo dell'UE e sono valutati in circa 4,02 M€ all'anno, ai quali si aggiungono quelli nazionali di attuazione pari a 14-15 M€ per l'intero periodo 2025-2040 (0,9-1 M€ all'anno). Anche in questo caso è difficile calcolare i benefici ambientali, anche se si stimano essere positivi.

Ostacoli e soluzioni per un consumo circolare

Le proposte presentate dalla Commissione europea costituiscono sicuramente risposte efficaci per muovere la società verso un consumo circolare, tuttavia non possono ancora considerarsi esaustive. In proposito uno studio commissionato dall'Agenzia Ambientale Europea⁸ e presentato nel 2021 ha indagato su quali siano le barriere e quali le soluzioni per stimolare il consumatore verso scelte circolari in fase di acquisto, di utilizzo e di gestione del relativo rifiuto riguardo a prodotti come i tessili e le apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE).

Lo studio, infatti, parte dalla constatazione che le decisioni dei consumatori sono fortemente condizionate dai sistemi di produzione e di consumo e si propone di indagare sulle spinte che possono modificarne le scelte.

La ricerca si rivolge a diverse fonti come quelle relative a:

- rassegna degli aspetti comportamentali del consumatore;
- rassegna delle buone pratiche;
- rassegna delle misure adottabili.

⁸ *Expanding the knowledge base around the role of consumers in the circular economy*, Ricardo, 2021. Sulla base dello studio l'Agenzia Ambientale Europea ha redatto un briefing ([Enabling consumer choices for a circular economy — European Environment Agency \(europa.eu\)](https://www.european-council.europa.eu/media/141501/attachment/data/141501/1/Enabling_consumer_choices_for_a_circular_economy_-_European_Environment_Agency_(europa.eu).pdf))

Lo studio viene condotto tenendo conto delle diverse fasi del rapporto tra il consumatore e il prodotto e delle possibili scelte che può adottare. La tabella che segue riassume l'elenco delle decisioni e delle alternative (lineari o circolari).

Tabella 1 Confronto tra il comportamento lineare e circolare del consumatore durante il ciclo di vita di un prodotto

FASE	DECISIONE	ECONOMIA LINEARE	ECONOMIA CIRCOLARE
Acquisto	Devo o no comprare un bene?	Sì. Voglio esserne proprietario	No. Posso affittarlo, condividerlo o prenderlo in leasing
Acquisto	Se decido di acquistarlo, compro il nuovo o l'usato?	Nuovo prodotto	Usato, riparato o rigenerato
Acquisto	Se nuovo: quale? (confronto tra il prezzo o le caratteristiche del bene)	Spesso al prezzo più basso corrisponde minore qualità	Spesso a un prezzo maggiore corrisponde migliore qualità
Uso	Continuo o no a usare il bene?	Basta con l'uso	Utilizzarlo più a lungo
Uso	Se lo uso, come conservarlo?	Scarsa attenzione alla manutenzione o uso improprio	Attenzione per pulizia, riparazione e migliorie
Uso	Se non inutilizzato da tempo, cosa fare?	Smaltirlo o conservarlo tra gli scarti	Donarlo, venderlo o condividerlo
Post consumo	Lo tengo per un po' o me ne sbarazzo?	Me ne sbarazzo	Lo tengo sperando di allungarne l'utilizzo
Post consumo	Se lo tengo lo conservo tra gli scarti o lo riparo?	Lo tengo tra gli scarti	Estendo la durata di vita del bene (riparazione, rigenerazione, riuso...)
Post consumo	Se me ne sbarazzo?	Smaltimento improprio	Smaltimento corretto, donazione, vendita o riciclo

Fonte: EEA (European Environment Agency)

Le risultanze delle diverse analisi hanno attestato che, in generale, il prezzo rimane il principale fattore economico che determina la disponibilità di un consumatore ad acquistare prodotti circolari sia per i tessili che per le AEE. Inoltre:

- per i tessili:
 - sebbene i tessuti di seconda mano abbiano costi iniziali inferiori rispetto ai prodotti nuovi, i tessuti usati hanno comunque una percezione negativa;
 - i modelli di business lineari dominanti offrono ai consumatori numerose opzioni tra cui scegliere in termini di stile, quantità e disponibilità, mentre le offerte di tessuti circolari risultano più limitate, svantaggiandole;
 - una simile limitazione si riscontra anche per accedere ai servizi di riparazione, costringendo così il consumatore a investire tempo e sforzi supplementari per aderire a una simile opzione;
 - i fattori principali per il corretto smaltimento dei tessili per la casa sono legati a infrastrutture e programmi di riciclaggio adeguati e accessibili, non sempre disponibili;

- per le AEE:
 - i rischi percepiti, la consapevolezza ambientale e i fattori sociali possono svolgere un ruolo nel determinare se i consumatori scelgono di acquistare un prodotto ricondizionato, rigenerato o di seconda mano anziché uno nuovo;
 - i costi di riparazione possono essere influenzati dai prezzi dei pezzi di ricambio, sia perché il fabbricante del prodotto li vende di proposito a un prezzo superiore al loro costo reale, sia perché i pezzi sono vecchi o non più in commercio;
 - avere la possibilità di riparare un prodotto (ossia che il prodotto stesso sia riparabile e si abbia accesso a servizi a prezzi accessibili) è il fattore più importante per i consumatori riguardo alla riparazione;
 - nella fase di smaltimento, i principali fattori che influenzano il comportamento dei consumatori sono quelli relativi alla convenienza (ad esempio, le opzioni di raccolta differenziata) e al tempo che può richiedere.

Lo studio osserva come dalla consultazione delle parti interessate sia emerso che molte delle misure adottate dai Paesi si basano su iniziative di informazione o sensibilizzazione per incoraggiare il cambiamento comportamentale. In ogni caso le pratiche circolari richiedono, oggi, un maggiore impegno in capo al consumatore.

Seguono istruzione e formazione e iniziative/indici di etichettatura. Queste tipologie di misure mirano a fornire maggiori e/o migliori informazioni ai consumatori, in particolare quando si acquistano nuovi prodotti (ad esempio, sulla sostenibilità del prodotto) o si scartano vecchi prodotti (ad esempio, sulle pratiche di selezione).

Le politiche comportamentali dovrebbero, invece, tenere conto del livello di intervento nella vita delle persone, ma una certa disattenzione osservata su questo aspetto le rende poco efficaci.

Poche misure sono state finora indirizzate a introdurre restrizioni o divieti per determinate categorie di prodotti.

Esiste dunque un ampio margine di interventi al fine di diversificare le politiche e di concentrarsi sulle aree meno esplorate del percorso decisionale di un consumatore, nonché sui diversi driver e barriere.

Ciononostante i responsabili politici sembrano avere meno familiarità con molti di questi fattori, come gli elementi comportamentali del consumatore o l'analisi delle diverse fasi del rapporto tra questo e il bene, suggerendo così la necessità di raccogliere dati e svolgere ulteriori analisi con l'obiettivo di sviluppare una gamma più diversificata di iniziative politiche.

Infine, sulla base delle analisi e delle risultanze, sono state individuate le eventuali opzioni politiche in termini del loro potenziale per promuovere comportamenti circolari efficienti ed efficaci, riportate nella tabella che segue.

Tabella 2 Principali gruppi di fattori che influenzano il comportamento dei consumatori

BARRIERE	FOCUS DELLE POLITICHE	OPZIONI
Fattore economico	Prezzo del bene	- Tassazione che favorisce l'economia circolare - Sussidi per alternative circolari - Prestiti a bassi tassi per prodotti circolari
	Incertezza sui costi del ciclo di vita	- Informazione sui costi del ciclo di vita
Incontro tra offerta e domanda	Produttori	- Criteri per l'ecodesign - Obbligo di riprendere i prodotti post consumo
	Incrementare la disponibilità di opzioni per la riparazione	- Sussidi per network di centri di riparazione - Obbligo di rendere disponibili parti di ricambio per riparazione o prolungamento della vita del bene
	Comunicazione	Campagne di comunicazione mirate
Informazione utilizzata per le scelte	Fornitura informazioni	- Etichetta con le performance di circolarità del prodotto - Informazione corretta sulla qualità e usabilità del prodotto usato
	Rafforzare l'attaccamento al prodotto	Rafforzare l'auto-assemblaggio del prodotto
Fattori sociali, preferenze e opinioni	Norme sociali e pubblicità	Regolamentare la quota di pubblicità nei piani di impresa dei media e dell'intrattenimento
	Monitoraggio	Fornire un feedback positivo sui risultati raggiunti verso la circolarità

Fonte: EEA (European Environment Agency)

Proposta di Direttiva “Green Claims”

Il 23 marzo del 2023 è stata presentata la proposta di direttiva sulle dichiarazioni green presenti nelle etichette dei prodotti e nella pubblicità e contro il greenwashing⁹. La finalità è quella di contrastare le pubblicità che forniscono informazioni ambientali false, non provate, ingannevoli sulle caratteristiche di un prodotto o di un'azienda, ossia il cosiddetto greenwashing.

Una regolamentazione al riguardo era stata già annunciata dal Piano europeo sull'economia circolare del 2020 e dalla nuova Agenda del consumatore, oltre che dal recente Green Deal Industrial Plan¹⁰, nonché sollecitata dal Parlamento europeo in sede di approvazione della risoluzione del Piano europeo sull'economia circolare¹¹ e dal Consiglio europeo¹².

Secondo la Commissione europea, nel 2020 almeno il 53,3% delle informazioni su ambiente e clima presenti in etichetta su un campione esteso di prodotti era ingannevole e il 40% completamente privo di fondamento: siamo quindi in presenza di un massiccio greenwashing, di un uso distorto e ingannevole dell'informazione e della pubblicità da utilizzare come vantaggio commerciale a fronte della crescente attenzione dei consumatori verso l'ambiente, senza però un reale impegno ecologico e con danno anche per quella parte, ormai consistente, di imprese che invece opera seriamente.

⁹ [COM\(2023\) 166 final](#)

¹⁰ [COM\(2023\) 62 final](#)

¹¹ [European Parliament resolution of 10 February 2021 on the New Circular Economy Action Plan \(2020/2077\(INI\)\)](#)

¹² [Council Conclusion, 14167/20](#)

Secondo le previsioni della Commissione, contrastare il greenwashing non sarebbe solo una questione di corretta informazione, ma porterebbe benefici sia per l'economia circolare sia per il clima. Senza trascurare il fatto che il greenwashing ha le gambe corte e non va lontano: prima o poi la verità viene a galla e diventa un boomerang per l'impresa che ha utilizzato una comunicazione green falsa o comunque ingannevole, con pesanti ricadute sulla sua credibilità e reputazione sul mercato.

La proposta di Direttiva Green Claims si concentra su quanto le aziende comunicano volontariamente: estende quindi il campo di applicazione delle normative europee e stabilisce cosa le aziende possano fare in proposito.

La proposta si fonda su alcuni pilastri:

- il rispetto di criteri minimi;
- una verifica indipendente del rispetto di tali criteri.

Per quanto riguarda il caso di affermazioni ambientali esplicite, una comunicazione su aspetti ambientali deve basarsi su una valutazione mirata a:

- a. specificare se l'indicazione riguarda l'intero prodotto, parte di un prodotto o taluni aspetti di un prodotto, o tutte le attività di un'impresa o una determinata parte o aspetto di tali attività;
- b. fare affidamento su prove scientifiche ampiamente riconosciute, utilizzare informazioni accurate e tenere conto delle pertinenti norme internazionali;
- c. dimostrare che gli impatti, gli aspetti o le prestazioni ambientali oggetto dell'indicazione sono significativi dal punto di vista del ciclo di vita;
- d. tenere conto, quando viene formulata un'indicazione sulla prestazione ambientale, di tutti gli aspetti o impatti ambientali significativi per la valutazione della prestazione ambientale;
- e. dimostrare che l'indicazione non è equivalente ai requisiti imposti dalla legge sui prodotti all'interno del gruppo di prodotti o agli operatori del settore;
- f. fornire informazioni sul fatto che il prodotto o l'operatore economico oggetto dell'indicazione abbia prestazioni significativamente migliori per quanto riguarda gli impatti, gli aspetti o le prestazioni ambientali oggetto dell'indicazione rispetto a quanto è prassi comune per i prodotti del gruppo in questione o per i commercianti nel settore rilevante;
- g. identificare se il miglioramento degli impatti, degli aspetti o delle prestazioni ambientali oggetto dell'indicazione comporti un danno significativo sui cambiamenti climatici, il consumo di risorse e la circolarità, l'uso sostenibile e la protezione delle risorse idriche e marine, l'inquinamento, la biodiversità, il benessere animale e gli ecosistemi;
- h. separare eventuali compensazioni delle emissioni di gas a effetto serra dalle emissioni climalteranti come informazioni ambientali aggiuntive, specificare se tali compensazioni si riferiscono a riduzioni o eliminazioni delle emissioni e descrivere in che modo le compensazioni sono di elevata affidabilità e contabilizzate correttamente per riflettere l'impatto dichiarato sul clima;
- i. includere le informazioni elaborate direttamente dall'operatore economico rispetto agli impatti, agli aspetti o alle prestazioni ambientali;
- j. includere informazioni di letteratura pertinenti per gli impatti, gli aspetti o le prestazioni ambientali che siano rappresentative della specifica catena del valore del prodotto o dell'azienda, qualora non siano disponibili informazioni primarie.

Nel caso di asserzioni ambientali esplicite comparative rispetto ad altri prodotti o imprese si aggiunge il rispetto dei seguenti requisiti:

- k. le informazioni e i dati utilizzati per valutare gli impatti, gli aspetti ambientali o le prestazioni ambientali dei prodotti o degli operatori commerciali rispetto ai quali viene effettuato il confronto sono equivalenti alle informazioni e ai dati utilizzati per valutare gli impatti, gli aspetti o le prestazioni ambientali del prodotto o impresa interessati dalla pubblicità;

- l. i dati utilizzati per valutare gli impatti, gli aspetti o le prestazioni ambientali dei prodotti o dell'azienda sono generati o ottenuti in modo equivalente ai dati utilizzati per valutare gli impatti, gli aspetti o le prestazioni ambientali dei prodotti o impresa rispetto ai quali viene effettuato il confronto;
- m. la copertura delle fasi lungo la catena del valore sia equivalente per i prodotti e gli operatori commerciali confrontati e garantisca che le fasi più significative siano prese in considerazione per tutti i prodotti e gli operatori commerciali;
- n. la copertura degli impatti, degli aspetti o delle prestazioni ambientali sia equivalente per i prodotti e le aziende confrontati e garantisca che gli impatti, gli aspetti o le prestazioni ambientali più significativi siano presi in considerazione per tutti i prodotti e le imprese;
- o. le ipotesi utilizzate per il confronto siano stabilite in modo equivalente per i prodotti e le aziende confrontati.

Vengono poi proposti dei requisiti per i sistemi di etichettatura ambientale, ossia un sistema di certificazione che attesta che un prodotto, un processo o un commerciante soddisfa i requisiti per un'etichetta ambientale. Tali requisiti richiedono che:

- a. le informazioni sulla proprietà e sugli organi decisionali del sistema di etichettatura ambientale siano trasparenti, accessibili gratuitamente, di facile comprensione e sufficientemente dettagliate;
- b. le informazioni sugli obiettivi del sistema di etichettatura ambientale e sui requisiti e sulle procedure per controllare la conformità del sistema di etichettatura ambientale siano trasparenti, accessibili gratuitamente, di facile comprensione e sufficientemente dettagliate;
- c. le condizioni per l'adesione ai sistemi di etichettatura ambientale siano proporzionate alle dimensioni e al fatturato delle imprese, al fine di non escludere le piccole e medie imprese;
- d. i requisiti per il sistema di etichettatura ambientale siano stati elaborati da esperti in grado di garantirne la solidità scientifica e siano stati sottoposti alla consultazione di un gruppo eterogeneo di portatori di interessi che li ha esaminati e ne ha garantito la pertinenza dal punto di vista della società;
- e. il sistema di etichettatura ambientale disponga di un meccanismo di risoluzione dei reclami e delle controversie;
- f. il sistema di etichettatura ambientale definisca le procedure per far fronte alla non conformità e preveda il ritiro o la sospensione dell'etichetta ambientale in caso di persistente e flagrante non conformità ai requisiti del sistema.

La pubblicità deve essere accompagnata da strumenti che consentano al consumatore di accedere facilmente a tutte queste informazioni, incluse le fonti e le modalità elaborative dei dati, ad esempio mediante un QR code o sistema equivalente.

Le affermazioni e il procedimento seguito oggetto della comunicazione ambientale dovranno, inoltre, essere sottoposti a un auditing indipendente da parte di un verificatore accreditato ai sensi del regolamento europeo n. 765/2008.

Infine, dovranno essere individuati uffici dedicati alle attività di controllo e vigilanza del rispetto dei criteri indicati.

Quanto sarà efficace questa direttiva nel frenare il greenwashing? La sua efficacia dipende dai criteri con cui si compila una "dichiarazione green", da come le aziende devono provare le loro dichiarazioni, da quanto sono veritiere e rispettate e da come e da chi sono controllate. Inizialmente la Commissione aveva dichiarato che per valutare le affermazioni ecologiche sui prodotti avrebbe utilizzato la metodologia "*Product Footprint*", poi però rimossa dal testo finale, limitandosi all'annuncio in futuro di una legislazione ad hoc "per integrare i requisiti sulla fondatezza per alcuni tipi di affermazioni". Anche sul sistema dei controlli sulle dichiarazioni green e le pubblicità delle aziende, la bozza della proposta della Commissione si limita ad affermare che i Paesi membri dovranno provvedere ad allestire specifiche agenzie per fare indagini, controlli regolari e sanzionare. Senza controlli efficaci la direttiva potrebbe risultare un'arma spuntata per combattere il greenwashing.



LE SCELTE DEI CONSUMATORI ITALIANI

INDAGINE DEL CEN E DI LEGACOOP IN COLLABORAZIONE CON IPSOS

Un nodo, in genere sottovalutato nelle analisi sull'economia circolare, è rappresentato dalle scelte dei consumatori che hanno un peso rilevante sui modelli di economia. A sollevare l'attenzione, e la riflessione, sul tema è intervenuta la pubblicazione nel 2022 "Enabling consumer choices for a circular economy" dell'Agenzia Europea per l'Ambiente. Utilizzando questa recente analisi quale griglia di riferimento, il CEN e Legacoop, in collaborazione con IPSOS, hanno condotto un'indagine¹³ su un campione rappresentativo di cittadini italiani riguardo alle scelte dei consumatori per l'economia circolare. Ne pubblichiamo un ampio stralcio (il testo integrale è consultabile sul sito www.circulareconomynetwork.it).

Negli ultimi tre anni, fatta eccezione per l'acquisto di un prodotto usato di più largo consumo (45%), sia il noleggio (26%), sia lo sharing (15%) che il leasing (15%) risultano servizi utilizzati da una minoranza della popolazione. Interessante è tuttavia notare che **la propensione verso modelli di consumo più circolari è in consistente aumento, considerando quanti in futuro intendono acquistare un prodotto usato (82%), ma anche noleggiare un prodotto (64%), ricorrere allo sharing (52%) e al leasing (55%)**. Per il futuro ci si rivolgerà ai servizi di noleggio, di sharing e di leasing di più per le moto e le auto, mentre l'usato verrà scelto di più per l'abbigliamento e gli accessori e l'usato rigenerato per prodotti tecnologici.

Anche se sette italiani su dieci ritengono che l'acquisto di un prodotto usato ricondizionato o rigenerato comporti benefici ambientali con minor consumo di risorse e minore produzione di rifiuti, **è rilevante la quota di quanti considerano tali prodotti meno facili da trovare (31%), meno affidabili (36%) e meno duraturi (46%)**. Anche la **gamma dei pregiudizi nei confronti dei prodotti usati ricondizionati o rigenerati è piuttosto ampia e diffusa**: viviamo in una società non abituata al riuso (32%), le persone preferiscono avere sempre l'ultimo modello uscito sul mercato (28%), molti prodotti sono fatti per durare poco (25%), la possibilità di acquistare prodotti rigenerati o ricondizionati è poco conosciuta (25%), l'acquisto di prodotti usati è associato a un basso status sociale (24%).

Restano **elevate le difficoltà dichiarate per acquistare un prodotto usato**, elevato è il timore di essere truffati dal venditore (49%). Significative sono anche le difficoltà di vendere un prodotto usato, per esempio per il tempo richiesto per gestire la vendita (31%), al punto che una quota rilevante degli intervistati (38%) preferisce donare i prodotti usati ad amici e conoscenti.

Servono quindi iniziative per incentivare scelte circolari e sono gli stessi intervistati a esprimere ampio consenso (83-86%) su: riduzione di prezzo, sconti e promozioni; maggiori informazioni sull'affidabilità; incentivi economici; diffusione delle vendite online; campagne informative; adozione di sistemi di certificazione.

Rilevante risulta l'attenzione agli imballaggi: con percentuali che vanno dall'82 all'85% gli italiani ritengono che l'imballaggio, se realizzato con materiale riciclato, debba garantire sicurezza se a contatto con alimenti, che sia realizzato con materiale riciclabile e proveniente dal riciclo e che, se realizzato con materiali riutilizzabili, sia riusato più volte e sia ridotto al minimo indispensabile.

Elevata risulta la consapevolezza (71%) degli italiani sulla scarsità delle risorse naturali e quindi sulla necessità di avere una maggiore cura per usarli meglio e più a lungo, riducendo gli sprechi. Attenzione però che una percentuale ancora più elevata (81%) ritiene che vi sia l'abitudine di collegare il benessere alla quantità di nuovi beni acquisiti, anziché alla maggiore cura dei beni che utilizziamo.

Cosa fanno in genere i consumatori italiani **se un prodotto non funziona più? Cercano di ripararlo in percentuali più elevate per auto e moto (50%), grandi elettrodomestici (43%), bici e monopattini (41%) e un po' più basse per prodotti tech (39%), arredamento (33%) e abbigliamento (27%)**. Se il prodotto non è riparabile, il ricorso alla **raccolta differenziata per avviarlo al riciclo è una scelta ormai consolidata (69%)**, ma anche la disponibilità di **avviarlo al riutilizzo sarebbe ormai rilevante (52%)**.

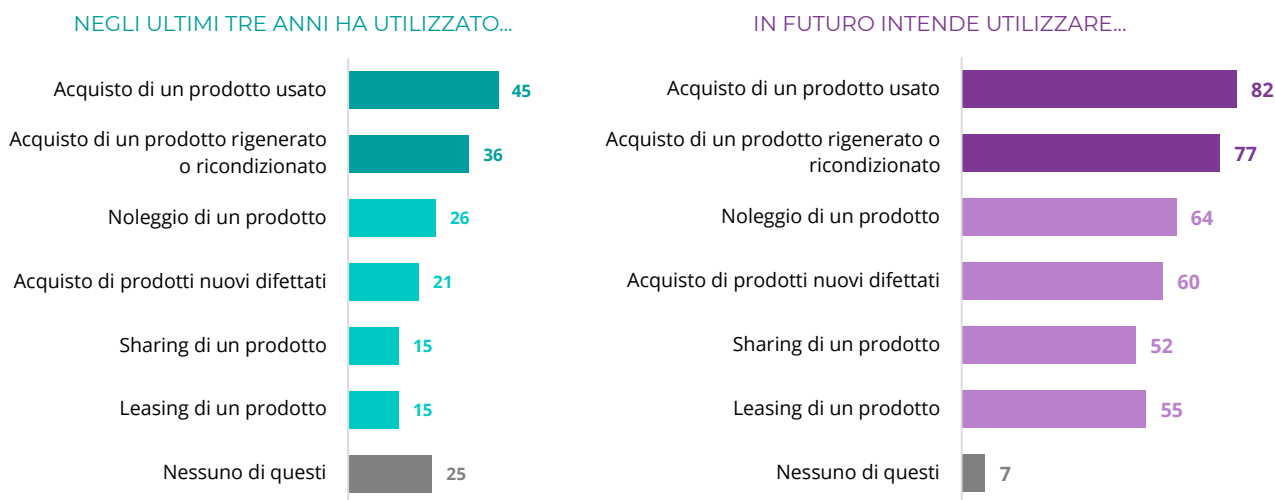
¹³ L'indagine è stata somministrata attraverso la modalità CAWI, coinvolgendo un campione rappresentativo di 800 persone con una età superiore ai 18 anni, distribuita su tutto il territorio nazionale.

Di seguito vengono riportati i principali risultati emersi dall'indagine¹⁴.

• LEASING, NOLEGGIO, SHARING

Negli ultimi tre anni quasi un italiano su due ha acquistato un prodotto usato e uno su tre un prodotto ricondizionato, mentre il 26% del campione ha noleggiato un prodotto. Si evidenzia come un italiano su quattro negli ultimi tre anni non abbia utilizzato nessuno dei servizi elencati. Aumenta invece per il futuro la propensione generale a utilizzare servizi alternativi all'acquisto del nuovo.

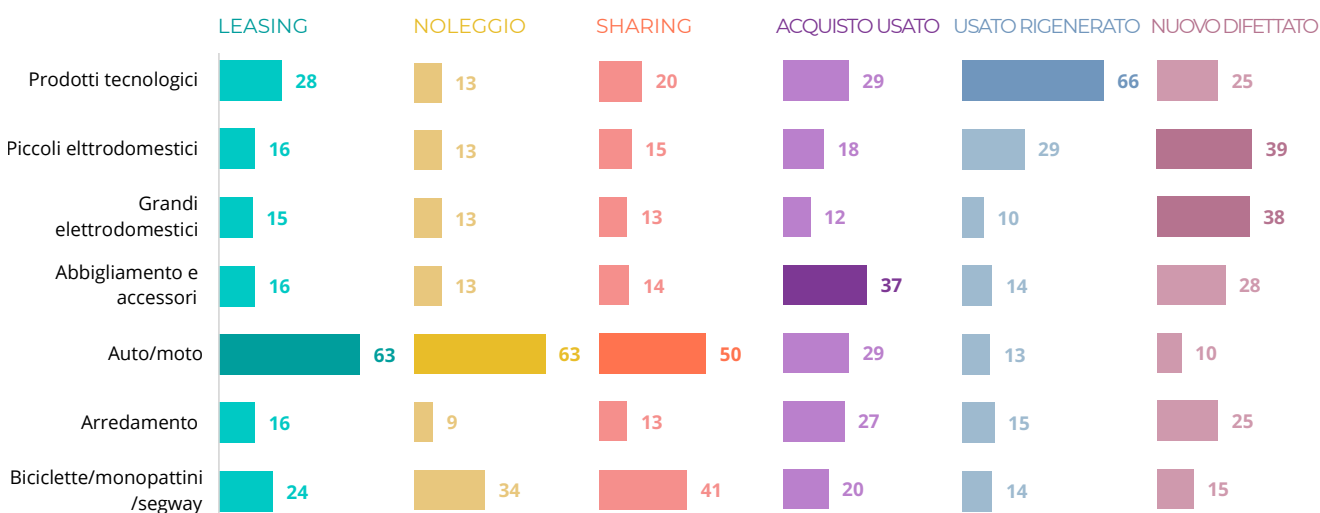
Figura 1 Utilizzo negli ultimi tre anni di qualcuno dei servizi e propensione a utilizzarli nel futuro (%)



Fonte: IPSOS

Si fa ricorso al leasing, al noleggio e allo sharing soprattutto per auto e moto, mentre l'acquisto dell'usato è più per l'abbigliamento e gli accessori. Per i prodotti tecnologici il cittadino propende verso l'usato rigenerato, mentre per l'acquisto di elettrodomestici preferisce il nuovo difettato.

Figura 2 Categorie di prodotto per le quali, negli ultimi tre anni, sono stati utilizzati i diversi servizi (%)

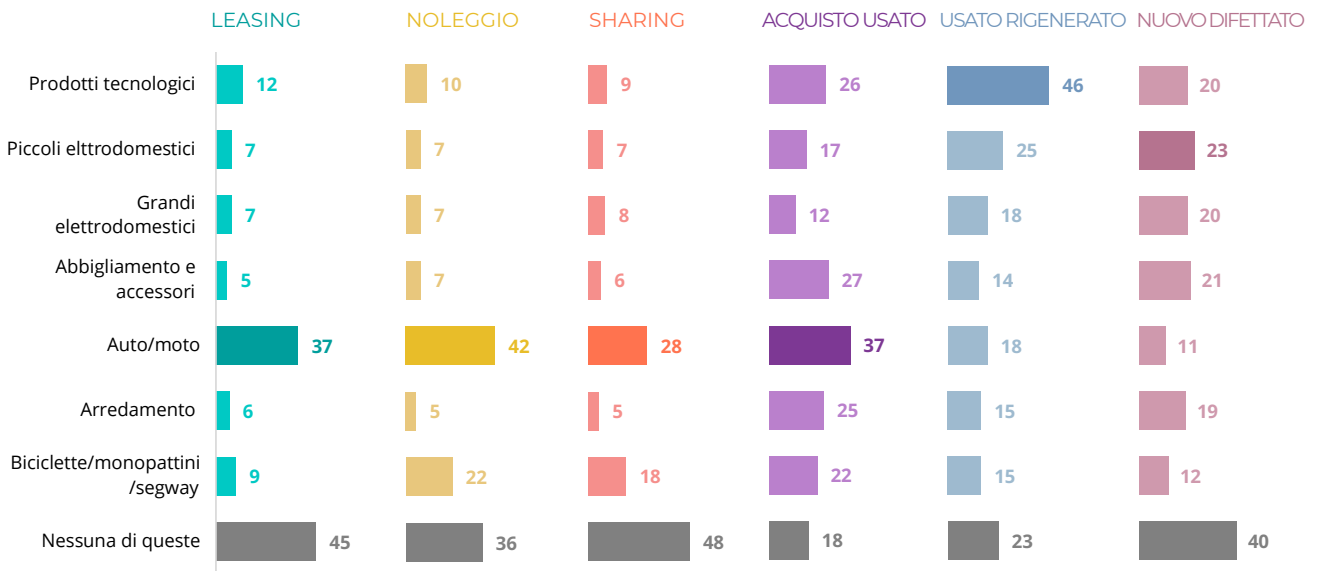


Fonte: IPSOS

¹⁴ [Per consultare l'indagine integrale](#)

Per il futuro i servizi di leasing, noleggio e sharing, ma anche l'acquisto dell'usato, verranno scelti soprattutto per le auto e le moto, l'acquisto dell'usato per abbigliamento e accessori, mentre l'usato rigenerato in buona parte per prodotti tecnologici. Riguardo all'acquisto di nuovi difettati la propensione è verso la categoria degli elettrodomestici.

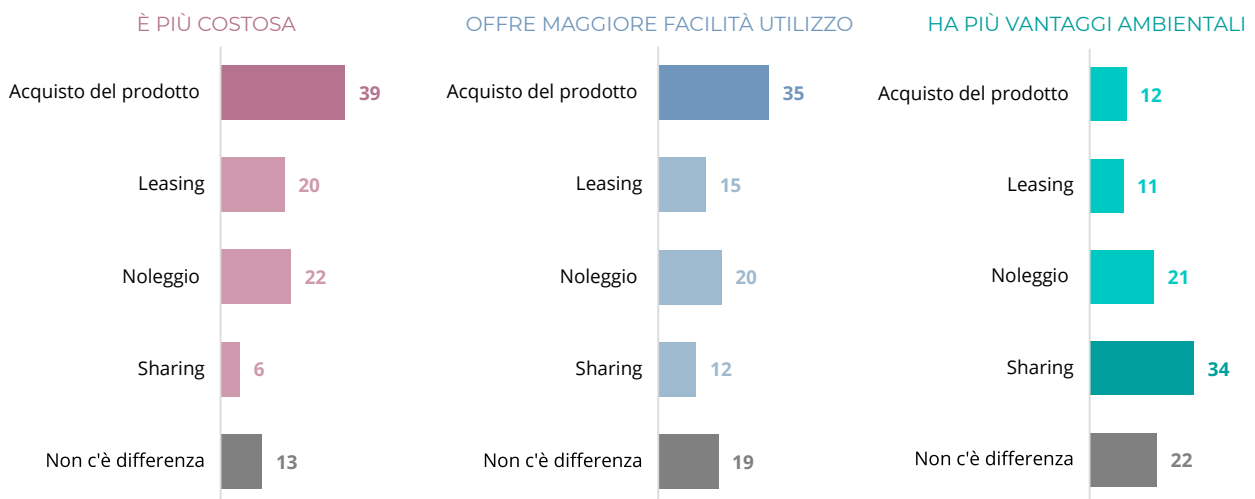
Figura 3 Propensione a utilizzare i servizi alternativi all'acquisto in futuro (%)



Fonte: IPSOS

L'acquisto di un prodotto è ritenuto più costoso ma anche quello più semplice seppure con meno vantaggi dal punto di vista ambientale. Viceversa, i servizi di sharing sono quelli che apportano più vantaggi ambientali e anche i più economici.

Figura 4 Tra acquisto di un prodotto, leasing, noleggio e sharing quale opzione è più costosa, più facile da usare e ha i maggiori vantaggi ambientali (%)



Fonte: IPSOS

Dall'indagine emerge che sei italiani su dieci preferiscono essere proprietari di un prodotto. Le categorie che prediligono questa scelta sono gli over 65, mentre la fascia tra i 18 e i 30 è la più rappresentativa tra chi propende a utilizzare il prodotto senza esserne proprietario.

Figura 5 Proprietario di un prodotto, rispetto ad averne la disponibilità per un periodo di tempo limitato (%)

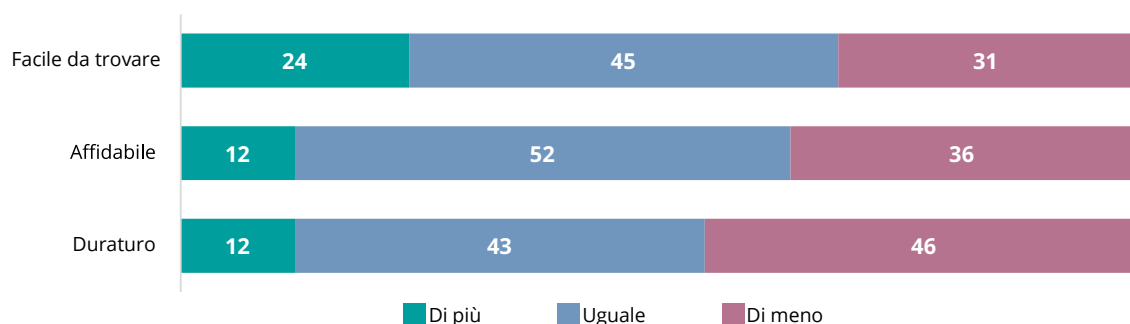


Fonte: IPSOS

• PRODOTTI RICONDIZIONATI O RIGENERATI

Per gli intervistati il prodotto usato rigenerato o ricondizionato viene considerato meno facile da trovare, meno affidabile e meno duraturo.

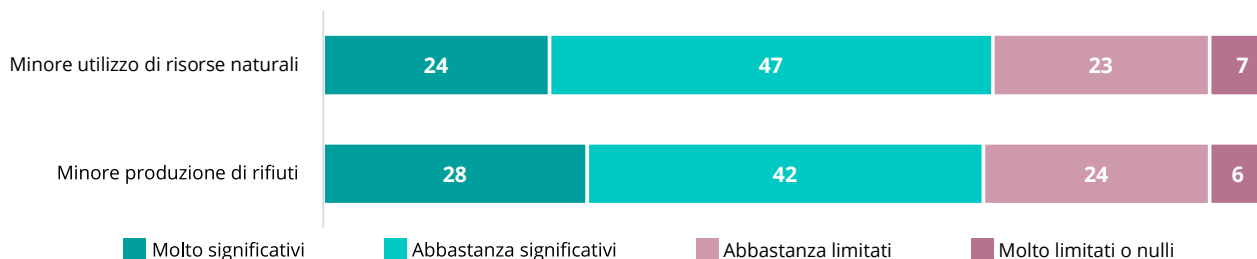
Figura 6 Rispetto al nuovo, il prodotto usato rigenerato o ricondizionato è più o meno facile da trovare, affidabile o duraturo (%)



Fonte: IPSOS

Rispetto all'acquisto di un prodotto nuovo, sette italiani su dieci ritengono che l'acquisto di un prodotto usato ricondizionato o rigenerato abbia maggiori benefici ambientali legati al minore spreco delle risorse e alla minore produzione di rifiuti.

Figura 7 Benefici ambientali derivanti dall'acquisto di un prodotto rigenerato o ricondizionato rispetto a un prodotto nuovo (%)



Fonte: IPSOS

I principali motivi della limitata diffusione del riutilizzo di prodotti usati ricondizionati o rigenerati vengono individuati, secondo i cittadini italiani, nella scarsa abitudine della società al riuso nonché al desiderio da parte delle persone di avere sempre le novità appena uscite sul mercato. Sul giudizio degli italiani pesa anche il fatto che molti prodotti sono realizzati per durare poco e non sono riparabili o riutilizzabili.

Figura 8 I principali limiti alla diffusione del riutilizzo di prodotti usati ricondizionati o rigenerati (%)

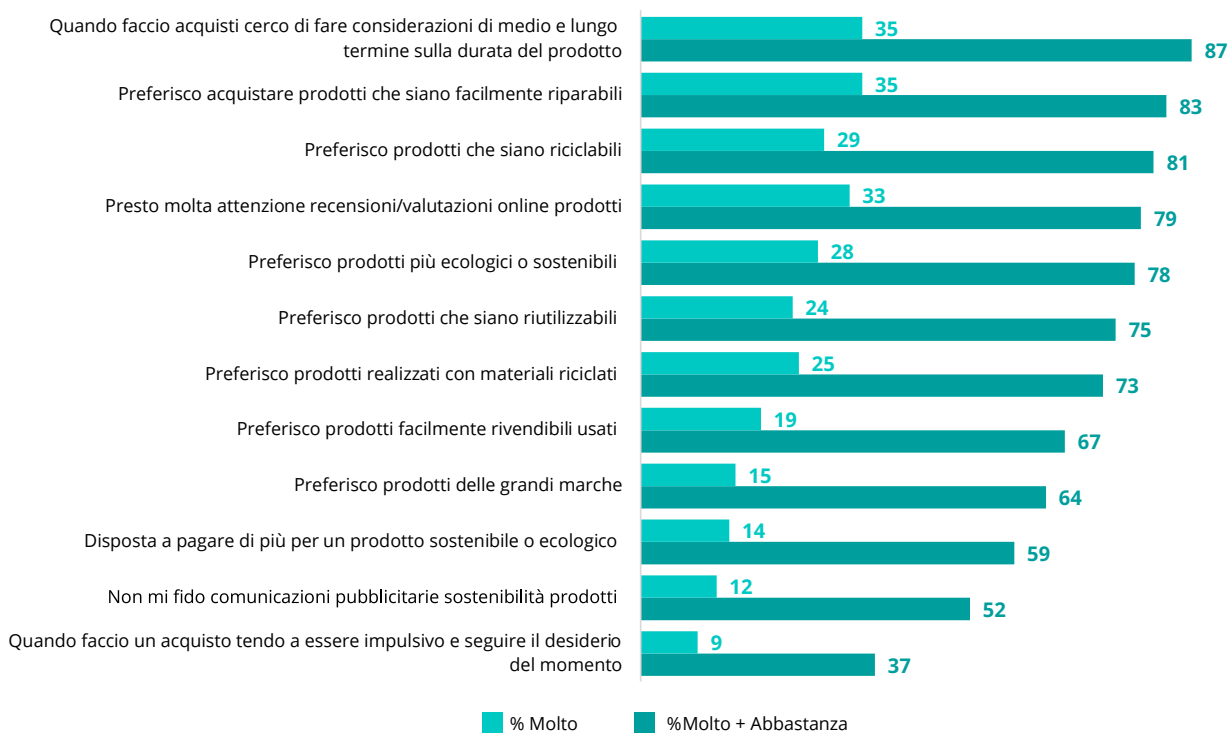


Fonte: IPSOS

• ACQUISTO, USO ED ECONOMIA CIRCOLARE

Nelle decisioni di acquisto gli italiani sono particolarmente attenti alla durata del prodotto e al fatto che sia riparabile. Pongono particolare attenzione, inoltre, alla riciclabilità del prodotto e alle recensioni/valutazioni online di altri consumatori. In aggiunta, tendono a non fidarsi delle comunicazioni pubblicitarie sulla sostenibilità e sono poco impulsivi.

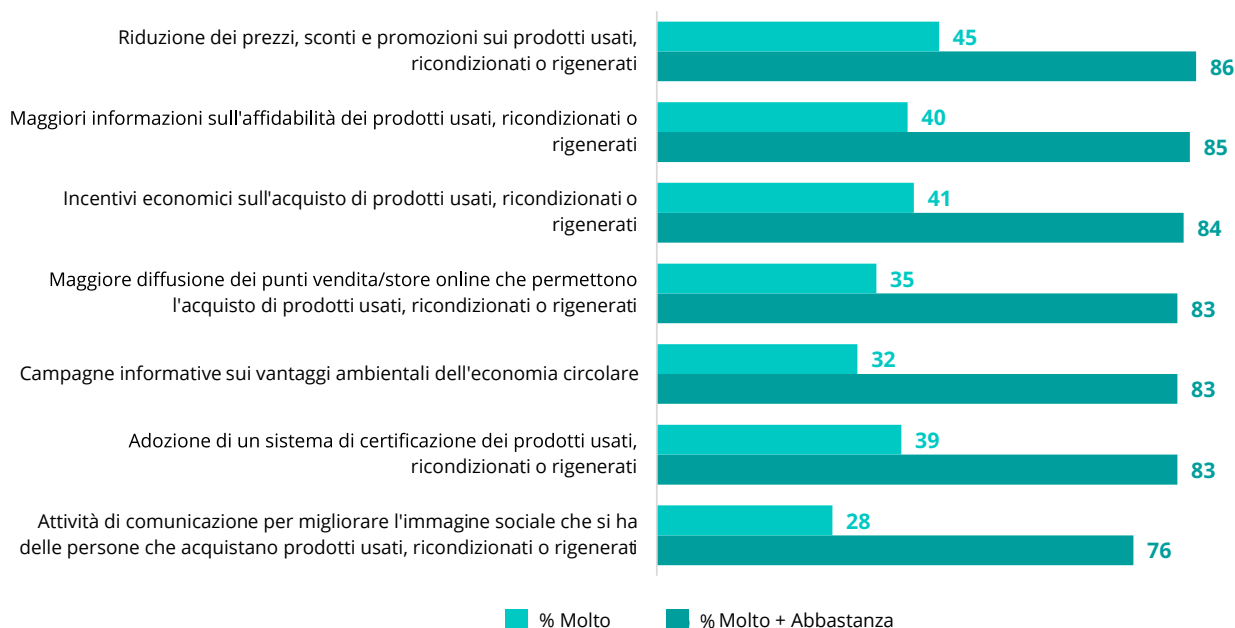
Figura 9 Le scelte d'acquisto del consumatore (%)



Fonte: IPSOS

Per incentivare un approccio più circolare alle scelte di acquisto si dovrebbero ridurre i prezzi o offrire incentivi economici sui prodotti usati, ricondizionati o rigenerati e fornire maggiori informazioni sull'affidabilità dei prodotti.

Figura 10 Utilità delle iniziative per incentivare un approccio più circolare alle scelte d'acquisto (%)

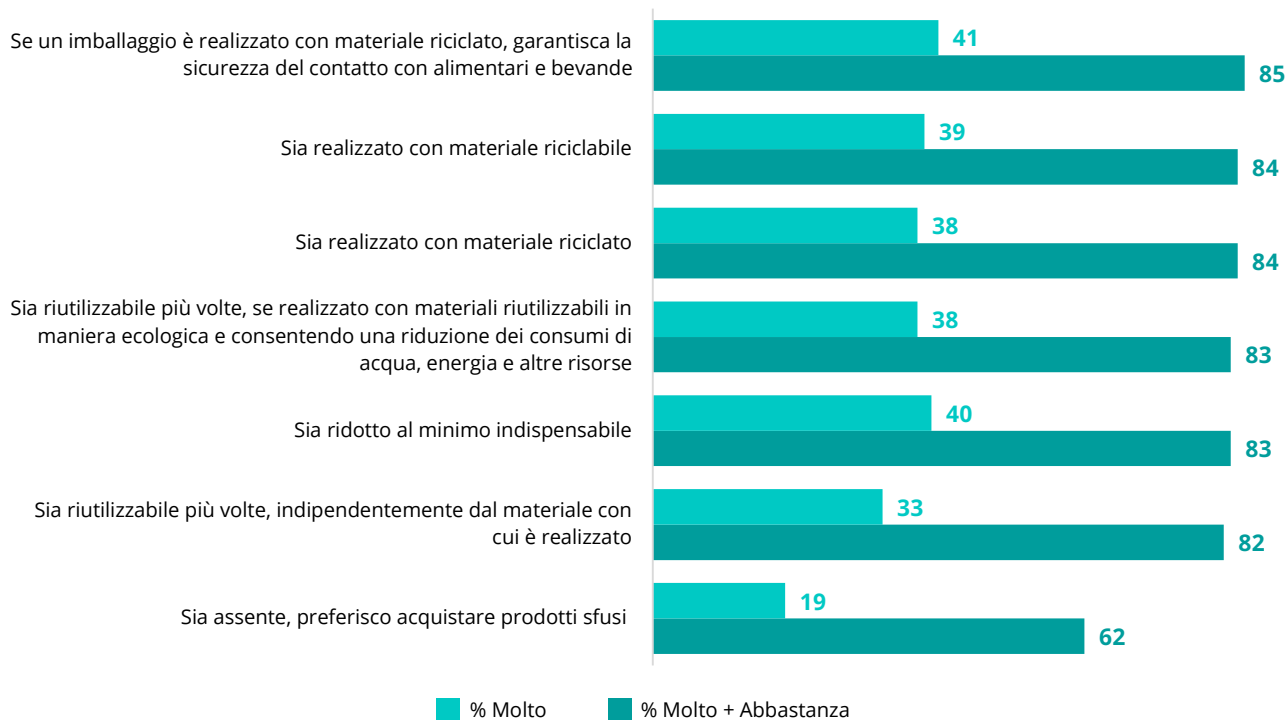


Fonte: IPSOS

• PACKAGING E SOSTENIBILITÀ

Secondo quanto emerso dall'indagine, per otto italiani su dieci è importante ridurre l'imballaggio. Per i cittadini risulta di primaria importanza che l'imballaggio dei prodotti, se riciclato, debba comunque garantire la sicurezza del contatto con gli alimenti ed essere riciclabile.

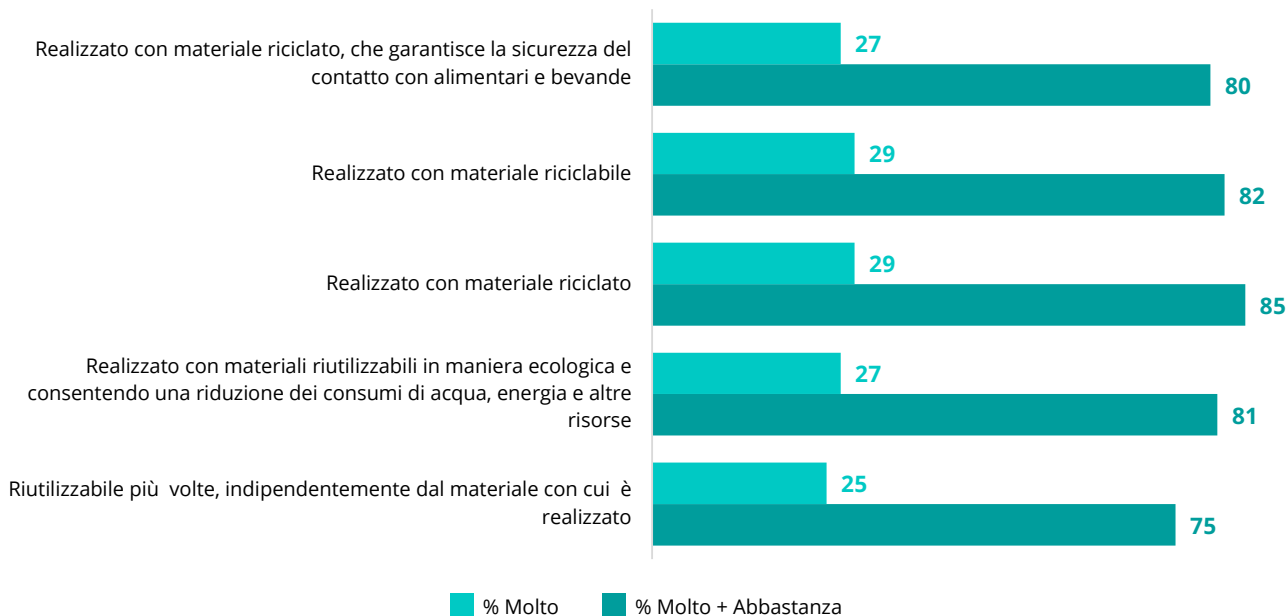
Figura 11 Importanza attribuita all'imballaggio di un prodotto (%)



Fonte: IPSOS

La dicitura più credibile sugli imballaggi è “realizzato con materiale riciclato”, mentre la meno credibile per i consumatori è “riutilizzabile più volte, indipendentemente dal materiale con cui è realizzato”. L’indicazione “realizzato con materiale riciclato, garantisce la sicurezza del contatto con alimenti e bevande” è molto credibile per più di un italiano su quattro.

Figura 12 Credibilità delle indicazioni riportate sugli imballaggi (%)



Fonte: IPSOS

• CICLO DI VITA DEI PRODOTTI

Sette italiani su dieci ritengono importante avere maggiore cura dei prodotti che si usano, per prolungarne la vita utile e ridurre gli sprechi. Solo un italiano su dieci non vede un collegamento fra la scarsità delle risorse e la cura dei prodotti.

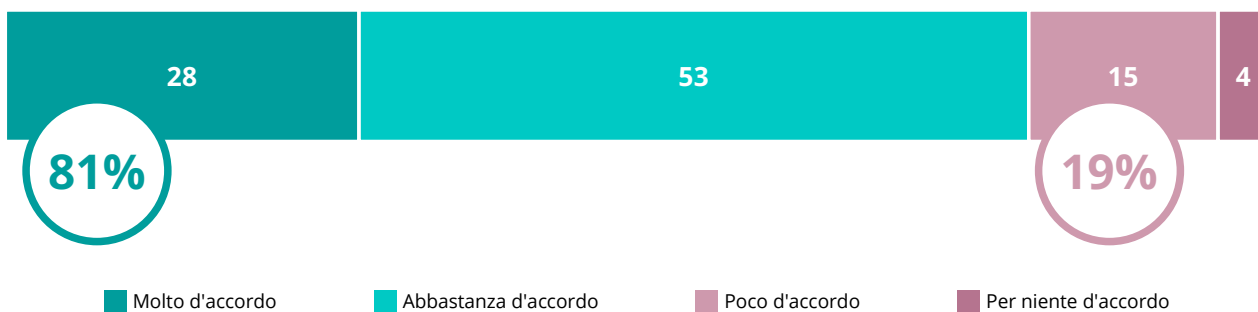
Figura 13 La scarsità di risorse naturali rappresenta un incentivo ad avere una maggiore cura dei prodotti (%)



Fonte: IPSOS

Più di otto italiani su dieci ritengono di vivere in una società abituata a collegare il benessere con la quantità di cose nuove comprate.

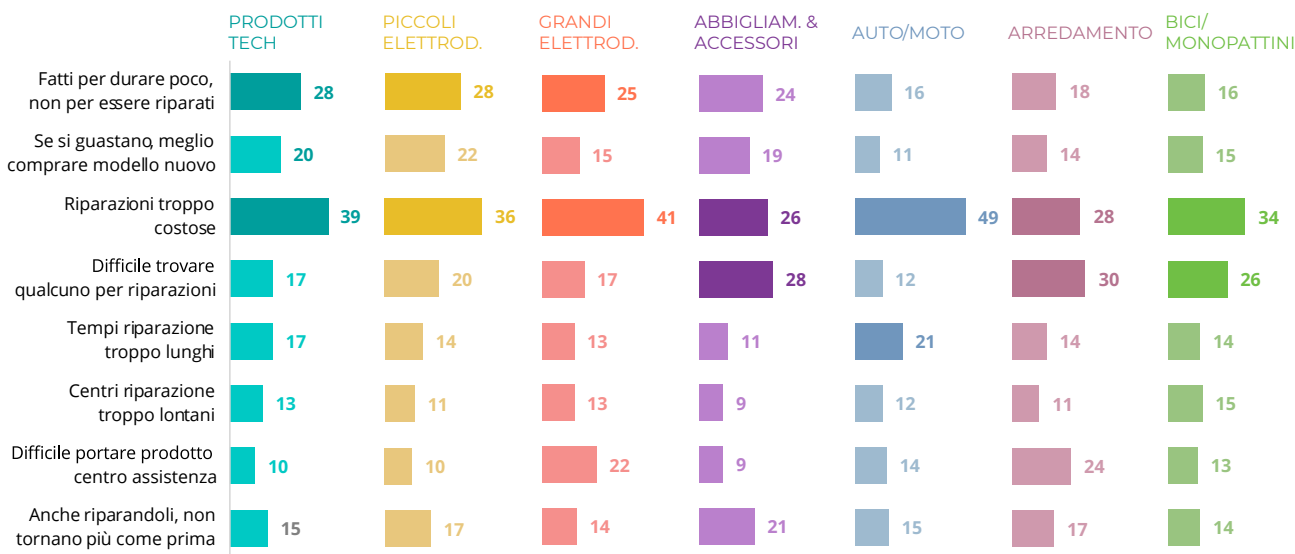
Figura 14 Abitudine a collegare il benessere alla quantità di nuovi beni acquisiti, invece che alla maggiore cura dei beni che utilizziamo (%)



Fonte: IPSOS

Per tutte le categorie di prodotto individuate le riparazioni non vengono effettuate perché sono ritenute dal consumatore troppo costose. I prodotti tecnologici e gli elettrodomestici (grandi e piccoli) non sono fatti per essere riparati. I prodotti dell'abbigliamento, dell'arredamento e delle bici/monopattini non vengono riparati perché mancano le professionalità, mentre per auto e moto i tempi della riparazione sono considerati troppo lunghi.

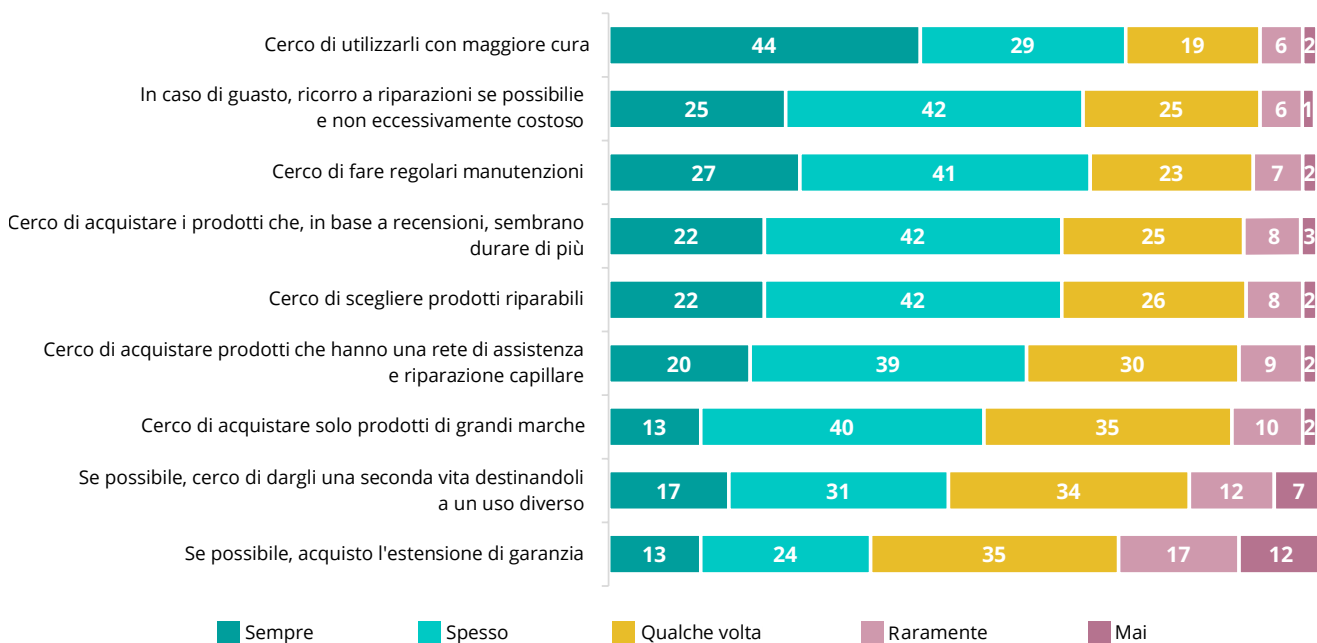
Figura 15 Motivi per cui i prodotti acquistati non durano a lungo o vengono raramente riparati (%)



Fonte: IPSOS

Secondo i consumatori italiani le migliori strategie per allungare la vita dei prodotti durevoli sono: cercare di utilizzarli con maggiore cura; se possibile farli riparare quando si guastano; cercare di fare regolari manutenzioni. Risulta invece una strategia poco efficace quella di acquistare, quando possibile, l'estensione di garanzia sul prodotto.

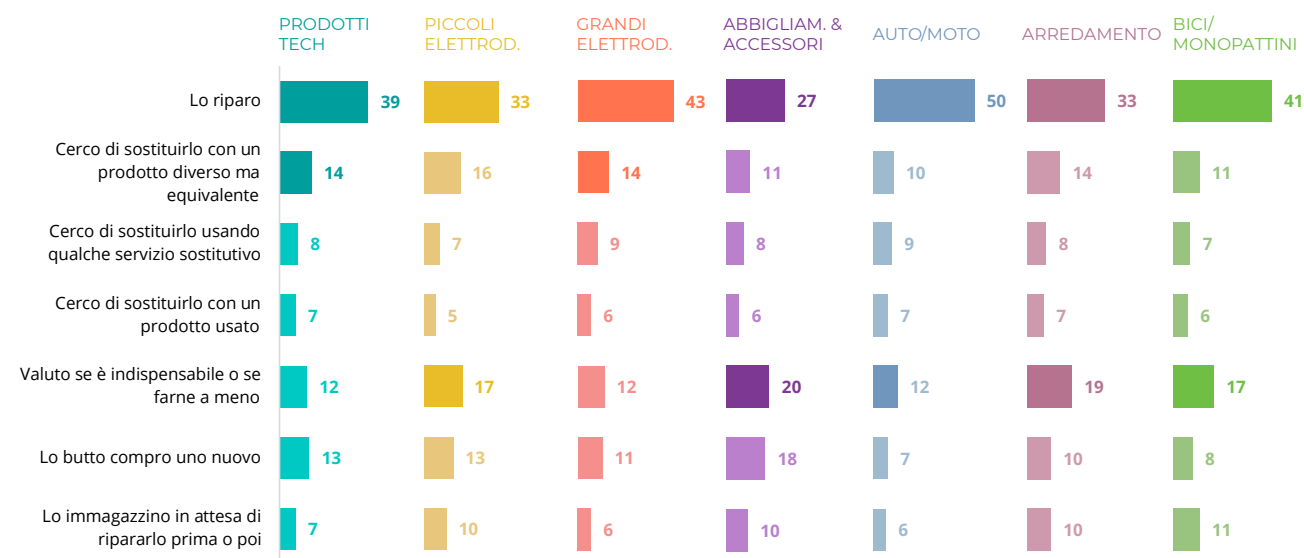
Figura 16 Secondo i consumatori cosa si dovrebbe fare per far durare di più i prodotti durevoli (%)



Fonte: IPSOS

Se un prodotto non funziona più, qualunque sia la categoria, la propensione degli italiani è di cercare di ripararlo o in alternativa di valutare se si può farne a meno. Per i prodotti tecnologici e i grandi elettrodomestici, quando non vengono riparati, si cerca di sostituirli con un prodotto diverso ma che possa svolgere la stessa funzione.

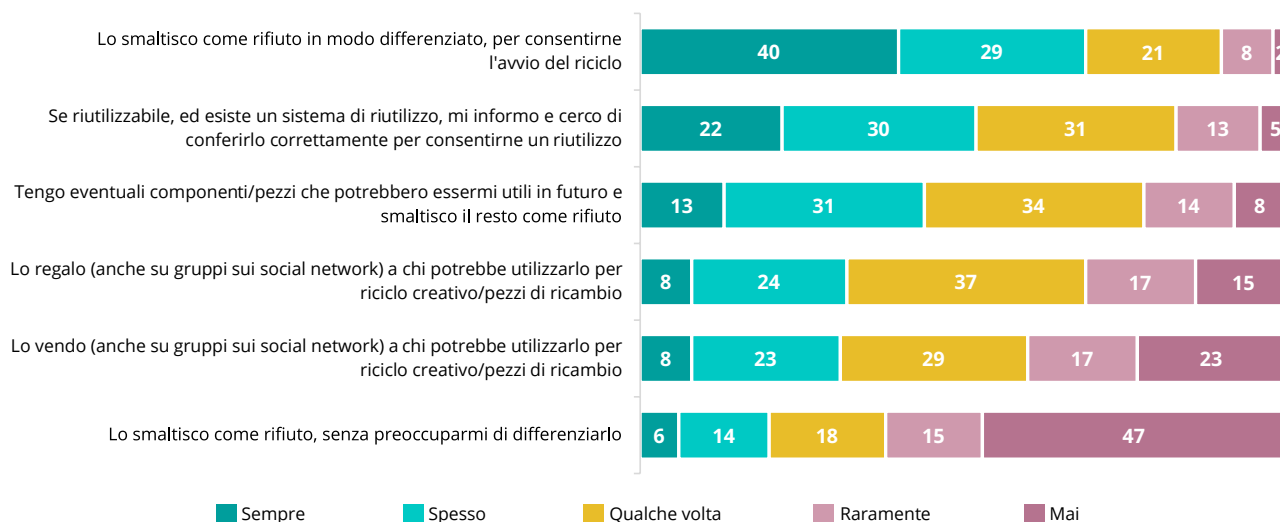
Figura 17 Cosa fanno i consumatori se un prodotto non funziona più (%)



Fonte: IPSOS

Se un prodotto cessa di funzionare e non può essere riparato, viene smaltito come rifiuto differenziato da sette italiani su dieci (ancora due italiani su dieci non lo differenziano). Un italiano su due, se il prodotto è riutilizzabile, ed esiste un sistema di riutilizzo, si informa per cercare di conferirlo correttamente per consentirne il riutilizzo.

Figura 18 Cosa fanno i consumatori quando un prodotto non è più funzionante né riparabile (%)

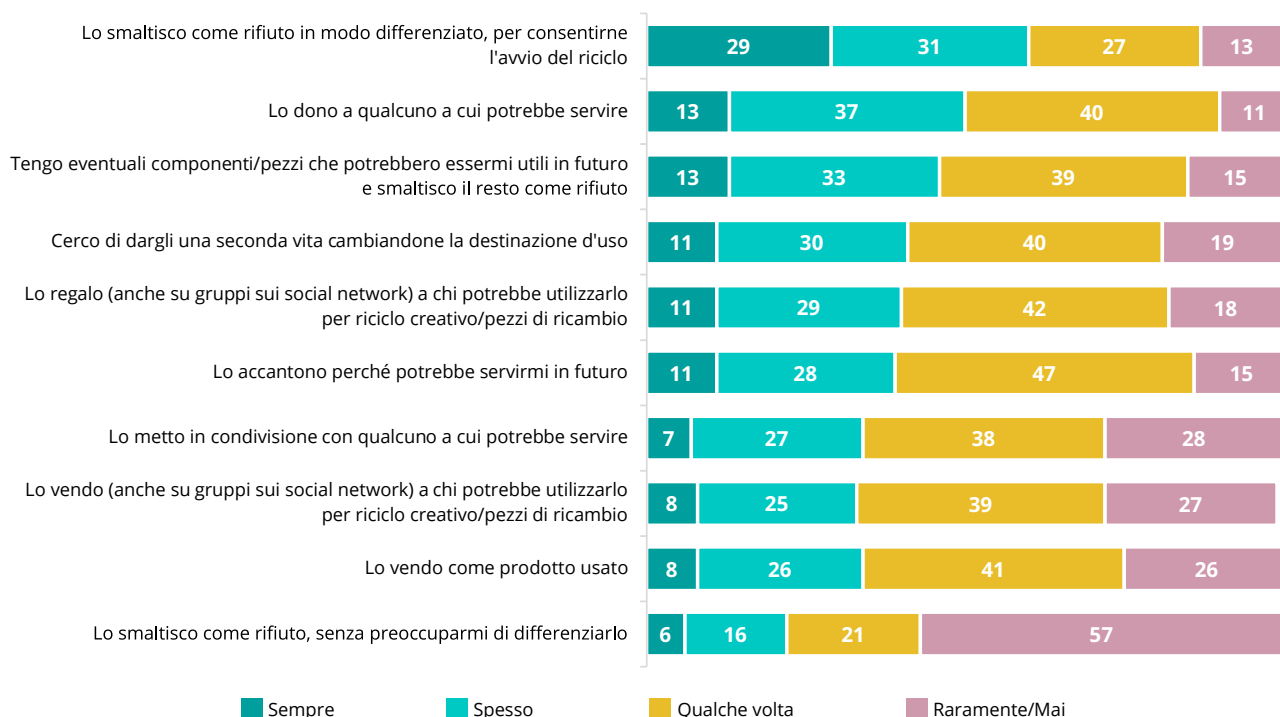


Fonte: IPSOS

• DARE UNA SECONDA VITA AI PRODOTTI

Se un prodotto funzionante non serve più, sei italiani su dieci lo smaltiscono come rifiuto in modo differenziato per consentirne il riciclo (ancora due su dieci non lo differenziano), mentre uno su due lo regala a qualcuno a cui potrebbe servire.

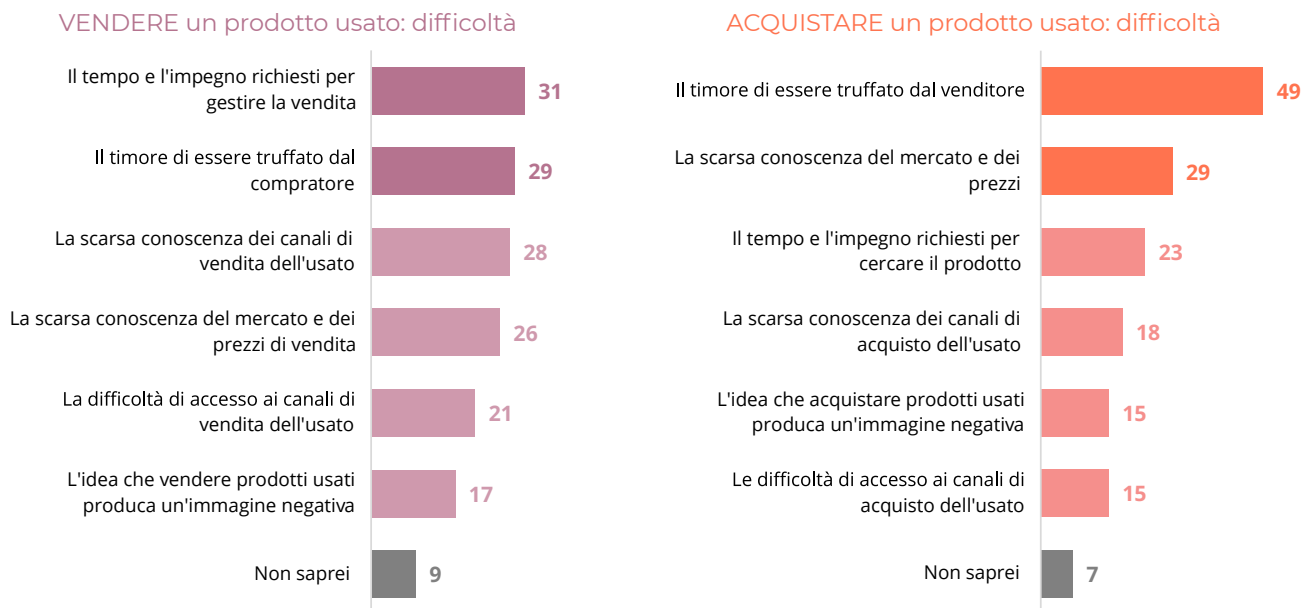
Figura 19 Cosa fanno i consumatori se un prodotto, ancora funzionante, non serve più (%)



Fonte: IPSOS

Secondo i consumatori il tempo e l'impegno richiesti e il timore di essere truffati dal compratore sono i principali limiti alla vendita di prodotti usati. Per quanto riguarda l'acquisto i principali limiti sono il timore di essere truffato dal venditore e la scarsa conoscenza del mercato e dei prezzi.

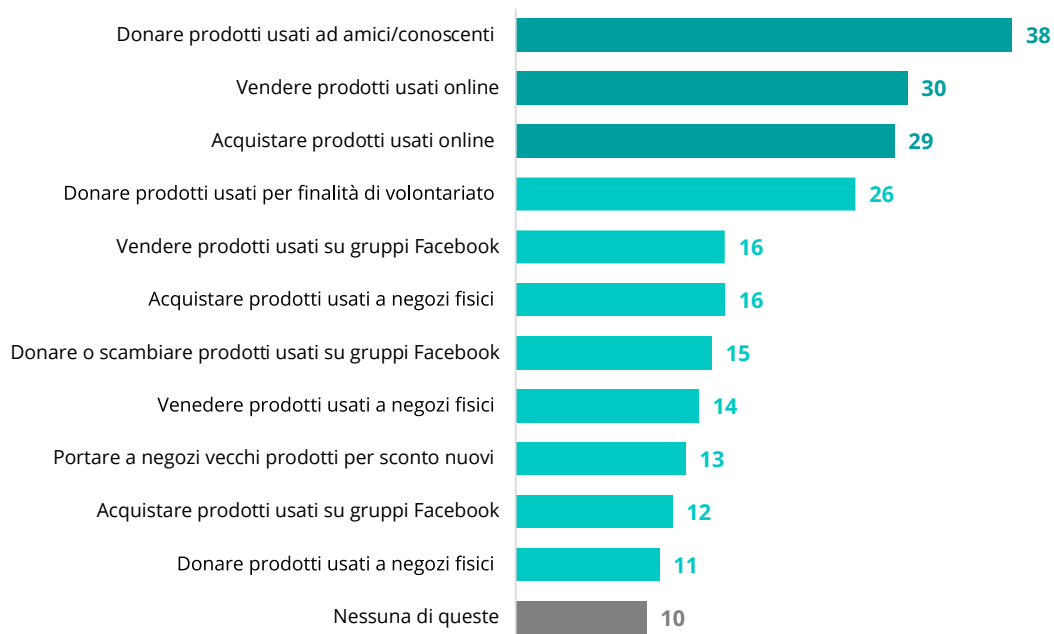
Figura 20 Le difficoltà per il consumatore nel Vendere/Acquistare un prodotto usato (%)



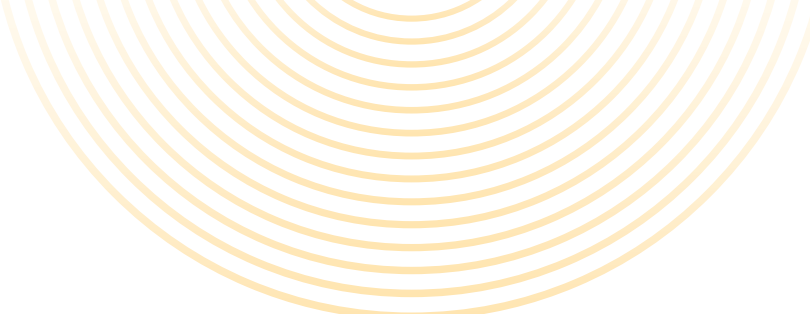
Fonte: IPSOS

Nell'ultimo anno nove italiani su dieci hanno contribuito a dare una seconda vita ai prodotti usati, in particolare donando ad amici o parenti o vendendo online i propri prodotti usati o acquistando online prodotti usati.

Figura 21 Azioni dei consumatori per dare una seconda vita ai prodotti (%)



Fonte: IPSOS

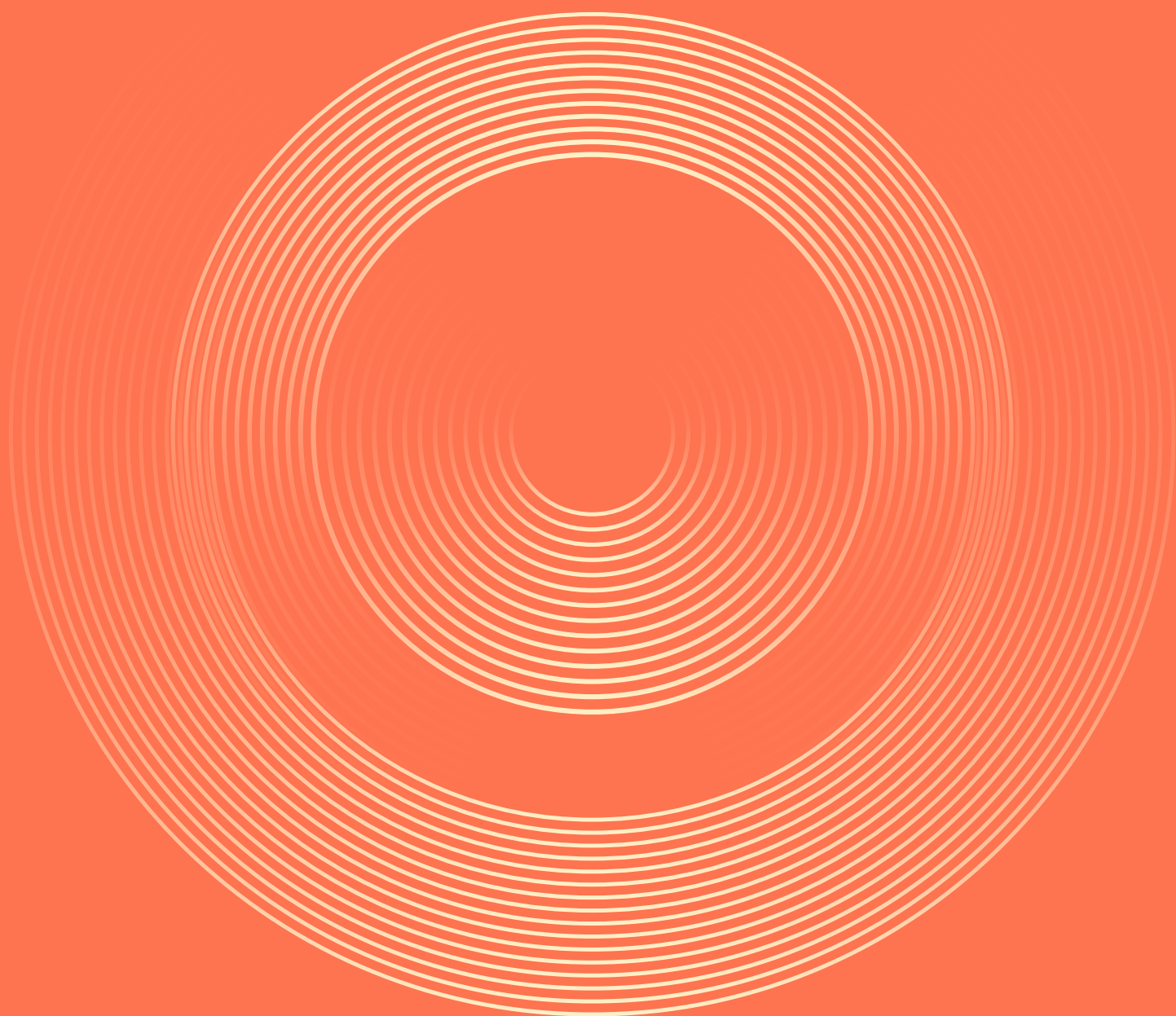


PROPOSTE DEL CIRCULAR ECONOMY NETWORK

MISURE PER PROMUOVERE MODELLI CIRCOLARI DI CONSUMO

1. Definire e pubblicare un **programma nazionale di educazione e comunicazione sui modelli circolari di consumo consapevole**, come parte specifica di un programma nazionale di educazione e comunicazione ambientale.
2. Utilizzando gli indirizzi europei definiti e in fase di proposta in nuove direttive, adottare norme che stabiliscano i contenuti di una corretta ed efficace **comunicazione ed etichettatura sulle caratteristiche di circolarità dei prodotti**, limitando i rischi e i danni di pubblicità ingannevoli.
3. Migliorare la normativa sulle **garanzie per la durata e la riparabilità dei prodotti**.
4. Promuovere, con procedure semplificate di autorizzazione e agevolazioni fiscali, le attività di **riparazione, di rigenerazione e di vendita dei prodotti usati**. Realizzare **centri per la riparazione e il riuso**, anche mediante finanziamenti del PNRR.
5. Promuovere con misure fiscali e con **incentivi economici**, oltre che con una **riforma della normativa**, le attività di **sharing**, di leasing e di noleggio.
6. Rafforzare la **prevenzione della produzione di rifiuti** riducendo le quantità di rifiuti da smaltire, rafforzando modelli di consumo consapevole, la partecipazione alle raccolte differenziate, all'acquisto di prodotti riciclabili e realizzati con materiali provenienti dal riciclo, aumentando il riutilizzo di prodotti e di imballaggi riutilizzabili.
7. Rafforzare negli acquisti pubblici verdi (GPP) e nei decreti ministeriali sui relativi **Criteri Ambientali Minimi (CAM)** la presenza incisiva di condizioni di circolarità, rafforzando anche l'attività di monitoraggio sulla loro effettiva applicazione.
8. Attuare una **riforma per azzerare il consumo netto di nuovo suolo**, per promuovere il riutilizzo di aree già urbanizzate, il patrimonio edilizio esistente e la rigenerazione urbana.
9. Attuare una **riforma per la gestione efficiente circolare delle risorse idriche**, promuovendo il risparmio e l'uso efficiente delle acque per i diversi usi, civili, agricoli e industriali, risanando la rete idrica per fermare le ingenti perdite e attuando sia un miglioramento dei processi di depurazione sia il riutilizzo delle acque depurate.
10. Adottare un **programma nazionale per il consumo sostenibile e circolare**, previsto dalla Strategia nazionale, previa istituzione e consultazione di un forum di stakeholder.

**PERFORMANCE DI
ECONOMIA CIRCOLARE
DELL'ITALIA E CONFRONTO
CON I PRINCIPALI PAESI UE**



L'andamento dell'economia circolare in Italia e nel resto d'Europa viene rappresentato attraverso set di indicatori, basati sull'applicazione della Carta di Bellagio¹⁵, relativi ai flussi di materiali e rifiuti e agli impatti ambientali, economici e sociali dell'economia circolare. L'analisi prosegue con una descrizione dei processi, dei comportamenti e delle più recenti politiche relative alla circular economy.

Infine, viene presentata una misurazione del livello di economia circolare in Italia e una comparazione alla scala europea attraverso due indicatori di sintesi sulle performance di circolarità.

Nel primo indicatore di sintesi a ognuno dei Paesi considerati viene attribuito un punteggio sulla performance di circolarità raggiunta, utilizzando come anno di riferimento l'ultimo disponibile. Nel secondo indicatore di sintesi si esegue invece una valutazione dei trend di circolarità, dove si individuano gli andamenti negli ultimi cinque anni per definire quale Paese nell'ultimo periodo abbia fatto registrare il maggiore incremento nelle performance di circolarità.

Le principali fonti dei dati sono Eurostat, ISTAT e ISPRA. Per ciascuno degli indicatori considerati si effettua una comparazione con gli altri principali Paesi europei: Francia, Germania, Spagna e Polonia.

Il disaccoppiamento tra le importazioni nette rispetto alla crescita del PIL in Italia

Nonostante il rallentamento economico registrato a partire dal terzo trimestre del 2022, come ripercussione del conflitto russo-ucraino e dei conseguenti aumenti dei prezzi delle materie prime, in particolare di quelle fossili, l'Italia ha comunque registrato un incremento in media annua del PIL del +3,7% nel 2022. Questa crescita si è accompagnata anche a un aumento delle importazioni di materie prime.

In un'ottica di economia circolare è importante valutare se alla ripresa economica del 2022 sia seguita o meno anche una crescita delle importazioni nette di materia: un uso più efficiente delle risorse è deducibile da un disaccoppiamento di questi due indicatori.

Per stimare l'eventuale uso più efficiente delle risorse si analizza di seguito l'andamento delle importazioni nette e del PIL in Italia negli ultimi sei anni (2017-2022), comprendendo quindi quanto accaduto durante il periodo della pandemia da Covid-19 e la successiva crisi scaturita dal conflitto russo-ucraino. L'analisi si concentra sull'andamento delle importazioni nette di materiali date dalla differenza tra le importazioni e le esportazioni.

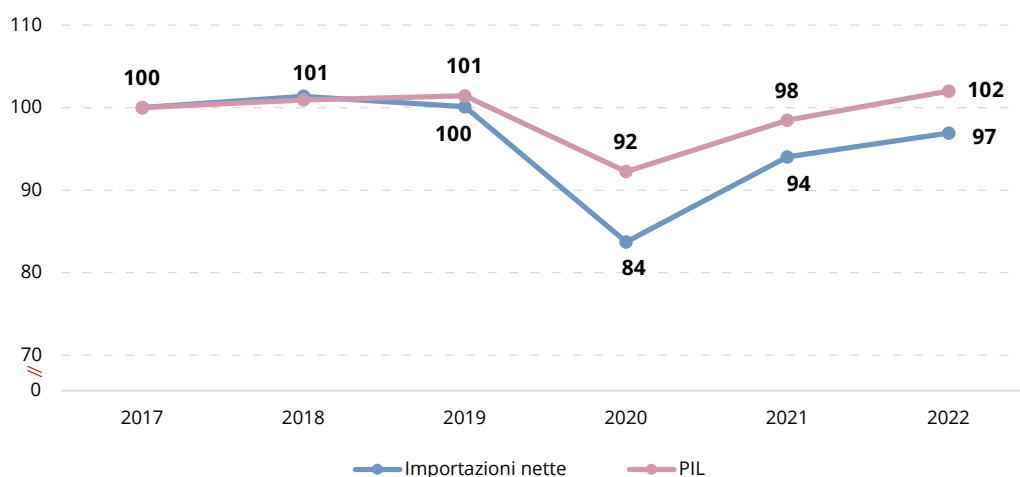
La scelta di questo indicatore per la valutazione dei consumi di materiali a livello nazionale è motivata dal fatto che l'Italia è un Paese storicamente povero di materie prime, da sempre dipendente da un elevato approvvigionamento dall'estero per soddisfare il proprio fabbisogno.

Come si può osservare dalla Figura 22, negli ultimi sei anni non si è registrato un significativo disaccoppiamento tra i due parametri. Partendo da un valore indice pari a 100 per il 2017, l'andamento dei due indicatori fino al 2019 è stato pressoché equivalente, con un leggero aumento del PIL (2019=101) a fronte di una sostanziale stabilità delle importazioni nette dei materiali (2019=100). Chiaramente, durante il primo anno di pandemia da Covid-19, i due indicatori hanno riportato un decremento molto consistente, facendo segnare nel 2020 una riduzione di 16 punti per il valore indice delle importazioni nette di materiale e di 9 punti quello del PIL.

Il prevedibile rimbalzo dei due indicatori nel 2021-2022 ha messo in evidenza la difficoltà nel disaccoppiare il consumo di materiali rispetto al PIL. I dati per il 2022 mostrano come si siano riportati in linea con i valori registrati prima della pandemia da Covid-19, con le importazioni nette che rimangono leggermente al di sotto dell'evoluzione del PIL (97 per le importazioni nette a fronte di 102 registrato dal PIL).

¹⁵ Si veda la Nota metodologica sugli indicatori per l'economia circolare della Carta di Bellagio a pagina 120

Figura 22 Andamento delle importazioni nette di materiali rispetto al PIL in Italia, 2017-2022 (2017=100)



Fonte: Coeweb - ISTAT

Utilizzando come base per l'analisi i dati forniti dalle banche dati ISTAT e Eurostat¹⁶, di seguito viene proposta una ricostruzione delle importazioni nette negli ultimi quattro anni ripartita nei quattro principali flussi di materiali (minerali, metalli, fossili, biomasse).

I dati, riferiti alle importazioni nette risultato della differenza tra importazioni e esportazioni, mostrano per il 2022 un ritorno prossimo ai livelli del 2019, quando le importazioni nette di materiali erano pari a 171,6 milioni di tonnellate (Mt) (Tabella 3). I dati per il 2022 fanno segnare infatti un valore pari a 166,1 Mt, circa 5,5 Mt in meno rispetto al 2019 e superiore di 5,1 Mt in confronto al 2021. Più nello specifico, le importazioni nette di minerali nel 2022 hanno segno positivo, mentre nel 2019 era negativo. Per i metalli l'andamento mostra una flessione rispetto ai valori delle importazioni nette del 2019 (-1,7 Mt), ma anche rispetto a quanto registrato nel 2021 (-3,7 Mt). Diverso è il trend evidenziato dagli altri due flussi di materiali: i fossili, che rappresentano anche nel 2022 oltre i due terzi del totale, si trovano ancora a livelli inferiori rispetto a quelli pre pandemia, con 119,3 Mt nel 2022 rispetto alle 126 Mt del 2019. Il trend di crescita delle importazioni nette di fossili mostra come il valore già nel 2023 potrebbe tornare ai livelli del 2019. Infine, per quanto riguarda le biomasse, l'andamento delle importazioni nette degli ultimi anni ha subito meno variazioni rispetto ai flussi degli altri materiali, calando leggermente durante il biennio 2020-2021, per poi riportarsi sui valori del 2019.

Tabella 3 Importazioni nette di materiali in Italia, 2019-2022 (Mt)

	2019	2020	2021	2022
Minerali	-0,7	-0,8	1,7	2,1
Metalli*	14,0	9,4	16,0	12,3
Fossili	126,0	106,7	115,1	119,3
Biomasse	32,3	28,1	28,4	32,4
Totale**	171,6	143,5	161,2	166,1

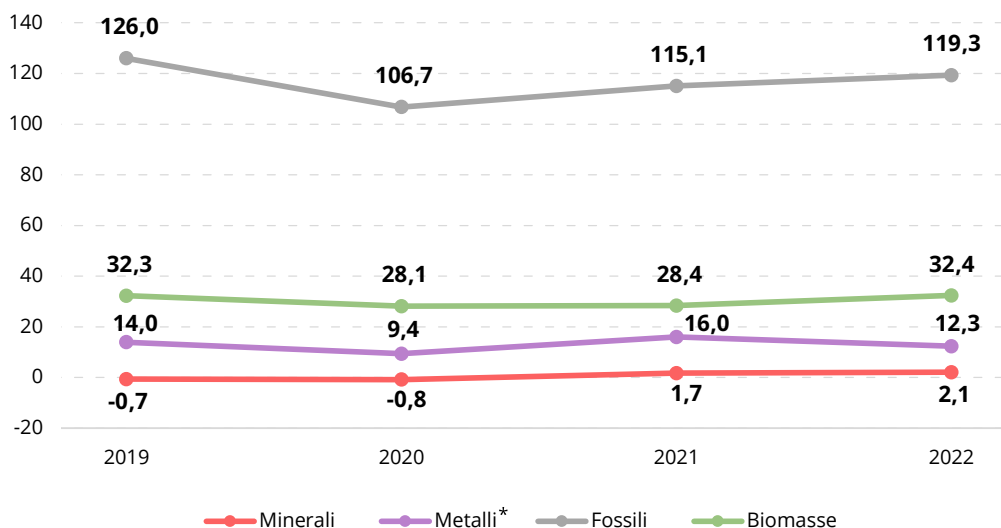
*Nel flusso dei metalli viene esclusa la voce relativa alla navigazione marittima e fluviale, in quanto presenta un andamento anomalo per il 2022.

**Al netto degli altri materiali (MF5) della classificazione EW-MFA di Eurostat.

Fonte: Eurostat - Coeweb

¹⁶ I valori relativi al 2022 sono stati ricostruiti riaggregando i dati della Nomenclatura combinata (NC8) di Coeweb alla classificazione Economy-wide flows accounts (EW-MFA) di Eurostat

Figura 23 Andamento delle importazioni nette di materiali in Italia, 2019-2022 (Mt)



Al netto degli altri materiali (MF5) della classificazione EW-MFA di Eurostat.

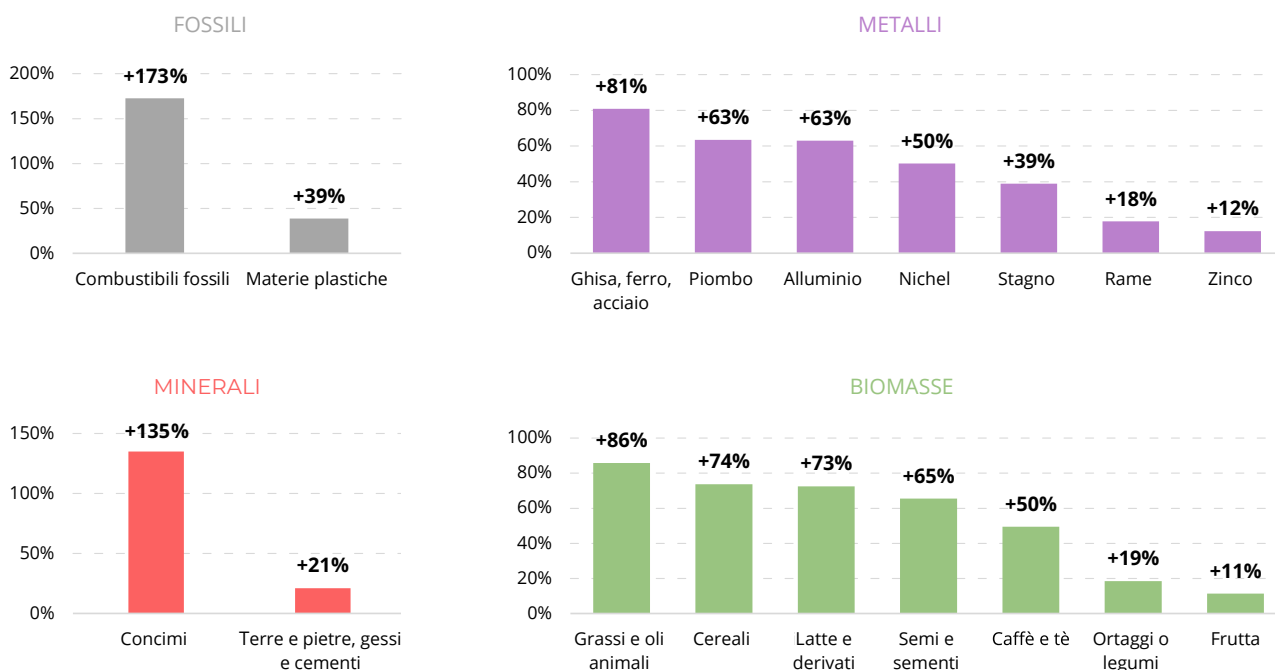
*Nel flusso dei metalli viene esclusa la voce relativa alla navigazione marittima e fluviale, in quanto presenta un andamento anomalo per il 2022.

Fonte: Eurostat - Coeweb

Il leggero disaccoppiamento registrato tra l'evoluzione del PIL e le importazioni nette è sicuramente in parte riconducibile ai forti incrementi dei prezzi che si sono verificati sui mercati delle materie prime nel corso dell'ultimo periodo. Come si può osservare dalla Figura 24, tutte le principali materie prime hanno evidenziato rilevanti rialzi dei prezzi all'importazione nel periodo compreso tra il 2019 e il 2022.

In particolare, le variazioni più rilevanti si sono registrate per i combustibili fossili (+173%), che hanno originato ripercussioni anche sulle dinamiche dei prezzi delle altre materie prime. Importanti incrementi si segnalano anche per i prezzi dei concimi (+135%) e per buona parte dei metalli e delle biomasse.

Figura 24 Variazione dei prezzi di alcune materie prime, 2019-2022 (%)



Fonte: Coeweb

1

FLUSSO DI MATERIALI E DI RIFIUTI

Uno degli elementi essenziali per il monitoraggio dell'economia circolare riportato nella Carta di Bellagio è la definizione di gruppi di indicatori che permettano di valutarne l'avanzamento. Si riportano i dati ricompresi negli Indicatori di flusso di materiali e rifiuti, che hanno lo scopo di monitorare i cambiamenti durante il ciclo di vita dei materiali, inclusa l'efficienza delle risorse.

1.1 CONSUMO INTERNO DI MATERIALI

CONSUMO INTERNO DI MATERIALI

L'indicatore proposto da Eurostat (DMC) corrisponde alla quantità totale di consumo interno di materiali: il DMC misura il quantitativo annuo di materie prime estratte dal Paese e le importazioni, al netto delle esportazioni.

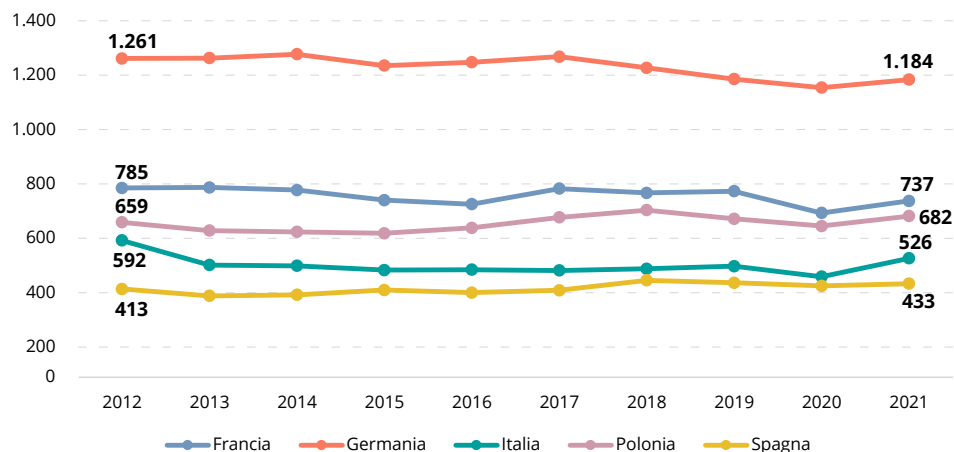
Unità di misura: tonnellate (t) e tonnellate per abitante (t/ab)

Secondo i dati Eurostat, nel 2021 in Europa sono state consumate poco più di 6,3 miliardi di tonnellate (Gt) di materiali. Rispetto al 2020, si è registrato un aumento complessivo del +4%, dovuto principalmente alla ripresa economica a seguito dell'anno più complesso della pandemia da Covid-19, ma inferiore al calo dei consumi di materiali osservato tra il 2019 e il 2020 (-4,8%).

Classificando i 27 Paesi europei, il maggiore consumo interno di materiali (Figura 25) è della Germania con circa 1,2 Gt, seguita dalla Francia con 737 milioni di tonnellate (Mt) e dalla Polonia con 682 Mt. Poi, nella stessa posizione del 2020, c'è l'Italia con 526 Mt e infine la Spagna con 433 Mt. Complessivamente, le cinque principali economie registrano un trend di crescita dei consumi di materiali rispetto al 2020 in linea con quello dell'Europa. Nello specifico, il Paese con l'aumento maggiore è l'Italia, segnando tra i due anni un +14,7%. Anche la Francia e la Polonia mostrano una crescita nei consumi di materiali rispettivamente di +6,3 e +5,7%, mentre Germania e Spagna aumentano in misura più contenuta, +2,6 e +1,9%.

Da evidenziare come le cinque economie prese in considerazione, che rappresentano il 66% della popolazione UE27, consumino il 55% del totale dei materiali in Europa, indicando un utilizzo più efficiente dei materiali impiegati nelle loro economie.

Figura 25 Andamento dei consumi interni di materiali nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (Mt)

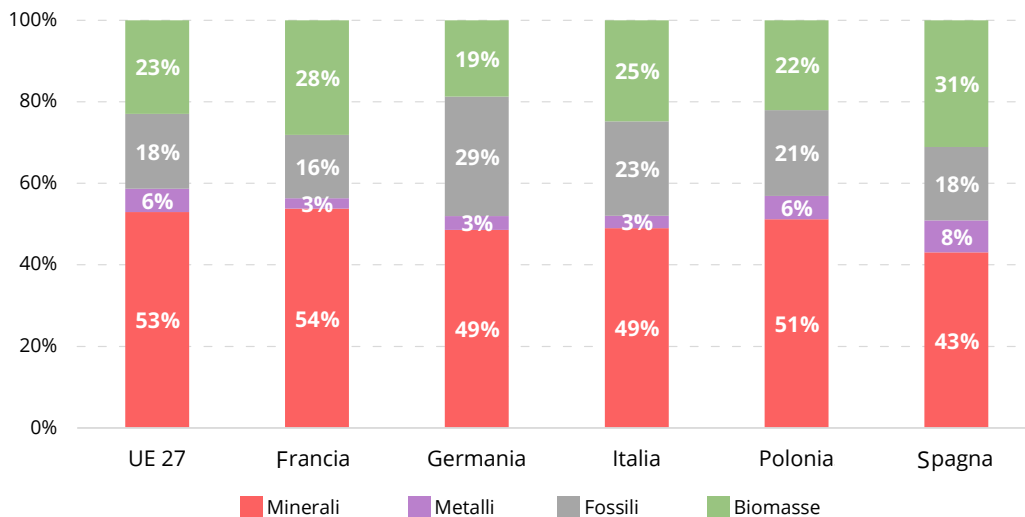


Fonte: Eurostat

Nel 2021 il peso maggiore nel consumo di materiali in tutte e cinque le principali economie europee è dato dai minerali (Figura 26), con quote che in alcuni casi superano la metà del totale dei materiali, come in Francia, in Polonia e più in generale nell'UE27 con un valore pari al 53%. La quota meno rilevante per tutti i Paesi è rappresentata dai metalli, con valori che oscillano tra il 3 e l'8%. La percentuale di fossili nei consumi complessivi di materiali, tra il 2012 e il 2021, è diminuita in tutti i Paesi considerati, con decrementi che vanno dal -2% della Francia al -6% della Spagna.

Anche in Italia la quota maggiore di materiali consumati nel 2021 è costituita dai minerali, con il 49% del totale.

Figura 26 Composizione del consumo di materiali nei principali cinque Paesi europei, 2021 (%)



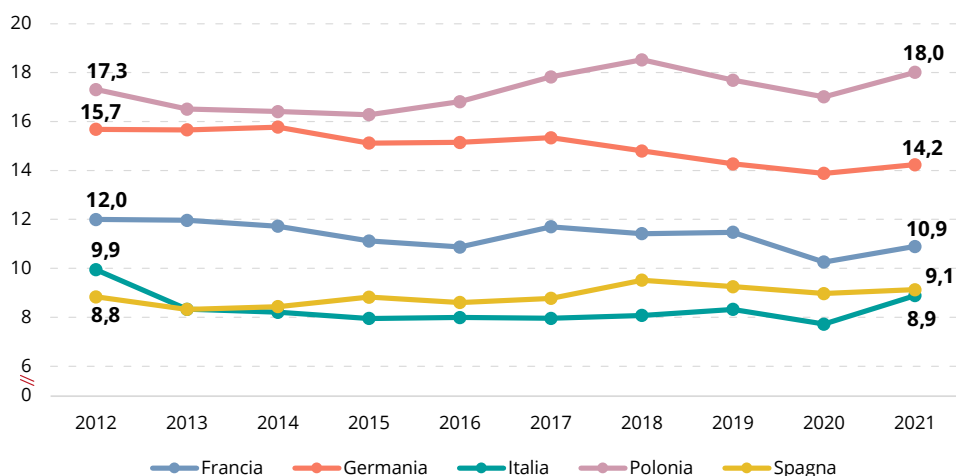
Fonte: Eurostat

In media in Europa nel 2021 sono state consumate circa 14,1 t pro capite di materiali. La Germania si conferma, come nel 2020, a livello della media europea con 14,2 t, mentre l'Italia si posiziona decisamente al di sotto con 8,9 t/ab, il più basso tra i Paesi considerati. Anche Francia e Spagna restano al di sotto della media europea, rispettivamente con 10,9 e 9,1 t/ab, mentre è la Polonia il Paese con il consumo pro capite più alto (18 t/ab) (Figura 27).

Osservando l'andamento dell'ultimo decennio, è l'Italia ad aver conseguito la maggiore decrescita, registrando una riduzione del -11%, dovuta in buona parte al forte calo dei consumi tra il 2012 e il 2013. In seconda e terza posizione si trovano la Francia e la Germania (entrambi con un -9%), mentre gli altri due Paesi analizzati segnano un leggero incremento. Osservando più in generale i dati complessivi dell'UE27, sono la Finlandia (35 t/ab) e l'Estonia (29 t/ab) ad avere il rapporto più alto tra materiali consumati e abitanti.

Come osservato per i consumi complessivi di materiali espressi in peso assoluto, la ripresa parziale dell'economia europea ha fatto segnare un incremento anche dei valori pro capite tra il 2020 e il 2021 per tutti i Paesi. Spicca in particolare il +15,1% dell'Italia, che passa da 7,7 t/ab del 2020 a 8,9 t/ab del 2021: un dato senz'altro condizionato dall'aumento dei consumi complessivi di materiali, ma anche dalla riduzione della popolazione residente rispetto al 2020, pari al -0,35%, equivalente a poco oltre i 206.000 residenti in meno.

Figura 27 Consumo di materiali pro capite nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (t/ab)



Fonte: Eurostat

Stock netto aggiuntivo

STOCK NETTO AGGIUNTIVO

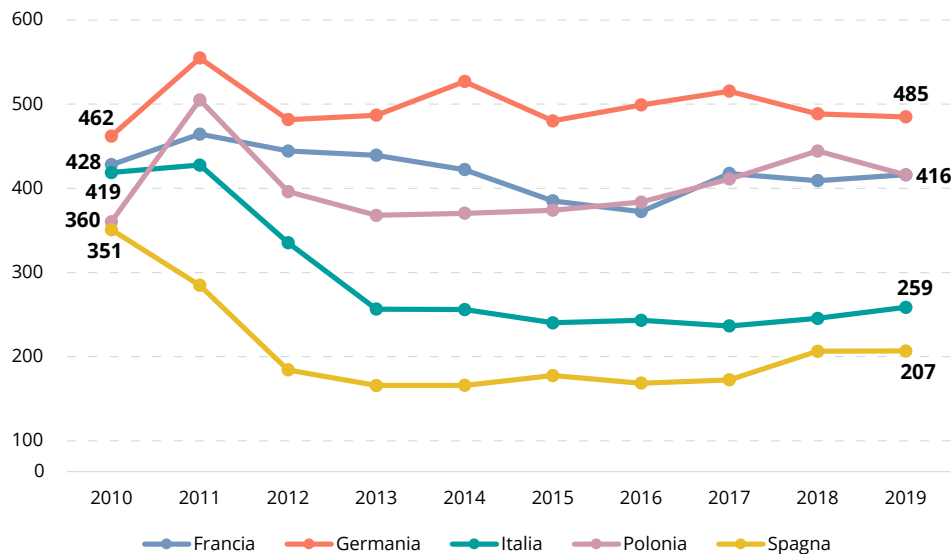
È una misura della crescita fisica dell'economia. I materiali vengono aggiunti ogni anno allo stock dell'economia (aggiunte lorde) sotto forma di edifici, infrastrutture, beni durevoli (automobili, macchinari industriali o elettrodomestici), mentre i vecchi materiali sono rimossi dalle scorte quando gli edifici vengono demoliti e i beni durevoli smaltiti.

Unità di misura: tonnellate (t)

Complessivamente lo stock netto aggiuntivo a livello europeo ha fatto registrare nel 2019 un valore pari a circa 3,6 Gt di materiali aggiunti all'economia continentale, al netto dei vecchi materiali che vengono dismessi. Tra i cinque Paesi considerati (Figura 28) è la Germania a registrare nel 2019 l'incremento maggiore con ben 485 Mt, scendendo di un punto percentuale rispetto al 2018. Seguono, con lo stesso valore, la Francia e la Polonia (416 Mt), poi l'Italia con 259 Mt e infine la Spagna con 207 Mt. Osservando più in generale l'andamento dello stock netto aggiuntivo, negli anni compresi fra il 2010 e il 2019 si osserva, a livello europeo, un incremento del +6%, passando da 3,4 a 3,6 Gt del 2019.

Sempre nello stesso arco temporale, è la Spagna a registrare il decremento maggiore (-41%). Analizzando più nello specifico l'andamento dell'Italia, si evidenzia un'importante decrescita nello stock netto aggiuntivo di materiale (-38%), passando da 419 Mt del 2010 a 259 Mt del 2019.

Figura 28 Andamento dello stock netto aggiuntivo nei principali cinque Paesi europei, 2010-2019 (Mt)



Fonte: Eurostat

Produttività delle risorse

PRODUTTIVITÀ DELLE RISORSE

L'indicatore è definito come il rapporto fra il Prodotto interno lordo (PIL) e il Consumo di materiale interno (DMC) e analizza la relazione tra le attività economiche e il consumo di risorse naturali, evidenziando e quantificando eventuali correlazioni o dissociazioni tra i due indicatori.

Unità di misura: (€/kg)

L'indicatore mostra come nel 2021 in media in Europa, a parità di potere d'acquisto, per ogni kg di risorse consumate vengono generati 2,1 euro di PIL. Per questo specifico indicatore (Figura 29), è confermato il primato dell'Italia (3,19 €/kg), seppure raggiunta dalla Francia (3,15 €/kg) a causa del rilevante decremento nell'ultimo biennio (-7%). La perdita di punti dell'Italia è dovuta principalmente a un importante aumento dei livelli di consumo interno di materiali (+14,7%), non accompagnato, durante lo stesso periodo, da una crescita economica di pari livello (+6,7% del PIL tra il 2020 e il 2021). Un altro motivo del calo della performance dell'Italia può essere rintracciato nell'aumento soprattutto del consumo di minerali, che tra quelli analizzati presentano la minore produttività delle risorse rispetto al PIL.

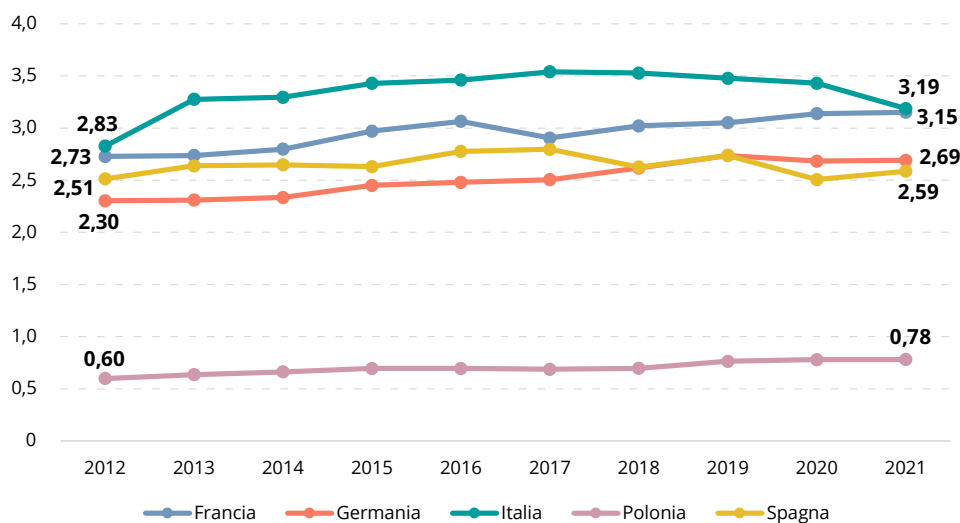
In terza e in quarta posizione si trovano la Germania e la Spagna, generando rispettivamente 2,69 e 2,59 euro di PIL per ogni kg di risorsa consumata, mentre molto al di sotto c'è la Polonia con 0,78 €/kg.

Volgendo lo sguardo ai 27 Paesi UE, si evidenzia come la migliore prestazione sia dei Paesi Bassi (5,9 €/kg), cresciuta nel corso del biennio 2020-2021. I valori più bassi caratterizzano principalmente l'Europa orientale: Paesi baltici, Romania e Bulgaria, oltre alla Polonia.

L'analisi dell'andamento negli ultimi dieci anni mostra un aumento medio della produttività delle risorse del +9% a livello europeo e del +13% a livello italiano. La Polonia, pur restando decisamente al di sotto degli altri

quattro Paesi analizzati, consegue una crescita del +30% rispetto al 2012. In confronto all'anno precedente, nel 2021 nessuno dei cinque principali Paesi europei registra un incremento rilevante nella produttività delle risorse, a eccezione della Spagna, salita del +3%.

Figura 29 Produttività delle risorse nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (€/kg)



Fonte: Eurostat

Rapporto fra la produzione dei rifiuti totali e il consumo di materiali

RAPPORTO FRA LA PRODUZIONE DEI RIFIUTI E IL CONSUMO COMPLESSIVO DI MATERIALI (DMC)

La produzione complessiva dei rifiuti per consumo di materiale interno (DMC) è definita come il rapporto tra i rifiuti prodotti e il DMC. Questo indicatore monitora l'efficienza del consumo di materiale nell'Unione europea, confrontando le tonnellate di rifiuti generati con il DMC.

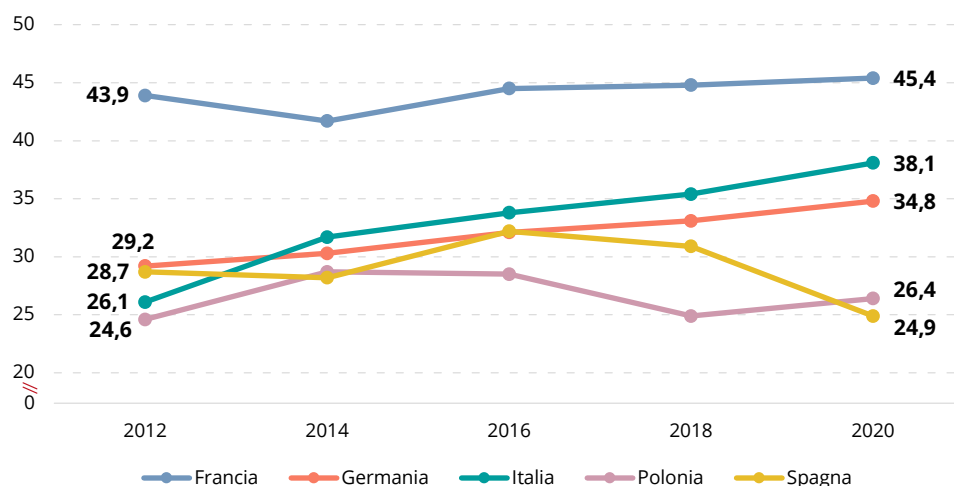
Unità di misura: percentuale (%)

Il rapporto tra la produzione dei rifiuti e il DMC rileva l'indice d'intensità delle pressioni generate da un sistema produttivo nell'approvvigionamento delle materie prime: più basso è il valore del rapporto, migliore è la prestazione. Questo indicatore potrebbe non essere molto significativo senza ulteriori indicatori di contesto in quanto fortemente influenzato dalla quantità nazionale di consumo dei materiali. Al fine di ridurre quanto più possibile tale influenza si realizza un confronto tra Paesi e nel tempo.

Nel 2020 questo indicatore è al 35% per l'intera Unione europea, scendendo di due punti percentuali rispetto al 2018 (37%). L'Italia è al 38,1%, subendo un incremento di ben 12 punti percentuali rispetto al 2012 (Figura 30). Nel confronto tra le cinque principali economie europee, nel 2020 la migliore prestazione è della Spagna con 24,9%, grazie a un -6% nel periodo 2018-2020. In seconda posizione con il 26,4% c'è la Polonia, seguita dalla Germania (34,8%) e in coda la Francia con il 45,4%.

Osservando l'andamento nell'ultimo decennio, solo la Spagna ha fatto registrare un decremento del valore (-3,8%), mentre la Francia e la Polonia hanno mantenuto pressoché le stesse performance del 2012; viceversa, l'Italia (+12%) e la Germania (+6%) hanno segnato un incremento.

Figura 30 Rapporto fra la produzione di rifiuti e il consumo complessivo di materiali nei principali cinque Paesi europei, 2012-2020 (%)



Fonte: Eurostat

Tasso di utilizzo di materia proveniente dal riciclo

TASSO DI UTILIZZO DI MATERIA PROVENIENTE DAL RICICLO (CMU)

Il contributo dei materiali riciclati al soddisfacimento della domanda di materie prime è rappresentato dal tasso di utilizzo di materia proveniente dal riciclo (o tasso di utilizzo circolare di materia) (CMU) ed è definito come il rapporto tra l'uso circolare di materia (U) e l'uso complessivo (proveniente da materie prime vergini e da materie riciclate)¹⁷. L'indicatore può assumere valori da 0 a 100: un valore di CMU più alto significa che una quantità maggiore di materia prima secondaria entra nel ciclo produttivo a sostituire le materie prime vergini. Questo indicatore, rapportando le materie prime seconde reimmesse nei cicli produttivi rispetto al consumo totale di materiali da parte dell'industria, differisce dal tasso di riciclo (che invece tiene conto solo dei rifiuti riciclati rispetto ai rifiuti prodotti) e rappresenta con buona approssimazione il grado di circolarità di un Paese.

Unità di misura: percentuale (%)

Il CMU consente di confrontare il grado di circolarità dell'UE e dei singoli Paesi membri, nonché di analizzare i progressi nel tempo.

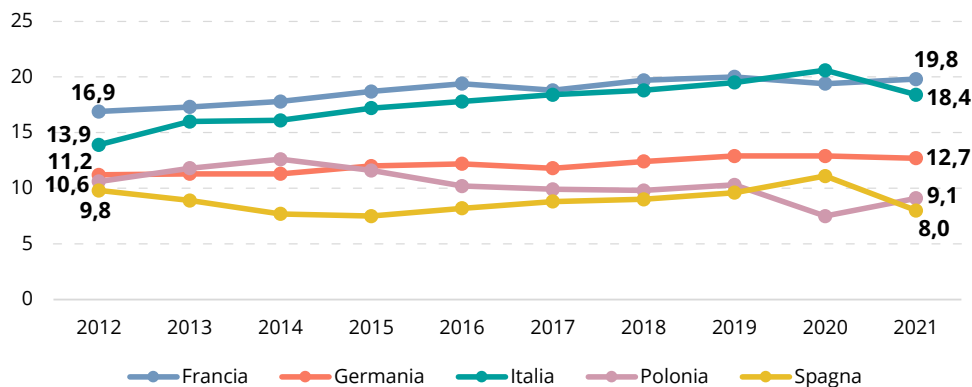
Nell'UE nel 2021, ultimo anno disponibile, il tasso di utilizzo di materia proveniente dal riciclo è stato pari all'11,7%. Rispetto al 2020 il valore è sceso di 0,1 punti percentuali e per il secondo anno di fila ha subito una riduzione: nel 2019 era infatti al 12%. Per la prima volta da quando Eurostat registra questo dato, l'Italia, che storicamente ha sempre raggiunto ottime performance, nel 2021 ha registrato un importante calo, attestandosi al 18,4% con la perdita di ben 2,2 punti percentuali rispetto all'anno precedente (Figura 31). Inoltre, l'Italia tra le cinque principali economie europee non detiene più il primato, superata dalla Francia, in testa con 1,4 punti percentuali in più. Cala anche il valore della Spagna (da 11,1 a 8%), mentre la Germania mantiene costante il proprio valore (12,7%), diminuito di appena 0,2 punti percentuali. Infine, il Paese con l'incremento maggiore è la Polonia, con una crescita di 1,6 punti percentuali, che la porta al 9,1%.

Nonostante il forte calo dell'indicatore, l'Italia rimane comunque in quarta posizione nel confronto con tutti i 27 Paesi UE, dietro ai Paesi Bassi (33,8%), che nel biennio hanno aumentato di circa 4 punti percentuali il valore, e al Belgio (20,5%), oltre che alla Francia.

¹⁷ L'uso complessivo del materiale è misurato sommando il consumo interno di materia (DMC) e l'uso circolare di materia (U), rappresentando quindi la quantità totale di materia direttamente consumata a livello nazionale come somma delle materie prime vergini estratte e le materie prime seconde riciclate reimmesse nei cicli produttivi. L'uso circolare di materia (U) è dato dalla quantità di rifiuti riciclati negli impianti di recupero sul territorio nazionale, meno i rifiuti importati destinati al riciclo, più la quantità di rifiuti esportati destinati al riciclo all'estero. I rifiuti riciclati negli impianti di recupero nazionali comprendono le operazioni di recupero da R2 a R11. Le importazioni e le esportazioni di rifiuti destinati al riciclo vengono stimate utilizzando i dati statistici elaborati a livello europeo sugli scambi internazionali di merci.

Nel periodo compreso fra il 2012 e il 2021, il tasso di utilizzo di materia proveniente dal riciclo è cresciuto per Italia, Francia e Germania. Benché per l'Italia il valore sia salito durante tutto il periodo, preoccupa il passo indietro del Paese nell'ultimo biennio, con livelli di performance tornati a quelli del 2017. Su questo dato può aver influito la forte crescita, legata agli incentivi per le ristrutturazioni edilizie, del settore delle costruzioni, che presenta un basso utilizzo circolare dei materiali.

Figura 31 Tasso di utilizzo di materia proveniente dal riciclo nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (%)



Fonte: Eurostat

1.2 CONSUMO DI MINERALI

CONSUMO INTERNO DI MINERALI

L'indicatore misura il consumo apparente di minerali di un'economia, pari alla quantità di minerali che in un anno vengono utilizzati dal sistema socio-economico: considera il quantitativo annuo di minerali consumati e le sue importazioni. Il dato è al netto delle esportazioni.

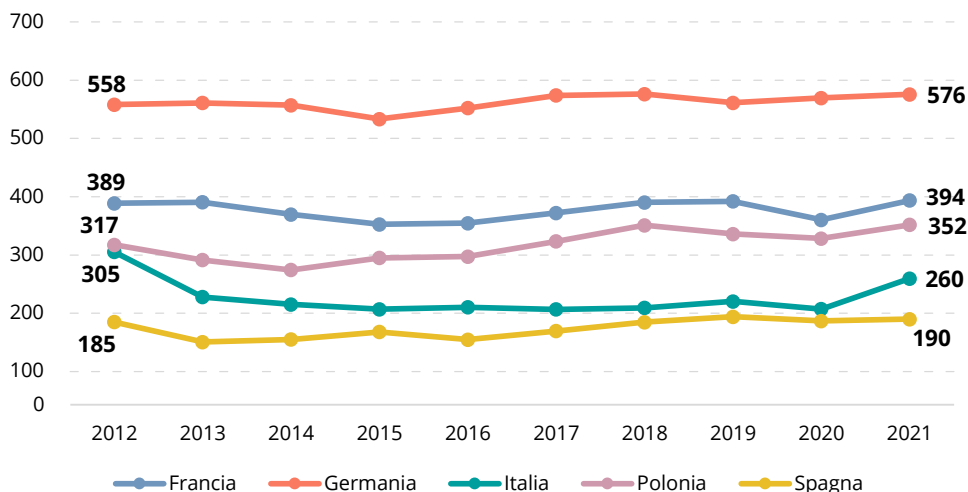
Unità di misura: tonnellate (t) e tonnellate per abitante (t/ab)

Nel 2021 sono state consumate oltre 3,3 Gt di minerali in tutta l'Unione europea, con una crescita rispetto al 2020 di circa 5 punti percentuali. Dopo la parziale ripresa dalla crisi economica dovuta alla pandemia da Covid-19, tutti e cinque i Paesi considerati hanno aumentato i consumi di minerali. L'incremento maggiore rispetto al 2020 l'ha riportato l'Italia (+25%), seguita a distanza da Francia (+9%) e Polonia (+7%), mentre Germania e Spagna l'hanno fatto in misura inferiore ai due punti percentuali ciascuno.

In termini di valori assoluti (Figura 32) è la Germania ad avere il primato, con 576 Mt di minerali consumati, seguita dalla Francia (394 Mt) con circa 200 Mt in meno. A poca distanza si posiziona la Polonia, con un totale di 352 Mt. L'Italia, nonostante l'incremento maggiore, segna un consumo di minerali inferiore (260 Mt) rispetto alle altre economie, a eccezione della Spagna (190 Mt).

Prendendo in considerazioni i livelli di consumi di minerali riportati da tutti e 27 i Paesi europei, spicca il dato della Romania (442 Mt nel 2021), in crescita di oltre il 78% rispetto al 2012.

Figura 32 Consumo interno di minerali nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (Mt)

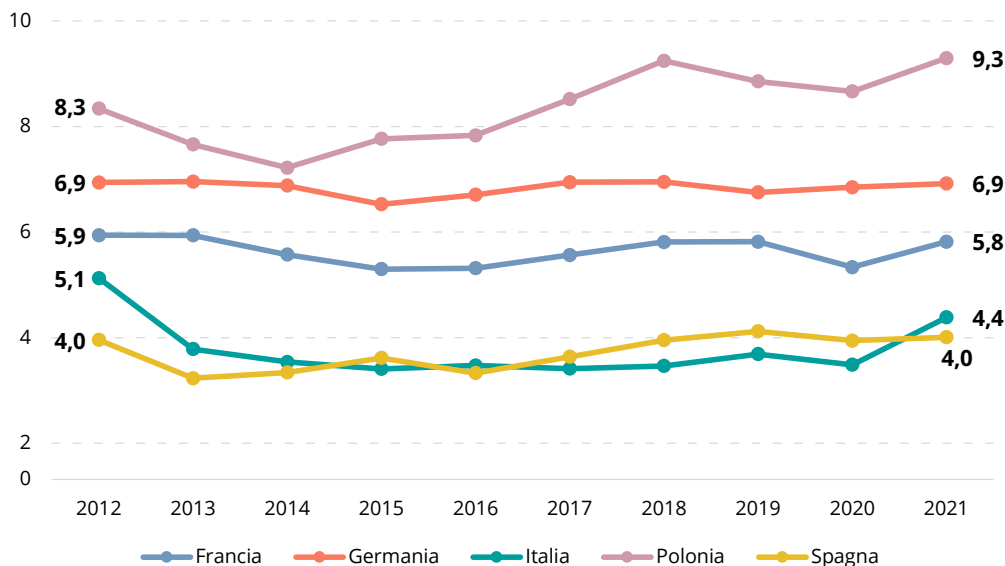


Fonte: Eurostat

In media, nell'Unione europea nel 2021 sono state consumate 7,5 tonnellate di minerali pro capite. Tra i Paesi considerati (Figura 33), il più alto consumo di minerali pro capite è in Polonia con 9,3 t/ab. Decisamente inferiori i valori della Germania, con 6,9 t/ab, e della Francia con 5,8 t/ab. Seguono infine Italia e Spagna, rispettivamente con 4,4 e 4 t/ab.

Analizzando l'andamento negli ultimi dieci anni, si osserva complessivamente nell'UE27 un aumento dei consumi di minerali pari al +12%. Viceversa, l'Italia lo ha ridotto del -15% rispetto al 2012, così come la Francia (-2%). La Germania e la Spagna hanno mantenuto costanti i livelli di consumo pro capite di minerali, mentre la Polonia li ha incrementati del +11%, passando da 8,3 t/ab del 2012 a 9,3 t/ab del 2021.

Figura 33 Consumo di minerali pro capite nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (t/ab)



Fonte: Eurostat

Saldo import-export di minerali

IMPORTAZIONI NETTE DI MINERALI

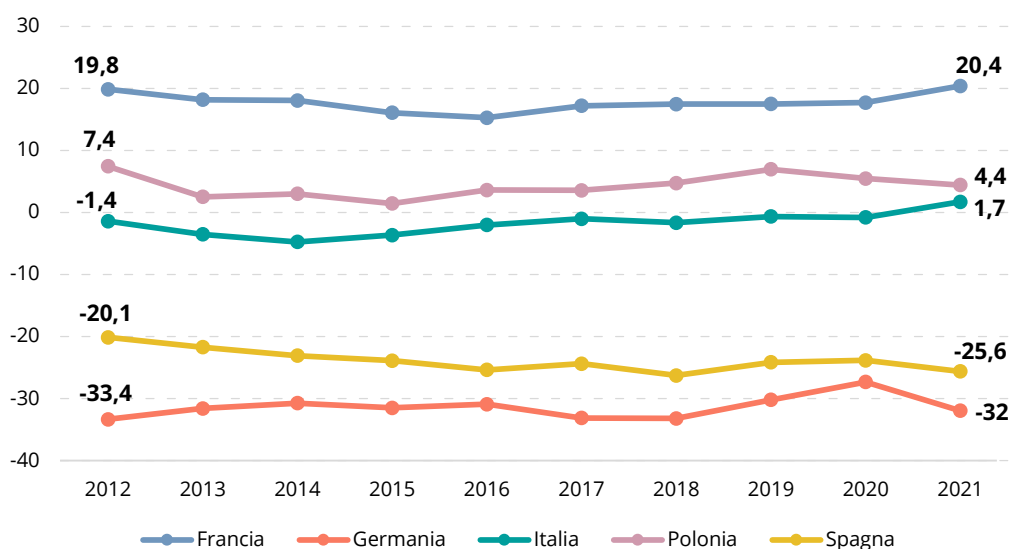
L'indicatore corrisponde alla differenza tra il peso delle esportazioni e quello delle importazioni di minerali e permette di valutare il livello di dipendenza o di autosufficienza di approvvigionamento di risorse tra i vari Paesi.

Unità di misura: tonnellate (t)

Analizzando l'andamento delle importazioni nette (differenza tra importazioni ed esportazioni), si può osservare come nell'ultimo decennio nell'Unione europea sia stato registrato un andamento discontinuo, segnando per alcuni anni valori a favore delle importazioni, quindi con una maggiore dipendenza dai minerali dall'estero, mentre per altri anni più esportazioni e dunque una minore dipendenza.

Per quanto riguarda le cinque economie oggetto di analisi (Figura 34), è la Germania a registrare le minori importazioni nette (-32 Mt): essendo un Paese storicamente minerario è sempre stato in grado di soddisfare la domanda interna. Analogamente, anche in Spagna la diversità geologica favorisce una produzione mineraria importante, tanto da mostrare nel 2021 un saldo a favore delle esportazioni per 25,6 Mt di minerali. Il valore delle importazioni nette in Italia dal 2012 al 2021 si è sempre attestato intorno a un pareggio, segnando solo nel 2014 un vantaggio a favore delle esportazioni pari a 5 Mt. Diverso è l'andamento mostrato dalla Polonia (+4,4 Mt) e dalla Francia (+20,4 Mt) nell'ultimo decennio, in particolare con quest'ultima fortemente dipendente dalle importazioni di minerali dall'estero.

Figura 34 Andamento delle importazioni nette di minerali nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (Mt)



Fonte: Eurostat

Consumo di minerali e valore aggiunto

RAPPORTO FRA IL CONSUMO DI MINERALI E IL VALORE AGGIUNTO DELL'INDUSTRIA E DELLE COSTRUZIONI

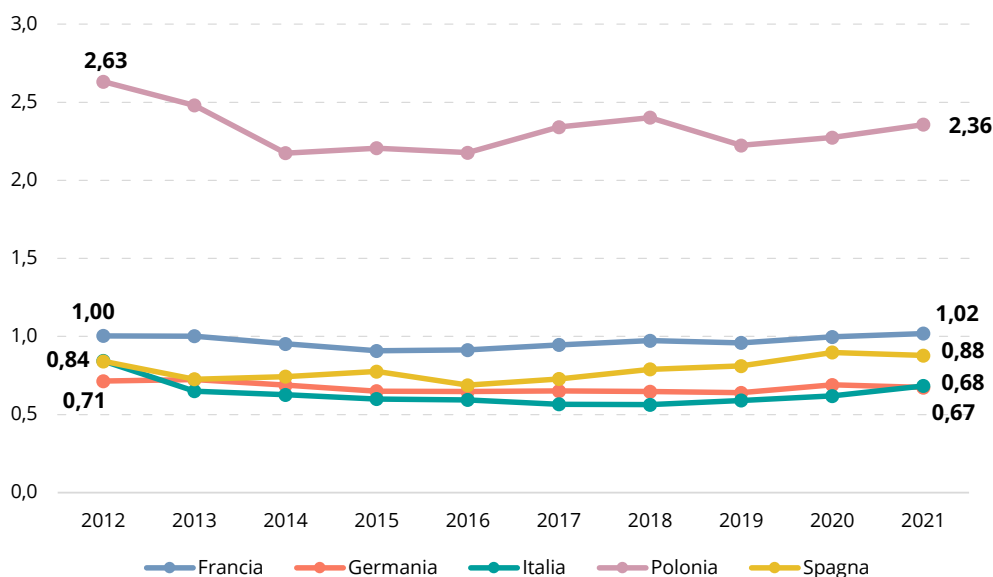
L'indicatore osserva la quantità di minerali necessari a fornire un'unità aggiuntiva di PIL. Viene calcolato sommando il valore aggiunto dell'industria (che Eurostat fornisce escludendo il comparto delle costruzioni) e il valore aggiunto del settore delle costruzioni (che Eurostat considera separatamente), rapportandoli al consumo complessivo di minerali.

Unità di misura: (t/migliaia di €)

Mediamente in Europa, nel 2021, per generare mille euro di PIL sono state necessarie 1,10 tonnellate di materiali, la stessa quantità che veniva impiegata nel 2012. L'Italia (0,68 t) e la Germania (0,67 t), tra i cinque Paesi analizzati (Figura 35), sono quelli che impiegano la quantità minore di minerali: entrambi hanno rilevato una riduzione del valore negli ultimi dieci anni, con la Germania scesa di 6 punti percentuali e l'Italia, in misura più consistente, di 19. Più in generale, il valore registrato dall'Italia nell'UE27 è secondo solamente a quello dei Paesi Bassi (0,27 t per mille euro di PIL) e dell'Irlanda (0,30). Tornando all'analisi delle cinque principali economie europee, è la Polonia a mostrare il valore complessivamente più alto (2,36 t), mentre gli altri Paesi oggetto di analisi sono decisamente al di sotto: Francia 1,02 t per mille euro di PIL e Spagna 0,88.

Osservando l'andamento nell'ultimo anno, l'Italia registra la crescita maggiore di questo indicatore (+10,5%), valore di molto superiore a quello degli altri Paesi, dove infatti, in alcuni casi, i minerali impiegati per generare mille euro di PIL sono calati, come per la Germania (-2,5%) e la Spagna (-2,3%).

Figura 35 Rapporto fra il consumo di minerali e il valore aggiunto dell'industria e delle costruzioni nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (t/migliaia di €)



Fonte: Eurostat

Tasso di utilizzo di minerali provenienti dal riciclo

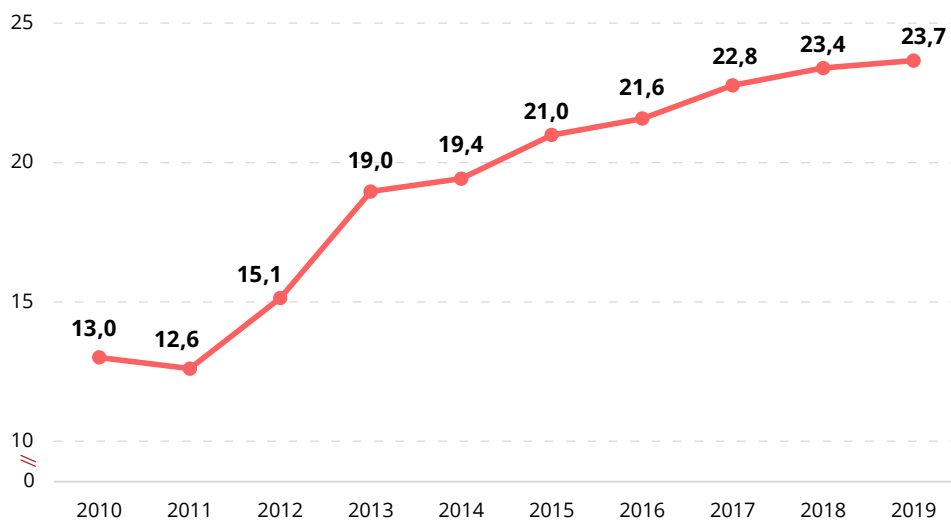
TASSO DI UTILIZZO DI MINERALI PROVENIENTI DAL RICICLO

L'indicatore rappresenta il contributo dei minerali riciclati rispetto al soddisfacimento della domanda complessiva ed è definito come il rapporto tra l'uso circolare e l'uso complessivo di minerali. L'uso circolare di minerali è dato dalla quantità di rifiuti riciclati negli impianti di recupero sul territorio nazionale a cui vengono sottratti i rifiuti importati destinati al riciclo e sommate le quantità di rifiuti esportati destinati al riciclo all'estero. L'uso complessivo di minerali è dato dalla somma delle materie prime vergini e dei minerali riciclati¹⁸.

Unità di misura: percentuale (%)

Come riportato in Figura 36, in Italia si è osservato un trend di crescita di questo indicatore praticamente costante, a eccezione del 2011 quando si è registrata una leggera riduzione del -0,4% rispetto all'anno precedente. Nel 2019 il tasso di utilizzo di minerali provenienti dal riciclo era del 23,7%, salito del +0,3% rispetto al 2018. Tra il 2010 e il 2013 si è riscontrato l'incremento maggiore, con un aumento del +6% durante tutto il periodo. È chiaro che più la quota di questo indicatore aumenta più sarà complicato incrementarla ulteriormente; nonostante ciò, tra il 2013 e il 2019 c'è stato un +4,7%. Complessivamente, durante il decennio oggetto di analisi, in Italia il contributo dei minerali riciclati rispetto al soddisfacimento della domanda complessiva è aumentato del +10,7%.

Figura 36 Tasso di utilizzo di minerali provenienti dal riciclo in Italia, 2010-2019 (%)



Fonte: ISPRA

¹⁸ Questo indicatore, che descrive la quantità totale di minerali direttamente consumati a livello nazionale, presenta solo i dati italiani, calcolati da ISPRA, poiché la carenza di alcune informazioni non ha permesso di ricostruirli per tutta l'UE27. Per tali limitazioni il tasso di utilizzo circolare di minerali può essere considerato un indicatore innovativo e sperimentale che non soddisfa, quindi, tutti i criteri RACER, ma che risulta comunque molto utile a capire l'andamento della circolarità per i minerali almeno a livello nazionale.

1.3 CONSUMO DI METALLI

CONSUMO INTERNO DI METALLI

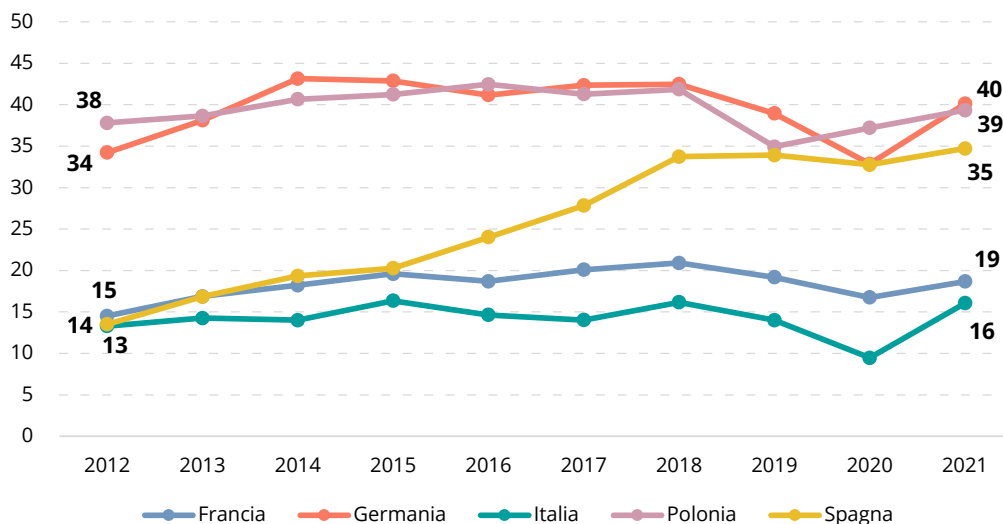
L'indicatore misura il consumo apparente di metalli di un'economia, pari alla quantità che in un anno viene utilizzata dal sistema socio-economico. L'indicatore considera il quantitativo annuo di metalli consumati e le sue importazioni. Il dato è al netto delle esportazioni.

Unità di misura: tonnellate (t) e tonnellate per abitante (t/ab)

Complessivamente, nel 2021 nell'Unione europea sono state consumate 361 Mt di metalli, segnando un incremento del +14% rispetto al valore del 2020. Esaminando i cinque principali Paesi europei (Figura 37), si può osservare come nel 2021 la Germania abbia avuto il consumo di metalli maggiore con 40 Mt, superando la Polonia, passata da 37 Mt del 2020 a 39 del 2021. Poco al di sotto si posiziona la Spagna con 35 Mt, seguita dalla Francia con 19 Mt. L'Italia nel 2021 ha consumato 16 Mt di metalli, dato nettamente inferiore a quello degli altri Paesi considerati.

L'Italia è stata però il Paese che ha registrato la crescita maggiore nei consumi interni di metalli rispetto al 2020, salendo del 70% (da 9 Mt del 2020 a 16 del 2021), seguita dalla Germania con +22%.

Figura 37 Consumo interno di metalli nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (Mt)

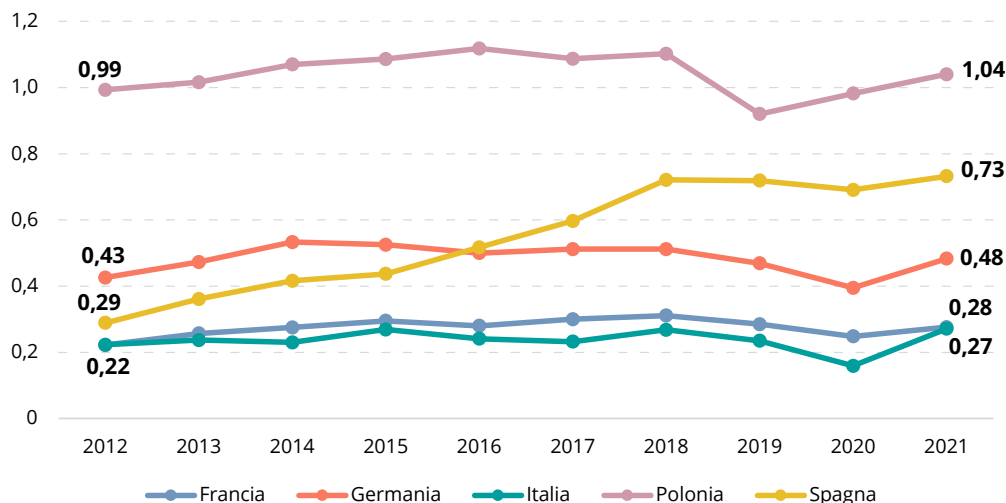


Fonte: Eurostat

Nell'Unione europea mediamente nel 2021 sono state consumate 0,81 tonnellate di metalli pro capite. In termini di valori assoluti (Figura 38) è la Polonia a registrare il valore più alto con 1,04 t/ab. La Spagna (0,73 t/ab) si attesta poco al di sotto della media europea, mentre le altre tre economie mostrano livelli più contenuti: Germania 0,48 t/ab, Francia 0,28 e Italia 0,27.

Analizzando l'andamento nell'ultimo anno, si può osservare come tutti e cinque i Paesi abbiano incrementato i consumi pro capite di metalli. In particolare, in Italia questo valore è cresciuto del 70%, passando da 0,16 a 0,27 t/ab. Complessivamente, anche in UE27 tra il 2020 e il 2021 si è registrato un aumento del +14%.

Figura 38 Consumo di metalli pro capite nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (t/ab)



Fonte: Eurostat

Saldo import-export di metalli

IMPORTAZIONI NETTE DI METALLI

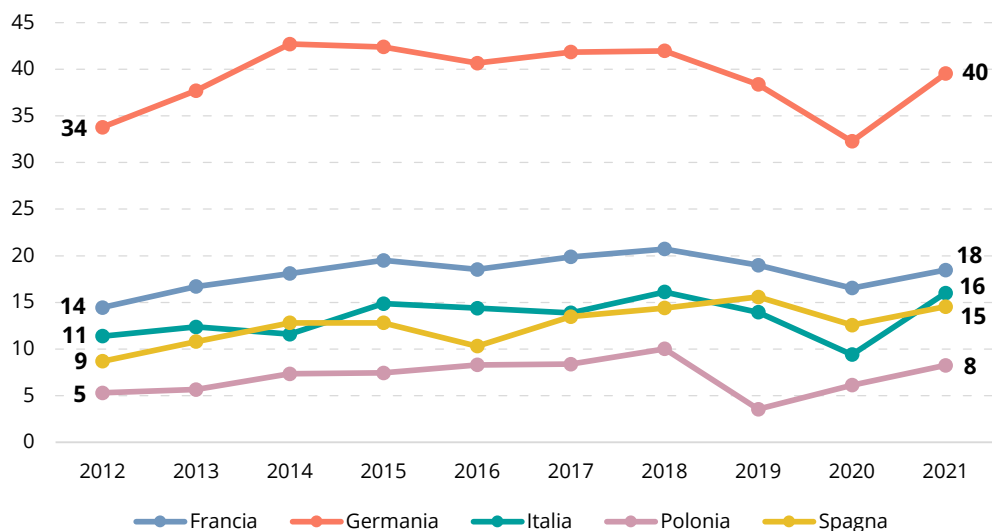
L'indicatore corrisponde alla differenza tra il peso delle esportazioni e quello delle importazioni di metalli. Il rapporto tra le importazioni e le esportazioni totali permette di valutare il livello di dipendenza o di autosufficienza di approvvigionamento di risorse tra i vari Paesi.

Unità di misura: tonnellate (t)

Osservando l'andamento delle importazioni nette di metalli in UE27, risulta chiaro come ci sia una forte dipendenza. Infatti, a eccezione della Svezia che ha segnato nel 2021 un valore di -24,6 Mt a favore delle esportazioni, tutti gli altri Paesi dipendono fortemente dalle importazioni per soddisfare il proprio fabbisogno di metalli.

Il Paese che mostra il saldo tra importazioni e esportazioni maggiore (Figura 39), tra i cinque oggetto di analisi, è la Germania (40 Mt), seguita a distanza da Francia (18 Mt), Italia (16 Mt) e Spagna (15 Mt). Di molto inferiore è il valore delle importazioni nette della Polonia (8 Mt).

Figura 39 Andamento delle importazioni nette di metalli nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (Mt)



Fonte: Eurostat

Consumo di metalli e valore aggiunto

RAPPORTO FRA IL CONSUMO DI METALLI E IL VALORE AGGIUNTO DELL'INDUSTRIA E DELLE COSTRUZIONI

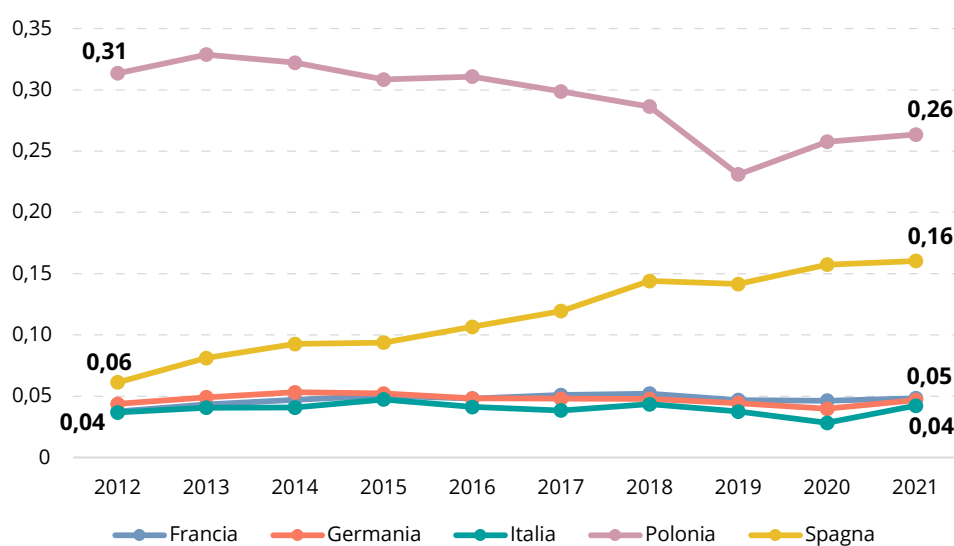
L'indicatore osserva la quantità di metalli necessari a fornire un'unità aggiuntiva di PIL. Viene calcolato sommando il valore aggiunto dell'industria (che Eurostat fornisce escludendo il comparto delle costruzioni) e il valore aggiunto del settore delle costruzioni (che Eurostat considera separatamente), rapportandoli al consumo complessivo di metalli.

Unità di misura: (t/migliaia di €)

In Europa mediamente nel 2021 per generare mille euro di PIL sono state necessarie circa 0,12 t di metalli, dato in aumento del +7% rispetto al 2020. Il Paese tra i cinque analizzati (Figura 40) che impiega la quota maggiore è, come per i minerali, la Polonia (0,26 t per mille euro di PIL), indicando una minore efficienza nell'impiego dei materiali.

Nel 2021, a seguire c'è la Spagna con 0,16 t per mille euro di PIL, registrando una forte crescita rispetto ai livelli di dieci anni fa (+161%). Il valore rilevato nell'ultimo decennio dalle altre tre principali economie europee è sostanzialmente rimasto equivalente: per Italia, Francia e Germania oscilla infatti tra 0,05 e 0,04 t per generare mille euro di PIL.

Figura 40 Rapporto fra il consumo di metalli e il valore aggiunto dell'industria e delle costruzioni nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (t/migliaia di €)



Fonte: Eurostat

Tasso di utilizzo di metalli provenienti dal riciclo

TASSO DI UTILIZZO DI METALLI PROVENIENTI DAL RICICLO

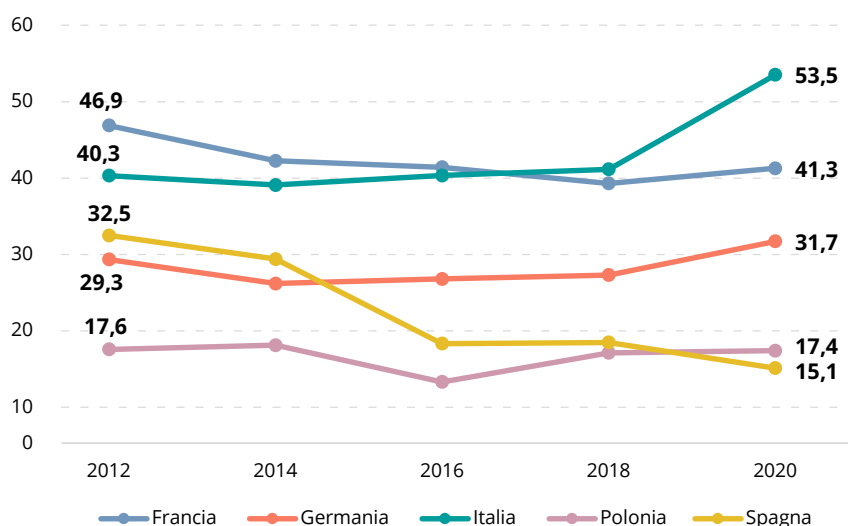
L'indicatore rappresenta il contributo dei metalli riciclati rispetto al soddisfacimento della domanda complessiva ed è definito come il rapporto tra l'uso circolare di metalli e l'uso complessivo di metalli¹⁹. Il tasso di utilizzo di metalli provenienti dal riciclo può essere considerato un indicatore innovativo e sperimentale che non soddisfa, quindi, tutti i criteri RACER ma che risulta comunque molto utile per capire l'andamento della circolarità per i metalli.

Unità di misura: percentuale (%)

Nell'UE27 al 2020, ultimo anno disponibile, il tasso di utilizzo di metalli provenienti dal riciclo è stato del 20,9%. Nello stesso anno l'Italia ha raggiunto il 53,5% (Figura 41), dato in crescita di ben 12,4 punti percentuali rispetto al 2018, grazie principalmente al fatto di aver mantenuto costanti i livelli di avvio a riciclo di metalli, nonostante una forte riduzione dei consumi durante il 2020. Tuttavia, come abbiamo visto poco sopra, nel 2021 si segnala un forte incremento del consumo interno di metalli che, se non accompagnato da un importante aumento nei livelli di riciclo, farà senz'altro diminuire bruscamente nel prossimo periodo il valore del tasso di utilizzo di metalli provenienti dal riciclo. Dietro all'Italia c'è la Francia (41,3%), seguita da Germania (31,7%), Polonia (17,4%) e infine Spagna (15,1%).

Complessivamente, tra il 2012 e il 2020, il valore del tasso di utilizzo di metalli provenienti dal riciclo è rimasto sostanzialmente stabile in Germania e in Polonia, mentre è diminuito di circa 5 punti percentuali in Francia e di ben 17 punti percentuali in Spagna, il Paese con la decrescita maggiore. La causa può essere rintracciata nell'importante incremento dei consumi interni di metalli, non accompagnati da un aumento dei livelli di riciclo.

Figura 41 Tasso di utilizzo di metalli provenienti dal riciclo nei principali cinque Paesi europei, 2012-2020 (%)



Fonte: Eurostat e World Steel Association

¹⁹ L'uso circolare di metalli è dato dalla quantità di rifiuti riciclati negli impianti di recupero sul territorio nazionale a cui vengono sottratti i rifiuti importati destinati al riciclo e sommate le quantità di rifiuti esportati destinati al riciclo all'estero. L'uso complessivo di metalli è dato dalla somma delle materie prime vergini e dei metalli riciclati. Questo indicatore rappresenta la quantità totale di metalli direttamente consumati a livello nazionale. Per costruire questo indicatore ci si è affidati a due differenti banche dati: Eurostat per i dati sui consumi totali di metalli e per il riciclo totale di metalli e la Banca dati della World Steel Association per i dati sulle importazioni e le esportazioni di rottami metallici.

1.4 CONSUMO DI FOSSILI

CONSUMO INTERNO DI FOSSILI

L'indicatore misura il consumo apparente di fossili di un'economia, pari alla quantità di fossili che in un anno vengono utilizzati dal sistema socio-economico. L'indicatore considera il quantitativo annuo di fossili consumati e le sue importazioni. Il dato è al netto delle esportazioni.

Unità di misura: tonnellate (t) e tonnellate per abitante (t/ab)

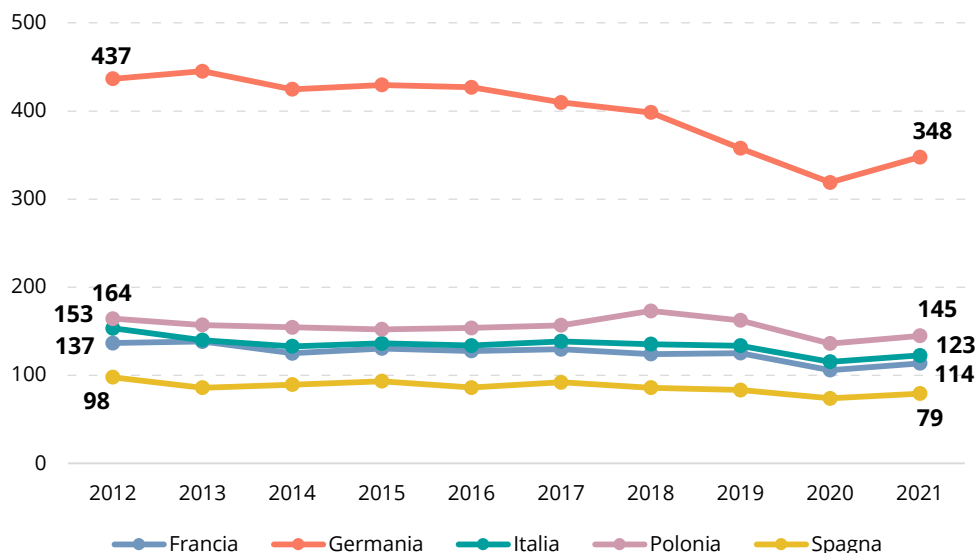
Secondo i dati forniti da Eurostat, in Europa nel 2021 sono state consumate poco più di 1,15 Gt di fossili. Nel periodo compreso tra il 2012 e il 2021 mediamente nell'UE27 è stata registrata una diminuzione costante (-24%), a eccezione del 2021 quando si è osservato un incremento rispetto al 2020 (+5,2%). Il motivo di questo aumento viene individuato nella riduzione dei consumi di fossili osservato durante l'anno più difficoltoso della pandemia da Covid-19. I valori del 2021 sono tuttavia inferiori a quelli del 2019 (-11%).

Classificando i 27 Paesi europei, nel 2021 il più alto consumo spetta alla Germania con 348 Mt di fossili: rispetto agli altri quattro Paesi presi in considerazione, ha registrato valori di oltre due volte maggiori (Figura 42). A seguire, infatti, la Polonia segna 145 Mt, poi l'Italia con 123 Mt, in sostanza circa un terzo della Germania, infine Francia e Spagna con 114 e 79 Mt, rispettivamente.

Analizzando l'andamento nell'ultimo decennio, tutte e cinque le economie hanno ridotto i propri consumi di fossili rispetto al 2012, con decrementi che vanno dal -12% della Polonia al -20% di Italia e Germania. Viceversa, nel biennio 2020-2021 tutti e cinque i Paesi hanno registrato incrementi più consistenti rispetto alla media UE27.

I cinque Paesi hanno consumato poco più 800 Mt di fossili nel 2021, che equivalgono a circa il 70% di quanto complessivamente usato dai 27 Paesi comunitari. Questo dato indica come la transizione verso un'economia con un minore consumo di fossili passi essenzialmente attraverso i cinque principali Paesi UE.

Figura 42 Consumo interno di fossili nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (Mt)



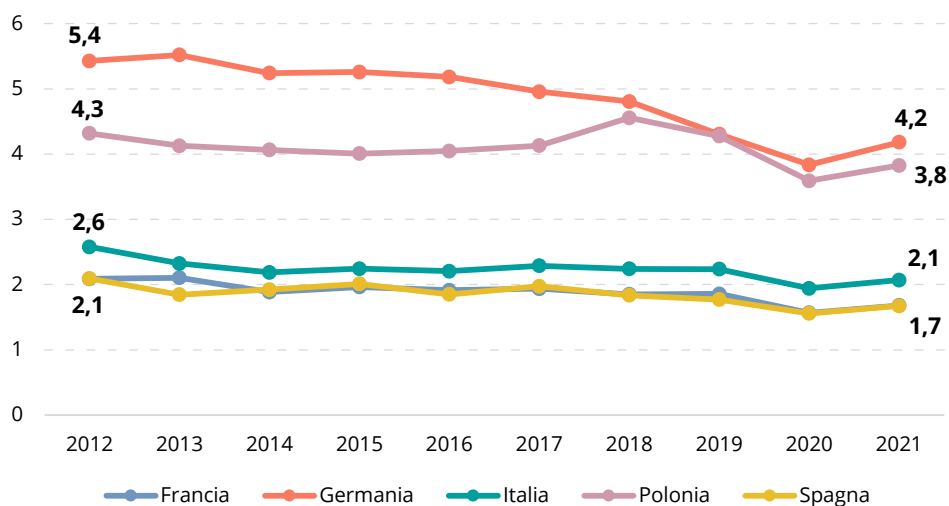
Fonte: Eurostat

Complessivamente, in Europa tra il 2012 e il 2021 si è registrata una diminuzione del consumo di energia da fonte fossile pro capite pari al -26%. In termini di valori assoluti si è passati da 3,5 t/ab del 2012 a 2,6 t/ab del 2021. Il Paese con i valori più alti risulta essere la Germania con 4,2 t/ab, seguita a poca distanza dalla

Polonia con 3,8 t/ab. Più staccati gli altri tre Paesi: l'Italia ne consuma la metà (2,1 t/ab), ancora meno Francia e Spagna con 1,7 t/ab (Figura 43).

Rispetto ai valori registrati nel 2020, tutti e cinque i Paesi hanno incrementato i propri livelli di consumi pro capite, che vanno dal +6,6% di Italia e Polonia al +9% della Germania.

Figura 43 Consumo di energia da fonte fossile pro capite nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (t/ab)



Fonte: Eurostat

Import di fossili

IMPORT DI FOSSILI

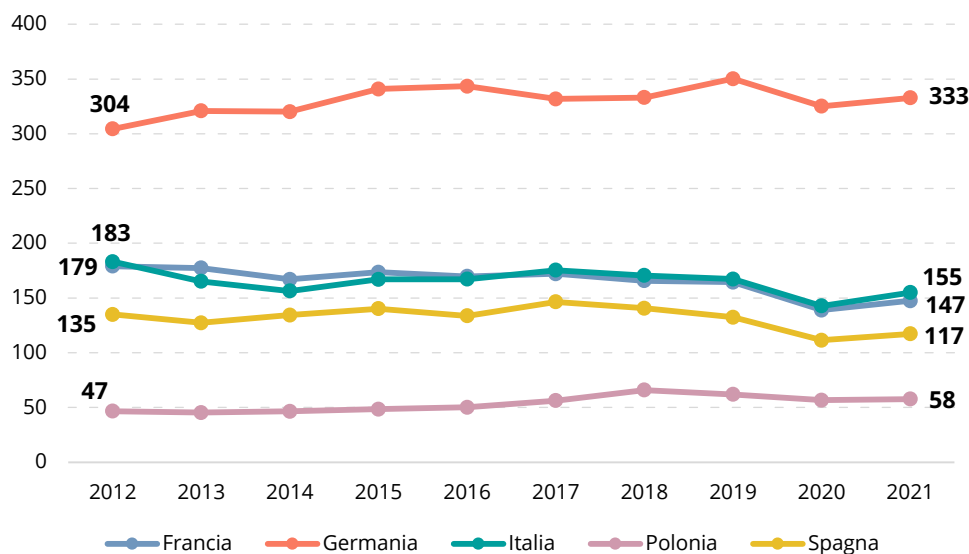
L'indicatore mostra la misura di quanto un'economia fa affidamento sulle importazioni per soddisfare i propri fabbisogni di fonti fossili, problema prioritario per i Paesi europei poiché non ne dispongono direttamente sul proprio territorio.

Unità di misura: tonnellate (t)

In media in Europa nel 2021 sono state importate poco più di 980 Mt di fossili. Come per i consumi, anche per le importazioni di fossili è la Germania a registrare il dato più alto, con 333 Mt (Figura 44). Seguono poi l'Italia con 155 Mt, la Francia e la Spagna rispettivamente 147 e 117 Mt. Infine la Polonia con 58 Mt, molto al di sotto dei combustibili fossili complessivamente consumati (145 Mt): il dato è senz'altro influenzato dal fatto che il Paese, ancora oggi, è uno dei principali produttori di carbone a livello mondiale.

Negli ultimi dieci anni le importazioni complessive di fossili in UE27 sono diminuite del -7%. Lo stesso andamento si è registrato per Francia (-18%), Italia (-15%) e Spagna (-13%), diversamente da Germania (+9%) e Polonia (+24%), entrambi con importazioni di fossili in crescita. Come si è già visto per i consumi interni di fossili, anche per le importazioni dei principali cinque Paesi si osserva un incremento tra il 2020 e il 2021, sostanzialmente in linea con quanto registrato a livello dell'UE27 (+4,5%).

Figura 44 Import di fossili nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (Mt)



Fonte: Eurostat

Quota del consumo di energia soddisfatto con combustibili fossili

QUOTA DEL CONSUMO DI ENERGIA SODDISFATTO CON COMBUSTIBILI FOSSILI

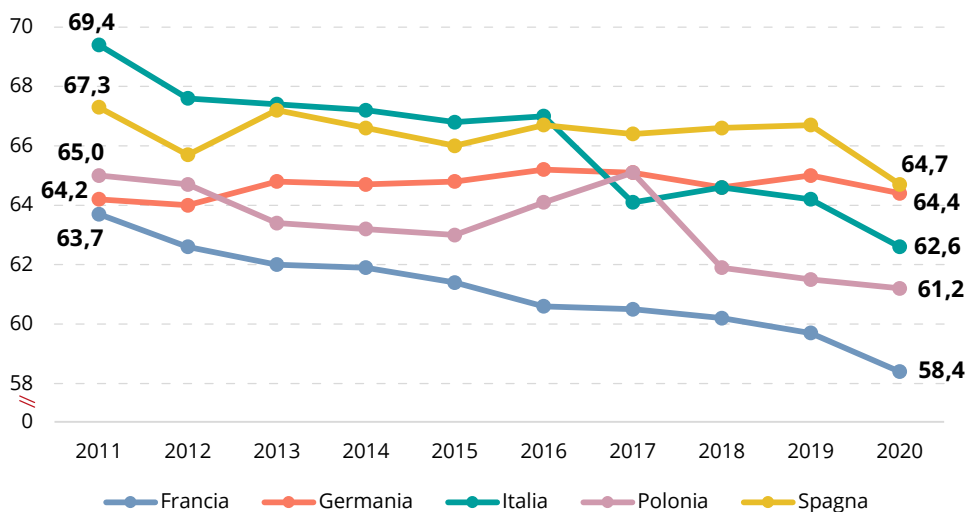
L'indicatore misura la quota di energia soddisfatta con combustibili fossili rispetto al consumo totale di energia. In linea con la metodologia SIEC (Standard International Energy Product Classification) dell'UNSD (United Nations Statistics Division), le tipologie di prodotti fossili identificate per creare l'indicatore sono: Combustibili fossili solidi, Gas manifatturati, Torba e prodotti a base di torba, Scisto bituminoso e sabbie bituminose, Gas naturale, Petrolio e prodotti petroliferi (esclusa la parte di biocarburante).

Unità di misura: percentuale (%)

Nel 2020, la quota del consumo di energia soddisfatto con combustibili fossili in Europa è stata del 59,6%. La Spagna, tra le cinque principali economie europee (Figura 45), registra il valore più alto (64,7%). Circa allo stesso livello c'è la Germania con il 64,4%. Segue l'Italia (62,6%), che segna una delle maggiori riduzioni tra il 2019-2020, pari a circa due punti percentuali. Dietro si posiziona la Polonia (61,2%) e poi la Francia (58,4%), che soddisfa una parte del fabbisogno di energia elettrica attraverso un numero ancora consistente di centrali nucleari operative sul proprio territorio.

Analizzando l'andamento dell'ultimo decennio, in generale l'Unione europea è stata interessata da una riduzione, così come i cinque Paesi presi in considerazione, a esclusione della Germania che si è mantenuta costante nel tempo. Da rilevare che la quota più bassa di energia soddisfatta con combustibili fossili riguarda alcuni Paesi scandinavi: in Svezia è pari al 23,7% e in Finlandia al 28,4%.

Figura 45 Quota del consumo di energia soddisfatto con combustibili fossili nei principali cinque Paesi europei, 2011-2020 (%)



Fonte: Eurostat

1.5 CONSUMO DI MATERIALI RINNOVABILI

CONSUMO INTERNO DI BIOMASSE

L'indicatore misura il consumo apparente di biomasse di un'economia, pari alla quantità di biomasse che in un anno viene utilizzata dal sistema socio-economico. L'indicatore considera il quantitativo annuo di biomasse consumate e le sue importazioni. Il dato è al netto delle esportazioni.

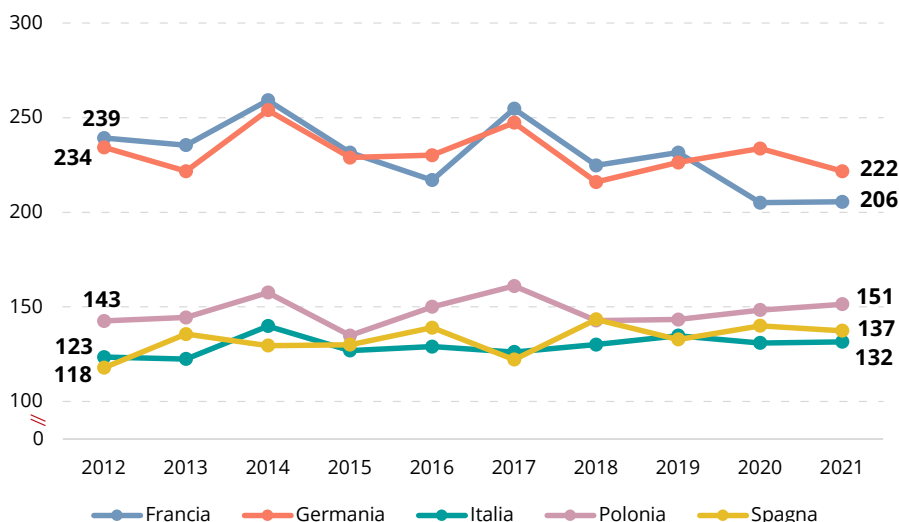
Unità di misura: tonnellate (t) e tonnellate per abitante (t/ab)

L'UE27 nel 2021 ha segnato un consumo complessivo di biomasse di poco superiore a 1,4 Gt, mantenendo negli ultimi dieci anni un andamento costante. Si registra tuttavia, al contrario degli altri flussi di materiali, un calo nei consumi interni (-1%). I Paesi con il consumo maggiore di biomasse in Europa nel 2021 sono stati la Germania (222 Mt) e la Francia (206 Mt). A confronto con le altre economie analizzate (Figura 46), l'Italia è ultima con 132 Mt. Di poco maggiori sono i consumi della Polonia (151 Mt) e della Spagna (137 Mt).

Rispetto al 2020, l'andamento è rimasto pressoché costante, a eccezione di un calo più significativo mostrato dalla Germania (-5,1%) e meno marcato della Spagna (-1,9%). L'Italia e la Francia hanno accresciuto di meno di punto percentuale i propri consumi interni di biomasse, mentre la Polonia l'ha aumentato in misura più significativa (+2,1%).

Nell'ultimo decennio, in UE27, i consumi complessivi di biomasse sono aumentati di appena tre punti percentuali. Più consistente l'andamento mostrato da Polonia (+6%), Italia (+7%) e Spagna (+17%), a differenza di Germania (-5%) e Francia (-14%).

Figura 46 Consumo interno di biomasse nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (Mt)



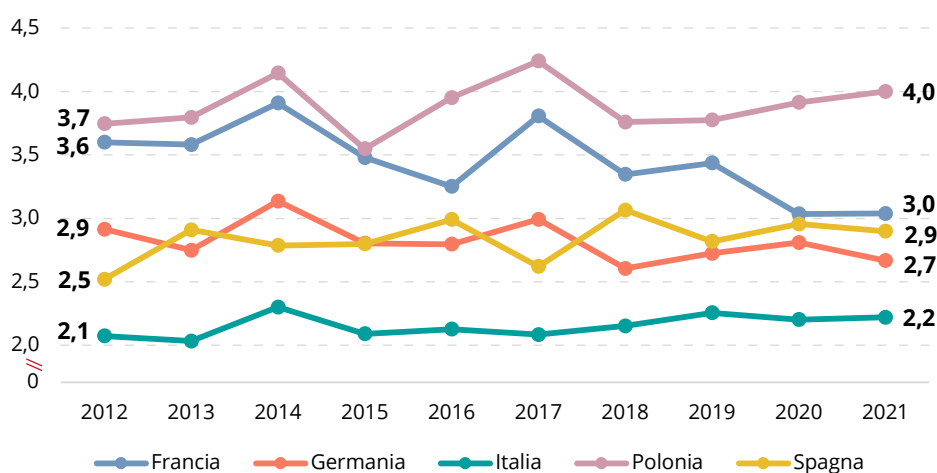
Fonte: Eurostat

Nell'ultimo decennio in Europa si è osservata una tendenza costante dei consumi pro capite di biomasse: 3,2 t/ab sia nel 2012 che nel 2021.

Nei cinque Paesi oggetto di analisi, invece, gli andamenti sono stati differenti: Francia e Germania hanno entrambi ridotto i livelli di consumi interni di biomasse pro capite, mentre Italia, Polonia e Spagna li hanno incrementati.

In termini di valori assoluti (Figura 47), è l'Italia a consumare meno biomasse pro capite con 2,2 t/ab, mentre la Polonia quasi il doppio (4 t/ab); simili gli altri tre Paesi: la Francia 3 t/ab, la Spagna 2,9 t/ab e infine la Germania 2,7 t/ab. Esaminando più in generale i dati dell'UE27, a fare maggiormente uso di questo specifico flusso di materiali sono principalmente i Paesi dell'Europa settentrionale, come ad esempio l'Irlanda (7,7 t/ab), la Finlandia (7,3 t/ab), la Lituania (7,2 t/ab) e la Danimarca (7 t/ab).

Figura 47 Consumo di biomasse pro capite nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (t/ab)



Fonte: Eurostat

Saldo import-export di biomasse

IMPORTAZIONI NETTE DI BIOMASSE

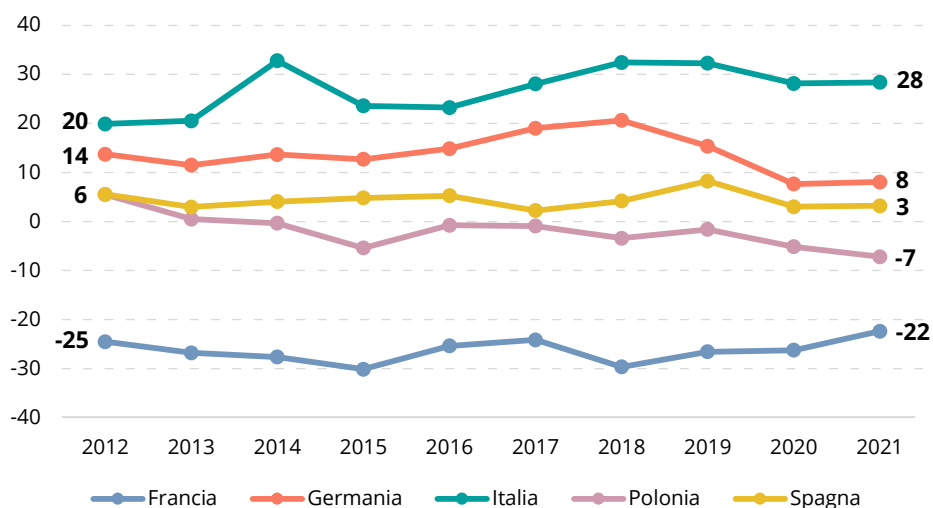
L'indicatore corrisponde alla differenza tra il peso delle esportazioni e quello delle importazioni di biomasse. Il rapporto tra importazioni e esportazioni totali permette di valutare il livello di dipendenza o di autosufficienza di approvvigionamento di risorse tra i vari Paesi. Con il crescere delle importazioni aumenta la dipendenza del consumo interno dall'estero, un andamento inverso invece segna una maggiore autonomia.

Unità di misura: tonnellate (t)

Le importazioni nette a livello europeo evidenziano una crescente autosufficienza nell'approvvigionamento delle biomasse nell'ultimo decennio: mentre nel 2012 le importazioni erano sostanzialmente equivalenti alle esportazioni, al 2021 il bilancio è stato di 28 Mt di biomasse a favore delle esportazioni. La Francia nel 2021 segna un risultato simile a quello della media europea (22 Mt esportate), con la differenza che il Paese già nel 2012 realizzava un andamento simile. L'Italia nell'ultimo decennio ha segnato una crescita, ma inversa rispetto alla Francia: le importazioni nette del nostro Paese mostrano infatti una dipendenza dall'approvvigionamento dall'estero (nel 2021 +28 Mt). L'Italia detiene così il primato, come nel 2020, staccando in misura rilevante gli altri Paesi UE.

Sempre nel 2021, la Spagna si avvicina a un pareggio di bilancio tra importazioni ed esportazioni (+3 Mt al 2021), mentre la Germania registra un +8 Mt di importazioni (Figura 48).

Figura 48 Andamento delle importazioni nette di biomasse nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (Mt)



Fonte: Eurostat

Consumo di biomasse per usi alimentari, energetici e altri usi

FLUSSI DI BIOMASSA PER USI ALIMENTARI, ENERGETICI E ALTRI USI

I flussi di biomassa dell'UE forniscono una quantificazione dell'offerta e della domanda di biomassa sulla base dei dati del Joint Research Centre (JRC) suddivisi per ciascun settore della bioeconomia, dalla produzione agli usi finali, compreso il commercio²⁰.

Unità di misura: tonnellate di sostanza secca (t)

Una prima analisi dei dati aggregati dell'Unione europea mostra il peso relativo dei diversi settori nella bioeconomia. Sebbene l'offerta sia stata suddivisa nei settori tradizionali (agricoltura, silvicoltura e pesca), gli usi sono stati distribuiti in diverse categorie perché le loro fonti sono diverse (ad esempio, i biomateriali provengono sia dalla silvicoltura che dall'agricoltura).

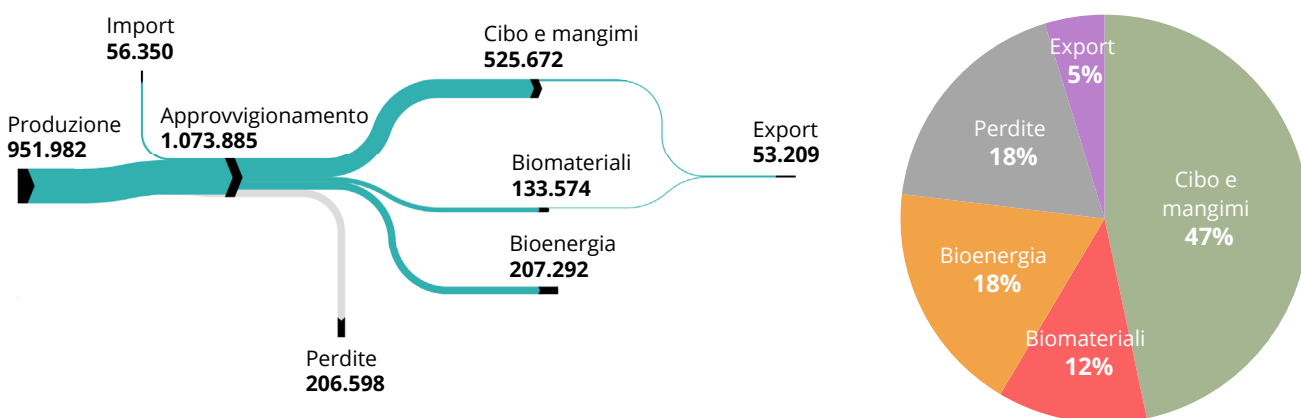
Nell'ultimo anno disponibile, la fornitura totale di biomassa nell'UE27 è stata di circa 1,1 Gt di sostanza secca. Della biomassa di origine nota, il 95% è di provenienza nazionale e il 5% importata.

Riguardo agli usi delle biomasse (Figura 49), il cibo e i mangimi sono la categoria più importante, raggiungendo circa il 47% del totale. La seconda voce è per la produzione di bioenergia con il 18% del consumo complessivo, al terzo posto, se si escludono le perdite (18%), va la produzione di biomateriali (12%).

Se non si considerano le perdite o la quantità per cui non è possibile stimare un uso specifico, il 61% della biomassa disponibile viene utilizzato per cibo e mangimi, mentre i biomateriali e la bioenergia rappresentano rispettivamente il 15 e il 24% degli usi identificati.

Relativamente ai flussi appena mostrati, il JRC rileva però grandi lacune di dati sull'uso di biomateriali e bioenergie, che risultano quindi sottostimati. Si precisa, inoltre, che il biogas e la bioelettricità non sono stati presi in considerazione.

Figura 49 Sankey diagram dell'uso delle biomasse e ripartizione percentuale degli usi in UE27, ultimo anno disponibile per ciascun settore* (kt e %)



*2019 per l'agricoltura, 2016 per la pesca e l'acquacoltura, 2017 per la silvicoltura

Fonte: JRC

²⁰ Questo indicatore presenta i dati dei principali Paesi europei relativi all'ultimo anno disponibile per ciascun settore: 2019 per l'agricoltura, 2016 per la pesca e l'acquacoltura e 2017 per la silvicoltura. I dati vengono registrati nel Rapporto del JRC ("Implementation of the EU Bioeconomy. Monitoring System dashboards. JRC"). Per tali limitazioni il consumo di biomasse ripartito per i diversi usi può essere considerato un indicatore innovativo e sperimentale, che non soddisfa quindi tutti i criteri RACER, ma che risulta comunque molto utile per i flussi della biomassa.

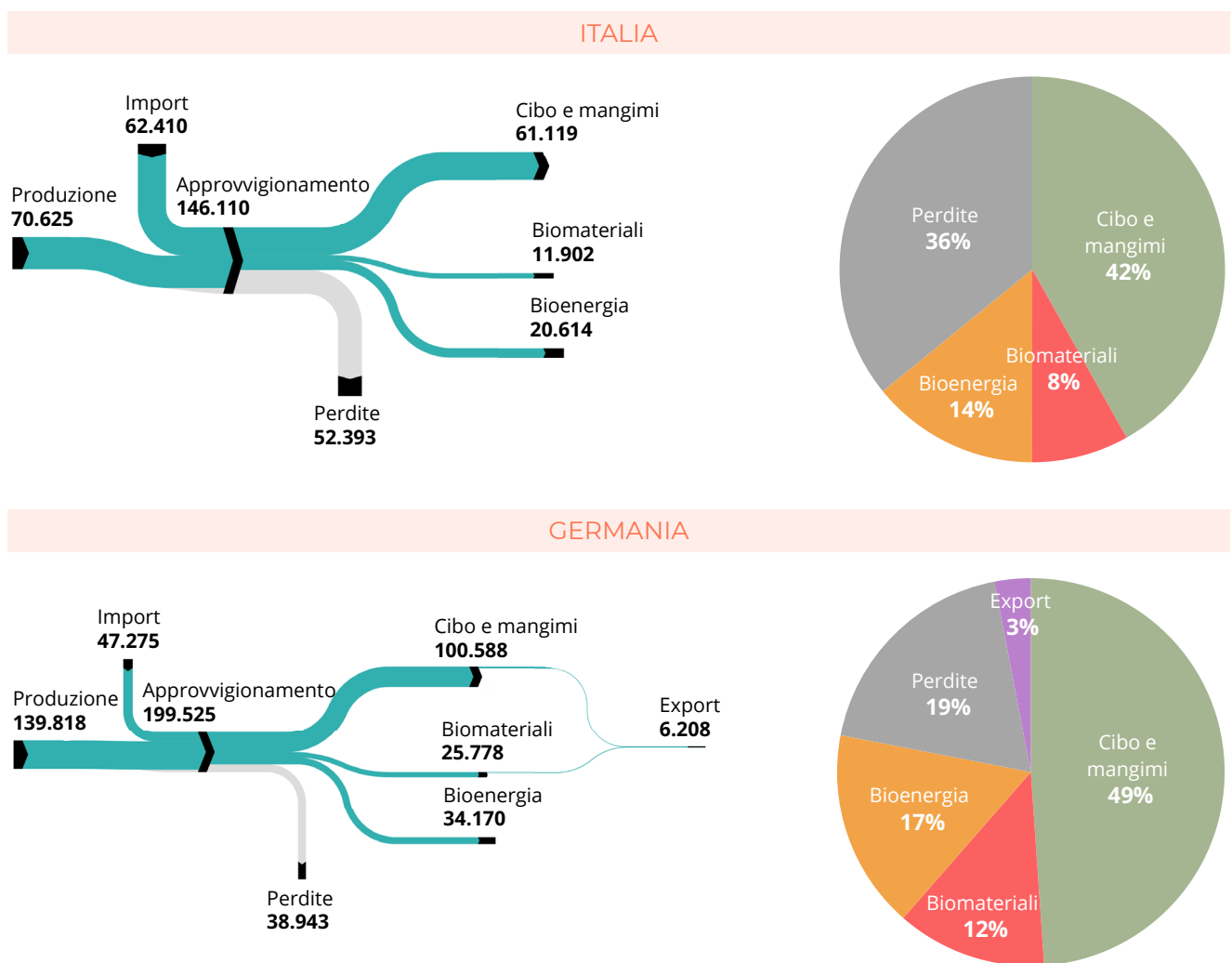
Nel corso dell'ultimo anno per cui sono disponibili i dati, la fornitura totale di biomassa in Italia è stata di oltre 146 Mt di sostanza secca, dato inferiore a quelli di Francia e Germania, nello stesso periodo pari a 198 e 194 Mt.

Della biomassa di origine nota, in Italia il 53% è di provenienza nazionale, contro percentuali molto superiori per gli altri Paesi analizzati: 77% per la Spagna, 75% per la Germania, 91% per la Francia e infine 96% per la Polonia.

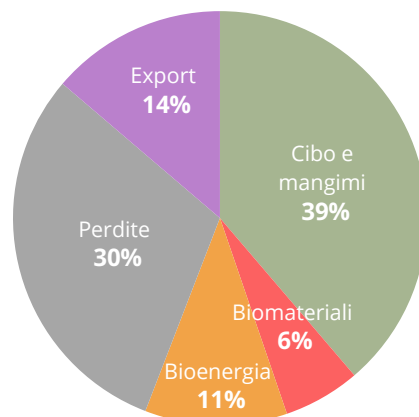
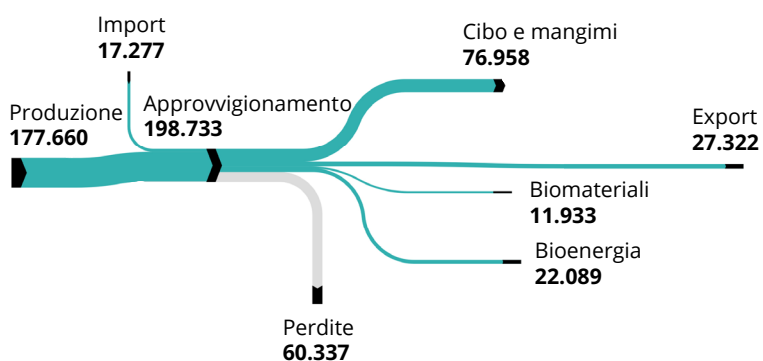
Relativamente agli usi delle biomasse, il cibo e i mangimi sono la categoria più importante per tutti i cinque Paesi considerati (Figura 50): l'Italia destina a questo utilizzo il 42% del totale, la Polonia il 54%, la Spagna il 53%, la Germania il 49% e la Francia il 39%. Escludendo le perdite, l'utilizzo della biomassa per la produzione di bioenergia arriva al 14% del consumo complessivo in Italia, 17% in Germania, 13% in Polonia, 11% in Francia e 6% in Spagna.

Restano quote marginali di utilizzo della biomassa per la produzione di biomateriali in Italia (8%) e in Francia e Spagna (6%), mentre in Germania la quota sale al 12% e in Polonia al 13%.

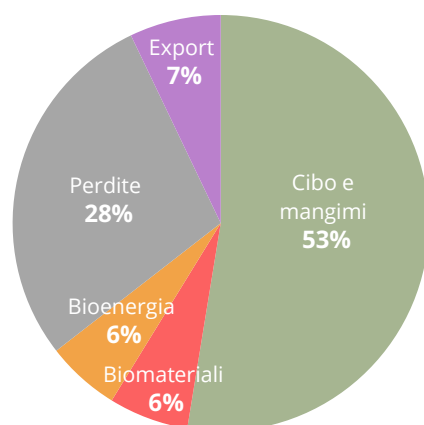
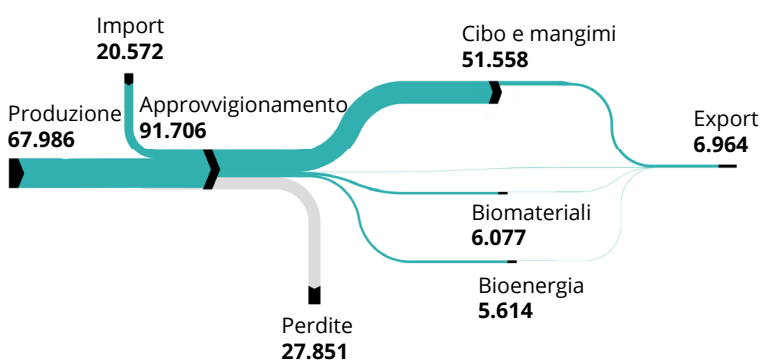
Figura 50 Sankey diagram dell'uso delle biomasse e ripartizione percentuale degli usi nei cinque principali Paesi UE, ultimo anno disponibile per ciascun settore* (kt e %)



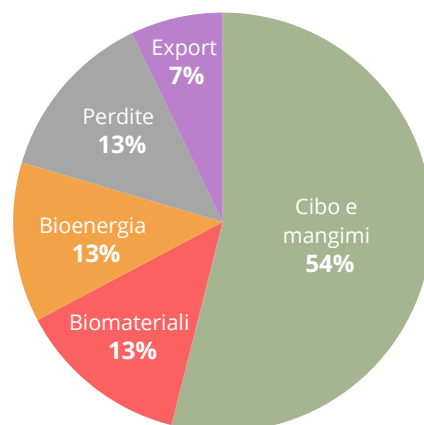
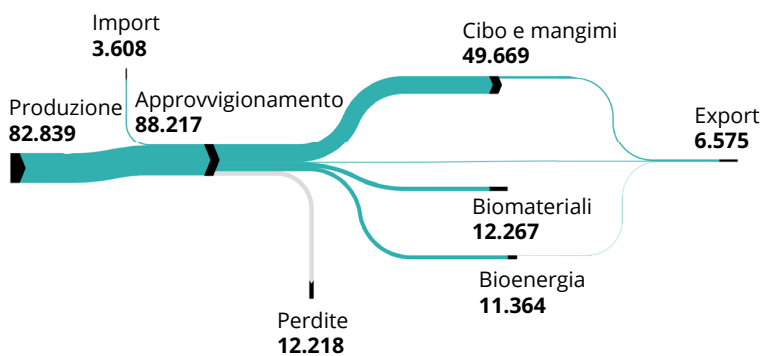
FRANCIA



SPAGNA



POLONIA



*2019 per l'agricoltura, 2016 per la pesca e l'acquacoltura, 2017 per la silvicoltura

Fonte: JRC

Consumo di energia rinnovabile per elettricità, calore e biocarburanti

QUOTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI SUL CONSUMO TOTALE LORDO DI ENERGIA

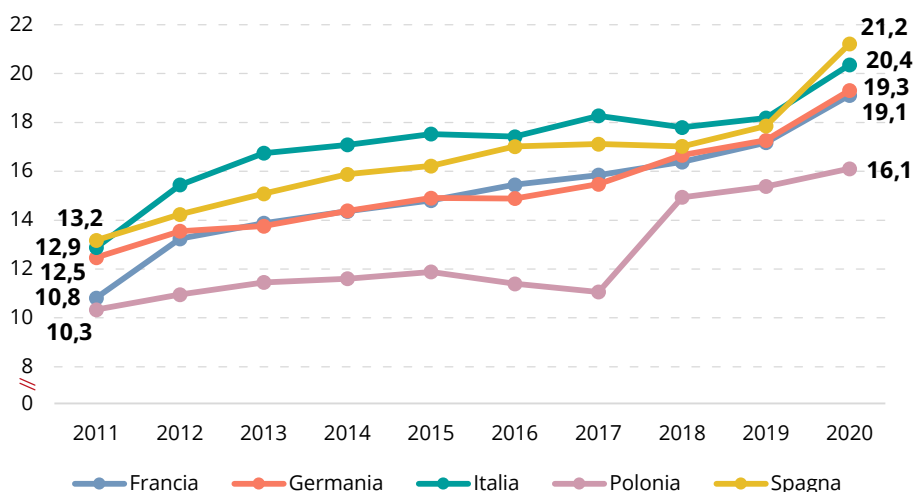
Questo indicatore si basa sulle definizioni incluse nella Direttiva 2018/2001/UE (energie rinnovabili) e sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Misura la quota percentuale di consumi di energia soddisfatti da fonti rinnovabili (e quindi il grado di sostituzione dei combustibili fossili e/o nucleari con fonti rinnovabili) e sancisce gli obiettivi al 2030. L'obiettivo comunitario attualmente in vigore al 2030 è pari al 32%, ma sarà rivisto al rialzo nel corso del 2023 nell'ambito del Pacchetto Fit for 55, il quale aggiorna l'intero quadro europeo in materia di clima ed energia alla luce dei nuovi e più ambiziosi impegni di decarbonizzazione dell'UE. Nel Fit for 55, la proposta della Commissione europea è di alzare l'obiettivo comunitario sulle rinnovabili al 40%. Successivamente, nell'ambito di REPowerEU (il Piano che l'Unione europea ha avanzato per accelerare l'eliminazione dei combustibili fossili provenienti dalla Russia) è stato anche proposto di innalzare tale obiettivo al 45%.

Unità di misura: percentuale (%)

Per quanto riguarda la quota di energia rinnovabile utilizzata sul consumo totale lordo di energia, si osserva mediamente in Europa un trend crescente del +7,5% tra il 2011 e il 2020, aumentato nell'ultimo anno di analisi di 2,2 punti percentuali, raggiungendo il 22,1%. Osservando l'andamento dei cinque principali Paesi (Figura 51), il loro risultato è molto distante dai recenti obiettivi europei (rinnovabili al 32% entro il 2030). La quota maggiore è raggiunta dalla Spagna (21,2%) e poi dall'Italia con il 20,4%. Con valori simili seguono Germania (19,3%) e Francia (19,1%), più staccata la Polonia con il 16,1%. Si osserva comunque che nell'ultimo anno di analisi tutti hanno registrato un incremento, talvolta anche significativo, come nel caso di Spagna (+3,4%), Italia (+2,2%) e Germania (+2%).

I Paesi europei con il più alto consumo di energia rinnovabile rispetto al consumo totale sono la Svezia con il 60,1%, la Finlandia con il 43,8% e la Lettonia con il 42,1%.

Figura 51 Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo totale lordo nei principali cinque Paesi europei, 2011-2020 (%)



Fonte: Eurostat

1.6 GESTIONE DEI RIFIUTI TOTALI, SPECIALI, URBANI E PRINCIPALI FLUSSI

Nell'Unione europea la produzione complessiva di rifiuti al 2020 è stata pari a 2,15 miliardi di tonnellate (Gt), con la Germania in testa (401 Mt), seguita da Francia (310 Mt) e Polonia (170 Mt); in Italia nello stesso anno ne sono state prodotte 175 Mt.

Per l'Europa la percentuale di riciclo dei rifiuti nel 2020 è stata del 53%, equivalenti a 375 Mt (a esclusione dei rifiuti inerti). La quota rimanente è stata avviata a operazioni di recupero energetico (128 Mt) o a smaltimento in discarica (797 Mt).

Di seguito si analizzano nel dettaglio le prestazioni di riciclo dei rifiuti totali delle principali cinque economie europee.

Produzione dei rifiuti totali e consumo complessivo di materiali

PRODUZIONE DEI RIFIUTI TOTALI E CONSUMO COMPLESSIVO DI MATERIALI

Sono messi a confronto due indicatori: l'andamento della produzione totale dei rifiuti e il consumo complessivo di materiali. Il consumo complessivo di materiali è ottenuto dalla somma di DMC, esportazioni di materiali e riciclo di tutti i rifiuti.

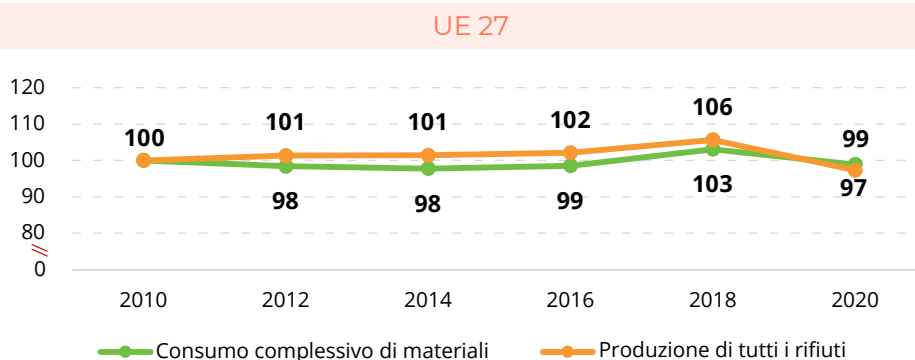
Unità di misura: 2010=100

A livello europeo l'indicatore che misura il consumo di materiali (DMC) al 2020 ha un valore pari a 99 (2010=100), quindi pressoché uguale a quello rilevato nel 2010, dopo una leggera crescita a 103 riscontrata nel 2018 (Figura 52).

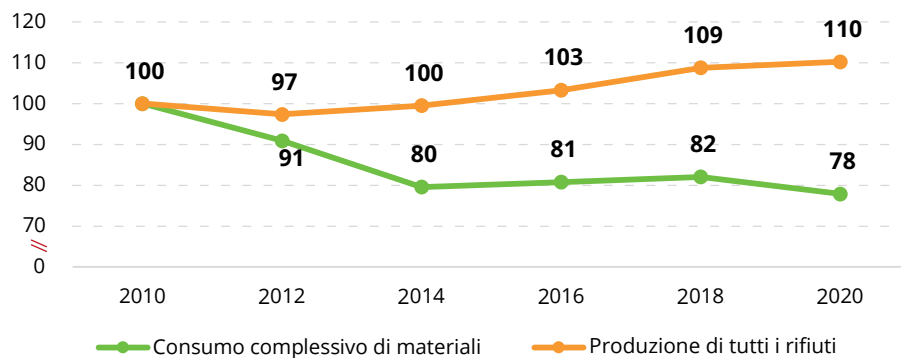
L'Italia tra i cinque Paesi analizzati ha registrato la maggiore oscillazione dei due indicatori: mentre si riduceva notevolmente il consumo interno di materiale (-22 punti), negli stessi anni si contava un aumento della produzione di rifiuti totali di 10 punti.

Durante lo stesso periodo la Francia ha invece ridotto sia la produzione di rifiuti totali, sia il consumo complessivo di materiali. Diverso l'andamento in Germania, dove fino al 2014 i due indicatori sono cresciuti pressoché allo stesso modo per poi evidenziare una riduzione nei consumi dei materiali e una crescita nella produzione dei rifiuti totali, con un leggero calo nel 2020. La Polonia ha avuto un'evoluzione non lineare, aumentando complessivamente sia la produzione dei rifiuti totali sia il consumo di materiali nel 2020 rispetto al 2010, ma con un'inversione di tendenza nel 2020. Infine, anche la Spagna, dopo un periodo di crescita del consumo di materiali e della produzione dei rifiuti fino al 2018, fa registrare per entrambi una riduzione (da 89 a 81 e da 100 a 77, rispettivamente).

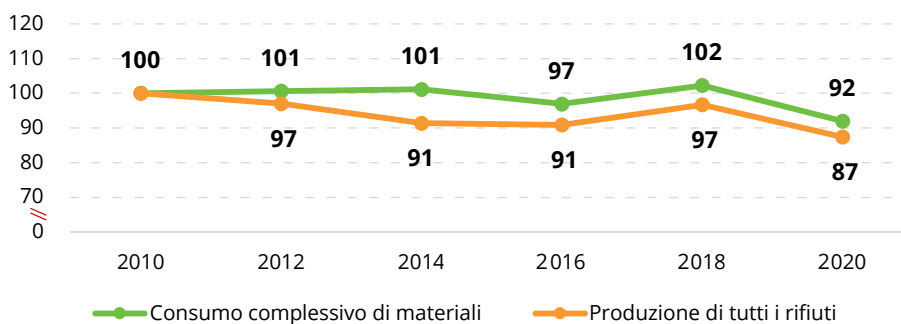
Figura 52 Andamento della produzione dei rifiuti totali e consumo complessivo di materiali in UE e nei principali cinque Paesi europei, 2010-2020 (2010=100)



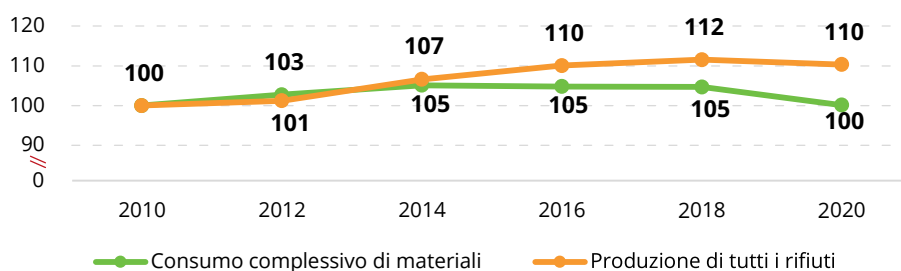
ITALIA



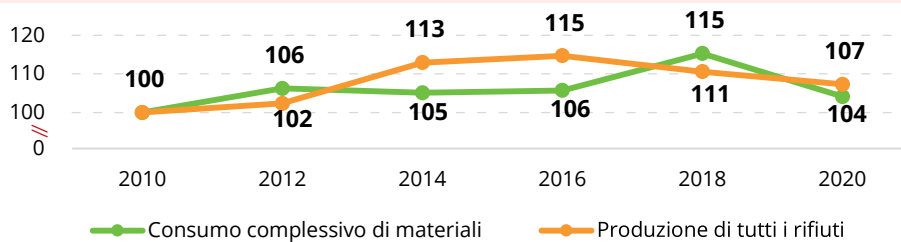
FRANCIA



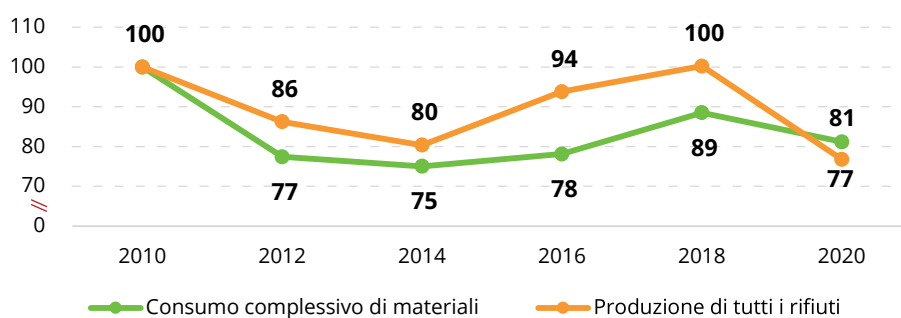
GERMANIA



POLONIA



SPAGNA



Fonte: Eurostat

Riciclo dei rifiuti totali

PERCENTUALE DI RICICLO DEI RIFIUTI (URBANI E SPECIALI)

L'indicatore misura la quota di rifiuti avviati a operazioni di riciclo (sono escluse le operazioni di riempimento, di recupero energetico e la categoria dei rifiuti inerti²¹) rispetto alla quantità totale di rifiuti trattati. La percentuale di riciclo consente di monitorare la quantità di materiale reimmesso nell'economia derivante dai rifiuti generati da famiglie e imprese. L'indicatore copre sia i rifiuti pericolosi che quelli non pericolosi.

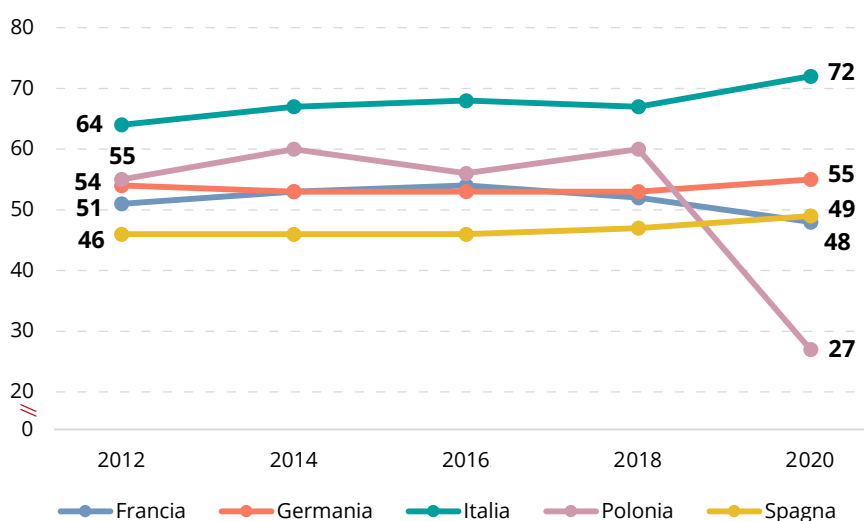
Unità di misura: percentuale (%)

In Italia la percentuale di riciclo di tutti i rifiuti nel 2020 è stata del 72%, uno dei dati più elevati dell'UE (53% in media). Rispetto alle altre principali quattro economie europee, il nostro Paese ha consolidato il suo primato, seguita a distanza dalla Germania, superata di circa 17 punti percentuali (Figura 53). Ma l'aspetto più interessante è il tasso di crescita in questi dieci anni. Mentre per l'UE è rimasto invariato, in Italia è salito di +8 punti percentuali, in Spagna di +3. Al contrario, Polonia e Francia peggiorano le loro prestazioni (-28 e -3 punti percentuali, rispettivamente), mentre la Germania lo ha mantenuto costante nel tempo. Osservando più in generale le performance dei 27 Paesi UE nel 2020, il tasso di riciclo dell'Italia è inferiore solamente a quello di Belgio (87%), Slovenia (80%) e Paesi Bassi (74%).

In termini quantitativi è la Germania ad avviare più rifiuti a riciclo, con poco più di 76 Mt nel 2020, seguita dall'Italia con 57 Mt e dalla Francia con 42 Mt. Decisamente al di sotto sono gli altri due Paesi oggetto di analisi: la Polonia, sempre nel 2020, ha mandato a riciclo 27 Mt, ancora meno la Spagna con 22 Mt.

Per quanto riguarda i valori pro capite, l'Italia risulta essere il Paese che invia a operazioni di riciclo più rifiuti: ben 969 kg/ab*anno nel 2020. Seguono Germania con 921, Polonia con 726, Francia con 625 e Spagna con 472 kg/ab*anno.

Figura 53 Tasso di riciclo dei rifiuti nei principali cinque Paesi europei, 2012-2020 (%)



Fonte: Eurostat

²¹ Sono esclusi dall'ambito di analisi gli inerti delle classi EER 01 e 17 (ghiaia, sabbia, mattoni, mattonelle, terre, rocce, ecc.), in quanto si tratta di tipologie di rifiuti che, per dimensioni e problematiche legate alle specificità dei settori di provenienza, richiederebbero una trattazione a sé. A questo proposito si precisa che Eurostat ha introdotto, già diversi anni fa, proxy sull'andamento della produzione e della gestione dei rifiuti a livello generale che escludono proprio gli inerti, sostenendo appunto che con questo approccio si riesce a descrivere meglio la dinamica complessiva e ad aumentare la confrontabilità tra Paesi.

RIFIUTI SPECIALI

Nel 2020, la produzione europea di rifiuti speciali si è attestata a 1,9 Gt, con un decremento del -4% rispetto al 2010. In Italia nello stesso anno sono state prodotte 146 Mt di rifiuti speciali, mentre le quantità maggiori nella UE sono della Germania con 348 Mt, seguita da Francia (274 Mt) e Polonia (157 Mt), infine la Spagna (84 Mt). Da osservare che dalle cinque economie oggetto di analisi origina complessivamente il 52% del totale dei rifiuti speciali in Europa, dato condizionato dalla loro intensa attività produttiva.

Analizzando il trend per il periodo compreso fra il 2010 e il 2020, a esclusione della Francia e della Spagna, che hanno fatto registrare un decremento della produzione di rifiuti speciali (-14% e -26%, rispettivamente), gli altri tre Paesi l'hanno incrementata. In particolare, in Italia è aumentata del +16%, in Germania del +11% e in Polonia del +7%. Considerando il biennio 2018-2020, solo in Italia è cresciuta (+3%), mentre negli altri quattro Paesi si sono avute diminuzioni comprese tra il -2% della Germania e il -28% della Spagna.

Complessivamente in Europa nel 2020 è stato riciclato il 40,2% dei rifiuti speciali prodotti, corrispondente a 773 Mt. La quota rimanente è stata avviata a operazioni di recupero energetico (76 Mt) o a smaltimento in discarica (743 Mt).

Di seguito si analizzano le principali dinamiche economiche riguardanti la produzione dei rifiuti speciali e le performance di riciclo dei principali cinque Paesi europei.

Produzione dei rifiuti speciali rispetto alle dinamiche economiche

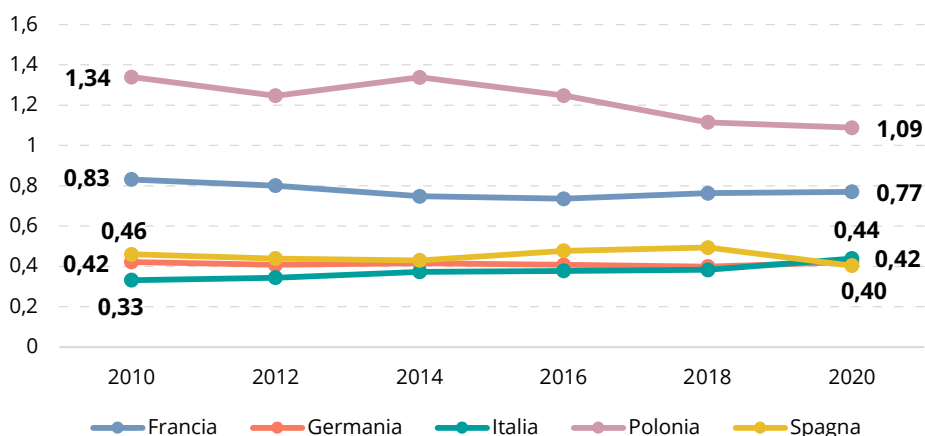
RAPPORTO FRA LA PRODUZIONE DEI RIFIUTI SPECIALI E IL VALORE AGGIUNTO DELL'INDUSTRIA E DELLE COSTRUZIONI

L'indicatore analizza la relazione tra la produzione dei rifiuti speciali e il PIL, quantificando eventuali correlazioni o disaccoppiamenti tra i due. L'obiettivo è osservare quanti rifiuti speciali vengono prodotti per generare un'unità aggiuntiva di PIL. L'indicatore viene calcolato rapportando alla produzione dei rifiuti speciali la somma del valore aggiunto del settore dell'industria e del valore aggiunto del settore delle costruzioni (Eurostat fornisce separatamente i due valori).

Unità di misura: t/migliaia di €

I dati del 2020 indicano che nell'Unione europea per ogni mille euro di PIL generati sono state prodotte 0,67 t di rifiuti speciali. In Italia sono state notevolmente meno (0,44 t). Tra i cinque Paesi UE considerati (Figura 54), il dato della Germania è di poco inferiore a quello dell'Italia (0,42 t di rifiuti prodotti per mille euro di PIL), mentre per la Spagna è 0,40. Hanno invece superato la media europea la Polonia con 1,09 e la Francia con 0,77.

Figura 54 Rapporto fra la produzione dei rifiuti speciali e il valore aggiunto dell'industria e delle costruzioni nei principali cinque Paesi europei, 2010-2020 (t/migliaia di €)



Fonte: Eurostat

Analizzando i dati complessivi dell'UE27, sono l'Irlanda e la Danimarca a segnare i valori più bassi di rifiuti speciali prodotti per generare mille euro di PIL, rispettivamente 0,09 e 0,25. Esaminando l'andamento dal 2010 al 2020, si rileva un miglioramento sia per l'UE27 (-9%) sia per tre dei cinque Paesi analizzati: più nello specifico, Polonia (-19%), Spagna (-12%) e Francia (-7%), mentre la Germania ha mantenuto un valore pressoché costante. L'Italia è la peggiore, con un aumento di +32%.

Riciclo rifiuti speciali

PERCENTUALE DI RICICLO DEI RIFIUTI SPECIALI

L'indicatore misura la quantità di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, avviati a operazioni di riciclo. Vengono ricomprese le operazioni di recupero R2-R12.

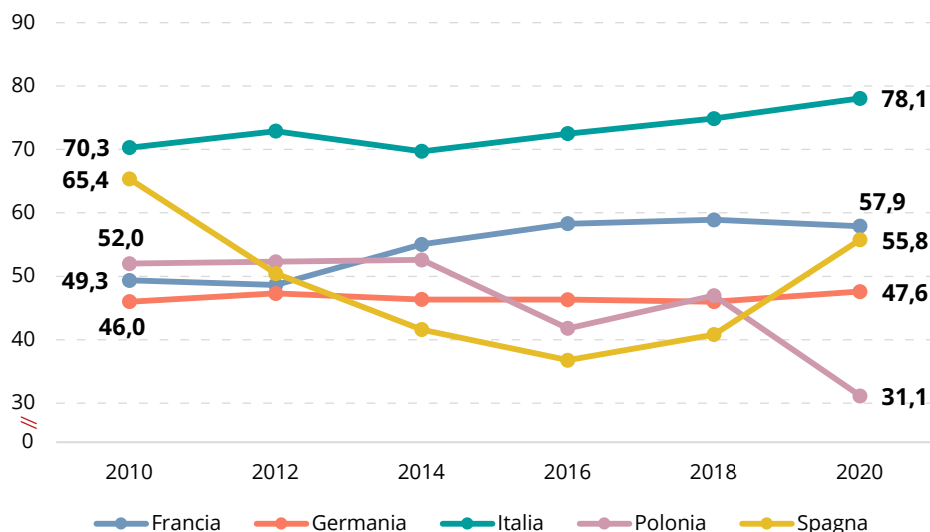
Unità di misura: percentuale (%)

Tra le cinque economie UE osservate, nel 2020 è l'Italia ad aver avviato la quota maggiore di rifiuti speciali a riciclo con il 78,1%: ottime prestazioni dimostrate sin dal 2010. Osservando infatti l'andamento riportato nella Figura 55, si può notare che il Paese posizionato dietro all'Italia, la Francia, ha tassi nettamente inferiori (57,9%), cioè ben 20 punti percentuali in meno. Ancora più staccate la Polonia e la Germania, rispettivamente con il 31,1% e il 47,6%. La Spagna mostra un incremento considerevole nell'ultimo biennio, passando dal 40,8% dei rifiuti speciali avviati a riciclo nel 2018 al 55,8% nel 2020.

Analizzando l'andamento del periodo 2010-2020, si evidenzia come la peggiore prestazione sia della Polonia, con un decremento del -40%. Anche la Spagna riporta una leggera riduzione, passando dal 65,4% del 2010 al 55,8% del 2020. Nell'ultimo biennio di analisi, a eccezione della Spagna (+15%), gli altri Paesi hanno mantenuto pressoché invariata la quota (Italia, Francia e Germania) o l'hanno ridotta (Polonia).

In termini di valori assoluti, con 165 Mt è la Germania ad avviare la maggiore quantità di rifiuti speciali a operazioni di riciclo, seguita dalla Francia con 158 Mt, poi l'Italia con 113 Mt, infine la Polonia con 49 Mt e la Spagna con 47 Mt.

Figura 55 Tasso di riciclo dei rifiuti speciali nei principali cinque Paesi europei, 2010-2020 (%)



Fonte: Eurostat

RIFIUTI URBANI

Nell'Unione europea la produzione complessiva di rifiuti urbani nel 2021 è stata pari a 237 Mt, registrando una leggera crescita (+7,7%) nel periodo 2011-2021.

A generarne di più è la Germania (54 Mt), seguita da Francia (38 Mt), Italia (29,6 Mt) e Spagna (22 Mt). La Polonia ne produce 13,7 Mt, circa un quarto della Germania.

Relativamente al periodo 2011-2021, Polonia, Germania e Francia fanno registrare un incremento della produzione totale di rifiuti urbani (+12,7%, +7% e +9,3%, rispettivamente), li riducono invece Italia (-5,6%) e Spagna (-1,3%).

In Europa la percentuale di riciclo dei rifiuti urbani nel 2021 è stata del 49,6%. La quota rimanente è stata avviata a operazioni di recupero energetico (62 Mt) o a smaltimento in discarica (54 Mt).

Di seguito si analizzano nel dettaglio le prestazioni di riciclo e il ricorso allo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani delle principali cinque economie europee.

Riciclo dei rifiuti urbani

PERCENTUALE DI RICICLO DEI RIFIUTI URBANI

L'indicatore misura la quota di rifiuti urbani riciclati rispetto al totale dei rifiuti urbani prodotti (nell'indicatore sintetico elaborato da Eurostat, per riciclo si intende riciclo di materia, compostaggio e digestione anaerobica). Fornisce un significativo indice riguardo alla capacità di un sistema di consumo e di produzione di convertire in una nuova risorsa i rifiuti generati. Questo indicatore, inoltre, rispettando quanto previsto anche dalla Carta di Bellagio²², permette di misurare i progressi verso l'obiettivo di riciclo indicato dalla Direttiva europea sui rifiuti, informando anche se sono in atto le politiche adeguate e se sono ben attuate, o se sono necessarie correzioni o nuove politiche.

Unità di misura: percentuale (%)

²² Si veda la Nota metodologica sugli indicatori per l'economia circolare della Carta di Bellagio a pagina 120

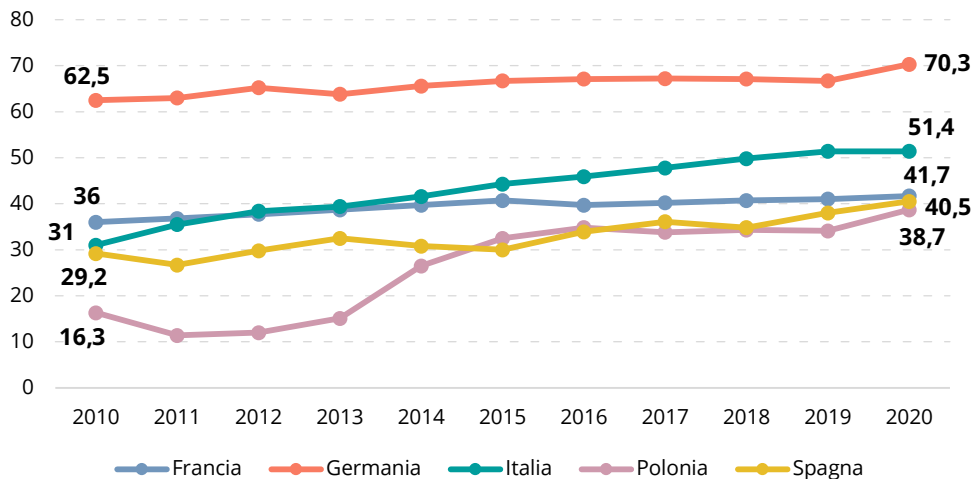
Relativamente alle cinque principali economie dell'UE (Figura 56), la Germania ha nettamente superato l'obiettivo di riciclaggio del 65% fissato per il 2035²³. Tra il 2010 e il 2020 tutti i principali Paesi UE hanno incrementato i livelli di avvio a riciclo dei rifiuti urbani, a eccezione dell'Italia che ha mantenuto costante il proprio valore (51,4%), restando comunque seconda. Il nostro Paese ha invece fatto segnare il secondo maggiore incremento (+20,4 punti percentuali), dietro alla Polonia (+22,4 punti percentuali), nel periodo 2010-2020.

Per rifiuti urbani si intendono i rifiuti generati dalle famiglie, ai quali si aggiungono i rifiuti assimilati agli urbani e che provengono da fonti diverse, quali le attività commerciali, gli uffici e le istituzioni pubbliche. Il confronto tra i Paesi può essere però parzialmente viziato dalla differente modulazione delle tipologie di rifiuti inclusi tra quelli assimilati agli urbani. E' attesa nei prossimi anni una calmierazione di tale fattore di incertezza: la riforma della Direttiva quadro ha infatti introdotto per tutti i Paesi membri una formulazione comune del rifiuto urbano e di quello assimilabile.

Sebbene i rifiuti urbani rappresentino circa l'11% dei rifiuti totali generati nell'Unione europea, la loro corretta gestione risulta spesso difficoltosa e impegnativa, a causa della loro composizione eterogenea. Pertanto, la percentuale di riciclo fornisce anche un interessante parametro circa la qualità del sistema di gestione dei rifiuti nell'Unione e in ogni singolo Paese.

I Paesi misurano però le quantità riciclate in modi diversi ed è quindi difficile fare un'esatta comparazione dal momento che fino al 2020 erano consentite quattro diverse metodologie di calcolo dei tassi di riciclaggio dei rifiuti urbani. Questa diversità è accresciuta da un ulteriore fattore di incertezza: taluni assumo il momento del riciclo dopo la selezione dei rifiuti raccolti, altri invece al momento dell'entrata nell'impianto di riciclaggio, con implicazioni sull'accuratezza e la comparabilità dei risultati. Il problema sarà risolto negli anni a venire con il recepimento delle nuove direttive sui rifiuti.

Figura 56 Tasso di riciclo dei rifiuti urbani nei principali cinque Paesi europei, 2010-2020 (%)



Fonte: Eurostat

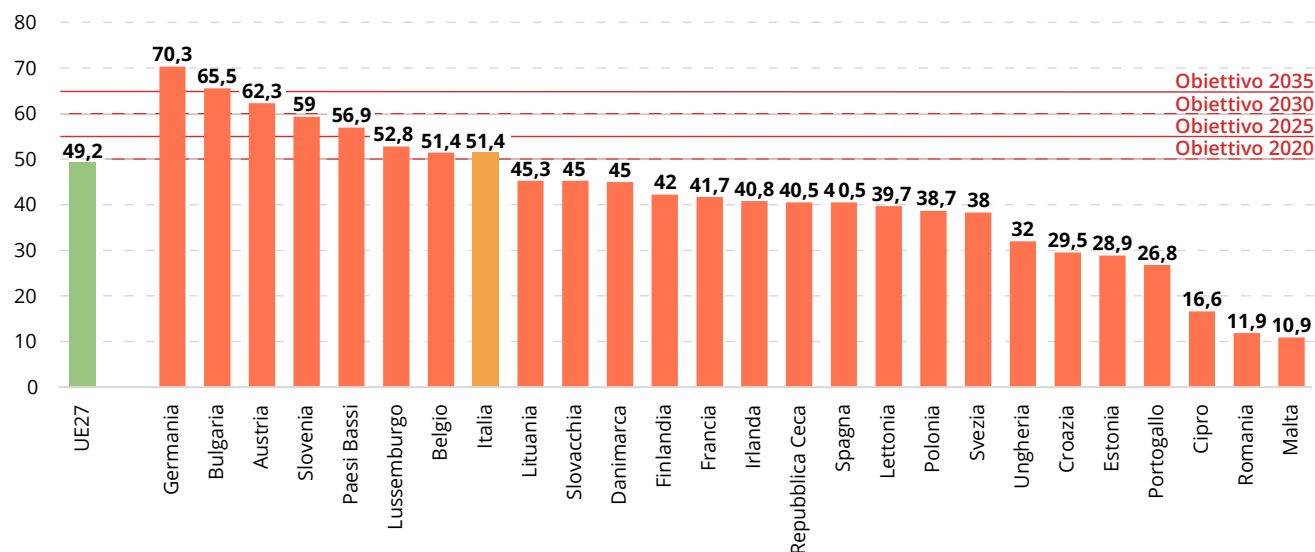
L'indicatore che misura la percentuale di rifiuti urbani avviati a riciclo permette, inoltre, il monitoraggio dei progressi verso l'obiettivo di riciclaggio del 50% fissato per il 2020 nella Direttiva quadro sui rifiuti e i nuovi obiettivi di riciclaggio del 55% al 2025, 60% al 2030 e 65% al 2035 introdotti con la sua modifica. Secondo Eurostat, nel 2020 nell'UE27 è stato riciclato il 49,2% dei rifiuti urbani generati, in Italia il 51,4%, quindi superiore al dato europeo, in linea con l'obiettivo al 2020 e in tendenza con quello del 2025.

Il tasso di riciclo dei rifiuti urbani varia molto fra i diversi Paesi UE27 (Figura 57). La Germania nel 2020 ha raggiunto il 70,3%, superando con largo anticipo l'obiettivo del 2035. Valicano quello del 2030 la Bulgaria (65,5%) e l'Austria (62,3%). Vanno oltre il 55% (obiettivo 2025) Slovenia (59%) e Paesi Bassi (56,9%). Insieme

²³ Il diverso modello di calcolo potrebbe però portare a una rielaborazione delle performance.

all'Italia, superano il 50% Belgio e Lussemburgo (obiettivo 2020). Ancora molto lontani Cipro, Romania e Malta, con percentuali di riciclo inferiori al 20%.

Figura 57 Tasso di riciclo dei rifiuti urbani nei Paesi dell'UE27, 2020 (%)



Fonte: Eurostat

Smaltimento in discarica dei rifiuti urbani

TASSO DI SMALTIMENTO IN DISCARICA

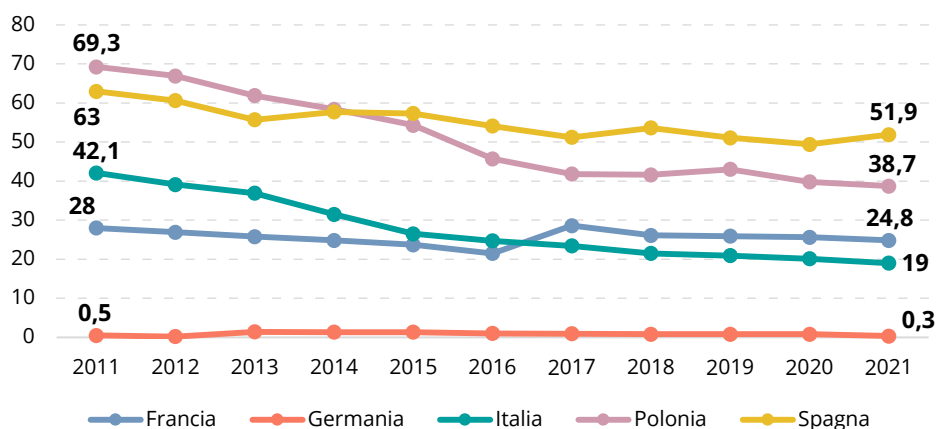
L'indicatore misura la percentuale di smaltimento in discarica dei rifiuti urbani calcolata rispetto alla produzione dei rifiuti urbani. Le operazioni di smaltimento considerate sono D1-D7, D12. Inoltre, seguendo quanto richiesto anche dalla Carta di Bellagio, permette di misurare i progressi verso l'obiettivo di riduzione dello smaltimento in discarica contenuto nella Direttiva europea sui rifiuti, informando anche se sono in atto le politiche adeguate e se sono ben attuate, o se sono necessarie correzioni o nuove politiche.

Unità di misura: percentuale (%)

Nel 2021 i rifiuti urbani inviati in discarica in tutta l'UE sono stati il 22,9% dei rifiuti urbani prodotti, valore superiore a quello italiano (19%).

Relativamente alle cinque principali economie dell'UE, nel periodo 2011-2021 tutte fanno registrare un andamento decrescente (Figura 58). Nel 2021, dopo la Germania, con lo 0,3% di rifiuti urbani smaltiti in discarica, le migliori prestazioni sono quelle di Italia (in discarica il 19% dei rifiuti urbani, -23% rispetto al 2011) e Francia (in discarica il 24,8%, -3,2%), mentre la Spagna si trova al 51,9% (-11%). Infine, è la Polonia a vantare la maggiore riduzione, passando dal 69,3% nel 2011 al 38,7% nel 2021 (-30 punti percentuali). Osservando le quantità di rifiuti urbani avviati a smaltimento in discarica, è la Spagna a registrare il valore più alto con 11,6 Mt, seguita molto distanziata da Francia (9,4 Mt) e Polonia (5,3 Mt). In linea l'Italia, con poco più di 5,6 Mt, mentre come detto è la Germania ad avere il primato con appena 0,18 Mt.

Figura 58 Tasso di smaltimento in discarica dei rifiuti urbani nei principali cinque Paesi europei, 2011-2021 (%)

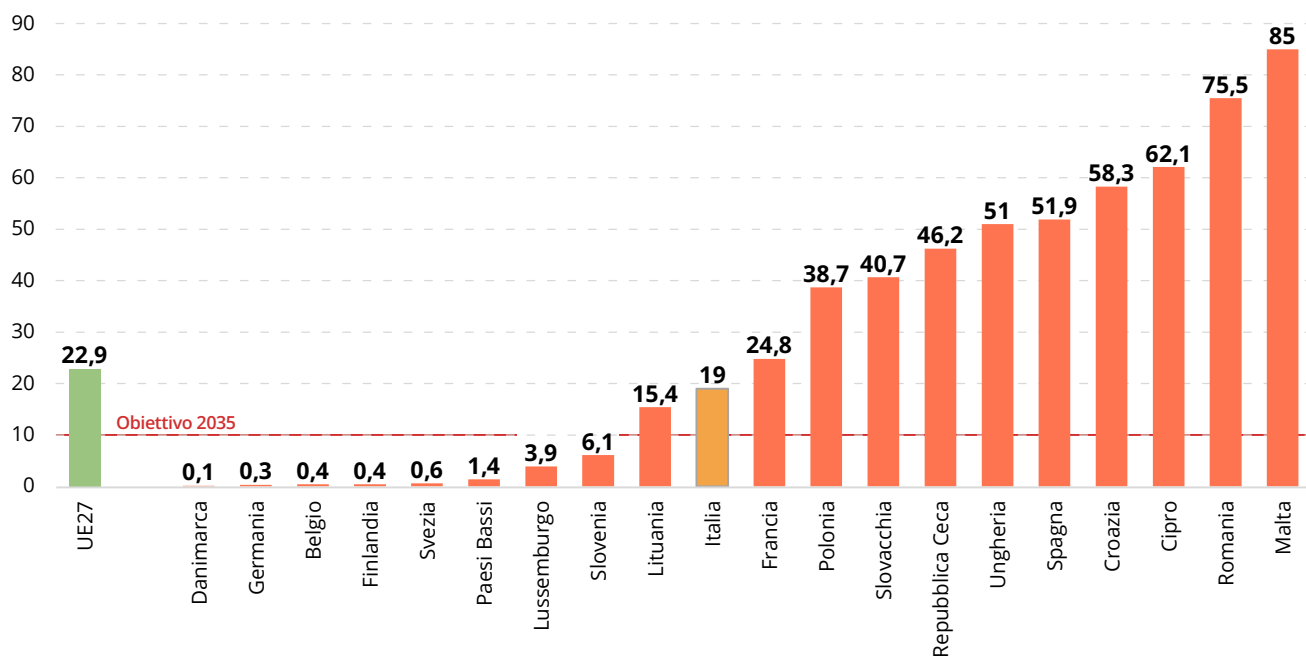


Fonte: Eurostat

Il conferimento in discarica costituisce uno spreco di risorse e la sottrazione alle operazioni di recupero e riciclo, rappresentando quindi di fatto un ostacolo allo sviluppo di un'economia circolare. Per tale ragione lo smaltimento dei rifiuti in discarica deve essere limitato alle sole frazioni non recuperabili e non valorizzabili: la Commissione europea ha fissato un target del 10% da raggiungere entro il 2035.

La percentuale di smaltimento in discarica varia da Paese a Paese (Figura 59): Danimarca, Germania, Belgio, Finlandia e Svezia arrivano a percentuali inferiori all'1%. L'obiettivo del 10% è già stato raggiunto anche da Paesi Bassi (1,4%), Lussemburgo (3,9%) e Slovenia (6,1%). Per il 2021 e il 2020 non è disponibile il dato dell'Austria, che però già nel 2019 era al 2%. Malta, Romania e Cipro hanno invece ancora percentuali molto alte, rispettivamente 85% (in crescita rispetto al 2020), 75,5% (in crescita rispetto al 2020) e 62,1%. Purtroppo, anche il dato dell'Italia (19%, fonte ISPRA) non è confortante.

Figura 59 Tasso di smaltimento in discarica dei rifiuti urbani nei Paesi dell'UE27, 2021 (%)



Fonte: Eurostat

GESTIONE DEI PRINCIPALI FLUSSI DI RIFIUTI

Di seguito si analizzano gli andamenti nella gestione dei principali flussi di rifiuti anche rispetto ai target fissati dalla Commissione europea: rifiuti inerti da costruzione e demolizione, imballaggi, rifiuti organici e verde, RAEE.

Rifiuti inerti da costruzione e demolizione

RECUPERO DEI RIFIUTI INERTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE

L'indicatore misura la quota dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione recuperati. Non si parla di riciclo, in quanto nell'indicatore sono ricomprese le operazioni di colmatazione. Attualmente, infatti, non esiste un'applicazione armonizzata della definizione di colmatazione nella Direttiva quadro sui rifiuti, per questo motivo la linea di demarcazione tra il riciclaggio e il riempimento è diversa tra i vari Paesi membri.

Unità di misura: percentuale (%)

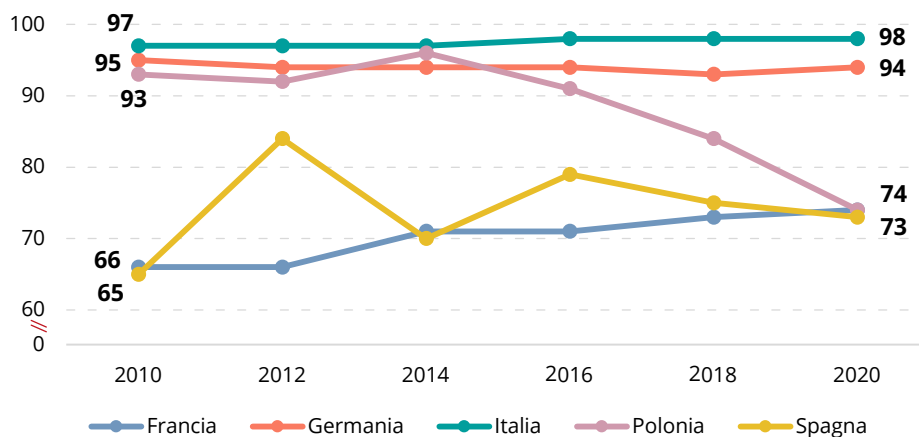
I rifiuti inerti da costruzione e demolizione (C&D) costituiscono in termini assoluti il flusso più rilevante dei rifiuti speciali prodotti in Europa: il dato di produzione media per l'UE27 nel 2020 è stato pari a 305 Mt, pressoché stabile rispetto ai valori del 2018 (303 Mt). Tra i cinque Paesi considerati è la Germania a produrne la quota maggiore (89 Mt), il 29% del totale nell'Unione europea nel 2020. L'Italia con 46 Mt segue la Francia con 61 Mt.

L'indicatore proposto da Eurostat misura la quantità di rifiuti inerti da C&D recuperati. Il dato medio dell'UE al 2020 è stato il 90%, valore cresciuto "solo" di 2 punti percentuali rispetto al 2018 probabilmente in ragione delle ottime performance già raggiunte, con tassi di recupero molto elevati per la quasi totalità dei 27 Paesi (Figura 60). L'Italia ottiene il risultato migliore tra i cinque Paesi analizzati, raggiungendo nel 2020 il 98%, seguita non molto distante dalla Germania (94%), poi da Polonia e Francia, entrambe al 74%: in particolare, la Polonia segna una riduzione di dieci punti percentuali rispetto all'84% del 2018. Chiude la classifica, con valori sostanzialmente simili, la Spagna (73%).

Osservando l'andamento negli ultimi nove anni, si vede come la Germania e l'Italia abbiano sempre mantenuto ottime performance nel recupero dei rifiuti inerti da C&D, viceversa negli ultimi anni la Polonia ha registrato una riduzione. In Spagna l'andamento è stato discontinuo, raggiungendo ottimi valori nel 2012 (84%) e nel 2016 (79%), per poi scendere al 70% nel 2014.

Considerando il tasso di riciclo dell'Italia per quanto riguarda soltanto i rifiuti C&D, a esclusione delle operazioni di colmatazione (come calcolato da ISPRA), nel 2019 la percentuale si attesta al 77,9%, al di sopra dell'obiettivo del 70% fissato dalla Direttiva 2008/98/CE per il 2020, ma in diminuzione rispetto al 2018 (78,1%).

Figura 60 Recupero dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione nei principali cinque Paesi europei, 2010-2020 (%)



Fonte: Eurostat

Rifiuti di imballaggio

RIFIUTI DI IMBALLAGGIO AVVIATI A RICICLO

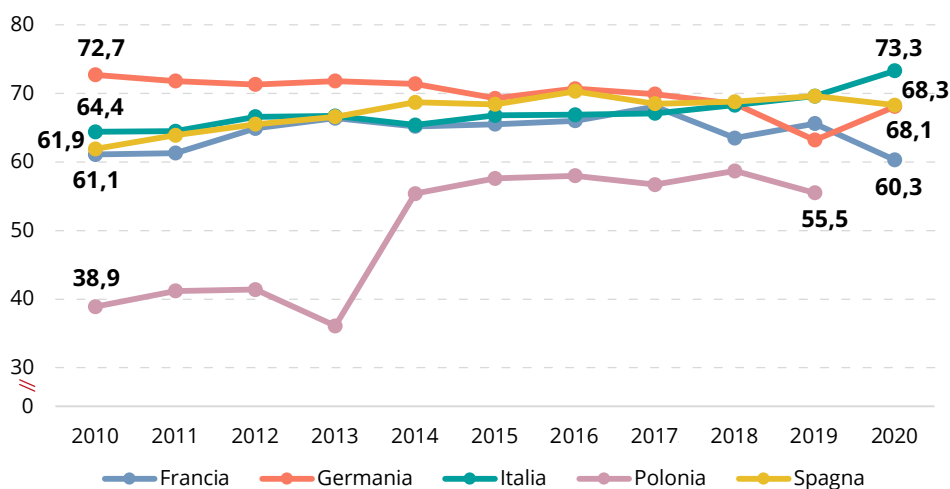
L'indicatore misura la quota dei rifiuti di imballaggio avviati a operazioni di riciclaggio rispetto all'impresso al consumo. Permette inoltre, rispettando quanto richiesto anche dalla Carta di Bellagio, di misurare i progressi verso l'obiettivo di riciclo degli imballaggi previsto dalla Direttiva europea sui rifiuti, informando anche se sono in atto le politiche adeguate e se sono ben attuate, o se sono necessarie correzioni o nuove politiche.

Unità di misura: percentuale (%)

Complessivamente nell'UE27 è stato avviato a riciclo nel 2020 il 64% dei rifiuti di imballaggio prodotti sul totale dell'impresso al consumo. Esaminando il trend nell'ultimo decennio, a livello europeo si è osservato un andamento altalenante, crescendo di qualche punto percentuale fino al 2017 per poi ridiscendere. In termini di valori assoluti, nel 2020 sono poco più di 50 Mt i rifiuti di imballaggio avviati a operazioni di riciclo. Negli ultimi anni quasi tutti i cinque Paesi analizzati hanno registrato andamenti di riciclo simili, con l'Italia infine in testa al 73,3% (Figura 61). Solo la Polonia, che partiva da un valore molto più basso (38,9% nel 2010) rispetto agli altri, negli ultimi anni è riuscita a incrementarlo considerevolmente: +17 punti percentuali nel 2019.

In termini quantitativi è la Germania a guidare la classifica avendo avviato a riciclo circa 12,8 Mt di rifiuti di imballaggio nel 2020. Segue l'Italia con 8,6 Mt, poi Francia (7,3 Mt) e Spagna (5,1 Mt).

Figura 61 Quota dei rifiuti di imballaggio avviati a riciclo nei principali cinque Paesi europei, 2010-2020 (%)



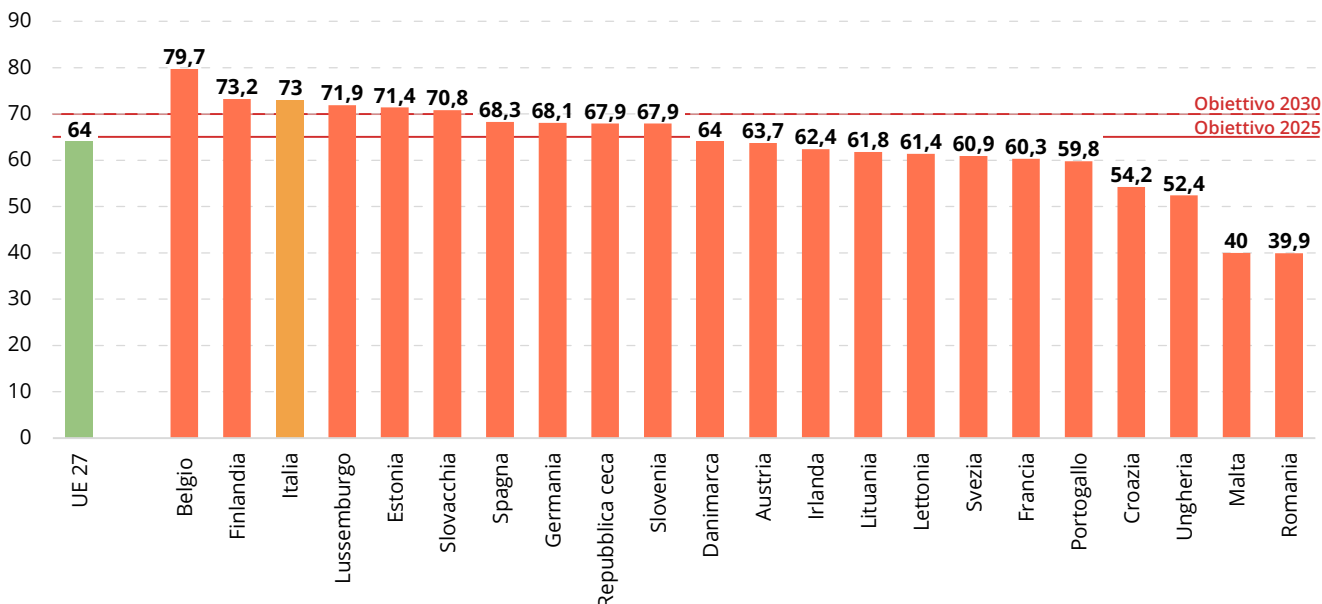
Fonte: Eurostat

Confrontando i risultati ottenuti dai Paesi dell'UE27 (Figura 62), si osserva che nel 2020 Italia, Spagna e Germania hanno ottenuto rispettivamente il 73%, il 68,3% e il 68,1% di riciclo degli imballaggi sull'impresso al consumo, superando gli obiettivi di riciclaggio fissati al 2025 (65%) e allineandosi a quelli per il 2030 (70%). La Francia ha fatto invece registrare una decrescita rispetto al 2019, passando dal 65,6 al 60,3%. In ultima posizione la Polonia, con valori ancora lontani da quelli degli altri quattro Paesi e dagli obiettivi stabiliti dalla Commissione europea.

Complessivamente, nell'UE27 sono del Belgio le migliori prestazioni (79,7%), superando di molto già nel 2020 gli obiettivi fissati per il 2030, seguito da Finlandia (73,2%), Italia (73%), Lussemburgo (71,9%), Estonia

(71,4%) e Slovacchia (70,8%). Nel 2020 i Paesi che faticano maggiormente a raggiungere i target di riciclo sono la Romania (39,9%) e Malta (40%), mentre Croazia e Ungheria registrano un aumento rispetto al 2019 e si attestano al 54,2% e 52,4%, rispettivamente. Va comunque sottolineato che una buona parte dei Paesi dell'UE già al 2020 è stata in grado di superare gli obiettivi di riciclo degli imballaggi fissati per il 2025.

Figura 62 Quota dei rifiuti di imballaggio avviati a riciclo nei Paesi dell'UE27, 2020 (%)



Fonte: Eurostat

Rifiuti organici e verde

RIFIUTI ORGANICI E VERDE AVVIATI A RICICLO

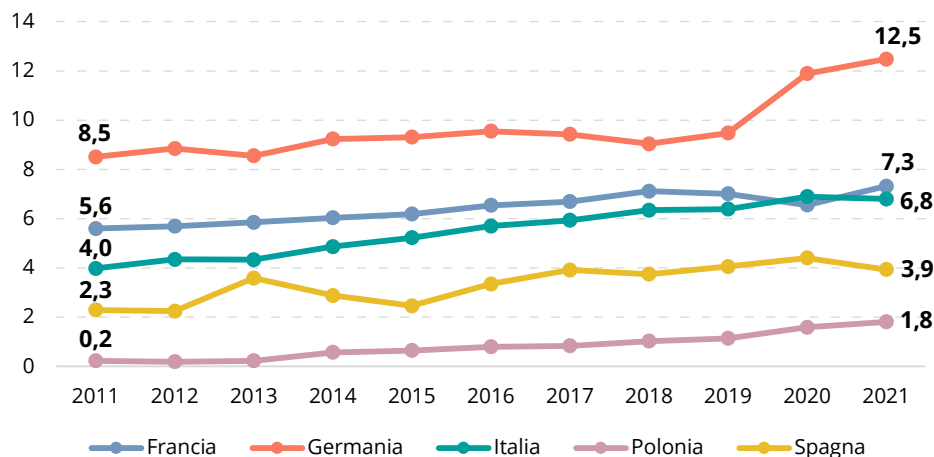
L'indicatore proposto da Eurostat indica la quantità di rifiuti organici e verde avviati a operazioni di riciclaggio.

Unità di misura: tonnellate (t)

Secondo i dati Eurostat, nell'UE27 nel 2020 sono state avviate a riciclo poco più di 44 Mt di rifiuti organici e verde, aumentando in maniera considerevole il dato registrato nel 2011 (29,1 Mt), con un incremento del +54%. Analizzando le cinque principali economie (Figura 63), è la Germania ad avere il più alto valore di rifiuti organici e verde riciclati (12,5 Mt), seguita dalla Francia (7,3 Mt) e dall'Italia (6,8 Mt); prestazioni decisamente inferiori da parte della Spagna (3,9 Mt) e della Polonia (1,8 Mt).

Negli ultimi anni le cinque economie hanno tutte incrementato la loro quota di avvio a riciclo di questa frazione, anche se tra il 2020 e il 2021 alcuni Paesi hanno avuto una battuta di arresto. In particolare, la Spagna ha fatto registrare una riduzione del -11% e l'Italia del -1%, Al contrario di Germania (+5%) e Francia (+12%) che li hanno incrementati. Infine la Polonia, seppure partendo da valori molto più bassi rispetto agli altri quattro Paesi, ha incrementato l'avvio a riciclo della frazione dell'organico e del verde del +14% nell'ultimo anno oggetto di analisi.

Figura 63 Riciclo dei rifiuti organici e verde nei principali cinque Paesi europei, 2011-2021 (Mt)



Fonte: Eurostat

Rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)

TASSO DI RACCOLTA DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE (AEE) RISPETTO ALL'IMMESSO AL CONSUMO

L'indicatore viene calcolato come rapporto tra il peso totale dei RAEE raccolti e il peso medio delle AEE immesse sul mercato nel triennio precedente. Permette inoltre, rispettando quanto contenuto anche nella Carta di Bellagio, di misurare i progressi verso l'obiettivo di raccolta dei RAEE previsto dalla Direttiva europea sui rifiuti, informando anche se sono in atto le politiche adeguate e se sono ben attuate, o se sono necessarie correzioni o nuove politiche.

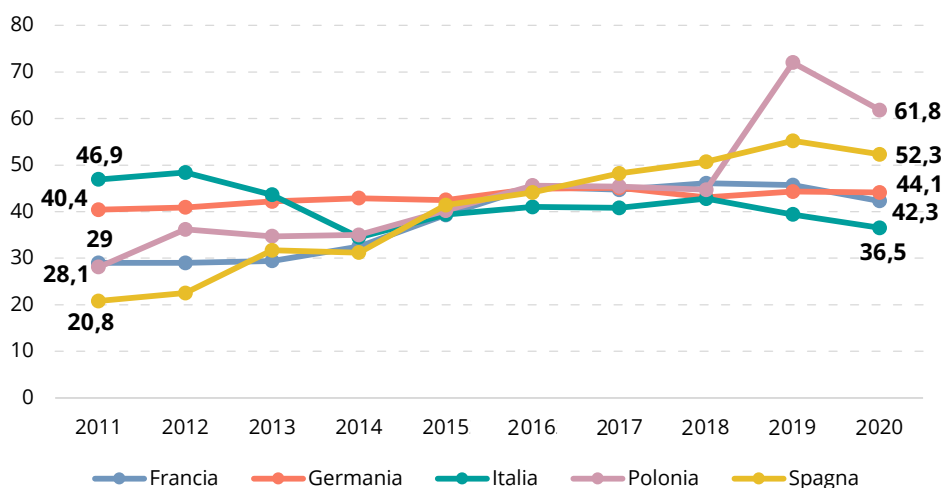
Unità di misura: percentuale (%)

Complessivamente nell'UE27 nel 2020 sono state immesse al consumo quasi 12,4 Mt di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE), dato superiore a quanto registrato nel 2019 (11,2 Mt). Nel confronto fra i cinque principali Paesi europei, l'Italia nel 2020 ha immesso sul mercato 1,5 Mt di AEE domestiche, valore intermedio fra quelli di Germania (2,8 Mt) e Francia (2,2 Mt) e quello di Spagna e Polonia, entrambe con 1 Mt.

Secondo l'ultima stima di Eurostat, nel 2020 nell'UE27 sono state raccolte circa 4,7 Mt di RAEE: la Germania (1 Mt) e la Francia (832 kt) occupano le prime posizioni, seguite dall'Italia (477 kt). Ancora inferiori i dati di Polonia (424 kt) e Spagna (393 kt).

Osservando il trend nell'ultimo decennio di analisi (Figura 64), Spagna, Francia e Polonia hanno visto crescere notevolmente la quota di RAEE raccolti, con incrementi, come nel caso della Polonia, del +34%. L'Italia ha invece peggiorato le sue performance, diminuendo di 10 punti percentuali.

Figura 64 Tasso di raccolta di apparecchiature elettriche ed elettroniche rispetto all'immesso al consumo nei cinque principali Paesi europei, 2011-2020 (%)

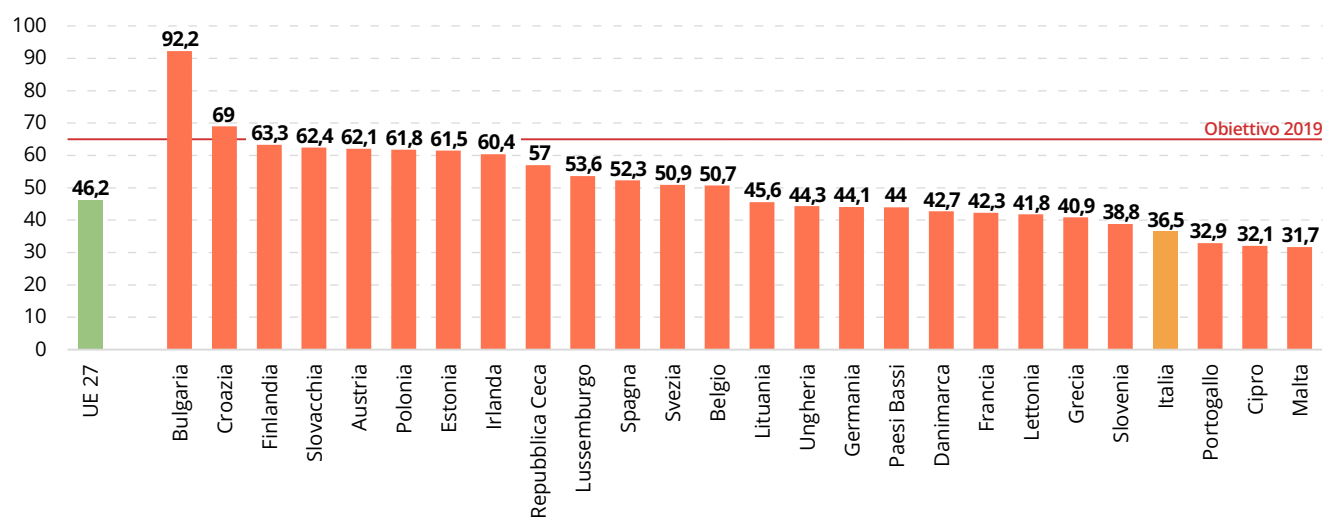


Fonte: Eurostat

Secondo quanto stabilito dalla Direttiva 2012/19/CE, entro il 1° gennaio 2016 l'obiettivo di raccolta da raggiungere era del 45%, calcolato come rapporto tra il peso totale dei RAEE raccolti e il peso medio delle AEE immesse sul mercato nei tre anni precedenti. Dal 1° gennaio 2019, il tasso minimo di raccolta è invece pari al 65% del peso medio delle AEE immesse sul mercato nei tre anni precedenti. In alternativa la direttiva consente di raccogliere l'85% del peso dei RAEE prodotti sul territorio nazionale nell'anno di riferimento.

Dall'analisi dei dati Eurostat riferiti al 2020 si nota come solo due Paesi abbiano raggiunto o superato il target 2019, mentre gli altri sono ancora molto lontani da questo obiettivo (Figura 65). Considerando le cinque principali economie europee: Polonia e Spagna hanno superato il target del 45% per il 2016 raggiungendo rispettivamente il 61,8 e il 52,3%; Germania, Francia e Italia sono rimaste invece al di sotto, rispettivamente con il 44,1, il 42,3 e il 36,5%.

Figura 65 Tasso di raccolta dei RAEE rispetto all'immesso al consumo medio del triennio precedente in UE27, 2020(%)



Fonte: Eurostat

2

IMPRONTA AMBIENTALE E IMPATTI SOCIALI ED ECONOMICI

In questo capitolo si riportano i dati sull'economia circolare ricompresi negli Indicatori di impronta ambientale e di impatto economico e sociale definiti dalla Carta di Bellagio.

Come per il capitolo precedente, gli indicatori sono stati selezionati considerando i criteri di pertinenza, accettabilità, credibilità, facilità di monitoraggio e robustezza previsti dalla Carta. Sono stati inoltre sviluppati, a causa della carenza di dati nelle statistiche ufficiali, indicatori innovativi e sperimentali, anche se non tutti i criteri RACER sono soddisfatti (per esempio il contributo dell'economia alla riduzione delle emissioni).

2.1 IMPRONTA AMBIENTALE

Gli indicatori riportati di seguito evidenziano gli impatti ambientali dell'intero ciclo di vita dei prodotti e dei materiali, in modo da valutare gli effetti di ricaduta e il rispetto dei confini planetari.

Contributo dell'economia circolare alla riduzione delle emissioni

EMISSIONI EVITATE

L'indicatore rappresenta il ruolo dell'economia circolare nella transizione alla neutralità climatica, tema affrontato analizzando la riduzione delle emissioni di gas serra determinate dalle misure di circolarità. La Commissione europea, nel secondo Piano d'azione per l'economia circolare, sottolinea come con un modello lineare di economia, basato su un alto consumo di risorse e di energia, non sia possibile raggiungere la neutralità climatica. Per abbattere le emissioni di gas serra è necessario recuperare i gap di circolarità esistenti, relativi a: Riduzione dell'utilizzo delle risorse, Allungamento dell'utilizzo delle risorse, Utilizzo di materie prime rigenerative, Riutilizzo delle risorse. Per analizzare il contributo dell'economia circolare al raggiungimento della neutralità climatica si fa riferimento al principio della Carta di Bellagio che invita a sfruttare l'ampia gamma di dati e fonti di informazioni. Per questo indicatore si riportano non solo i dati ufficiali del sistema statistico europeo o nazionale, che in questo caso sono carenti in quanto manca una chiara perimetrazione delle attività che afferiscono all'economia circolare. Per popolarlo si fa riferimento anche a nuove fonti di informazioni come i dati del settore privato e del commercio e delle associazioni di settore. In ragione di quanto sopra riportato e del fatto che gli studi citati non consentono una facilità e continuità nel monitoraggio, il contributo dell'economia circolare alla riduzione delle emissioni può essere considerato un indicatore innovativo e sperimentale che non soddisfa, quindi, tutti i criteri RACER ma che risulta comunque molto utile per capire il ruolo dell'economia circolare nel raggiungimento della neutralità climatica.

Unità di misura: CO₂eq

Sono molti gli studi e i documenti che sottolineano la rilevanza del contributo dell'economia circolare all'abbattimento delle emissioni. Infatti, come emerso dall'ultimo rapporto del Circle Economy²⁴, globalmente vengono consumate circa 100 Gt di materiali all'anno e si prevede che entro il 2050 l'estrazione e l'uso di

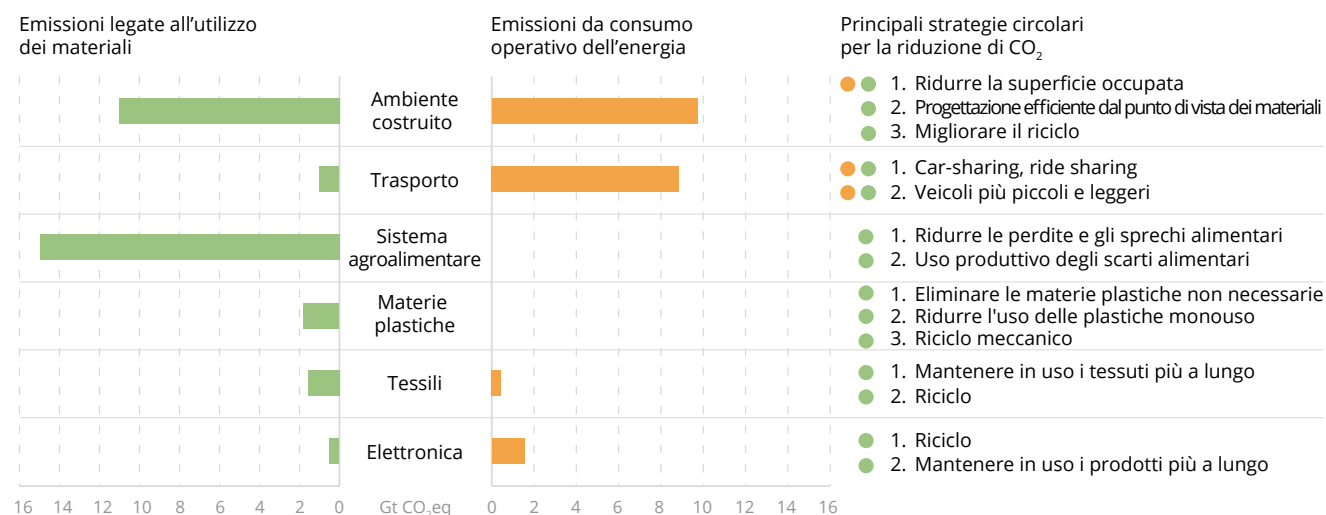
²⁴ Circle Economy. (2023). The Circularity Gap Report 2023 (pp. 1-64, Rep.). Amsterdam: Circle Economy.

materiale raddoppierà rispetto ai livelli del 2015. In questo quadro, se l'economia circolare fosse implementata, le condizioni del pianeta cambierebbero sensibilmente. In particolare, l'estrazione di materiale vergine potrebbe diminuire di oltre un terzo (-34%, da 92,7 Gt a 61,2 Gt) e le emissioni di gas serra essere ridotte abbastanza da limitare l'aumento della temperatura globale entro i 2°C.

Tuttavia, lo studio mostra che a livello globale l'economia circolare ha subito una frenata. Il livello di circolarità globale è infatti sceso al 7,2%, perdendo 1,4 punti percentuali rispetto all'ultimo rilevamento compiuto dal Circle Economy.

Uno studio della PACE (Platform for Accelerating the Circular Economy), piattaforma creata nel 2018 dal World Economic Forum, evidenzia come implementando azioni tra i diversi settori produttivi si possano ridurre drasticamente le emissioni di gas serra (Figura 66). Ad esempio, il settore delle costruzioni rappresenta tra il 30 e il 40% delle emissioni globali di gas serra: si stima che strategie di efficientamento nell'uso dei materiali possano ridurle dell'80-100% nei Paesi del G7 e in Cina e del 50-70% in India entro il 2050. Il settore dei trasporti è responsabile del 15% delle emissioni globali: applicando un modello più efficiente di economia circolare si potrebbero tagliare del 70% entro il 2050. Inoltre, un sistema agroalimentare circolare sarebbe in grado di ridurre le emissioni di gas serra del 49% sempre entro il 2050.

Figura 66 Emissioni legate ai materiali e all'uso operativo dell'energia per settore e strategie di economia circolare con il più alto potenziale di riduzione di CO₂ (Gt di CO₂eq)

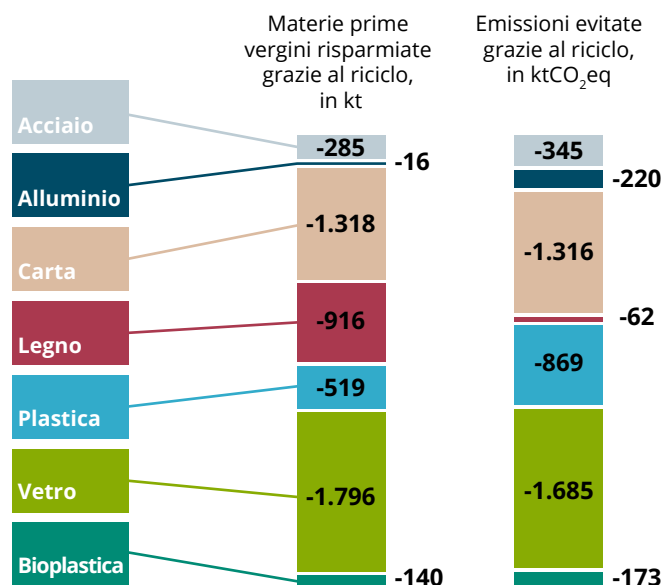


Fonte: PACE (Platform for Accelerating the Circular Economy)

Emissioni evitate dal riciclo degli imballaggi in Italia

Nel 2021, sono state riciclate oltre 10,5 Mt di imballaggi, pari al 73,3% dell'immesso al consumo. I rifiuti di imballaggio avviati a riciclo, secondo le stime effettuate da CONAI, hanno consentito di evitare il consumo di circa 5 Mt di materie prime vergini e l'emissione in atmosfera di 4,6 Mt di CO₂eq (in Figura 67 il dettaglio per i singoli materiali).

Figura 67 Materie prime vergini risparmiate e emissioni evitate in Italia grazie al riciclo degli imballaggi, 2021



Fonte: CONAI

2.1.1 Progetto Arcadia e Banca Dati Italiana LCA (BDI-LCA)

Il metodo standardizzato di Life Cycle Assessment (LCA) è uno strumento riconosciuto a livello internazionale come strategico ed efficace per valutare i potenziali impatti ambientali del ciclo di vita di un prodotto/servizio e per identificare possibili azioni di miglioramento. Per condurre uno studio LCA la qualità dei dati a disposizione è fondamentale, in quanto ne garantisce l'affidabilità e la possibilità di fornire un valido supporto sia alle imprese che alla Pubblica amministrazione nelle decisioni che riguardano la sostenibilità e l'economia circolare. Una banca dati LCA è costituita di dataset di inventari (quantificazione dei flussi di materia in input e in output, in termini di consumo di risorse ed emissioni generate nell'ambiente dal sistema analizzato) che permettono di creare il modello LCA attraverso l'utilizzo di software dedicati.

In questo contesto si sviluppa il Progetto Arcadia²⁵ - Approccio ciclo di vita nei contratti pubblici e banca dati italiana LCA per l'uso efficiente delle risorse, finanziato dall'Agenzia di Coesione Territoriale, nell'ambito del PON-Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020²⁶: fra gli obiettivi ha la creazione di una banca dati italiana LCA (BDI-LCA) su almeno 15 filiere di interesse nazionale e la promozione dell'utilizzo del Life Cycle Costing nella Pubblica amministrazione. La metodologia per gli studi di filiera ha come riferimento gli standard ISO 14040-14044 e ha come obiettivo ottenere dati robusti e riproducibili e sufficientemente rappresentativi dei materiali e dei processi che afferiscono a ciascuna filiera analizzata. Particolare attenzione per garantire una coerenza interna alla BD-LCA è stata data alla valutazione della qualità dei dati e ai criteri di revisione degli studi. Per la valutazione degli impatti viene adottato il metodo EF (Environmental Footprint), versione 3.0²⁷. Per ogni filiera del progetto è previsto un rapporto tecnico che descrive lo studio svolto: tipologie di prodotti, imprese coinvolte, dati e metadati raccolti, dati di background, scelte metodologiche, assunzioni e risultati degli impatti.

La Banca Dati Italiana LCA²⁸, che si basa sul software europeo Soda4LCA, sarà registrata nel nodo europeo

²⁵ <https://www.arcadia.enea.it/>; <https://www.facebook.com/progettoarcadiaPON>; <https://www.linkedin.com/in/progetto-arcadia-pon-governance-167ba91a1/>

²⁶ <http://www.pongovernance1420.gov.it/it/progetto/arcadia-approccio-ciclo-di-vita-nei-contratti-pubblici-e-banca-dati-italiana-lca-per-luso-efficiente-delle-risorse/>

²⁷ Zampori, L. e Pant, R., 2019. Suggestions for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method, EUR 29682 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-00654-1, doi:10.2760/424613, JRC115959.

²⁸ <https://bancadatiitalianalca.enea.it/Node/>

“Life Cycle Data Network”²⁹ e nella piattaforma internazionale “Global LCA Data Access network”³⁰. Al fine di garantire la compatibilità e la completezza delle informazioni, nell’ambito del progetto è stato sviluppato MEdit (Metadata Edit), uno strumento per la verifica, la compilazione e la gestione dei metadati del dataset in formato ILCD (International Reference Life Cycle Data)³¹. La banca dati è in continuo aggiornamento man mano che nuovi studi di filiera vengono completati: l’utilizzo dei dati contenuti è gratuito, previa registrazione.

Le filiere analizzate

Per selezionare le filiere del progetto sono stati considerati diversi criteri, in particolare la rilevanza economica e l’impatto ambientale dei settori produttivi. È stato valutato inoltre quali filiere potessero essere di particolare interesse in relazione ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) e alla diffusione delle etichette ambientali basate sull’LCA (ad esempio l’EPD). La scelta è stata condivisa anche all’interno della “Cabina di Regia” (CdR) istituita dal progetto Mettiamoci in RIGA³², coordinato dal Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE). Da questa analisi sono stati individuati quattro settori prioritari e 15 filiere, descritte nei paragrafi seguenti, che diventeranno almeno 20 alla fine del progetto, con oltre 100 dataset presenti nella BDI-LCA.

Filiere bioenergie e Mix elettrico nazionale

Nel 2020, il comparto delle bioenergie ha contribuito alla produzione elettrica nazionale da fonti rinnovabili per il 16,8%. In dettaglio, il 41,6% delle bioenergie è stato ottenuto dal biogas, il 34,6% dalle biomasse solide e il 23,8% dai bioliquidi³³. Nell’ambito delle attività del progetto, sono stati realizzati i dataset relativi alle filiere energetiche del *biogas*, delle *biomasse solide* e dei *bioliquidi*.

Per quanto riguarda le biomasse solide, si è partiti dalle informazioni riportate nel report 2022 del GSE, secondo il quale in Italia il 65% delle biomasse solide utilizzate a fini energetici è di origine agro-forestale, mentre il restante 35% deriva dai rifiuti solidi urbani (RSU), trattati negli impianti Waste to Energy (WtE). L’Associazione Energia da Biomasse Solide (EBS), le cui aziende contribuiscono per il 50% alla produzione elettrica nazionale da biomasse solide agro-forestali, ha fornito dati primari sulla relativa filiera. I dati sulle biomasse da RSU utilizzate sono stati tratti dalle dichiarazioni ambientali di impianti di termovalorizzazione, selezionati sul portale di AtIimpianti (GSE, 2022) in modo da rappresentare la realtà nazionale. L’analisi LCA ha mostrato che il 70% degli impatti totali associati alla produzione di elettricità da biomasse solide deriva dalla filiera agro-forestale. E’ inoltre emersa la necessità di adeguare gli impianti e le tecnologie di conversione energetica al fine di minimizzare le emissioni.

Per la filiera di produzione di energia elettrica da bioliquidi, il report GSE mostra che nel 2020 l’olio di palma si conferma il bioliquido maggiormente utilizzato, con 602.694 t consumate (60% del totale), sebbene in diminuzione dell’8,5% rispetto al 2019. Si registra, inoltre, una crescita del consumo di oli e grassi animali (+18%), olio di soia e olio di mais, mentre si è ridotto il consumo di olio di colza. I risultati ottenuti dall’analisi LCA della filiera energetica dei bioliquidi mostrano che gli impatti ambientali principali derivano dai processi di produzione delle colture oleaginose, con circa il 50% degli impatti attribuibili alla produzione di olio di palma.

L’attività del progetto ARCADIA proseguirà con lo sviluppo del dataset del *mix elettrico italiano*, in cui saranno inclusi i dataset relativi alle bioenergie.

²⁹ <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/index.xhtml?stock=default>

³⁰ <https://www.globalcadataaccess.org/>

³¹ <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerILCD.xhtml>

³² <http://www.pongovernance1420.gov.it/it/progetto/mettiamoci-in-riga-rafforzamento-integrato-governance-ambientale/>

³³ GSE (Gestore Servizi Energetici), 2022. Rapporto Statistico 2020 sulle fonti rinnovabili https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Rapporto%20Statistico%20GSE%20-%20FFR%202020.pdf

Legno Arredo

Il settore legno arredo è uno dei più rilevanti per il sistema economico italiano, sia in termini di fatturato che di export, ed è sempre maggiormente caratterizzato da principi di progettazione legati all'eco-design, nonché da interventi per la raccolta, il recupero e il riciclo dei prodotti a fine vita. Le filiere individuate sono: *pannello di compensato di pioppo, pannello truciolare grezzo, mobili scolastici, macchine per la lavorazione del legno, piallacci in legno, cippato forestale e pavimenti in legno*. Gli studi di filiera sono stati sviluppati con il coinvolgimento diretto di associazioni di categoria (Federlegnoarredo, Edilegnoarredo, Assopannelli, AIEL), esperti di settore (Manifaktura, missagliaeassociati, SadiLegno, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara) e diverse imprese rappresentative del contesto italiano.

Gli studi di filiera hanno quindi portato allo sviluppo di dataset, già in gran parte disponibili nella BDI-LCA, costruiti principalmente sulla base di dati primari raccolti direttamente nelle imprese, con l'aiuto degli esperti di settore. Per facilitare il processo di raccolta dei dati, è stata effettuata una formazione "on the job" alle imprese sulla metodologia LCA. Gli studi hanno permesso alle imprese di valutare possibili scenari di miglioramento, ad esempio attraverso l'uso di materiali alternativi o l'ottimizzazione di alcuni processi. Alcune di esse hanno inoltre manifestato interesse per l'ottenimento dell'EPD (Environmental Product Declaration) o per un utilizzo dei risultati dello studio nell'ambito del Bilancio di sostenibilità aziendale. In parallelo, nel gruppo di lavoro sono state affrontate tematiche di grande interesse per il settore in relazione all'Emission Trading europeo (Sistema ETS), quali ad esempio quella del carbonio stoccato nel legno³⁴ e la valorizzazione della risorsa legno per un uso più diffuso anche in edilizia.

Edilizia e costruzioni

Lo sviluppo di dataset per il settore delle costruzioni risulta strategico per il supporto a policy e strumenti volti all'applicazione del Green Public Procurement (GPP), quindi al rafforzamento dell'approccio di ciclo di vita e all'adozione di etichette ambientali di prodotto di tipo III (EPD) per la qualificazione del sistema-edificio negli appalti pubblici³⁵. Lo studio LCA condotto sulla filiera del *cemento* ha riguardato il cemento medio nazionale e ha visto il coinvolgimento di Federbeton e dell'Associazione Italiana Tecno Economica del Cemento (AITEC) che hanno fornito i dati primari disponibili.

Con incarico al Politecnico di Milano sono stati sviluppati gli studi di filiera dei *telai in pvc per infissi e serramenti*, delle *lastre piane in vetro per infissi e serramenti* e infine della produzione di *finestre in PVC con vetro-camera a doppio o triplo vetro*. All'interno del gruppo di lavoro sono state coinvolte anche associazioni di categoria e diverse aziende che rivestono, a livello nazionale, una quota parte di mercato particolarmente rilevante nella produzione del compound PVC-U e del vetro e nella produzione di finestre in PVC. Grazie alla collaborazione con il progetto LIFE MAGIS³⁶ saranno presenti anche i dataset degli *infissi in legno*. L'attività di studio della filiera delle *pietre ornamentali*, per cui ENEA ha attivato un incarico all'Università di Bergamo, è attualmente in corso e vede la collaborazione dell'Associazione di categoria Confindustria Marmomacchine. Sono stati di recente attivati anche gli studi per le filiere del *calcestruzzo e degli aggregati riciclati* e dell'*acciaio*, in collaborazione rispettivamente con l'Università di Bergamo e l'Università di Brescia e delle associazioni di categoria di competenza.

Agroalimentare

Per il settore agroalimentare sono state individuate le filiere del latte vaccino crudo e del pomodoro trasformato. Per lo studio sul pomodoro ENEA ha incaricato Ambiente Italia srl, che ha coinvolto nel gruppo

³⁴ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_7156

³⁵ Decreto 23 giugno 2022 - Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi (22A04307) (GU Serie Generale n.183 del 06-08-2022)

³⁶ www.lifemagis.eu

di lavoro rappresentanti e stakeholder di tutta la filiera: organizzazioni interprofessionali, associazioni industriali, rappresentanti delle Regioni italiane più rilevanti e alcune importanti aziende di trasformazione del settore.

Grazie in particolare ai dati raccolti presso le aziende coinvolte, nella banca dati saranno resi disponibili sia dataset che rappresentano l'impatto dei prodotti finali (1 kg di polpa, 1 kg di passata, 1 kg di pelati, ecc.), considerando tutto il loro ciclo di vita a esclusione della fase d'uso, sia i dataset che rappresentano specifiche fasi e processi del ciclo di vita (la coltivazione della piantina di pomodoro, il trasporto del pomodoro dal campo all'azienda di trasformazione, la produzione dell'imballaggio per 1 kg di passata, ecc.). Lo studio del latte crudo è ancora in corso. Saranno inoltre resi disponibili alcuni dataset sviluppati dal progetto LIFE MAGIS relativi a cipolle, latte ovino, caffè, gelati, merendine e lievitati di ricorrenza, che si aggiungono a quelli già messi a disposizione dal progetto LIFE EFFIGE³⁷ relativi a mostarda e torrone.

Life Cycle Costing

Il progetto Arcadia ha offerto una panoramica sulle metodologie e sui principali strumenti a disposizione per la monetizzazione delle esternalità ambientali e per una loro valutazione nel ciclo di vita di beni e servizi. Nella sezione del sito del progetto Arcadia dedicata al Life Cycle Costing (LCC) sono stati riportati i risultati dell'attività di approfondimento su alcuni tool ritenuti pronti per un supporto alle stazioni appaltanti nelle loro procedure di acquisto. I tool in questione, sviluppati dalla Commissione europea in lingua inglese, sono stati tradotti in italiano e dotati di una guida all'uso con l'obiettivo di favorirne l'utilizzo da parte delle stazioni appaltanti.

Sia i quattro tool messi a disposizione, sia in generale i casi di successo di applicazione degli strumenti di LCC per la valutazione dei costi (interni ed esterni) di un bene/servizio, hanno in comune la definizione di un chiaro quadro di contesto. Infatti, che si tratti di un'applicazione realizzata da un'organizzazione privata o da un'Amministrazione pubblica, il campo di applicazione risulta essere ristretto a un settore produttivo o merceologico ben definito, cosa che permette di definire più agevolmente le voci di costo da includere nell'analisi, gli aspetti ambientali da tenere in conto, oltre che, ovviamente, i criteri e i fattori di monetizzazione. In molti degli esempi riportati, gli aspetti ambientali oggetto di monetizzazione sono quelli legati alle emissioni di gas serra e le fonti di emissione incluse nell'analisi sono solo quelle legate ai consumi energetici della fase d'uso, in parziale contraddizione con la visione di ciclo di vita.

Tuttavia, quello che si preme sottolineare è che tale approccio, oltre a essere coerente con il lavoro sulle filiere realizzato dal progetto Arcadia per la costruzione del database LCA, è assolutamente legittimo e costituisce, di fatto, una semplificazione lecita soprattutto per quelle classi merceologiche (come ad esempio le apparecchiature per ufficio o l'illuminazione pubblica) per le quali è noto da studi di LCA di letteratura che gran parte degli impatti è connesso ai consumi energetici della fase d'uso.

L'attività di Arcadia sull'LCC ha previsto infine una valutazione dei costi della catena di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione basata su un approccio di Total Cost of Ownership (TCO), a cui sono stati aggiunti i costi esterni espressi in termini economici tramite specifici fattori di monetizzazione compatibili con il profilo degli impatti ambientali calcolato tramite LCA. Tali risultati hanno permesso di delineare un quadro dettagliato dei costi economici e ambientali della filiera delle costruzioni grazie al quale definire un meccanismo di incentivazione volto a massimizzare l'utilizzo di inerti riciclati.

Risultati e obiettivi

Nel corso del progetto sono stati organizzati webinar e workshop per mostrare le finalità e i risultati raggiunti e per favorire il confronto tra i soggetti interessati, quali Pubbliche amministrazioni, associazioni di

³⁷ www.lifeeffige.eu

categoria, imprese, Enti di ricerca e Università. La costituzione di una banca dati italiana LCA è strategica per affrontare alcune sfide di sostenibilità poste dal Green Deal e dal Piano di azione per l'economia circolare europei. Da una parte si intende rendere disponibili alle aziende dati utili per l'applicazione della metodologia LCA sia ai fini del miglioramento degli impatti di prodotto, sia della comunicazione ambientale (ad esempio attraverso le dichiarazioni ambientali EPD - Environmental Product Declaration, sempre più presenti anche all'interno dei CAM). Dall'altra, le Pubbliche amministrazioni possono utilizzare i dataset nazionali per studi che supportino le politiche per la gestione e lo sviluppo del territorio, gli "appalti verdi" e le azioni previste dal Piano d'azione consumo e produzione sostenibile. Inoltre, Enti di ricerca e Università potranno utilizzarli per le attività di ricerca e sviluppo.

Per essere maggiormente efficace e fornire una crescente gamma di prodotti e processi, è previsto che la BDI-LCA possa ospitare non solo dataset rappresentativi di situazioni medie di mercato, ma anche processi/prodotti specifici di singole aziende o risultati di progetti di ricerca e sviluppo (R&S). A tal fine sono disponibili strumenti, report metodologici, manuali e template di raccolta dati, volti a supportare lo sviluppo di nuovi studi di filiera e dataset, proseguendo in parallelo le attività di networking per coinvolgere progetti di ricerca, associazioni, aziende che intendano contribuire all'ampliamento della BDI-LCA.

Infine, Arcadia vuole supportare la Pubblica amministrazione nell'applicazione del Life Cycle Costing, approccio importante per la selezione di prodotti e servizi che includano i costi ambientali e le esternalità in un'ottica di ciclo di vita.

2.1.2 Consumo di suolo

CONSUMO DI SUOLO

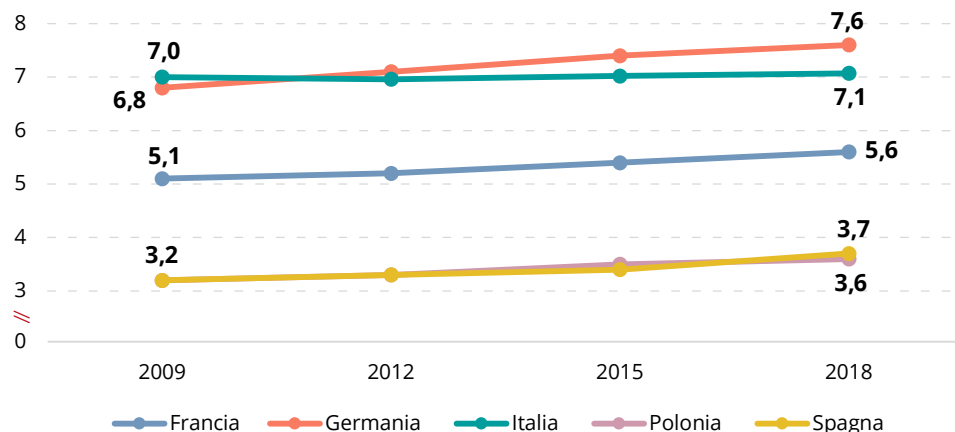
L'indicatore misura la quantità di suolo coperto da superfici artificiali, intese come la costruzione di nuovi edifici e infrastrutture, l'espansione delle città, la densificazione o la conversione di terreno entro un'area urbana e l'infrastrutturazione del territorio. L'indicatore viene calcolato rapportando la superficie coperta da superficie artificiale rispetto alla superficie totale dei diversi Paesi al netto delle superficie ripristinate.

Unità di misura: percentuale (%)

Il consumo di suolo è un fenomeno legato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Complessivamente nell'UE27 al 2018 risultava coperto da superficie artificiale il 4,2% del totale. Durante lo stesso anno, tra le cinque economie analizzate (Figura 68) la Polonia ha registrato il valore più basso (3,6%) e la Spagna leggermente superiore (3,7%). Due punti percentuali sopra è la Francia (5,6%), ma meno dell'Italia (7,1%) e soprattutto della Germania con il 7,6%.

Durante il periodo compreso tra il 2009 e il 2018 in tutti i cinque Paesi si è registrato un aumento del consumo di suolo, con l'Italia unica ad avere un incremento più contenuto (+0,07%), mentre la Germania ha raggiunto +0,70%. Dai dati più aggiornati di ISPRA risulta però che in Italia il consumo di suolo per il 2019 e 2020 è ulteriormente aumentato del +0,24%.

Figura 68 Consumo di suolo nei principali cinque Paesi europei, 2009-2018 (%)



Per l'Italia sono stati considerati i dati forniti da ISPRA

Fonte: Eurostat

2.1.3 Consumo di acqua

PRELIEVI DI ACQUA PER USO POTABILE

L'indicatore fornisce una misura della pressione sui corpi idrici superficiali e sotterranei esercitata dal prelievo della risorsa idrica per l'uso civile. Il prelievo non va confuso con la quantità utilizzata o erogata poiché è comprensivo delle dispersioni o perdite che si verificano nelle opere di adduzione e distribuzione.

Unità di misura: metri cubi per abitante (m^3/ab)

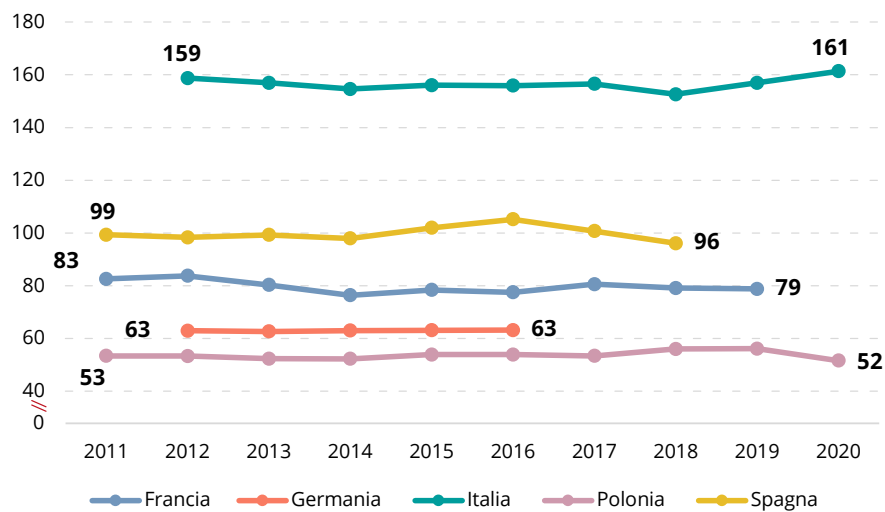
Come si può osservare nella Figura 69, i dati sui prelievi di acqua per uso civile non risultano completi, mentre sarebbe necessaria una contabilizzazione più accurata e frequente dei consumi nei settori agricolo e industriale. E' infatti necessario implementare sistemi di monitoraggio indirizzati a misurare i livelli di prelievi di acqua dolce destinati per settore, al fine di utilizzare in maniera più efficiente questa importantissima risorsa. Ad esempio per l'agricoltura, che assorbe la maggior parte delle risorse idriche potabili disponibili, viene descritta la variazione delle superfici irrigate senza però misurare i livelli di prelievi di acqua destinati al settore.

Con 9,2 miliardi di metri cubi, l'Italia detiene nel 2020 il primato nell'UE27 di acqua dolce complessivamente prelevata per uso potabile da corpi idrici superficiali o sotterranei. In termini pro capite il divario tra i Paesi europei è ampio ma, considerando necessariamente solo quelli per i quali sono disponibili i dati, l'Italia è ancora la peggiore, con 161 metri cubi annui per abitante (m^3/ab). In scia c'è la Grecia ($158 m^3/ab$), mentre a grande distanza Irlanda ($128 m^3/ab$), Bulgaria ($119 m^3/ab$) e Croazia ($111 m^3/ab$).

Il confronto della nostra performance con gli altri quattro principali Paesi UE non è possibile, a eccezione della Polonia che ha dati aggiornati al 2020. Il Paese fa registrare un prelievo pro capite di tre volte inferiore all'Italia ($52 m^3/ab$). Gli ultimi dati per la Francia sono invece del 2019 ($79 m^3/ab$), per la Spagna del 2018 ($96 m^3/ab$), mentre la Germania non li aggiorna dal 2016 quando era a $63 m^3/ab$.

Il dato dell'Italia è condizionato dalle rilevanti perdite registrate nella rete: 42,2% nel 2020 secondo l'ISTAT.

Figura 69 Prelievi di acqua per uso potabile pro capite nei principali cinque Paesi europei, 2011-2020 (m³/ab)



Fonte: Eurostat

Sfruttamento della risorsa idrica

INDICE DI SFRUTTAMENTO DELL'ACQUA

Il Water Exploitation Index plus (WEI+) è una misura del consumo totale di acqua dolce come percentuale della risorsa idrica rinnovabile (acque sotterranee e superficiali) in un determinato momento e luogo. Calcola la quantità di acqua estratta e quella restituita all'ambiente dopo l'uso. La differenza tra l'estrazione e la restituzione viene considerata come uso dell'acqua e illustra la pressione sulle risorse rinnovabili di acqua dolce dovuta alla domanda. In assenza di obiettivi formali concordati a livello europeo, i valori superiori al 20% sono generalmente considerati un'indicazione di scarsità d'acqua, mentre i valori pari o superiori al 40% indicano situazioni di grave scarsità d'acqua, vale a dire che l'uso delle risorse di acqua dolce è chiaramente insostenibile³⁸.

Unità di misura: percentuale (%)

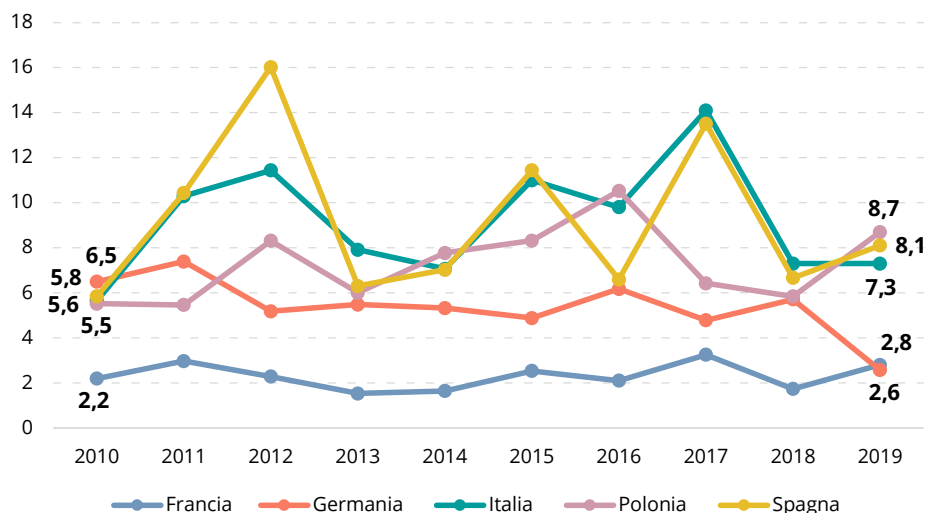
L'indicatore stima la quantità di acqua dolce utilizzata rispetto a quella potenzialmente disponibile: va tuttavia sottolineato che l'indicatore presenta livelli di approssimazione per tutti i Paesi. Per questo motivo l'indicatore non dovrebbe essere utilizzato per immaginare politiche specifiche nazionali, ma può essere senz'altro utile come confronto tra Paesi, in quanto i dati mostrano gli stessi livelli di approssimazione.

Nell'UE27 tra il 2010 e il 2019 si è mantenuto uno sfruttamento della risorsa idrica costante, con valori compresi tra il 3,5 e il 4,8%. Dei cinque Paesi oggetto di analisi la Francia è l'unico a essersi sempre attestato sotto alla media europea, con un valore in alcuni casi inferiore al 2% (Figura 70). La Germania dal 2010 al 2018 si è sempre mantenuta sopra alla media europea, riuscendo però nel 2019 a ridurre la pressione sulla risorsa idrica in modo rilevante (-2,6%). L'Italia e la Spagna, Paesi mediterranei, mostrano la tendenza a una scarsità della risorsa idrica superiore: la Spagna nel 2012 ha infatti raggiunto la soglia del 16%. Anche l'Italia nel 2017 con il 14,1% ha toccato livelli particolarmente elevati, poi dimezzati nel 2018-2019, ma sempre superiori a quelli dei 27UE.

³⁸ | calcoli annuali a livello nazionale, tuttavia, non possono riflettere la distribuzione territoriale e stagionale non uniforme delle risorse e possono quindi mascherare la carenza idrica che si verifica su base stagionale o territoriale. L'indicatore è il risultato di stime dell'AEA basate sui dati del database WISE SoE - Water quantity database e di altre fonti aperte (JRC, Eurostat, OCSE, FAO); include inoltre metodi per colmare le lacune. L'indicatore viene calcolato come:

$$\frac{\text{Consumo della risorsa idrica (prelievo - restituzione)}}{\text{Risorsa idrica rinnovabile}} \times 100$$

Figura 70 Indice di sfruttamento dell'acqua nei cinque principali Paesi europei, 2010-2019 (%)



Fonte: EEA e Eurostat

Riutilizzo della risorsa idrica

Al fine di ridurre le pressioni sulla risorsa idrica associate a fattori quali le crescenti esigenze produttive e il sostentamento di elevati standard di qualità della vita, il ricorso a fonti non convenzionali in ambito civile, agricolo, industriale e per i fabbisogni ambientali costituisce una rilevante strategia in grado di sopperire a una quota parte delle richieste. In termini di consumo in Europa, nel 2017 la ripartizione percentuale del consumo di acqua vede: l'agricoltura al 58%, l'acqua di raffreddamento per la produzione di elettricità al 18%, l'industria mineraria, estrattiva, edilizia e manifatturiera all'11%, mentre le richieste del settore civile e dei servizi si attestano rispettivamente al 10% e al 3% (EEA, 2018).

Il settore agricolo, oltre a essere il comparto con maggiore richiesta della risorsa, si caratterizza per la stagionalità d'uso, con picchi crescenti nei periodi primaverili ed estivi a supporto delle fasi vegetative delle colture. In tale contesto, oltre all'implementazione di tecniche di irrigazione a elevato grado di efficienza, il riutilizzo delle acque reflue depurate è in grado di offrire considerevoli quantitativi di risorsa in modo costante durante tutto l'anno, veicolando contestualmente nutrienti quali azoto, fosforo e potassio in forme assimilabili dalle colture con conseguenti vantaggi e riduzione del ricorso ai concimi di sintesi. Sebbene se ne riconoscano le potenzialità, a oggi la pratica risulta poco diffusa e applicata in pochi Paesi, per lo più ricadenti nella zona del Mediterraneo e interessati da fenomeni di scarsità idrica, che hanno regolamentato a livello nazionale la materia determinando peraltro difformità sui requisiti di qualità richiesti per lo scopo specifico.

Di fatto, le stime esistenti riportano nell'UE, per il 2015, un volume totale di acque reflue trattate riutilizzate pari a 964 milioni di m³/anno (EU, 2016), corrispondenti al 2,4% del volume totale di effluenti trattati prodotti o allo 0,4% dei prelievi annuali di acqua dolce, con destino d'uso prevalente in agricoltura (39%), industria (15%), scopi ricreativi (12%), recuperi ambientali (11%) e altro. I Paesi con il maggiore tasso di riutilizzo risultano Cipro (89%), Malta (60%), Spagna (12%), Italia (5%) e Grecia (5%).

Per l'Italia, secondo i dati ISTAT (2019), il fabbisogno idrico per uso agricolo in termini di volumi utilizzati è di 13,6 miliardi di metri cubi (mld m³) annui. Nell'ipotesi di riutilizzo della totalità dei reflui in uscita dagli impianti di depurazione, si otterrebbe una copertura del fabbisogno del 39,9%, 5,4 mld m³ (Utilitalia, 2022), un potenziale notevole poco sfruttato, a oggi limitato a poche realtà territoriali e per lo più allocate nelle regioni settentrionali. Al fine di promuovere la pratica e uniformare la disciplina a livello europeo, la UE ha proposto ed emanato il Regolamento 741/2020 (in attuazione nel mese di giugno 2023), riportante i requisiti minimi per il riutilizzo delle acque reflue depurate in ambito agricolo. La normativa, seguendo i parametri indicati, introduce quattro classi di qualità delle acque in base alle caratteristiche delle colture da irrigare (approccio fit-for-purpose) e al sistema di irrigazione usato, nonché un complesso di analisi e gestione del rischio a garanzia della protezione della salute umana, animale e ambientale.

2.2 IMPATTI SOCIALI ED ECONOMICI IN ALCUNE ATTIVITÀ DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

Gli indicatori riportati di seguito evidenziano gli impatti sociali ed economici (positivi e negativi) che possono verificarsi durante i cambiamenti strutturali della transizione all'economia circolare. Attualmente non è possibile definire una chiara perimetrazione delle attività economiche che ricadono nell'economia circolare, di conseguenza, seguendo la metodologia Eurostat, se ne prendono in considerazione solo alcune: il riciclo, la riparazione, il riutilizzo, il noleggio e il leasing. Queste attività sono attualmente monitorate e sono particolarmente importanti dal punto di vista dell'occupazione e degli investimenti.

Occupazione

PERSONE OCCUPATE IN ALCUNE ATTIVITÀ DELL'ECONOMIA CIRCOLARE (RICICLO, RIPARAZIONE, RIUTILIZZO, NOLEGGIO E LEASING)

L'indicatore è dato dalla percentuale del numero di persone occupate in alcune attività dell'economia circolare rispetto all'occupazione totale, per permettere la comparazione tra Paesi. Le attività dell'economia circolare prese in considerazione sono quelle del riciclo, della riparazione, del riutilizzo, del noleggio e del leasing³⁹.

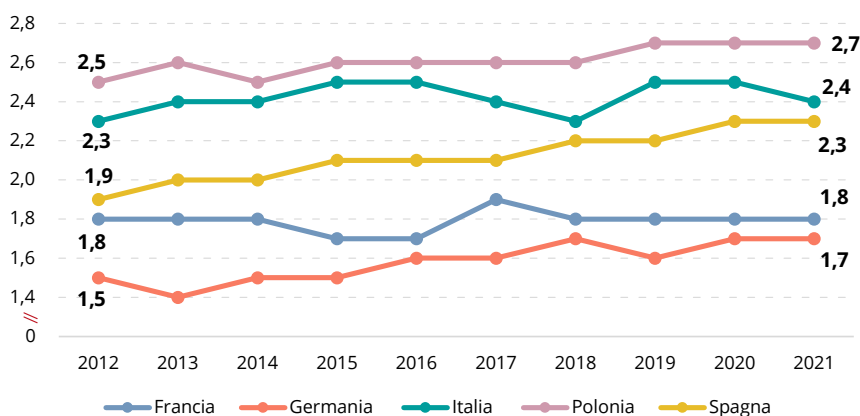
Unità di misura: % rispetto al totale degli occupati nel Paese

Nel 2021 nell'UE27 le persone occupate in alcune attività dell'economia circolare prese in considerazione sono circa 4,3 milioni, in Italia 613.000, seconda dopo la Germania (785.000). Se però si analizza il dato in percentuale rispetto al totale degli occupati, nell'UE27 le persone impiegate in alcune attività dell'economia circolare sono il 2,1%, mentre in Italia rappresentano il 2,4% (Figura 71), valore secondo solo a quello della Polonia (2,7%), ma superiore sia alla media europea sia agli altri Paesi considerati: Spagna 2,3%, Francia 1,8% e Germania 1,7%.

Nel periodo tra il 2012 e il 2021 l'UE27 ha visto crescere il dato del 13% (da 3,78 a 4,28 milioni di occupati). Fra i cinque principali Paesi, il numero maggiore è presente in Germania (785.000, +27% rispetto al 2012), seguita da Italia (613.000, +7%), Francia (523.000, +7%), Spagna (454.000, +32%) e Polonia (441.000, +14%).

Nel corso dell'ultimo anno di analisi l'Italia ha diminuito il numero di occupati nei settori osservati del -0,6%, corrispondente a 3.800 unità, mentre la Germania l'ha aumentato del +2,7% (20.500 unità).

Figura 71 Persone occupate in alcune attività dell'economia circolare (riciclo, riparazione, riutilizzo, noleggio e leasing) nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (% rispetto al totale degli occupati)



Fonte: Eurostat

³⁹ Gli occupati sono definiti come la somma del numero di persone che lavorano direttamente nelle aziende e del numero di persone che lavorano al di fuori di esse ma il cui impiego dipende dalle stesse (es. rappresentanti di vendita, personale addetto alle consegne, squadre di riparazione e manutenzione, ecc.). Sono esclusi dal conteggio la manodopera fornita da imprese terze, le persone che svolgono lavori di riparazione e manutenzione all'interno dell'azienda, ma per conto di imprese esterne, nonché coloro che prestano servizio militare obbligatorio.

Investimenti in beni materiali

INVESTIMENTI LORDI IN BENI MATERIALI IN ALCUNE ATTIVITÀ DELL'ECONOMIA CIRCOLARE (RICICLO, RIPARAZIONE, RIUTILIZZO, NOLEGGIO E LEASING)

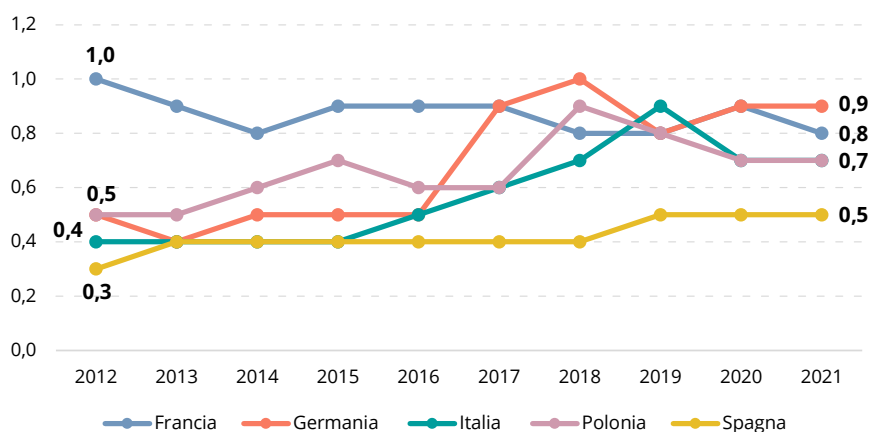
L'indicatore misura gli investimenti lordi in beni materiali nelle attività di riciclo, riparazione, riutilizzo, noleggio e leasing, definiti e approssimati da Eurostat come alcune delle attività dell'economia circolare della classificazione NACE⁴⁰.

Unità di misura: % rispetto al PIL del Paese considerato

Nel 2021 gli investimenti in alcune attività dell'economia circolare nell'UE27 sono stati pari a 121.000 M€, lo 0,8% del PIL. In valore assoluto, l'Italia con 12.423 M€ (0,7% del PIL) risulta al terzo posto, dietro a Germania (31.507 M€) e Francia (20.405 M€) (Figura 72).

Per quanto riguarda il confronto fra i cinque principali Paesi dell'UE, nell'arco temporale 2012-2021 tutti i Paesi, a eccezione della Francia, hanno fatto registrare una crescita degli investimenti.

Figura 72 Investimenti lordi in beni materiali in alcune attività dell'economia circolare (riciclo, riparazione, riutilizzo, noleggio e leasing) nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (% rispetto al PIL)



Fonte: Eurostat

Valore aggiunto

VALORE AGGIUNTO AL COSTO DEI FATTORI IN ALCUNE ATTIVITÀ DELL'ECONOMIA CIRCOLARE (RICICLO, RIPARAZIONE, RIUTILIZZO, NOLEGGIO E LEASING)

Il valore aggiunto al costo dei fattori è il reddito lordo (differenza tra valore della produzione e costi sostenuti per l'acquisto di input produttivi) derivante dalla produzione di beni e servizi, dopo l'adeguamento per sovvenzioni di funzionamento e imposte indirette⁴¹.

Unità di misura: % rispetto al PIL del Paese considerato

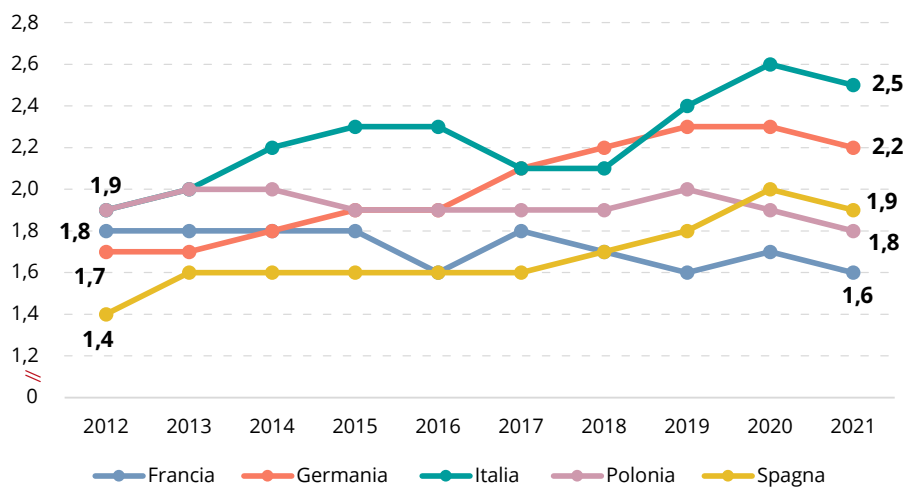
⁴⁰ L'investimento lordo in beni materiali è riferito all'investimento effettuato nell'arco di un anno su tutti i beni materiali, inclusi quelli nuovi ed esistenti, acquistati da terzi o prodotti per uso proprio (cioè produzione capitalizzata di beni strumentali), con una vita utile superiore a un anno, compresi beni materiali non prodotti (es. terreni). Sono esclusi dall'indicatore gli investimenti in attività immateriali e finanziarie.

⁴¹ Può essere calcolato come somma del fatturato, della produzione, degli altri proventi operativi, a cui vanno sottratti: acquisti di beni e servizi; altre imposte su prodotti legati al fatturato ma non deducibili; dazi e tasse legate alla produzione (es. IVA, imposte indirette sulle importazioni, altre imposte indirette). Non viene calcolato l'ammortamento.

Il valore aggiunto dell'intera Unione europea relativo ad alcune attività dell'economia circolare nel 2021 è stato di 299.500 M€, pari al 2,1% del totale dell'economia; in Italia 43.646 M€, 2,5% del totale (Figura 73), superiore quindi al dato UE. Il valore più alto in termini assoluti lo ha raggiunto la Germania con 79.000 M€. Nel 2021, rispetto alle altre quattro principali economie europee, in termini assoluti l'Italia è al secondo posto dopo la Germania ma prima della Francia (40.873 M€). Segue la Spagna con 22.931 M€, infine la Polonia con 10.322 M€.

Se si analizza l'andamento del valore aggiunto di alcune attività dell'economia circolare rispetto al valore aggiunto complessivo, si osserva che in Italia è cresciuto costantemente, passando da 1,9% del 2012 a 2,5% nel 2021 (da 30.461 a 43.646 M€). Anche la Spagna e la Germania lo hanno incrementato in misura costante, mentre Francia e Polonia lo hanno ridotto.

Figura 73 Valore aggiunto al costo dei fattori in alcune attività dell'economia circolare (riciclo, riparazione, riutilizzo, noleggio e leasing) nei principali cinque Paesi europei, 2012-2021 (% rispetto al PIL)



Fonte: Eurostat

3

PROCESSI, COMPORTAMENTI E POLITICHE

L'analisi dei processi, dei comportamenti e delle politiche di economia circolare, come indicato dalla Carta di Bellagio, rappresenta un ultimo set di indicatori che permette di comprendere l'attuazione di politiche e iniziative specifiche per l'economia circolare. Si riportano in questo capitolo le principali informazioni relative all'ecoinnovazione, alla riparazione dei beni, alla sharing mobility e alle politiche di economia circolare.

Come nei precedenti capitoli, alcuni indicatori non rispettano i criteri RACER (pertinenza, accettabilità, credibilità, facilità di monitoraggio e robustezza) previsti dalla Carta di Bellagio, ma sono utili per capire la transizione verso l'economia circolare (per esempio i dati sulla sharing mobility).

3.1 ECOINNOVAZIONE

INDICE DI INPUT E OUTPUT DI ECOINNOVAZIONE

L'ecoinnovation input rappresenta gli investimenti per le attività di ecoinnovazione realizzate da aziende, organizzazioni di ricerca e altre istituzioni; descrive, quindi, tutto ciò che consente la creazione di innovazione in un Paese. L'ecoinnovation output rappresenta, invece, i risultati immediati delle attività di ecoinnovazione e permette di monitorare la misura di quanta conoscenza generata da aziende e ricercatori sia riferita all'ecoinnovazione⁴². L'ecoinnovation input e output sono due dei cinque temi che compongono l'Indice di ecoinnovazione.

Unità di misura: indice con media europea = 100

Riguardo all'input di ecoinnovazione, nel 2021 l'Italia segna una posizione arretrata, risultando al decimo posto nell'UE27 con un indice di 110, in crescita rispetto all'anno precedente (95). I Paesi che, secondo la Commissione europea, si dimostrano leader nell'input di investimenti per l'ecoinnovazione sono Germania (160), Finlandia (155), Francia (150), Danimarca (145) e Austria (142). Il valore europeo per questo indicatore è 119.

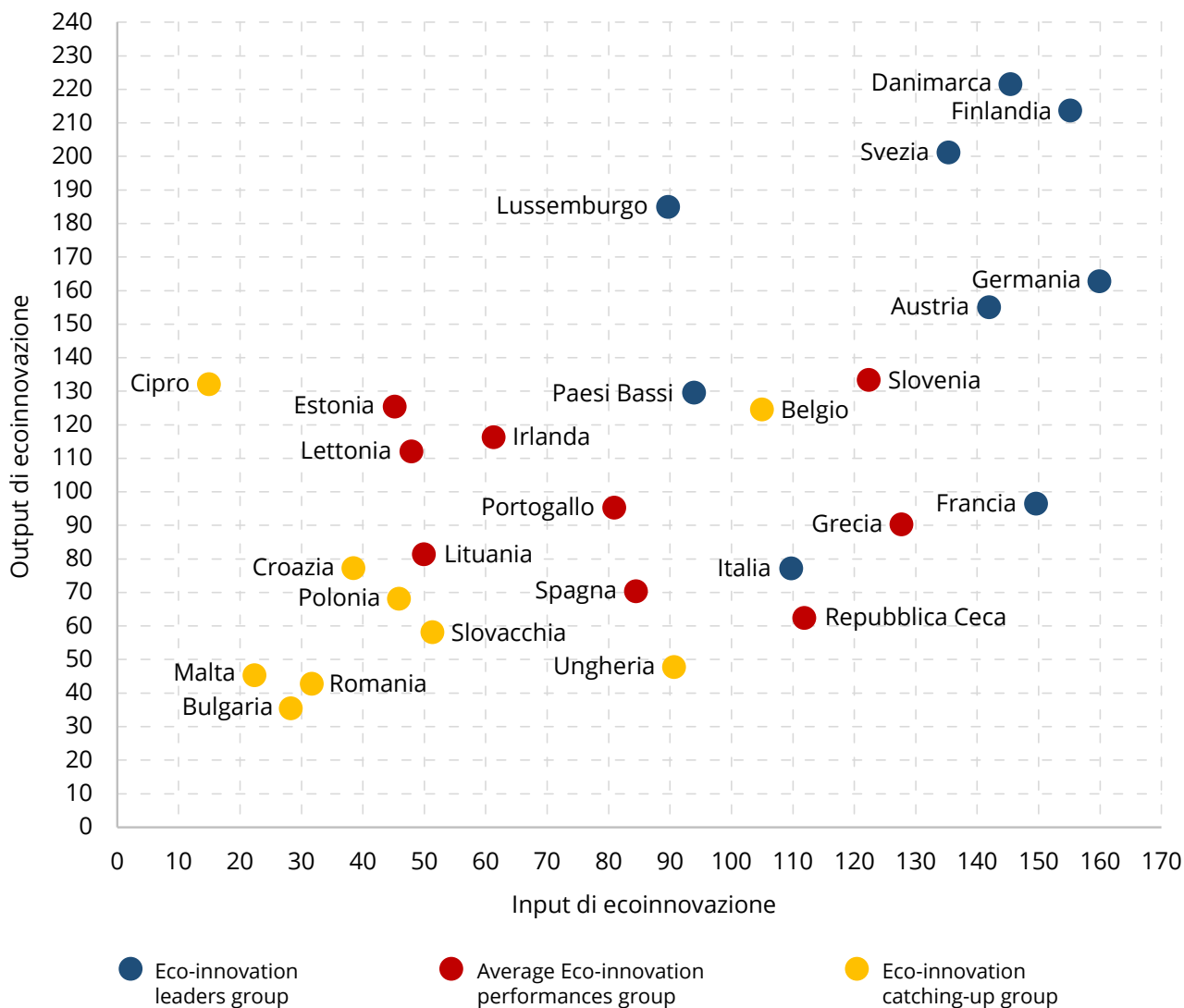
L'output di ecoinnovazione per l'Italia è pari a 77, in calo rispetto al valore del 2021 (78) e molto al di sotto della media europea per il 2022 (113). I Paesi leader sono Danimarca (222), Finlandia (214), Svezia (201), Lussemburgo (185) e Germania (163).

Per capire come gli investimenti sull'innovazione si traducano in prodotti innovativi di alta qualità è necessaria una correlazione tra gli indicatori appena analizzati (Figura 74). Alcuni Paesi infatti, nonostante i significativi input di innovazione, non generano un corrispondente livello di output. Altri invece riescono a ottenere un buon livello di output nonostante un input di ecoinnovazione ridotto, come ad esempio i Paesi Bassi (input: 94, output: 130) e il Lussemburgo (input: 90, output: 185).

Fra i Paesi che investono maggiormente in ecoinnovazione, la Danimarca (input: 145) è quello che riesce a ottenere proporzionalmente il miglior output (222).

⁴² In particolare, l'ecoinnovation input valuta tre voci: gli stanziamenti e le spese dei Governi in ricerca e sviluppo su ambiente ed energia; il personale e i ricercatori totali impiegati in ricerca e sviluppo; il valore totale degli investimenti green. L'ecoinnovation output tiene conto di: brevetti relativi all'ecoinnovazione; pubblicazioni accademiche relative all'ecoinnovazione; copertura mediatica relativa all'ecoinnovazione.

Figura 74 Confronto tra input e output di ecoinnovazione europei, 2022



Fonte: Elaborazione Fondazione per lo sviluppo sostenibile su dati Commissione europea

3.2 COMPORAMENTI E CONSUMI

Riparazione dei beni

RIPARAZIONE

Il prolungamento della durata del ciclo di vita dei prodotti è uno degli aspetti centrali nell'ambito dell'economia circolare, in un'ottica di uso efficiente delle risorse e di riduzione della produzione di rifiuti. In tal senso, le attività di riutilizzo e riparazione contribuiscono all'estensione dell'utilizzo dei beni, evitando gli sprechi.

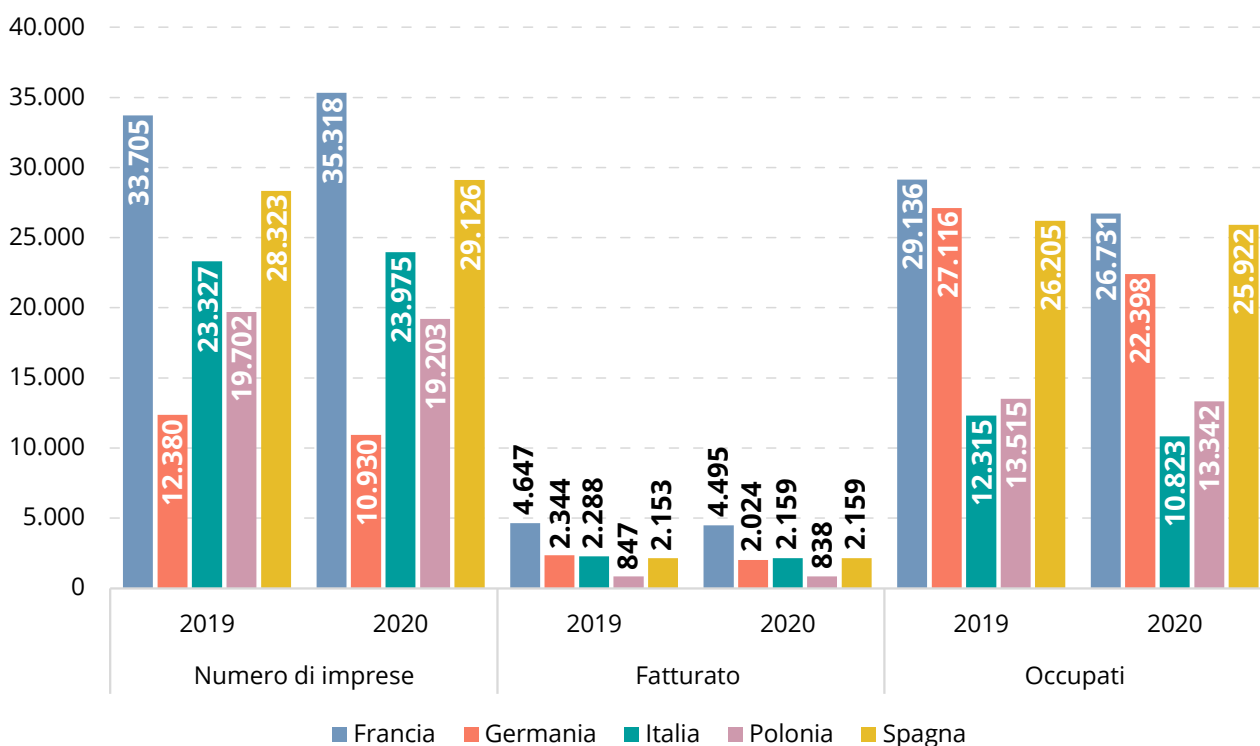
Unità di misura: n. imprese, M€, n. occupati

Secondo i dati elaborati da Eurostat (Figura 75), in Italia nel 2020 operano quasi 24.000 aziende che svolgono riparazione di beni elettronici, ma anche di altri beni personali (vestiario, calzature, orologi, gioielli, mobili, ecc.), ponendo il nostro Paese al terzo posto tra le cinque economie più importanti d'Europa, dietro alla Francia (oltre 35.300 imprese) e alla Spagna (poco più di 29.100).

L'andamento negli ultimi dieci anni segnala 2.622 aziende in meno operative sul territorio italiano (quasi -10% rispetto al 2011). Anche la Polonia registra una diminuzione, calando di 1.394. Di segno opposto è il risultato di Spagna (+8.707), Francia (+1.261) e Germania (+946): i tre Paesi hanno infatti aumentato, in maniera più o meno considerevole, il proprio numero di imprese operanti in attività di riparazione.

Se consideriamo invece il valore della produzione, le quasi 24.000 aziende italiane nel 2020 hanno generato oltre 2,1 Mld€, con una crescita di circa 122 M€ rispetto al 2011, ponendosi dietro alla Francia (4,5 Mld€), a pari merito con la Spagna (2,1 Mld€) e leggermente davanti alla Germania (2 Mld€). Infine, spostando l'osservazione sull'occupazione, gli addetti nelle imprese di riparazione operanti in Italia nel 2020 sono stati oltre 10.800, in calo di quasi 1.500 rispetto all'anno precedente e di quasi 2.300 rispetto al 2011: Germania, Spagna e Francia impiegano un numero di addetti più che doppio.

Figura 75 Imprese della riparazione nei principali cinque Paesi europei, 2019-2020 (n. imprese, M€, n. occupati full time equivalenti)



Fonte: Elaborazione Fondazione sviluppo sostenibile su dati Eurostat

Sharing mobility

I SERVIZI DI SHARING MOBILITY

I servizi di trasporto che fanno parte della mobilità condivisa sono molti e in continua evoluzione. Il numero di servizi di sharing mobility può essere considerato un indicatore innovativo e sperimentale che non soddisfa, quindi, tutti i criteri RACER ma che risulta comunque molto utile per capire il cambiamento dei comportamenti legati alla mobilità⁴³.

Unità di misura: n. di servizi

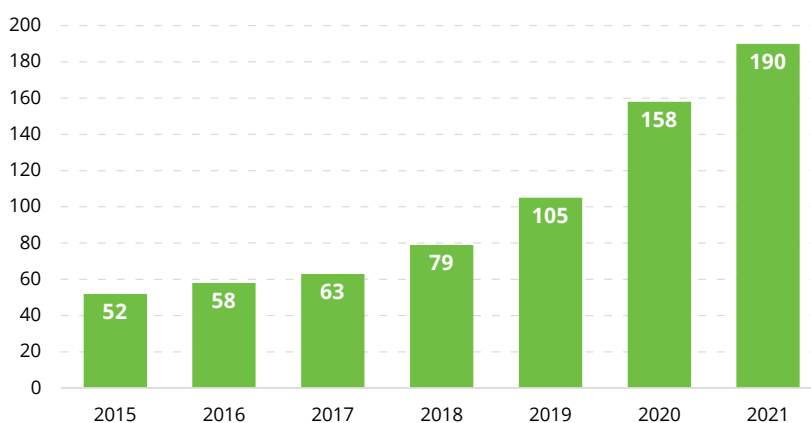
⁴³ Secondo la classificazione realizzata dall'Osservatorio sharing mobility nel Primo Rapporto nazionale (2016), i servizi di trasporto che possono essere inclusi all'interno della mobilità condivisa sono: bikesharing; carsharing; scootersharing; monopattini in sharing; ridesharing/carpooling; servizi a domanda (ridesourcing/TNC, ridesplitting/taxi collettivi, E-hail); shuttles/navette e microtransit; servizi di supporto (aggregatori/trip o journey planner e parksharing).

La mobilità condivisa rappresenta una generale trasformazione del comportamento degli individui, che progressivamente tendono a preferire l'accesso temporaneo ai servizi di mobilità piuttosto che utilizzare il proprio mezzo di trasporto, fino a non possederlo affatto. Dal lato dell'offerta, questo fenomeno consiste nell'affermazione e diffusione di servizi di mobilità che utilizzano le piattaforme digitali per facilitare la condivisione di veicoli e/o tragitti, promuovendo servizi flessibili e scalabili che sfruttano le risorse latenti già disponibili nel sistema dei trasporti.

Secondo il 6° Rapporto nazionale sulla sharing mobility realizzato nel 2022 dall'Osservatorio sharing mobility, la mobilità condivisa cresce in maniera costante e si rafforza a livello nazionale come settore nel suo complesso, in particolare per quanto riguarda il numero di servizi offerti.

Il totale dei servizi di mobilità condivisa in Italia, considerando tutti i principali settori di attività (carsharing, bikesharing, scootersharing, carpooling, monopattini in sharing e aggregatori), è aumentato nell'ultimo anno di oltre il 20%, passando da 158 a 190 (Figura 76). Un aumento senz'altro condizionato, come l'anno precedente, dal crescente numero di servizi di monopattini in sharing disponibili su tutto il territorio nazionale, saliti di 20 unità tra il 2020 e il 2021.

Figura 76 Numero dei servizi di sharing mobility* in Italia, 2015-2021 (n.)



*I servizi di mobilità condivisa presi in considerazione sono: monopattini-sharing; bikesharing FF; bikesharing SB; scootersharing; carsharing FF e carsharing SB

Fonte: Osservatorio sharing mobility

Certificazioni EMAS, Ecolabel e ISO 14001

CERTIFICAZIONI EMAS

Al Sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS = Eco-Management and Audit Scheme) possono aderire volontariamente le imprese e le organizzazioni, sia pubbliche che private, aventi sede nell'Unione europea o al di fuori di essa, che desiderano impegnarsi nel valutare e migliorare la propria efficienza ambientale.

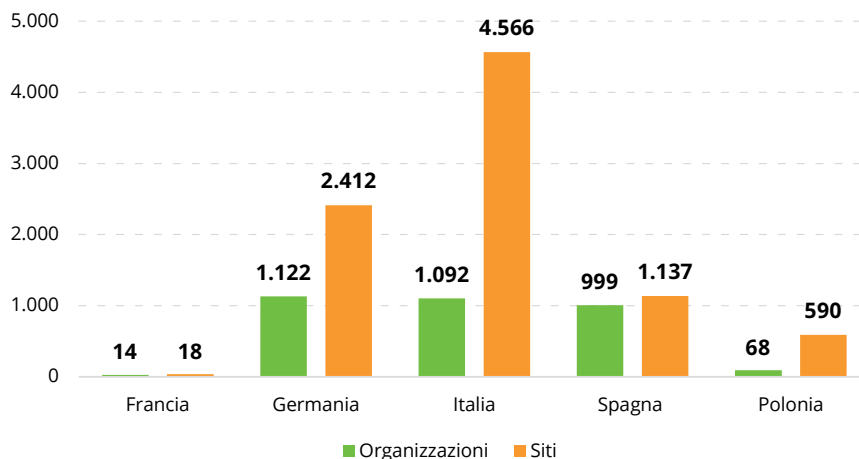
Unità di misura: n.

Il regolamento EMAS rappresenta uno strumento utile per promuovere l'ecoinnovazione. Organizzazioni e imprese, pubbliche e private, che mirano a migliorare le proprie prestazioni ambientali complessive, possono a tal fine attivare programmi di gestione e richiedere una certificazione che attesti il loro impegno. Questo sforzo viene compensato con premialità in caso di appalti, partecipazione a bandi per l'accesso a stanziamenti o progetti e riduzione dei termini per il rilascio di autorizzazioni.

Secondo i dati forniti dalla Commissione europea, nell'UE27, a novembre 2022, risultano certificate EMAS

4.011 organizzazioni e 12.704 siti. Confrontando le certificazioni EMAS (Figura 77) rilasciate per le organizzazioni nei principali cinque Paesi europei, è la Germania con 1.122 a guidare la classifica, seguita dall'Italia con 1.092 e dalla Spagna con 999. Di molto inferiori i numeri in Francia (14) e in Polonia (68). Per quanto riguarda i siti certificati EMAS, è l'Italia il Paese con il numero maggiore, ben 4.566 a novembre 2022, seguita dalla Germania con 2.412.

Figura 77 Numero di organizzazioni e siti certificati EMAS nei principali cinque Paesi europei, novembre 2022 (n.)



Fonte: Commissione europea

PRODOTTI E LICENZE ECOLABEL

Ecolabel UE è il marchio di qualità ecologica dell'Unione europea che contraddistingue prodotti e servizi che, continuando a garantire elevati standard prestazionali, sono caratterizzati da un ridotto impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita. I criteri Ecolabel riguardano anche aspetti inerenti salute e sicurezza dei consumatori e, dove pertinenti, i principali aspetti sociali ed etici dei processi produttivi.

Unità di misura: n.

Le scelte dei consumatori hanno un ruolo chiave nella transizione a un'economia circolare in quanto, se rivolte verso prodotti progettati seguendo criteri centrati su un uso efficiente delle risorse, contribuiscono a una maggiore produttività e alla riduzione dei rifiuti. Tuttavia, la molteplicità di etichette e dichiarazioni ambientali rende poco efficaci le comunicazioni rivolte ai consumatori, che spesso faticano a capire il reale valore aggiunto nella scelta di alcuni prodotti invece di altri.

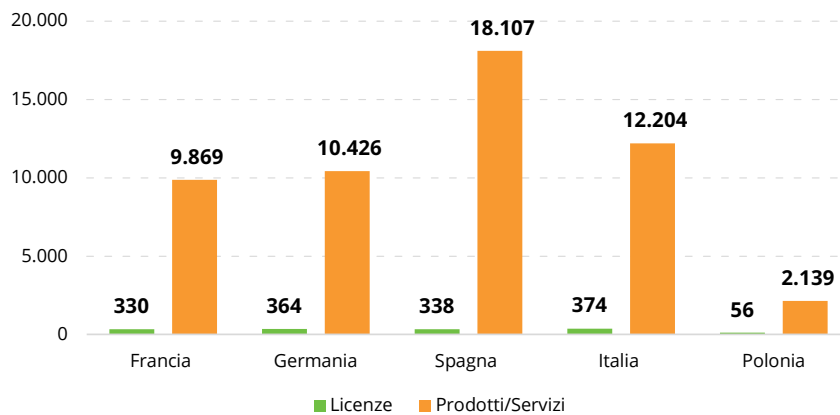
Al fine di offrire un riferimento più affidabile, l'Unione europea ha elaborato un marchio (Ecolabel) comune per tutti i Paesi membri, destinato ad alcune categorie di prodotti per attestarne un ridotto impatto ambientale.

In tutta Europa, secondo i dati forniti dalla CE, a settembre 2022 risultano assegnate 2.254 licenze (+10% rispetto al 2021) per un totale di 87.294 prodotti e servizi disponibili sul mercato (+4% rispetto al 2020). Considerando che le prime registrazioni sono avvenute nel 1998, è possibile affermare che l'iniziativa ha riscontrato un forte interesse da parte del settore produttivo: solo tra il 2010 e il 2022 il numero di prodotti con il marchio Ecolabel si è più che quadruplicato.

Tra le prime cinque economie europee (Figura 78), per numero di licenze ottenute l'Italia registra l'incremento percentuale più alto (+24%) e, scavalcando Germania (364 licenze) e Francia (330 licenze), si posiziona al primo posto con 374 licenze. Positivo anche l'andamento della Spagna (338 licenze, +17% rispetto al 2021). Rimane in fondo alla classifica la Polonia con sole 56. Riguardo al numero complessivo di prodotti

certificati, nonostante una riduzione del -7% rispetto al 2021, l'Italia mantiene il secondo posto (12.204) dietro alla Spagna con 18.107, ma prima di Germania (10.426), Francia (9.869) e Polonia (2.139).

Figura 78 Licenze e prodotti Ecolabel assegnate nei principali cinque Paesi europei, settembre 2022 (n.)



Fonte: Commissione europea

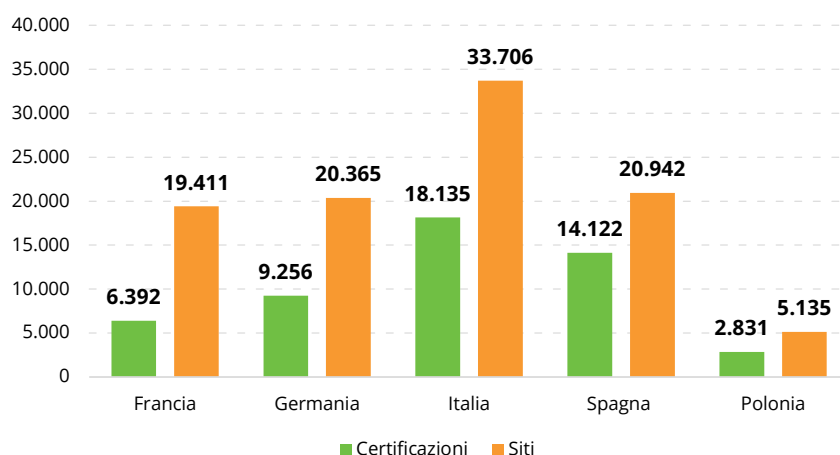
CERTIFICAZIONI ISO 14001:2015

Le certificazioni ISO 14001 sono uno standard a livello internazionale che stabiliscono i requisiti per un sistema di gestione ambientale. È un tipo di certificazione progettato per qualsiasi tipologia di organizzazione, indipendentemente dall'attività, che aiuta a migliorare le prestazioni ambientali attraverso un uso più efficiente delle risorse, ottenendo vantaggi a livello competitivo e la fiducia delle parti interessate.

Unità di misura: n.

Il numero di siti e certificazioni ISO 14001 assegnate nei cinque principali Paesi europei è rappresentato in Figura 79. Il più alto numero di siti registrati nel 2021 è stato raggiunto dall'Italia (33.706). Seguono, quasi a parimerito, Spagna (20.942) e Germania (20.365), di poco inferiori i risultati della Francia (19.411), mentre staccata c'è infine la Polonia (5.135). Nell'indagine svolta dall'ISO è stato stimato anche il numero di certificazioni rilasciate dagli organismi accreditati. Come per i siti, il Paese con più certificazioni ISO 14001 nel 2021 è l'Italia (18.135), seguita nuovamente dalla Spagna (14.122) e dalla Germania (9.256).

Figura 79 Stima del numero di certificazioni e siti ISO 14001:2015 assegnate nei principali cinque Paesi europei, 2021 (n.)



Fonte: ISO (International Organization for Standardization)

3.3 POLITICHE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

SVILUPPI E ATTUAZIONE DELLE POLITICHE SULL'ECONOMIA CIRCOLARE

La Carta di Bellagio, in uno dei sette principi da considerare per il monitoraggio dell'economia circolare, sottolinea la necessità di sfruttare l'ampia gamma di dati e fonti di informazioni comprendendo, tra le altre, le informazioni necessarie per monitorare gli sviluppi delle politiche e della loro attuazione, comprese valutazioni qualitative.

Unità di misura: non applicabile

Nel corso del 2022 le policy per l'economia circolare hanno avuto una ulteriore importante evoluzione. In questo capitolo sono riepilogate le principali misure adottate a livello europeo e nazionale.

3.3.1 Contesto europeo e necessità di accelerare la transizione

Se nel 2020 e nel 2021 la pandemia aveva fortemente condizionato il contesto economico e sociale, un nuovo drammatico evento, la guerra in Ucraina, ha segnato profondamente nel 2022 il quadro internazionale. La ripresa economica che aveva caratterizzato il 2021 è stata frenata dalle difficoltà nell'approvvigionamento di energia e materie prime, mentre l'aumento dei costi ha indotto una crescita dell'inflazione. Già nel 2021 la ripresa economica globale, peraltro, aveva portato a un forte incremento della domanda e dei prezzi delle materie prime. Nel 2022 l'aggressione della Russia all'Ucraina e le conseguenti tensioni geopolitiche hanno rallentato le forniture e aumentato le tensioni sui prezzi, anche per effetto delle sanzioni economiche e di spinte speculative. Ciò ha reso ancora più evidente la vulnerabilità di Paesi come l'Italia, e più in generale dell'intera Unione europea, poveri di materie prime e troppo dipendenti da regioni geopoliticamente instabili o inaffidabili.

Se da un lato il difficile contesto internazionale rischia di frenare il percorso di transizione ecologica intrapreso dall'Unione europea con il Green Deal, dall'altra ha reso però ancora più urgente la necessità di accelerare sia la transizione energetica che la transizione verso l'economia circolare, per evidenti ragioni di carattere geopolitico oltre che ambientale ed economico.

I problemi di approvvigionamento e di volatilità dei prezzi delle materie prime, peraltro, sono connessi non solo alla difficile situazione congiunturale ma anche a una tendenza più strutturale, legata alla crescente domanda globale di materie prime a fronte di una loro non illimitata disponibilità sul pianeta. Il disaccoppiamento della crescita economica dal consumo di materie prime vergini attraverso lo sviluppo dell'economia circolare è, dunque, più che mai un obiettivo strategico per l'Unione europea. La transizione verso modelli di produzione e consumo circolari si conferma come una condizione indispensabile sia per raggiungere gli obiettivi di neutralità climatica che per garantire uno sviluppo economico solido e duraturo.

Il nuovo Piano di azione per l'economia circolare approvato nel 2021 è un pilastro fondamentale del Green Deal, per rendere l'Europa *carbon neutral* e al contempo sostenere la sua competitività industriale nel mondo. Occorre dare piena e rapida attuazione alle misure in esso previste, ma anche rafforzare ulteriormente le politiche pubbliche e gli investimenti privati in questa direzione.

GLOBAL ALLIANCE ON CIRCULAR ECONOMY

L'Europa intende svolgere un ruolo trainante anche sul piano globale. Va in questa direzione la costituzione della Global Alliance on Circular Economy and Resource Efficiency (GACERE), promossa in collaborazione con le Organizzazioni per l'ambiente (UNEP) e per lo sviluppo industriale (UNIDO) delle Nazioni Unite. Oltre ai membri dell'Unione europea questa iniziativa, che vuole promuovere l'efficienza nell'uso delle risorse e la transizione all'economia circolare, coinvolge altri 11 Paesi: Canada, Cile, Colombia, Giappone, Kenya, Nuova Zelanda, Nigeria, Norvegia, Perù, Rwanda, Sudafrica.

Piano di azione per l'economia circolare

Il New Circular Economy Action Plan, adottato nel 2021 come parte integrante del Green Deal, mira ad accelerare la transizione verso un'economia circolare e rigenerativa, aumentare l'efficienza nell'uso delle risorse e raddoppiare la percentuale di utilizzo di materiali circolari nel prossimo decennio. Tra le azioni previste particolare rilievo hanno quelle riguardanti:

- a. la **progettazione ecocompatibile dei prodotti** - ampliando la direttiva sulla progettazione; estendendo i criteri di ecodesign; puntando alla durabilità e riutilizzabilità dei prodotti, all'incremento dell'uso di materiali riciclati, alla limitazione di prodotti monouso;
- b. la **circolarità dei processi produttivi** - agevolando la simbiosi industriale; sviluppando la bioeconomia rigenerativa e circolare; promuovendo l'uso delle tecnologie digitali per la tracciabilità delle risorse; incrementando il ricorso alle tecnologie green; supportando la circolarità attraverso la revisione della direttiva sulle emissioni industriali e la definizione delle BAT; promuovendo la circolarità nelle piccole e medie imprese;
- c. la **circolarità dei consumi** - sviluppando la sharing economy; garantendo che i consumatori ricevano informazioni attendibili sulla durata di vita e riparabilità dei prodotti; istituendo un nuovo "diritto alla riparabilità"; contrastando l'obsolescenza prematura dei prodotti; garantendo requisiti minimi per i marchi di sostenibilità; garantendo obiettivi minimi obbligatori in materia di appalti pubblici verdi (GPP); contrastando il cosiddetto green washing.

Il Piano prevede inoltre azioni specifiche in alcuni settori: plastica, prodotti tessili, costruzioni ed edilizia, elettronica, batterie e veicoli, imballaggi, prodotti alimentari e acque. A due anni dall'approvazione del Piano è opportuna una ricognizione delle principali misure adottate o in via di adozione, anche per valutare le sfide che l'Italia dovrà affrontare nel prossimo futuro e, laddove possibile, anticipare l'attuazione dei provvedimenti europei. Di seguito una rapida ricognizione degli atti adottati, proposti o in corso di elaborazione.

Misure e iniziative già adottate

Tra le iniziative già adottate ne vanno evidenziate alcune:

- Regolamento sulle batterie e rifiuti di batterie
- Revisione del regolamento sulle spedizioni transfrontaliere dei rifiuti
- Revisione del regolamento sugli inquinanti organici persistenti
- Accordo globale sulla plastica
- Global Alliance for Resource Efficiency and Circular Economy
- Strategia "Farm to fork" per la sostenibilità dei sistemi alimentari
- "Renovation wave" per promuovere la ristrutturazione in linea con i principi circolari
- Pacchetto "Fit for 55", che considera l'economia circolare parte integrante del percorso verso la neutralità climatica

Pacchetto di misure proposto dalla Commissione europea il 30 marzo 2022

Il 30 marzo 2022 la Commissione europea ha proposto quattro nuove misure in attuazione del Piano di azione.

○ Ecodesign e prodotti sostenibili

La proposta legislativa in materia di *prodotti sostenibili* prevede requisiti per rendere i prodotti più durevoli, riutilizzabili, riparabili, più facili da rinnovare e riciclare, più efficienti sotto il profilo energetico e dei materiali utilizzati. I prodotti saranno corredati dai cosiddetti passaporti digitali, per facilitare la riparazione o il riciclaggio e agevolare la tracciabilità lungo la catena di approvvigionamento. La proposta prevede anche misure per evitare la distruzione dei beni di consumo invenduti, accrescere gli appalti pubblici verdi (GPP) e incentivare i prodotti sostenibili. Il quadro normativo sarà accompagnato da piani di lavori pluriennali e misure specifiche per ciascun prodotto o filiere produttive. La proposta di regolamento sull'ecodesign punta a rendere i prodotti più circolari ed efficienti fin dalla fase di progettazione e per l'intero ciclo di vita.

○ Prodotti tessili

La *strategia per prodotti tessili sostenibili e circolari* mira a garantire che entro il 2030 i prodotti tessili immessi sul mercato dell'UE siano riciclabili e di lunga durata, realizzati il più possibile con fibre riciclate, privi di sostanze pericolose e prodotti nel rispetto dei diritti sociali e dell'ambiente, la cosiddetta "moda rapida" sia ridotta e siano sviluppati servizi di riutilizzo e riparazione. Viene prevista l'introduzione del regime di responsabilità estesa del produttore.

○ Prodotti da costruzione

La proposta di *regolamento sui prodotti da costruzione* si propone di creare un quadro armonizzato per migliorare le prestazioni ambientali e climatiche dei prodotti da costruzione, rendendoli più durevoli, riparabili, riciclabili e più facili da rifabbricare.

○ Consumatori

La proposta di *direttiva sulla responsabilizzazione dei consumatori per la transizione verde* mira a consentire ai consumatori di fare acquisti consapevoli, contribuire a una maggiore sostenibilità dei consumi e promuovere l'economia circolare. Oltre a misure per garantire il "diritto alla riparazione" e criteri per assicurare che le imprese motivino le loro dichiarazioni ambientali (green claims) utilizzando metodi corretti e trasparenti relativi alle informazioni sull'impronta ambientale dei loro prodotti, si prevede di includere più sistematicamente la durabilità, la riciclabilità e il contenuto riciclato nei criteri per il marchio EU Ecolabel. In materia di GPP si propongono criteri e obiettivi obbligatori per gli appalti pubblici verdi nella legislazione settoriale e l'introduzione graduale del reporting obbligatorio. Si intende inoltre contrastare pratiche associate all'obsolescenza precoce, comprese le pratiche di obsolescenza pianificata.

Nuovo regolamento sugli imballaggi e rifiuti di imballaggi

La proposta della Commissione, presentata il 30 novembre 2022, mira alla riduzione dei rifiuti d'imballaggio, ad accrescere la loro riciclabilità, ad aumentare l'impiego di materiali provenienti dal riciclo nella loro produzione, a incrementare il riutilizzo. Pur di fronte a obiettivi sostanzialmente condivisibili, la proposta appare su alcuni punti sbilanciata e sono necessarie modifiche per non compromettere i risultati raggiunti nel nostro Paese. Va evidenziato a tale proposito che il sistema nazionale di gestione dei rifiuti di imballaggi ha raggiunto risultati importanti, anticipando per tutte le filiere i target europei di riciclo in modo efficace e con costi più bassi della media europea, favorendo lo sviluppo di un'industria del riciclo e di un sistema manifatturiero che produce imballaggi di qualità. Per questa ragione il Circular Economy Network ha recentemente presentato alcune proposte di modifica dello schema di regolamento: per maggiori dettagli si rimanda al sito www.circulareconomynetwork.it.

Direttiva sulla riparazione

La proposta della Commissione, adottata il 22 marzo 2023, ha come obiettivo la promozione della riparazione dei beni, rendendo più facile e conveniente per i consumatori riparare i prodotti piuttosto che sostituirli. La proposta introduce un nuovo “diritto alla riparazione” per i consumatori, sia all’interno che all’esterno della garanzia legale. Nell’ambito della garanzia legale, i venditori saranno tenuti a offrire la riparazione, a meno che non sia più costosa della sostituzione. I consumatori avranno inoltre a disposizione una nuova serie di diritti e strumenti per rendere la “riparazione” un’opzione facile e accessibile, anche quando la garanzia legale è scaduta o quando il bene non è più funzionante a causa dell’usura. Una piattaforma di matchmaking online dovrà consentire di mettere in contatto i consumatori con i riparatori e i venditori di prodotti ricondizionati nella loro zona. Verrà sviluppato uno standard europeo di qualità per i servizi di riparazione, per aiutare i consumatori a identificare i riparatori che si impegnano a garantire una qualità superiore. Si stima che una maggiore domanda si tradurrà in una spinta al settore delle riparazioni, incentivando al contempo produttori e venditori a sviluppare modelli commerciali più sostenibili.

Misure di prossima adozione

La Commissione ha annunciato una proposta di nuova direttiva sui **veicoli fuori uso**, con disposizioni riguardanti: reimpiego di materiale riciclato per nuovi componenti, obiettivi di riciclaggio di alcune frazioni merceologiche presenti nei veicoli, rafforzamento del regime di responsabilità estesa del produttore.

Sono attese nuove misure anche per quanto riguarda:

- modifica della direttiva quadro sui **rifiuti**;
- obiettivi di riduzione degli **sprechi alimentari**;
- avvio di un sistema di comunicazione e certificazione sulla **simbiosi industriale**;
- revisione delle norme sul trattamento degli **oli usati**;
- modelli armonizzati a livello di UE per la **raccolta differenziata** dei rifiuti.

Tabella 4 Piani e strategie adottati nei Paesi dell’Unione europea

PAESI	DOCUMENTI	ANNO DI ADOZIONE
Germania	<i>Resource Efficiency Programme II: Programme for the sustainable use and conservation of natural resources</i>	2016
	<i>Circular Economy Roadmap for Germany</i>	2021
Paesi Bassi	<i>Programma nazionale per l’economia circolare</i>	2016
Finlandia	<i>Roadmap per l’economia circolare</i>	2019
Polonia	<i>Poland’s Circular Economy Roadmap</i>	2019
Portogallo	<i>Action plan for circular economy in Portugal: 2017-2020</i>	2017
Grecia	<i>Piano d’azione nazionale per l’economia circolare</i>	2018
Danimarca	<i>Danish Strategy for Circular Economy</i>	2018
Lussemburgo	<i>Piano nazionale per la gestione dei rifiuti e delle risorse</i>	2018
	<i>Luxembourg’s Circular Economy Strategy</i>	2021
Francia	<i>Roadmap Economia Circolare per la Francia</i>	2018
	<i>A French act of law against waste and for a circular economy</i>	2020
Slovenia	<i>Roadmap Economia Circolare</i>	2018

Svezia	<i>Swedish strategy for circular economy accelerates the transition to sustainability</i>	2020
	<i>The Innovation Agenda for Sustainable Use of Resources</i>	2021
Irlanda	<i>Waste Action Plan for a Circular Economy in Ireland</i>	2020
	<i>Living More, Using Less: Ireland's first national circular economy strategy</i>	2021
Spagna	<i>España Circular 2030: the new Circular Economy Strategy for a #FuturoSostenible in Spain</i>	2020
Romania	<i>Strategia nazionale per l'economia circolare</i>	2022
Italia	<i>Strategia nazionale per l'economia circolare</i>	2022

Fonte: ECESP (European Circular Economy Stakeholder Platform)

CARBON BORDER TAX

La Commissione europea ha presentato il 14 luglio 2021 la sua proposta di regolamento (CBAM) che istituisce un meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere. Il regolamento affronta il problema delle emissioni di gas a effetto serra incorporate in determinate merci elencate nell'Allegato I, al momento della loro importazione nel territorio doganale dell'Unione, al fine di prevenire il rischio di rilocalizzazione delle emissioni di carbonio.

Il CBAM riguarda le importazioni di prodotti ad alta intensità di carbonio. L'obiettivo è evitare, nel rispetto delle norme commerciali internazionali, che gli sforzi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra dell'UE siano compensati da un aumento delle emissioni al di fuori dei suoi confini attraverso la delocalizzazione delle produzioni in Paesi terzi (in cui le politiche per combattere i cambiamenti climatici sono meno ambiziose di quelle dell'UE) o da un aumento delle importazioni di prodotti ad alta intensità di carbonio. Il CBAM intende operare in parallelo con il sistema di scambio di quote di emissioni dell'UE (sistema ETS), per rispecchiare e integrare il suo funzionamento sulle merci importate. Sostituirà gradualmente i meccanismi dell'UE esistenti per far fronte al rischio di rilocalizzazione delle emissioni di CO₂, in particolare l'assegnazione gratuita di quote ETS dell'UE.

Il 15 marzo 2022 il Consiglio ha definito la sua posizione sul regolamento proposto. Il Parlamento europeo ha votato la sua posizione il 22 giugno 2022. I triloghi tra i colegislatori sono iniziati l'11 luglio e il 13 dicembre 2022 è stato raggiunto un accordo provvisorio. Il CBAM diventerà operativo a partire da ottobre 2023. A proposito dei prodotti e dei settori che rientrano nell'ambito di applicazione delle nuove norme, il CBAM riguarderà inizialmente una serie a più alta intensità di carbonio: ferro e acciaio, cemento, fertilizzanti, alluminio, energia elettrica e idrogeno. Tutte le aziende che li importano dovranno acquistare certificati per coprire le emissioni di CO₂ in essi incorporate, a meno che non si dimostri che sono già state contabilizzate dalla legislazione sul clima del Paese di provenienza del prodotto.

Piano industriale per il Green Deal

E' auspicabile che il nuovo Piano industriale per il Green Deal presentato il 1° febbraio 2023 dalla Commissione europea - che ha come obiettivo sostenere l'innovazione, la capacità produttiva e la competitività dell'industria europea nello scenario della transizione ecologica - sia quanto più possibile orientato a promuovere anche la circolarità nei sistemi produttivi.

Il Piano ("A Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age") si basa su quattro pilastri: un ambiente normativo semplificato, l'accelerazione dell'accesso ai finanziamenti, il miglioramento delle competenze, catene di approvvigionamento resilienti. Pur essendo rivolto soprattutto a sostenere la transizione energetica e gli obiettivi climatici, il Piano mira anche a integrare "gli sforzi in corso per trasformare l'industria nell'ambito

del Green Deal europeo e della strategia industriale dell'UE con particolare riferimento al *Piano d'azione per l'economia circolare*, sottolineando che il "Green Deal europeo si basa da un lato sul pacchetto Fit for 55 per raggiungere l'obiettivo delle neutralità climatica, dall'altro sul Piano d'azione per l'economia circolare che costituisce il secondo fondamentale pilastro per la transizione ecologica e la trasformazione dell'industria dell'UE". Come previsto dal Piano, lo scorso 16 marzo la Commissione ha adottato il "Net zero Industry act", per potenziare la produzione di tecnologie necessarie per il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050.

Il Piano ha previsto, oltre che "incentivi alle imprese e agli utenti finali per l'utilizzo di tecnologie a zero emissioni basate sulla sostenibilità e sulla circolarità", anche misure sulle **materie prime critiche**, in quanto "la produzione di tecnologie a zero emissioni è possibile solo se si garantisce l'accesso alle materie prime critiche, anche attraverso la diversificazione degli approvvigionamenti e il riciclo delle materie prime, per ridurre la dipendenza dell'UE da forniture provenienti da Paesi terzi e per stimolare la crescita dell'economia circolare". Il Piano intende anche promuovere la ricerca e l'innovazione per "ridurre l'uso dei materiali e sviluppare sostituti biobased."

Materie prime critiche

In attuazione del Piano industriale per il Green Deal, il 16 marzo 2023 la Commissione europea ha presentato il *Critical raw materials act*, che prevede una serie di azioni per garantire un approvvigionamento sicuro, diversificato e sostenibile di materie prime essenziali per raggiungere gli obiettivi climatici e digitali, migliorando la circolarità e l'efficienza nell'uso di tali risorse.

Le materie prime considerate critiche sono in totale 34; di queste, 16 sono considerate strategiche in funzione di specifiche applicazioni (tra esse rientrano, ad esempio, rame, cobalto, litio, nickel, silicio). La strategia della UE punta da un lato ad aumentare la capacità di estrazione e lavorazione sul territorio europeo, dall'altro a diversificare i partner commerciali, costruendo al tempo stesso una catena di forniture che minimizzi le esternalità negative sull'ambiente e punti sulla circolarità. Non oltre il 65% delle materie prime critiche potrà arrivare da un singolo Paese terzo. Entro il 2030 almeno il 10% delle materie prime critiche consumate dovrà essere estratto in Europa, così come dovrà avvenire entro i confini europei almeno il 40% della lavorazione. Almeno il 15% delle materie prime critiche dovrà arrivare da attività di recupero e riciclo. A tal fine i Paesi membri dovranno adottare e attuare misure nazionali per migliorare la raccolta dei rifiuti ricchi di materie prime critiche e garantirne il riciclaggio in materie prime secondarie. I Paesi membri e gli operatori privati dovranno studiare il potenziale di recupero delle materie prime critiche dai rifiuti estrattivi delle attività minerarie in corso, nonché dai siti storici di rifiuti minerari. I prodotti contenenti magneti permanenti dovranno soddisfare i requisiti di circolarità e fornire informazioni sulla riciclabilità e sul contenuto riciclato.

Il regolamento proposto dovrà essere discusso e approvato dal Parlamento europeo e dal Consiglio prima della sua adozione ed entrata in vigore.

Regolamento sulla tassonomia

Adottato nel 2020, lo scopo del regolamento UE sulla tassonomia è valutare la sostenibilità ambientale degli investimenti per orientarli verso progetti e tecnologie che contribuiscano al raggiungimento degli obiettivi del Green Deal. Un'attività economica, un progetto o una tecnologia sono classificati come ambientalmente sostenibili se contribuiscono ad almeno uno dei seguenti obiettivi:

1. mitigazione dei cambiamenti climatici;
2. adattamento ai cambiamenti climatici;
3. uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine;

4. transizione verso un'economia circolare, inclusa la prevenzione dei rifiuti e l'aumento dell'utilizzo di materie prime secondarie;
5. prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
6. protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Per essere considerate ecosostenibili, le attività economiche devono contribuire in modo sostanziale al raggiungimento di almeno uno dei sei obiettivi ambientali, non arrecare un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali, essere svolte nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia sul piano sociale, essere conformi ai criteri di vaglio tecnico. Per dare attuazione al regolamento la Commissione europea deve adottare atti delegati contenenti specifici criteri di carattere tecnico. Il 5 aprile 2023 la Commissione europea ha pubblicato la bozza dell'atto delegato che comprende anche i principi e i criteri relativi alla transizione verso un'economia circolare.

3.3.2 Politiche nazionali

Nel corso del 2022 sono stati adottati dal Governo italiano due importanti documenti di carattere strategico e programmatico per contribuire ad accelerare la transizione all'economia circolare: la **Strategia nazionale per l'economia circolare** e il **Programma nazionale per la gestione dei rifiuti**.

Va ricordato inoltre che, già nel 2021, il **Piano nazionale di transizione ecologica** aveva indicato tra gli obiettivi da perseguire un **tasso di utilizzo circolare** dei materiali pari almeno al 30%.

È stato dunque più compiutamente definito un quadro strategico e programmatico fondamentale per la transizione all'economia circolare, per quanto ancora mancante del nuovo Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti. La sfida, ora, è concretizzare gli impegni. In particolare, realizzare le azioni previste dalla Strategia nazionale rispettando il cronoprogramma di attuazione e completare entro la scadenza del 2026 la realizzazione degli investimenti attivati dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR).

Al contempo, sono necessarie anche adeguate politiche industriali e fiscali. Al Governo, che il 23 febbraio 2023 ha proposto un disegno di legge delega di riforma del sistema degli incentivi alle imprese, è chiesto di operare in questa direzione, rafforzando e orientando ancor più verso l'economia circolare gli strumenti di **politica industriale**, a partire dagli incentivi del Piano "Transizione 4.0" che ha rappresentato in questi anni il più importante strumento di sostegno agli investimenti delle imprese per la transizione digitale ed ecologica. È necessario, inoltre, che la legge delega di **riforma fiscale** includa anche misure di fiscalità ecologica finalizzate a prodotti sostenibili e consumi circolari, incentivando l'uso di materie prime seconde.

Investimenti del Piano nazionale di ripresa e resilienza

Per quanto riguarda l'economia circolare, il PNRR indica due obiettivi di carattere generale: implementare il paradigma dell'economia circolare riducendo l'uso di materie prime di cui il nostro Paese è carente e rendere performante la filiera del riciclo incrementando il recupero delle materie prime seconde. Le risorse direttamente finalizzate sono 2,1 miliardi di euro, di cui:

- 1,5 miliardi di euro a Comuni e ATO per realizzare nuovi impianti di trattamento e riciclo e l'ammodernamento di impianti esistenti, potenziare le raccolte differenziate, impianti innovativi di trattamento e riciclo di materiali assorbenti a uso personale, fanghi di acque reflue, rifiuti di pelletteria e rifiuti tessili;
- 600 milioni di euro destinati alle imprese per "progetti faro" di economia circolare particolarmente innovativi in filiere strategiche quali i RAEE, la carta, le plastiche e i tessili.

È opportuno ricordare che il PNRR, approvato nel 2021, prevede un preciso calendario di attuazione da rispettare e risultati da raggiungere (milestone e target) come condizione per l'erogazione dei fondi europei. Gli investimenti dovranno essere realizzati e conclusi entro il 2026.

Tabella 5 Linee di investimento PNRR

INVESTIMENTI	LINEE DI INVESTIMENTO	FINANZIAMENTI (milioni di euro)
Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti	1.1.A Miglioramento e meccanizzazione rete raccolta differenziata rifiuti urbani	600
	1.1.B Ammodernamento e realizzazione nuovi impianti trattamento/riciclo rifiuti urbani provenienti da raccolta differenziata	450
	1.1.C Ammodernamento e realizzazione nuovi impianti innovativi di trattamento/riciclaggio per smaltimento materiali assorbenti (PAD), fanghi acque reflue, rifiuti di pelletteria e rifiuti tessili	450
Progetti faro economia circolare	1.2.A Ammodernamento e realizzazione nuovi impianti per miglioramento raccolta, logistica e riciclo materiali RAEE	150
	1.2.B Ammodernamento e realizzazione nuovi impianti per miglioramento raccolta, logistica e riciclo dei rifiuti in carta e cartone	150
	1.2.C Realizzazione nuovi impianti per riciclo dei rifiuti plastici (riciclo meccanico, chimico, "Plastic Hubs"), compresi i rifiuti di plastica in mare	150
	1.2.D Infrastrutturazione raccolta frazioni tessili pre consumo e post consumo, ammodernamento impiantistica e realizzazione nuovi impianti di riciclo frazioni tessili in ottica sistemica ("Textile Hubs")	150

Con la pubblicazione (30 marzo 2023) della graduatoria definitiva dei progetti finalizzati al miglioramento della raccolta differenziata, è stata completata l'assegnazione dei finanziamenti su tutte le linee di investimento. In precedenza, erano già stati assegnati i finanziamenti per le linee 1.1.B e 1.1.C. Per quanto riguarda gli impianti di trattamento e riciclo (1.1.B e 1.1.C) il 47,5% delle risorse è stato destinato al Sud, il 12,5% al Centro, il 40% al Nord. Per i progetti "faro", sono 192 quelli finanziati e oltre il 60% per cento delle risorse è andato al Centro-Sud.

Tabella 6 Progetti idonei e assegnatari di risorse PNRR

LINEA INVESTIMENTO	PROGETTI VINCITORI	FINANZIAMENTO MEDIO ASSEGNATO PER PROGETTO (milioni di euro)
1.1.A	985	0,6
1.1.B	28	16,1
1.1.C	65	6,9
1.2.A	67	1,8
1.2.B	70	1,8
1.2.C	32	4,7
1.2.D	23	2,7

Fonte: elaborazione CdP su dati MASE

Per quanto riguarda la realizzazione e l'ammodernamento di impianti di trattamento e riciclo dei rifiuti urbani, su 481 proposte valutate idonee i progetti finanziati sono 28. Il 70% dei fondi assegnati si concentra in cinque regioni: Sicilia (oltre il 20%), Abruzzo (14%), Sardegna (12%), Liguria (11%) e Piemonte (10%). I progetti finanziati non bastano a colmare il fabbisogno impiantistico soprattutto in regioni quali il Lazio e la Campania, che pur avendo presentato un elevato numero di progetti non sono riuscite a ottenere adeguati finanziamenti a causa dell'esaurimento del plafond territoriale.

Relativamente ai nuovi impianti innovativi di trattamento e riciclaggio per lo smaltimento di materiali assorbenti a uso personale, fanghi di acque reflue, rifiuti di pelletteria e rifiuti tessili, i progetti finanziati si concentrano in Sardegna, Toscana e Veneto (12% ciascuna), seguite da Piemonte (9%) e Campania (8%).

Il Governo, stando a quanto annunciato, starebbe verificando la possibilità di finanziare ulteriori progetti tra quelli già valutati e ritenuti idonei, mediante eventuali risorse rinvenienti da altre linee di intervento del PNRR non pienamente utilizzate e dal Fondo per la Sviluppo e la Coesione. Ciò potrebbe contribuire a superare i limiti segnalati da un'analisi della Cassa Depositi e Prestiti⁴⁴, secondo la quale i finanziamenti del PNRR per migliorare il sistema di gestione dei rifiuti urbani, pur costituendo un importante passo avanti e fornendo una prima risposta alle criticità, non sono in grado di soddisfare il fabbisogno e colmare le disparità impiantistiche tra il Sud e il Nord del Paese, anche perché le risorse assegnate tendono a concentrarsi di fatto in poche regioni.

Sempre secondo le stime della Cassa Depositi e Prestiti, per raggiungere i target europei al 2035 il fabbisogno impiantistico per il trattamento di rifiuti urbani ammonterebbe a 5,2 milioni di tonnellate, di cui 2,4 Mt per il trattamento dell'organico, soprattutto in Campania, Lazio e Sicilia, e 2,8 Mt per il recupero energetico delle frazioni non riciclabili, soprattutto in Sicilia, Veneto e Lazio. Mentre da un lato si dovrà operare per garantire la realizzazione tempestiva ed efficace - e comunque entro la scadenza del 2026 - dei progetti già finanziati dal PNRR, dall'altro appare necessario attivare ulteriori investimenti per colmare pienamente i divari territoriali e migliorare la qualità tecnologica del sistema impiantistico nazionale, senza dimenticare che le attuali carenze più che dalla mancanza di risorse finanziarie sono dipese da problemi di inadeguata pianificazione, gestione del consenso e difficoltà autorizzative. È opportuno ricordare, a proposito del divario tra Nord e Sud, che tra gli obiettivi indicati dal PNRR vi sono:

- entro la fine del 2023 riduzione al 20% della differenza tra la media nazionale e la regione con i risultati peggiori per quanto riguarda i tassi di raccolta differenziata;
- entro la fine del 2024 riduzione del 20% calcolato come variazione tra la media delle tre regioni con i risultati migliori e delle tre con i risultati peggiori per quanto riguarda i tassi di raccolta differenziata.

Biometano

Oltre agli investimenti per la gestione dei rifiuti e il riciclo, il PNRR prevede anche altri finanziamenti che direttamente o indirettamente possono contribuire alla promozione dell'economia circolare. Tra questi lo sviluppo del **biometano** secondo criteri per la promozione dell'economia circolare. Il D.M. 15 settembre 2022 consente l'accesso alle risorse del PNRR (1.730 milioni di euro) promuovendo l'incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale attraverso un sostegno in conto capitale (pari al massimo al 40% delle spese sostenute) e un incentivo in conto energia (tariffa incentivante applicata alla produzione netta di biometano).

⁴⁴ Cassa Depositi e Prestiti, "Rifiuti e divari territoriali, quali prospettive per l'Italia?", 2023

Strategia nazionale per l'economia circolare

Il 24 giugno 2022 - dopo una fase di consultazione pubblica alla quale ha partecipato anche il Circular Economy Network con una serie di osservazioni e proposte - è stata adottata con decreto ministeriale la **Strategia nazionale per l'economia circolare**. Si tratta di un importante documento di carattere programmatico che indica le misure e le azioni che si intendono realizzare e gli obiettivi da raggiungere. Ora occorre dare una effettiva, piena ed efficace attuazione a tale strategia.

Il cronoprogramma di attuazione della Strategia nazionale, approvato con D.M. 19 settembre 2022, n. 342, offre una panoramica temporale sulle azioni e sulle misure che si intende mettere in campo e indica una roadmap per la transizione all'economia circolare su dieci punti chiave.

1. Governance della strategia.
2. Nuovo sistema di tracciabilità dei rifiuti.
3. Incentivi fiscali a sostegno delle attività di riciclo e utilizzo di materie prime secondarie.
4. Revisione del sistema di tassazione ambientale dei rifiuti al fine di rendere più conveniente il riciclaggio rispetto al conferimento in discarica e all'incenerimento sul territorio nazionale.
5. Diritto al riutilizzo e alla riparazione.
6. Riforma del sistema EPR e dei Consorzi attraverso la creazione di uno specifico organismo di vigilanza, sotto la presidenza del MASE.
7. Supporto agli strumenti normativi esistenti, quali normativa sui rifiuti (nazionale e regionale), Criteri ambientali minimi (CAM) nell'ambito degli appalti pubblici verdi. Lo sviluppo/aggiornamento di End of Waste e CAM riguarderà in particolare l'edilizia, il tessile, la plastica, i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).
8. Sostegno ai progetti di simbiosi industriale attraverso strumenti normativi e finanziari.
9. Misure per l'uso del suolo in ottica di economia circolare.
10. Misure per l'uso delle risorse idriche in ottica di economia circolare.

CRONOPROGRAMMA DI ATTUAZIONE DELLE MISURE DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

Governance della Strategia

- Istituzione dell'Osservatorio nazionale per l'attuazione della Strategia per l'economia circolare entro il 30.09.2022 con finalità di monitoraggio, definizione e quantificazione di target intermedi e aggiornamento annuale del cronoprogramma per l'integrazione di tutte le misure della Strategia (T3 2022).
- Report annuale sull'andamento dell'attuazione della Strategia per l'economia circolare sulla base delle attività dell'Osservatorio (a partire da T4 2023).

Nuovo sistema di tracciabilità dei rifiuti

- Sperimentazione del modello e consultazione con gli stakeholder per la definizione della metodologia (T3 2022).
- Schema di decreto ministeriale (con concerto del MEF) che definisce la disciplina del Registro Elettronico Nazionale di Tracciabilità dei Rifiuti (R.E.N.T.R.I.) (T3 2022).
- Invio al Consiglio di Stato e alla Commissione europea per i processi di notifica entro il 30 settembre

2022 (T3 2022) ai fini della successiva adozione del decreto.

- Predisposizione della piattaforma digitale e relative disposizioni di interoperabilità per le imprese, conformemente alle norme concorrenza (T1 2023).

Incentivi fiscali a sostegno delle attività di riciclo e utilizzo di materie prime secondarie

- Proposta di misure per legge di bilancio 2023 sulla base dei risultati delle misure: Credito di Imposta Prodotti Riciclati ai sensi del decreto interministeriale MISE-MEF-MITE del 13.10.2021 e Credito di Imposta Materiali di Recupero del decreto interministeriale MISE-MEF-MITE del 16.12.2021 (T4 2022).
- Proposta di aggiornamento del Credito di Imposta Transizione 4.0 per interventi a supporto dell'economia circolare (T4 2022).

Revisione del sistema di tassazione ambientale dei rifiuti al fine di rendere più conveniente il riciclaggio rispetto al conferimento in discarica e all'incenerimento sul territorio nazionale

- Proposta di schema normativo per Legge di Bilancio volta a sopprimere i sussidi dannosi all'ambiente (SAD) seguenti:
 - IVA agevolata al 10% relativamente alle prestazioni di gestione, stoccaggio e deposito temporaneo di rifiuti urbani e speciali, ivi inclusi lo smaltimento in discarica o l'incenerimento, nonché alle prestazioni di gestione di impianti di fognatura e depurazione;
 - tributo ridotto al 20% della tariffa ordinaria per i rifiuti smaltiti in impianti di incenerimento senza recupero di energia, per gli scarti e i sovralli di impianti di selezione automatica, riciclaggio e compostaggio, nonché per i fanghi anche palabili.

Contestualmente lo schema prevede che risorse derivanti dalla soppressione dei SAD saranno versate in conto entrata del bilancio dello Stato e riassegnate al fondo per la promozione di interventi di riduzione e prevenzione della produzione di rifiuti e per lo sviluppo di nuove tecnologie di riciclaggio e smaltimento previsto dall'articolo 2, comma 323, della legge 24 dicembre 2007, n. 244. (T4 2022).

- Individuazione dei SAD che ostacolano l'implementazione della Strategia nazionale per l'economia circolare e interventi normativi per la loro eliminazione (T2 2023).
- Al fine di accompagnare la misura con la realizzazione degli impianti di riciclaggio e l'implementazione della raccolta differenziata di cui agli investimenti 1.1 e 1.2 della M2C1, sulla base della valutazione congiunta con il Ministero dell'Economia e delle Finanze, proporre l'innalzamento dei tributi speciali previsti per il conferimento in discarica dei rifiuti urbani di almeno il 50% tenendo conto delle soglie minime e massime da rivedere per legge e anche ai fini della riduzione del divario territoriale, entro il T4 2023.
- Individuazione di misure di sostegno economico a Comuni e Regioni, per la prevenzione della produzione dei rifiuti, il riuso, l'implementazione della raccolta differenziata, massimizzando la valorizzazione degli scarti non riciclabili nel rispetto degli obiettivi e della gerarchia comunitari (T4 2023).

Diritto al riutilizzo e alla riparazione

- Finanziamento, nell'ambito degli investimenti della M2C1 (inv.1.1) della realizzazione di centri per il riuso e la riparazione dei beni, di proprietà pubblica: realizzazione entro il 2026 (T4 2026).
- Utilizzo dei Criteri Ambientali Minimi obbligatori negli appalti pubblici come incentivo al riuso e

alla riparazione dei beni. D.M. della transizione ecologica del 23.06.2022: CAM arredi interni (T2 2022); CAM edilizia (T2 2022); CAM rifiuti (T2 2022); CAM Eventi Culturali (Riforma 3.1 Adozione di criteri ambientali minimi per eventi culturali - M1C3.3 - T4 2022).

- Adozione del regolamento ex art. 214-ter, comma 2, del D.Lgs. n. 152 del 2006 previsto per incentivare il riutilizzo e la riparazione (cfr. pag. 120) (T4 2022).
- Definizione di un Tavolo Ecodesign che includa un Gruppo di Lavoro su riutilizzo e riparazione (T1 2023) da parte del proprietario, che copra il ciclo di vita del prodotto dalla concezione e immissione sul mercato-labelling, ecc.).
- Introduzione di incentivi in favore di chi promuove comportamenti individuali tesi alla riduzione dei rifiuti, ivi compresi i consumatori (T4 2023).

Riforma del sistema EPR e dei Consorzi attraverso la creazione di uno specifico organismo di vigilanza, sotto la presidenza del MASE

- Proposta normativa per creare un organismo di vigilanza dei Consorzi e dei sistemi autonomi che sarà inserita nel prossimo veicolo normativo idoneo (T4 2022).
- Definizione Accordo di programma per la realizzazione di un modello sperimentale di attuazione degli obblighi EPR per i venditori a distanza su mercati online (T4 2022).
- Istruttorie per istituzione di nuovi sistemi autonomi e D.M. ai sensi dell'articolo 178-bis del D.Lgs. n. 152 del 2006 in base all'arrivo istanze (continuo).
- Definizione di schemi di decreto per l'istituzione di EPR per filiere strategiche della SEC: Tessile (T4 2022) e plastiche non imballaggio (cap 2.4) (T4 2023).
- Modifica dell'articolo 238, comma 10, del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, eliminando la durata minima quinquennale prevista per gli accordi che le utenze non domestiche devono stipulare con il gestore pubblico o con l'operatore privato per la raccolta e l'avvio a recupero dei propri rifiuti (T4 2022).
- Modifica delle norme che prevedono la partecipazione delle imprese di selezione alle negoziazioni per la definizione dell'Accordo di programma quadro (o di comparto) tra tutti i sistemi di compliance (consorzi di filiera e sistemi autonomi riconosciuti), l'ANCI, l'Unione delle province italiane (UPI) e gli Enti di gestione di Ambito territoriale ottimale (T4 2022).
- Adozione dei decreti previsti dall'articolo 178-bis del D.Lgs. n. 152 del 2006 per l'istituzione dei regimi di responsabilità estesa del produttore.

Supporto agli strumenti normativi esistenti: normativa sui rifiuti (nazionale e regionale), CAM nell'ambito degli appalti pubblici verdi. Sviluppo/aggiornamento di EoW e CAM riguarderà in particolare edilizia, tessile, plastica, rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)

- Integrazioni e correzioni al D.Lgs. 116/2020 di recepimento della direttiva 2018/851 (T4 2022).
- Adozione del D.M. di adozione dell'aggiornamento del "Piano di azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi nella Pubblica Amministrazione" (PAN GPP), ai sensi dell'art.1, comma 1126 della legge 296 del 2006 (T4 2022).
- Decreto Direttoriale MITE DG EC "Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati" RAEE (T3 2022).
- Definizione con Decreto Direttoriale MITE DG EC di una programmazione annuale dei Decreti CAM ed EoW condivisa all'interno del tavolo permanente con le Regioni istituito dal MITE (T1 2023; T1 2024; T1 2025).

- D.M. Transizione Ecologica del 15 luglio 2022 relativo all'End of Waste dei rifiuti da costruzione (riforma M2C2-1.1. g del PNRR) (T3 2022).
- D.M. Transizione Ecologica relativo all'End of Waste delle terre di spazzamento stradale entro il 31.01.2023 (T1 2023).
- D.M. Transizione Ecologica relativo all'End of Waste delle plastiche miste entro il 30.06.2023 (T2 2023).
- D.M. Transizione Ecologica relativo all'End of Waste dei tessili (T3 2023).
- D.M. Transizione Ecologica relativo all'End of Waste per pile e accumulatori (pastello di piombo) (T4 2023).
- Programma di supporto formativo alle amministrazioni sugli appalti pubblici verdi (CAM) in attuazione del progetto ARCA (riforma M2C1-1.3 del PNRR) (avvio T2 2022).

Sostegno ai progetti di simbiosi industriale attraverso strumenti normativi e finanziari

- Graduatoria definitiva di approvazione dei "Progetti Faro di economia circolare", inv. 1.2 della M2C1 da 600 milioni di euro: tra i criteri di valutazione premianti inseriti negli avvisi pubblicati è stata prevista la creazione di distretti circolari. Verranno valutate positivamente quelle proposte che prevedono soluzioni di rete finalizzate all'ottimizzazione delle filiere di raccolta, logistica e riciclo/riutilizzo del rifiuto (T4 2022).
- Sviluppo di strumenti di progetti e/o schemi di incentivazione finanziaria e semplificazione delle reti di impresa con finalità circolari, di rigenerazione di brown areas in ecodistretti circolari in ottica di simbiosi industriale, in collaborazione con MISE, Centri di ricerca, sistemi di istruzione/formazione e associazioni di categoria (T3 2023).
- Implementazione di una piattaforma digitale per favorire l'incontro di domanda e offerta di materie prime seconde in ottica di simbiosi industriale (T2 2024).

Misure per l'uso del suolo in ottica di economia circolare

- D.M. Transizione Ecologica che definisce il Quadro giuridico per la bonifica dei siti orfani - Piano d'azione previsto dal PNRR (Milestone M2C4-24) (T4 2022) ai fini del recupero del suolo degradato.
- Semplificazione delle procedure per la realizzazione di infrastrutture all'interno dei siti oggetto di bonifica allo scopo di limitare il consumo di suolo (T1 2023).
- Introduzione di semplificazioni della normativa nazionale sui siti contaminati in ottica di accelerazione degli interventi e recupero del suolo degradato (T4 2023).

Misure per l'uso delle risorse idriche in ottica di economia circolare

- Promozione di una campagna di informazione sul risparmio idrico (T3 2022).
- Proposta di norme per il riuso delle acque (T4 2022).
- Proposta di norme per l'incremento delle sanzioni per i prelievi abusivi di acqua (T4 2022).
- Proposta di norme per il rafforzamento delle Autorità di Distretto in ottica di monitoraggio degli usi e prevenzione delle crisi idriche (T4 2022).
- Proposta di norme per la semplificazione delle autorizzazioni per la realizzazione di impianti di dissalazione delle acque (T4 2022).

Si rileva che, tra le misure da attuare già con la legge di bilancio per il 2023, il cronoprogramma indicava anche le seguenti:

- a. **aggiornamento del piano Transizione 4.0**, rafforzando gli interventi a supporto dell'economia circolare per incentivare mediante il credito di imposta gli investimenti delle imprese;
- b. **revisione del sistema di tassazione ambientale dei rifiuti** al fine di rendere più conveniente il riciclaggio rispetto al conferimento in discarica e all'incenerimento (sopprimendo una serie di sussidi ambientalmente dannosi che ostacolano l'implementazione della Strategia nazionale per l'economia circolare e riassegnando quelle risorse a un fondo per la riduzione e prevenzione della produzione di rifiuti e per lo sviluppo di nuove tecnologie di riciclaggio);
- c. **incentivazione fiscale** di prodotti riciclati e materiali di recupero.

Solo una di queste misure, però, ha trovato rispondenza, peraltro in dimensione limitata, nella legge di bilancio per il 2023. Per la fiscalità ecologica a sostegno dei materiali riciclati è stato previsto il rfinanziamento con 10 milioni di euro del credito di imposta introdotto con la legge 145 del 2018 a favore delle imprese che acquistano prodotti realizzati con materiali riciclati. Trattandosi di una agevolazione che potrà interessare circa 500 imprese con un aiuto medio di 20.000 euro, non può essere ritenuta sufficiente a sostenere adeguatamente il mercato delle materie prime seconde. La legge di bilancio non contiene le misure previste nel cronoprogramma né per quanto concerne "Transizione 4.0" né sulla revisione del sistema di tassazione ambientale dei rifiuti. Si registra inoltre l'ulteriore proroga dell'entrata in vigore della plastic tax. È auspicabile dunque che gli impegni disattesi nella legge di bilancio siano recuperati con la legge di riforma del sistema di incentivazione alle imprese e con altri provvedimenti normativi.

Osservatorio per l'economia circolare

Il 30 settembre 2022 è stato istituito l'Osservatorio per l'economia circolare, cui è affidata la governance della Strategia nazionale. L'Osservatorio avrà anche il compito di monitorare, definire e quantificare i target intermedi e di fornire gli indirizzi per l'eventuale integrazione e aggiornamento del cronoprogramma.

L'Osservatorio, che si avvale del supporto scientifico di ENEA e ISPRA, ha il compito di:

- monitorare lo stato di attuazione delle misure definite nella Strategia nazionale per l'economia circolare, individuare gli eventuali ostacoli e proporre iniziative volte alla risoluzione degli stessi;
- garantire il confronto con le parti sociali e con le associazioni di categoria più rappresentative attraverso il coinvolgimento ai tavoli tematici e la consultazione sui documenti programmatici;
- svolgere un'efficace azione di comunicazione e divulgazione nei confronti della pubblica amministrazione, degli operatori pubblici e privati e dei cittadini per la promozione di iniziative volte al raggiungimento degli obiettivi;
- elaborare documenti di sintesi sullo stato di attuazione delle misure e sulle eventuali criticità anche ai fini dell'aggiornamento e dell'integrazione della Strategia;
- monitorare, definire e quantificare i target intermedi delle misure contenute nella Strategia nazionale per l'economia circolare;
- fornire indirizzi per l'integrazione o l'aggiornamento annuale del cronoprogramma della Strategia, in funzione del raggiungimento degli obiettivi previsti.

A questi compiti si aggiunge l'elaborazione di una relazione annuale sullo stato di attuazione delle misure individuate dalla Strategia.

Programma nazionale per la gestione dei rifiuti

Uno dei pilastri della nuova Strategia è il Programma nazionale per la gestione dei rifiuti (PNGR), strumento di indirizzo per le Regioni e le Province autonome nella pianificazione e gestione dei rifiuti, approvato con D.M. 24 giugno 2022, n. 257.

Il Programma nazionale per la gestione dei rifiuti fornisce un quadro di riferimento per le pianificazioni regionali al fine di:

- raggiungere gli obiettivi previsti dalle direttive europee (riciclare almeno il 65% dei rifiuti urbani e almeno il 70% di quelli di imballaggio entro il 2030; conferire in discarica meno del 10% dei rifiuti urbani entro il 2035);
- realizzare una rete integrata di impianti di raccolta e trattamento rifiuti che permetta di colmare le lacune impiantistiche e gestionali;
- sviluppare la prevenzione per ridurre la produzione di rifiuti;
- ridurre il divario di pianificazione e di dotazione impiantistica tra le diverse regioni e aree del territorio nazionale;
- garantire il raggiungimento degli obiettivi di prevenzione, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e recupero dei rifiuti, e di riduzione dello smaltimento finale al minimo;
- razionalizzare e ottimizzare il sistema impiantistico e infrastrutturale nazionale secondo criteri di sostenibilità nel rispetto dei principi di autosufficienza e prossimità;
- garantire una dotazione impiantistica con elevati standard qualitativi di tipo gestionale e tecnologico.

Il PNGR definisce i criteri a cui le Regioni e le Province autonome devono attenersi nella elaborazione dei Piani regionali, per garantire che le politiche di gestione dei rifiuti, a ogni livello territoriale e lungo tutta la complessa catena di governance del settore, siano in linea con gli indirizzi e gli obiettivi fissati dalle direttive europee. La razionalizzazione e l'ottimizzazione del sistema impiantistico richiederanno una programmazione basata da un lato sull'analisi dei flussi strategici, dall'altro sulla riduzione dei potenziali impatti ambientali da valutare tramite l'analisi del ciclo di vita (Life Cycle Assessment). Entro la fine del 2023 le Regioni, laddove necessario, dovranno aggiornare i loro Piani adeguandoli agli indirizzi e agli obiettivi del PNGR.

Il PNRR sottolinea anche la necessità di interventi finalizzati a “rafforzare l'efficienza e il dinamismo concorrenziale” nella gestione dei rifiuti. Da questo punto di vista va evidenziato che, a oggi, solo in parte del Paese è stata data effettiva attuazione alle norme che prevedono l'affidamento del servizio a livello di ambito territoriale ottimale, condizione necessaria per garantire maggiore efficienza gestionale, crescita industriale e realizzazione degli investimenti.

Misure di sostegno agli investimenti delle imprese

Nel corso degli ultimi anni sono stati via via adottati, nell'ambito delle politiche industriali, provvedimenti legislativi e misure di sostegno agli investimenti delle imprese, utilizzabili e utilizzati anche per promuovere e sostenere la transizione all'economia circolare. Tra queste va ricordato anzitutto il credito di imposta previsto dal **Piano Transizione 4.0**, che con il D.M. del MISE 26 maggio 2020 sulle “attività per la trasformazione dei processi aziendali secondo i principi dell'economia circolare” è stato reso utilizzabile anche per investimenti riguardanti l'ecodesign, la durabilità e riparabilità dei prodotti, la simbiosi industriale, il riuso e il riciclo, le tecnologie di disassemblaggio e remanufacturing, il recupero di materiali, la produzione di materie prime seconde di qualità, il prodotto come servizio.

Con D.M. del MISE 11 giugno 2020, pubblicato nella G.U. n.177 del 15 luglio 2020, sono stati inoltre definiti i criteri, le condizioni e le procedure per la concessione e l'erogazione di agevolazioni, nella forma del finanziamento agevolato e del contributo alla spesa, a sostegno di progetti di ricerca e sviluppo per la ri-

conversione dei processi produttivi nell'ambito dell'economia circolare. Con successivo decreto direttoriale 5 agosto 2020 sono stati stabiliti i termini e le modalità per la presentazione delle domande.

Ma anche altre misure sono andate nella direzione di promuovere l'economia circolare, quali:

- fondo per la crescita sostenibile;
- investimenti industriali sul Green new deal;
- finanziamenti per le PMI nelle regioni meno sviluppate;
- crediti di imposta sui prodotti da riciclo o riuso;
- progetti di economia circolare nel settore tessile.

A fronte di una situazione di incertezza che si è determinata nella fase più recente, è necessario:

- a. riordinare e razionalizzare il sistema degli incentivi, per evitare il rischio di una eccessiva frammentazione degli strumenti normativi e delle risorse utilizzate, rafforzando al contempo il sostegno agli investimenti delle imprese per accelerare la transizione verso l'economia circolare;
- b. stabilizzare per un adeguato numero di anni le misure di sostegno e semplificare quanto più possibile le modalità di accesso agli incentivi e ai finanziamenti pubblici;
- c. affiancare agli strumenti economici azioni finalizzate a promuovere la ricerca, l'innovazione e il trasferimento tecnologico, con particolare attenzione alle PMI.

Criteri ambientali minimi

Sono stati adottati di recente i CAM che seguono.

- Arredo urbano: D.M. 7 febbraio 2023. Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di parchi giochi, la fornitura e la posa in opera di prodotti per l'arredo urbano e di arredi per gli esterni e l'affidamento del servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria di prodotti per arredo urbano e di arredi per esterni (G.U. n. 69 del 22.03.2023). In vigore dal 20.07.2023.
- Tessili: D.M. 7 febbraio 2023. Criteri ambientali minimi per le forniture e il noleggio di prodotti tessili e per il servizio di restyling e finissaggio di prodotti tessili (G.U. n. 70 del 23 marzo 2023). In vigore dal 22 maggio 2023.
- Eventi: D.M. 19 ottobre 2022 n. 459. Criteri ambientali minimi per eventi (G.U. n. 282 del 2 dicembre 2022). In vigore dal 17 dicembre 2022.

End of waste

Il 24 ottobre 2022 è stato pubblicato sulla Gazzetta ufficiale il decreto End of Waste per i **rifiuti da costruzione e demolizione** ("Regolamento che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale"). Atteso da tempo, il testo del decreto contiene però una serie di criticità, evidenziate da molti operatori del settore. Per tale ragione il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica si è impegnato a valutare, al termine di una fase di monitoraggio, una revisione dei criteri specifici.

Il cronoprogramma di attuazione della Strategia nazionale prevede inoltre l'emanazione nel corso del 2023 di **nuovi decreti End of Waste** sulle seguenti materie:

- terre di spazzamento stradale;
- plastiche miste;
- tessili;
- pile e accumulatori (pastello di piombo).

Responsabilità estesa del produttore per i rifiuti tessili

Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha predisposto uno schema di decreto sulla responsabilità estesa del produttore (EPR) per la filiera dei prodotti tessili di abbigliamento, calzature, accessori, pelletteria e tessili per la casa. La bozza, oggetto di una consultazione dei soggetti interessati, prevede un sistema multiconsortile. Obiettivo del decreto è "promuovere la sostenibilità dei prodotti, nonché una progettazione degli stessi e dei loro componenti volta a ridurre gli impatti ambientali e la generazione di rifiuti durante la produzione e il successivo utilizzo, finalizzata ad assicurare il recupero e lo smaltimento dei prodotti diventati rifiuti".

I produttori dovranno garantire: il finanziamento e l'organizzazione della raccolta, dell'avvio a preparazione per il riutilizzo, del riciclaggio e recupero dei rifiuti tessili; la realizzazione di una rete capillare di raccolta su tutto il territorio nazionale; lo sviluppo e l'organizzazione di specifici sistemi di raccolta selettiva allo scopo di incrementare la qualità delle frazioni tessili. Lo schema di decreto prevede obiettivi progressivi da raggiungere: almeno il 25% in peso entro il 2025, il 40% entro il 2030 e il 50% entro il 2035.

Materie prime critiche

Con Decreto Interministeriale MISE-MITE del 15 settembre 2022 è stato formalmente istituito il **Tavolo tecnico** permanente sulle Materie Prime Critiche.

Al tavolo partecipano istituzioni, centri di ricerca, consorzi di filiera e associazioni di categoria con l'obiettivo di rafforzare il coordinamento e formulare proposte utili alla creazione delle condizioni normative, economiche e di mercato volte ad assicurare un approvvigionamento sicuro e sostenibile di materie prime critiche. Tra i compiti del Tavolo vi sono anche quelli di stimare il fabbisogno dell'Italia nella duplice transizione green e digitale e fornire utili elementi al "Critical Raw Materials Act" presentato dalla Commissione lo scorso 16 marzo.

I quattro gruppi di lavoro del Tavolo, individuati e supervisionati dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy e dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica al fine di lavorare su quattro macro-obiettivi, sono indicati di seguito.

- Gruppo di Lavoro 1 "Analisi Fabbisogni", coordinato da Confindustria, con l'obiettivo di stimare i bisogni futuri di materie prime critiche sia diretti che indiretti, analizza anche il divario tra domanda e offerta. In particolare, per permettere un'adeguata pianificazione delle attività e dei provvedimenti da prendere, il GdL valuterà i fabbisogni italiani ed europei in fatto di materie prime critiche e la loro evoluzione nel tempo.
- Gruppo di Lavoro 2 "Mining", coordinato da ISPRA (Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia), nell'ottica della sostenibilità e dell'economia circolare, ha l'obiettivo di identificare le potenzialità per le attività estrattive primarie e secondarie (recupero da rifiuti estrattivi), verificando le possibilità di un'estrazione sostenibile nel territorio italiano compreso il recupero di materie prime da siti precedentemente abbandonati e da rifiuti minerari. Il GdL comprende tra i partecipanti un'ampia parte della comunità nazionale scientifica e tecnica in materia di attività estrattive.
- Gruppo di Lavoro 3 "Ecodesigned-Ecoprogettazione", coordinato da ENEA, si pone l'obiettivo di analizzare le potenzialità dell'ecodesign per ridurre la domanda di materie prime critiche. Partire da una corretta progettazione dei prodotti favorisce il riuso e il recupero dei componenti e dei materiali a fine vita.
- Gruppo di Lavoro 4 "Urban mining", coordinato da ENEA, ha come obiettivo principale la stima del potenziale delle attività di Urban Mining, con un focus sui RAEE, l'elaborazione di proposte normative di semplificazione anche a seguito dell'analisi delle best practice a livello europeo e mondiale.

Misurazione della circolarità

La Strategia nazionale richiama l'esigenza di una efficace misurazione della circolarità, sottolineando che "al fine di raggiungere la transizione all'economia circolare risulta sempre più importante l'adozione di indicatori comuni per rendere efficace la misurazione della circolarità ed inserirla nelle normative, nei criteri di accesso ai fondi di finanziamento e negli incentivi", e che "tali indicatori dovrebbero (...) essere applicabili, con un impegno limitato di risorse, anche nelle realtà aziendali di piccole e medie dimensioni".

Un passo in avanti in questa direzione è stato compiuto nel 2022 con l'adozione da parte dell'Ente italiano di normazione della **specificata tecnica UNI/TS 11820**. Il nuovo standard, frutto di oltre due anni di lavoro, servirà a imprese e organizzazioni per misurare il proprio tasso di circolarità. Nell'elaborazione sono state coinvolte numerose organizzazioni, tra cui anche il Circular Economy Network.

Lo standard UNI/TS 11820 prevede 71 indicatori suddivisi in 6 categorie (risorse materiche e componenti; risorse energetiche e idriche; rifiuti ed emissioni; logistica; prodotto e servizio; risorse umane, asset, policy e sostenibilità) e ha il merito di fissare un primo modello di riferimento per metodi di misurazione della circolarità attualmente in fase di sviluppo. Lo standard italiano anticipa la definizione della norma internazionale ISO 59020 attualmente in fase di elaborazione.

LE BUONE PRATICHE DI ECONOMIA CIRCOLARE E CONSUMI SOSTENIBILI

La promozione e la diffusione delle Buone Pratiche (BP), a livello nazionale e internazionale, viene riconosciuta come leva strategica prioritaria per favorire lo sviluppo di modelli di economia circolare. I fattori che le contraddistinguono, come da linee guida adottate dalle piattaforme degli attori di economia circolare - ECESP e ICESP -, sono:

- la rilevanza per l'economia circolare (uso razionale ed efficiente delle risorse, divulgazione di nuovi modelli di consumo responsabili, cambiamenti ambientali e/o sociali concreti, prevenzione di sprechi/rifiuti e chiusura dei cicli, allungamento del ciclo di vita del prodotto, apertura a nuovi mercati, ecc.);
- l'innovatività, ovvero l'attitudine di fornire soluzioni nuove e creative;
- la trasferibilità e la replicabilità, ovvero la possibilità di replicare taluni aspetti in contesti e realtà differenti da quelli del modello;
- la scalabilità, ovvero la possibilità di essere applicate su diverse dimensioni conservando le proprie caratteristiche;
- i benefici dell'applicazione.

L'ENEA, nell'ambito del progetto [RECiProCO](#), ha effettuato la mappatura delle Buone Pratiche di Economia Circolare rivolte ai consumatori su 6 database: la piattaforma italiana degli attori dell'economia circolare [ICESP](#), l'[Atlante Italiano dell'Economia Circolare](#), il Case History del concorso "[Best Performer dell'Economia Circolare](#)", l'iniziativa [Facciamo Circolare](#), il report [100 Italian Circular Economy Stories](#), l'iniziativa [Zero Sprechi](#).

La scelta del campione da sottoporre ad analisi è ricaduta sulle Buone Pratiche che aziende e organizzazioni no profit hanno realizzato per coniugare produzione e/o informazione con il consumo (segmento Business to Consumer, B2C). In particolare, sono state considerate le iniziative a favore dei consumatori che hanno: promosso il tema dell'economia circolare e del consumo responsabile attraverso campagne di informazione e/o percorsi di educazione; realizzato effettivamente modelli di business sostenibili.

Al fine di raccogliere informazioni utili per la buona riuscita del progetto di mappatura, sono stati individuati, a monte, diversi fattori potenzialmente rilevanti, quali: ampiezza ricettiva della Buona Pratica, nazionale e regionale; individuazione del target di riferimento dei progetti stessi, identificato nella figura del consumatore/cittadino; raccolta di un insieme di buone pratiche sul territorio.

Attraverso un'analisi qualitativa, lo studio si è concentrato sulla mappatura per fase/settore delle Buone Pratiche che aziende ed enti no profit realizzano per responsabilizzare e informare i propri consumatori. Su 768 BP disponibili nelle varie piattaforme, 437 sono state considerate rispondenti ai criteri della ricerca e, pertanto, adeguate alla mappatura (si specifica che il totale delle BP realmente analizzate è 362, in quanto alcune, citate in più piattaforme, sono state inserite una sola volta).

Per tutti i database la mappatura è stata realizzata seguendo la metodologia adottata nel documento del Gruppo di Lavoro 6 di ICESP ([Analisi e mappatura delle buone pratiche italiane di economia circolare per settore e fase del ciclo di vita dei prodotti](#)). Nello specifico, si è seguito un approccio integrato per settore e fase del ciclo di vita dei prodotti/servizi.

La matrice complessiva dei 6 database include 362 BP ripartite in 13 categorie: 1) Abbigliamento e moda; 2) Agricoltura e zootecnia; 3) Alimentare; 4) Arredamento; 5) Cartoleria e cancelleria; 6) Casalingo, igiene e cosmetica; 7) Edilizia; 8) Energia; 9) Imballaggi; 10) Informazione e sensibilizzazione; 11) Raccolta differenziata; 12) Riparazioni; 13) Turismo e trasporti.

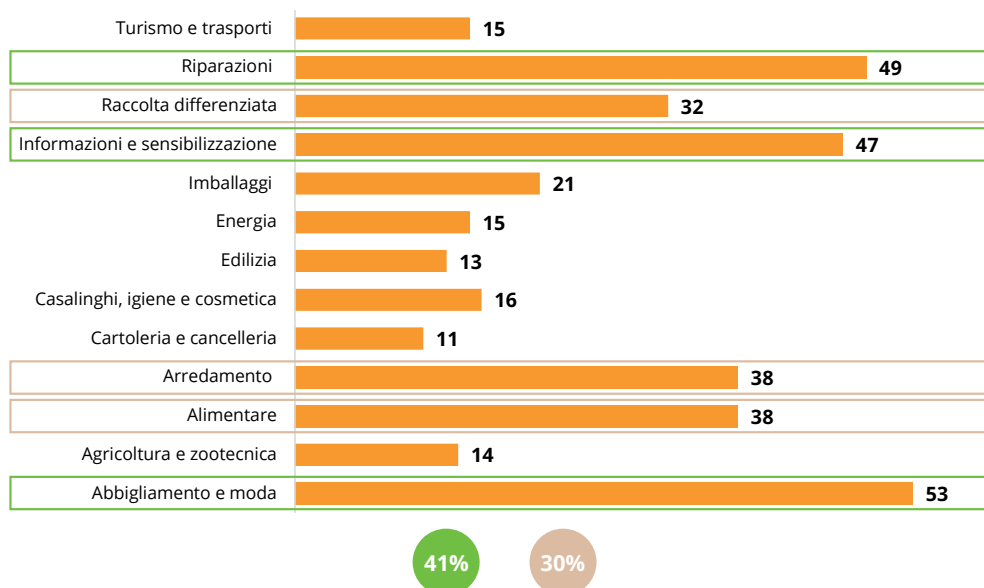
Per un'analisi di distribuzione settoriale, i settori sono stati suddivisi in tre gruppi che presentano: i) il numero maggiore di BP; ii) un numero medio di BP; iii) un basso numero di BP.

Il primo gruppo rappresenta il 41% del totale delle soluzioni circolari implementate: in testa il settore "Abbigliamento e moda" (53 BP), seguito da "Riparazioni" (49) e "Informazione e sensibilizzazione" (47).

Il secondo gruppo si compone dei settori "Alimentare" e "Arredamento" (38 BP ciascuno) e "Raccolta differenziata" (32 BP): insieme rappresentano circa il 30% del totale.

Al terzo gruppo appartengono i settori restanti, tra cui quello degli "Imballaggi" è in testa con 21 BP, mentre "Cartoleria e Cancelleria" è il meno performante (11 BP).

Distribuzione settoriale delle buone pratiche, derivante da matrice complessiva sui sei database analizzati (n.)



Fonte: ENEA

- La maggior parte delle iniziative circolari implementate in Italia riguarda la fase di Produzione, circa il 41%: l'utilizzo di materie prime seconde (MPS) è sicuramente la soluzione circolare più adottata dalle organizzazioni (56% della produzione), mentre il ricorso alla progettazione ecocompatibile è ancora esiguo (solo 6 BP).
- Nella fase del Consumo, che rappresenta la seconda fase del ciclo di vita del prodotto, le soluzioni circolari più attuate sono quelle praticate dai consumatori finali (65%).
- Per Innovazione e investimenti, ben 64 BP (il 18% del campione) sono volte a promuovere i temi circolari nella cittadinanza; tuttavia, si investe ancora molto poco in R&S (solamente 8 BP sul 362).
- Infine, la fase di gestione dei rifiuti presenta il numero minore di BP (55 su 362) e la forma più attuata dalle iniziative è il Recupero (di materia ed energia).

In ultima analisi, è stato possibile osservare che le Piccole e Medie Imprese sono la tipologia di organizzazione che ha implementato più soluzioni circolari.

In conclusione, sebbene la ricerca possa essere ulteriormente ampliata, considerando ad esempio anche le iniziative che non si focalizzano esclusivamente sui consumatori e/o allargando la valutazione ad altri database nazionali, la mappatura ha permesso di raggiungere risultati significativi. Nello specifico: la maggior parte delle buone pratiche sono implementate prioritariamente dalle PMI; le categorie maggiormente interessate sono l'abbigliamento e l'arredamento, le riparazioni e la sensibilizzazione e riguardano soprattutto l'utilizzo di MPS e la diffusione di comportamenti più sostenibili di economia collaborativa e smaltimento/raccolta dei rifiuti.

Emerge però la scarsità di iniziative sulle attività di ricerca e sviluppo e, di conseguenza, sull'ecodesign. Tale difficoltà riflette il tessuto imprenditoriale italiano caratterizzato perlopiù da piccole e medie imprese che, nonostante l'innata capacità creativa, generalmente hanno meno disponibilità finanziarie per poter investire in strutture adatte per l'economia circolare.

I cittadini, in quanto consumatori, effettuano ogni giorno scelte di acquisto e di consumo che – se coerenti con i principi circolari – contribuiscono a diminuire l'impronta ambientale e stimolare l'offerta di prodotti e servizi più sostenibili.

4

COMPARAZIONE DELLE PERFORMANCE DI CIRCULARITÀ DELLE CINQUE PRINCIPALI ECONOMIE DELLA UE

In questo capitolo vengono comparate le performance di circolarità delle cinque principali economie della UE: Italia, Francia, Germania, Polonia e Spagna. Le valutazioni sulle performance considerano i risultati raggiunti dai singoli Paesi valutati sulla base di **sette indicatori chiave** di particolare significato per misurare il tasso di circolarità dell'economia, scelti fra quelli derivati dall'applicazione della Carta di Bellagio (analizzati nei capitoli precedenti), per i quali sono disponibili dati comparabili e sulla base degli ultimi dati a disposizione per ciascun indicatore.

I sette indicatori chiave dell'economia circolare

1. Tasso di riciclo dei rifiuti, urbani e speciali

Il totale dei rifiuti riciclati rispetto ai rifiuti trattati è un indicatore importante per la circolarità.

2. Tasso di utilizzo di materia proveniente dal riciclo

Il materiale proveniente dal riciclo, in un'economia circolare, dovrebbe sostituire l'impiego di materie prime vergini.

3. Produttività delle risorse

In un'economia circolare l'uso dei materiali deve essere efficiente per poter diminuire anche in presenza di crescita economica.

4. Rapporto fra produzione dei rifiuti e consumo di materiali

Anche l'uso dei materiali, in un'economia circolare, deve essere efficiente, quindi puntare a minimizzare la produzione di rifiuti in relazione alle quantità di materiali impiegati.

5. Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo totale lordo di energia

La quota di energia da fonti rinnovabili è importante anche per la circolarità, oltre che per il clima, perché è indicatore della sostituzione, quindi della riduzione del consumo, di combustibili fossili, senza ricorrere al nucleare che non è circolare perché richiede di utilizzare un materiale, l'uranio fissile, non rinnovabile e genera rifiuti radioattivi, non riciclabili.

6. Attività della riparazione

Le attività di riparazione sono indicatori importanti per la circolarità di un'economia perché coinvolgono la durata dei prodotti, la loro riparabilità e, almeno in parte, anche il riutilizzo, nonché modelli di consumo più circolari da parte dei consumatori.

7. Consumo di suolo

Il suolo è una risorsa limitata, sostanzialmente non rinnovabile. In taluni calcoli limitati ai flussi di materiali, erroneamente, questa fondamentale risorsa non veniva considerata. Nelle valutazioni di circolarità di un'economia più aggiornate, il suolo non può essere trascurato.

A ognuno dei Paesi considerati viene attribuito un punteggio sulla performance raggiunta per ciascun indicatore chiave di circolarità selezionato, utilizzando come anno di riferimento l'ultimo disponibile.

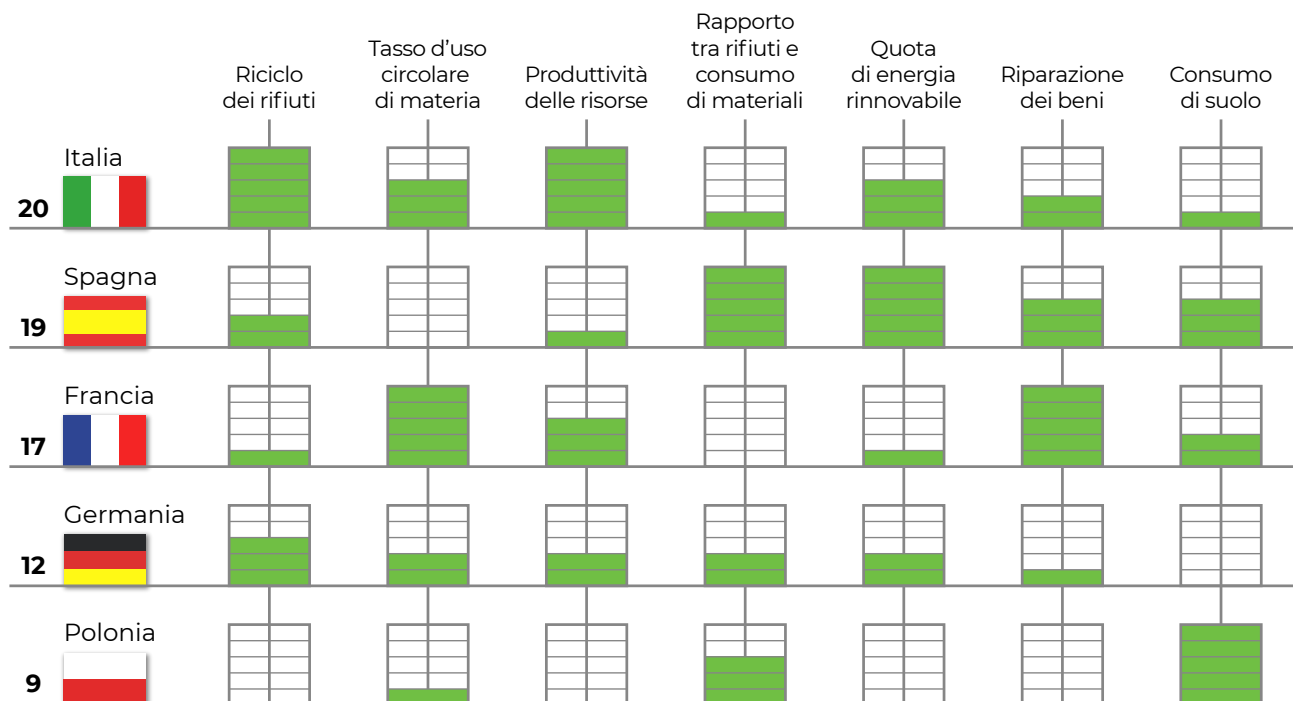
A questa analisi segue poi una valutazione dei trend di circolarità: si individuano gli andamenti dei sette indicatori chiave negli ultimi cinque anni per definire quale Paese nell'ultimo periodo abbia fatto registrare il maggiore incremento di performance di circolarità.

L'Italia si conferma leader nelle performance di circolarità

La valutazione dei cinque Paesi nell'ultimo anno viene rappresentata attraverso un indice di performance dell'economia circolare, calcolato come somma dei punteggi ottenuti dai singoli Paesi per ciascuno dei sette indicatori. Per ciascun indicatore è stato attribuito lo stesso peso e un punteggio da 0 a 5, dove lo zero rappresenta la peggiore e il 5 la migliore performance di circolarità di un'economia.

La classifica complessiva di circolarità (Tabella 7) evidenzia come, anche per questa edizione, la guida sia dell'Italia, che totalizza 20 punti. Seconda la Spagna con 19 punti, poi la Francia con 17 punti. Decisamente più contenuto l'indice di performance di circolarità della Germania e della Polonia, rispettivamente con 12 e 9 punti.

Tabella 7 Classifica complessiva di circolarità nelle principali cinque economie dell'UE nell'ultimo anno disponibile



La prima posizione raggiunta dall'Italia è dovuta senz'altro all'ottimo risultato ottenuto nel tasso di riciclo dei rifiuti e nella produttività delle risorse, totalizzando 5 punti per entrambi gli indicatori. Raggiunge inoltre buone performance anche sul tasso di utilizzo di materia proveniente dal riciclo e sulla quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo totale lordo, totalizzando 3 punti per ciascun indicatore. La seconda posizione della Spagna è stata ottenuta grazie agli ottimi risultati registrati nel rapporto fra la produzione dei rifiuti e il consumo di materiali e nella quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo totale lordo: in entrambi i casi totalizza 5 punti. Segue poi la Francia e in quarta posizione la Germania, senza ottenere in nessuno dei sette indicatori la migliore performance di circolarità: una spiegazione sta negli elevati livelli di consumo di materiali interni. In coda c'è la Polonia con appena 9 punti: come vedremo in seguito, sta però facendo registrare ottime performance sui trend di circolarità.

Trend di circolarità nelle principali cinque economie dell'UE negli ultimi cinque anni






Nei trend di circolarità degli ultimi cinque anni l'Italia migliora meno della Polonia, che parte da livelli molto bassi, e della Spagna che sta correndo più velocemente, tiene lo stesso passo della Francia e va un po' più veloce della Germania.

Il trend di circolarità permette di osservare quale Paese abbia fatto registrare il maggiore incremento delle proprie performance negli ultimi cinque anni. Gli indicatori sono quelli chiave utilizzati per la graduatoria precedente.

A guidare la classifica dei trend di circolarità è dunque la Polonia, che totalizza 19 punti, in seconda posizio-

ne la Spagna con 17 punti. Seguono Italia e Francia con 15 punti, chiude la Germania con 13 punti (Tabella 8). Va segnalato, in merito al primato della Polonia, che il Paese ha la capacità di migliorare più facilmente le proprie performance poiché parte da livelli più bassi, come evidenziato nella classifica sopra.

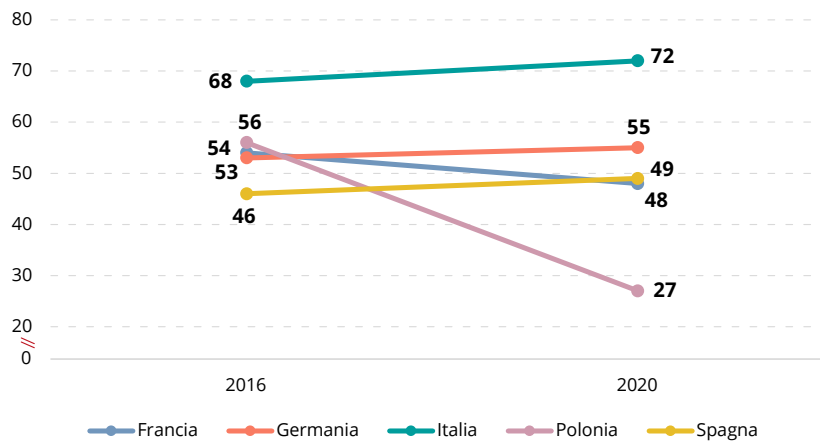
Tabella 8 Classifica complessiva dei trend di circolarità delle principali cinque economie dell'UE






		Classifica complessiva (negli ultimi cinque anni)
	Polonia	19
	Spagna	17
	Italia	15
	Francia	15
	Germania	13

Di seguito vengono analizzati i risultati raggiunti dai Paesi per ogni singolo indicatore. Anche in questo caso viene attribuito lo stesso peso a ogni indicatore e assegnato un punteggio da 0 a 5, dove zero rappresenta la peggiore e 5 la migliore performance di circolarità. In questo caso i punteggi sono stati attribuiti in base all'andamento dell'indicatore negli ultimi cinque anni disponibili. Nelle tabelle, la freccia verde rivolta verso l'alto indica il miglioramento delle performance, la freccia rossa rivolta verso il basso invece un peggioramento.

Il primo indicatore selezionato analizza il trend del **tasso di riciclo dei rifiuti** nel periodo compreso tra il 2016 e il 2020 (Figura 80). Italia, Spagna e Germania hanno incrementato la quota dei rifiuti avviati a riciclo, aumentando il proprio livello di circolarità. Al contrario, Francia e Polonia hanno diminuito il proprio valore, facendo segnare una riduzione dell'indice di circolarità.

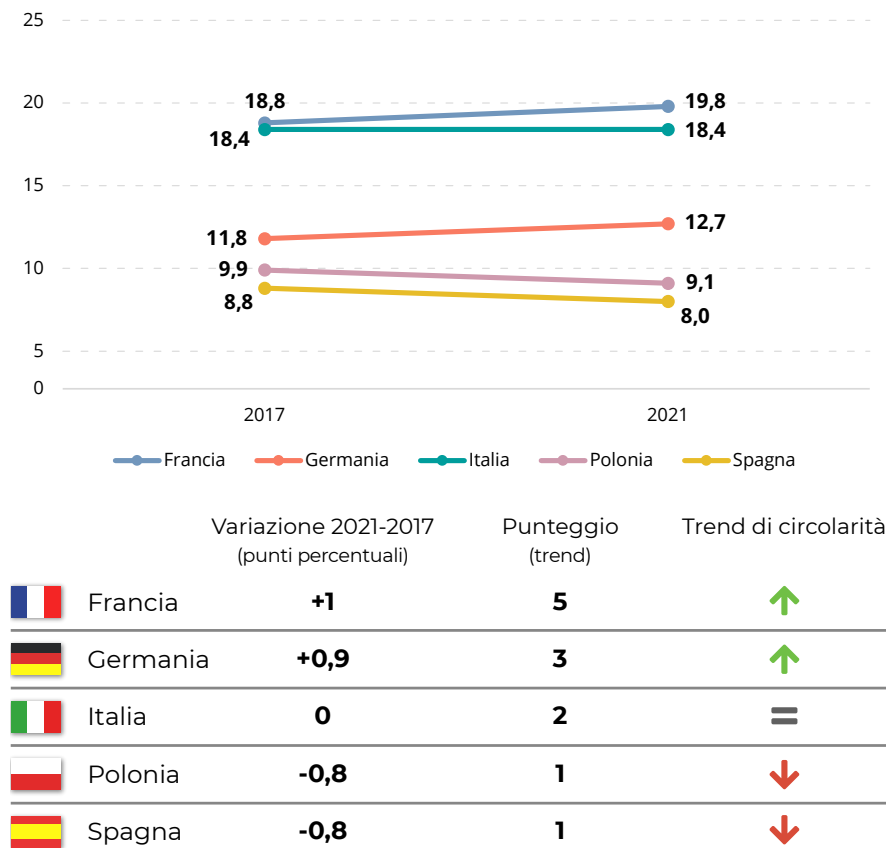
Figura 80 Trend del tasso di riciclo complessivo nelle principali cinque economie dell'UE, 2016-2020 (%)



	Variazione 2020-2016 (punti percentuali)	Punteggio (trend)	Trend di circolarità
 Italia	+4	5	↑
 Spagna	+3	3	↑
 Germania	+2	2	↑
 Francia	-6	1	↓
 Polonia	-29	0	↓

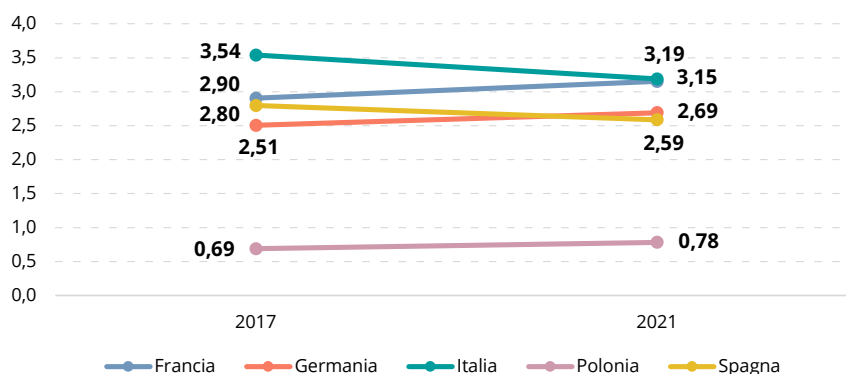
L'andamento del trend del **tasso di utilizzo di materia proveniente dal riciclo** nel periodo tra il 2017 e il 2021 (Figura 81) mostra i diversi andamenti dei cinque principali Paesi europei. Francia e Germania hanno migliorato le proprie performance di circolarità, l'Italia le ha mantenute costanti, mentre Polonia e Spagna le hanno peggiorate. Da sottolineare che le variazioni dell'indicatore nei cinque anni sono comprese tra +/- 1 punto percentuale, a mostrare una sostanziale stabilità di questo specifico indicatore.






Figura 81 Trend del tasso di utilizzo di materia proveniente dal riciclo nelle principali cinque economie dell'UE, 2017-2021 (%)



Come per il tasso di utilizzo di materia proveniente dal riciclo, anche per la **produttività delle risorse** i Paesi hanno registrato andamenti differenti (Figura 82). A totalizzare il punteggio massimo è la Polonia, considerando però che partiva da un valore decisamente inferiore rispetto agli altri quattro Paesi. Seconda è la Francia con 3 punti, grazie all'incremento del +9% rispetto al 2017. Segue la Germania in terza posizione con un +7%. Inverso è l'andamento mostrato dalle altre due economie. In particolare, la peggiore è l'Italia, facendo segnare una variazione di -10% e totalizzando zero punti.

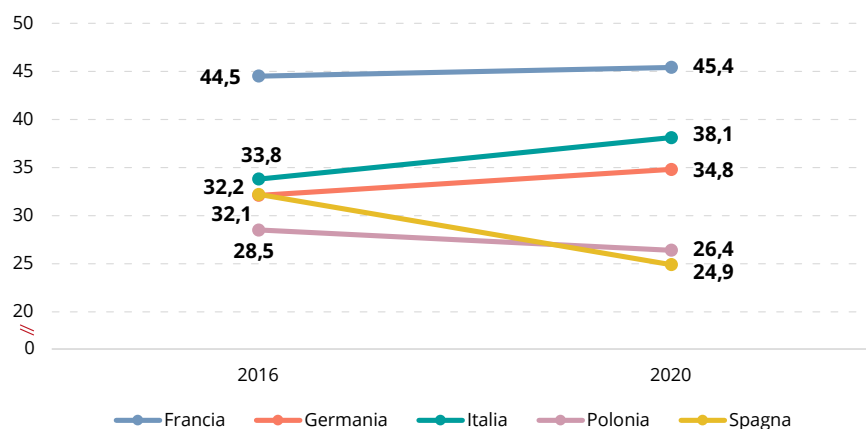
Figura 82 Trend della produttività delle risorse nelle principali cinque economie dell'UE, 2017-2021 (€/kg)








		Variazione % 2021-2017	Punteggio (trend)	Trend di circolarità
	Polonia	+14%	5	↑
	Francia	+9%	3	↑
	Germania	+7%	2	↑
	Spagna	-7%	1	↓
	Italia	-10%	0	↓

Il trend di circolarità del **rapporto fra la produzione dei rifiuti e il consumo di materiali** è negativo per la maggior parte dei Paesi (Figura 83): solo la Spagna e la Polonia sono state in grado di ridurlo nel periodo compreso tra il 2016 e il 2020, la Spagna addirittura del -7,3%. Gli altri tre Paesi lo hanno incrementato e, anche in questo caso, la peggiore performance è dell'Italia: +4,3% di aumento del rapporto fra produzione dei rifiuti e consumo di materiali.

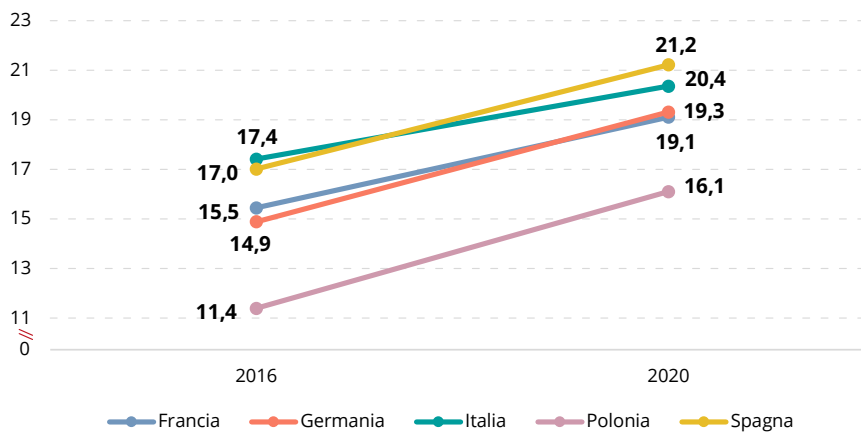
Figura 83 Trend del rapporto fra la produzione dei rifiuti e il consumo di materiali nelle principali cinque economie dell'UE, 2016-2020 (%)








		Variazione 2020-2016 (punti percentuali)	Punteggio (trend)	Trend di circolarità
	Spagna	-7,3	5	↑
	Polonia	-2,1	3	↑
	Francia	+0,9	2	↓
	Germania	+2,7	1	↓
	Italia	+4,3	0	↓

Durante il periodo 2016-2020 le principali economie continentali hanno fatto registrare un aumento della propria **quota di energia da fonti rinnovabili** sul consumo totale lordo di energia (Figura 84). Il Paese con il maggiore incremento è la Polonia (+4,70%), seguita da Germania (+4,42%) e Spagna (+4,20%). In coda la Francia e l'Italia, rispettivamente con +3,65 e +2,94%.

Figura 84 Trend della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo totale lordo nelle principali cinque economie dell'UE, 2016-2020 (%)



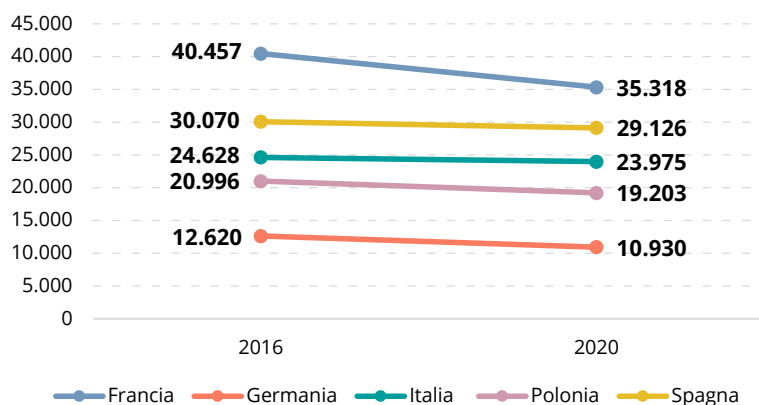
	Variazione 2020-2016 (punti percentuali)	Punteggio (trend)	Trend di circolarità
 Polonia	+4,70	5	↑
 Germania	+4,42	3	↑
 Spagna	+4,20	2	↑
 Francia	+3,65	1	↑
 Italia	+2,94	0	↑

Tra i sette indicatori selezionati quello che misura il trend delle **attività della riparazione** è l'unico composto: ricomprende infatti gli indicatori che misurano il numero di imprese operanti nel settore della riparazione, i milioni di fatturato generati e il numero di occupati. Nonostante includa tre indicatori, il peso complessivo è pari a quello attribuito agli altri indicatori selezionati. Dalla somma dei punteggi ottenuti dai singoli indicatori (Figura 85), nel quinquennio 2016-2020 il Paese che totalizza il valore più alto è la Spagna con 5 punti, seguita dall'Italia con 3 punti e dalla Polonia con 2 punti; chiudono la classifica Francia e Germania, rispettivamente con 1 e zero punti. In particolare, la Germania ha segnato forti variazioni negative per tutti e tre gli indicatori: numero di imprese della riparazione -13,4%, fatturato -23,7% e occupati -18%.

Figura 85 Trend delle attività di riparazione, 2016-2020 (n. di imprese, M€ di fatturato, n. occupati)

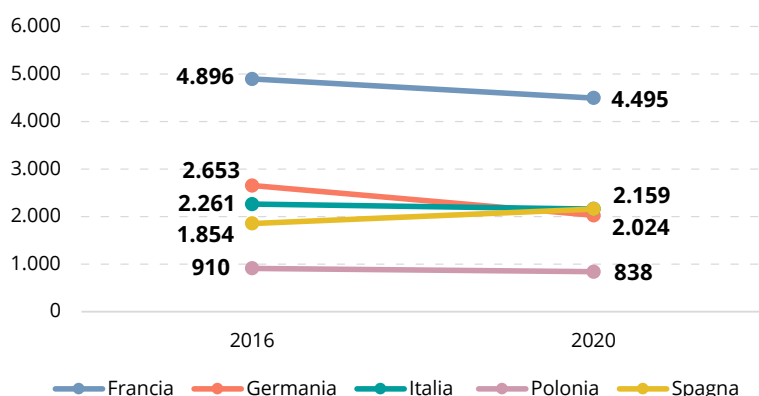
	Punteggio complessivo (trend combinato dei tre indicatori)
 Spagna	5
 Italia	3
 Polonia	2
 Francia	1
 Germania	0

Trend del numero di imprese, 2016-2020 (n.)



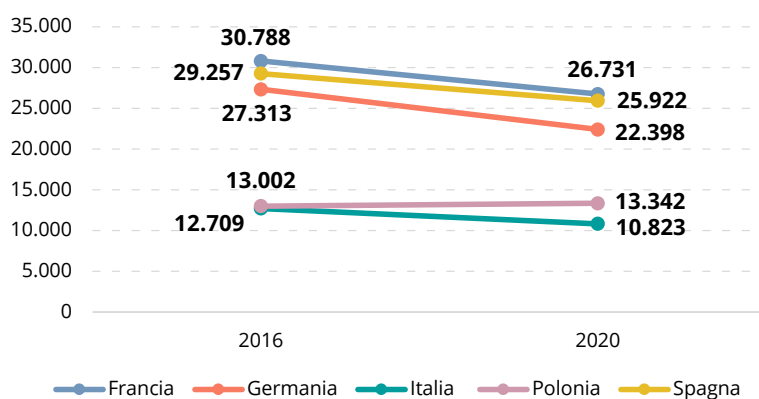
	Var% 2020-2016	Trend di circolarità
Italia	-2,7%	↓
Spagna	-3,1%	↓
Polonia	-8,5%	↓
Francia	-12,7%	↓
Germania	-13,4%	↓

Trend del fatturato, 2016-2020 (M€)



	Var% 2020-2016	Trend di circolarità
Spagna	+16,4%	↑
Italia	-4,5%	↓
Polonia	-7,9%	↓
Francia	-8,2%	↓
Germania	-23,7%	↓

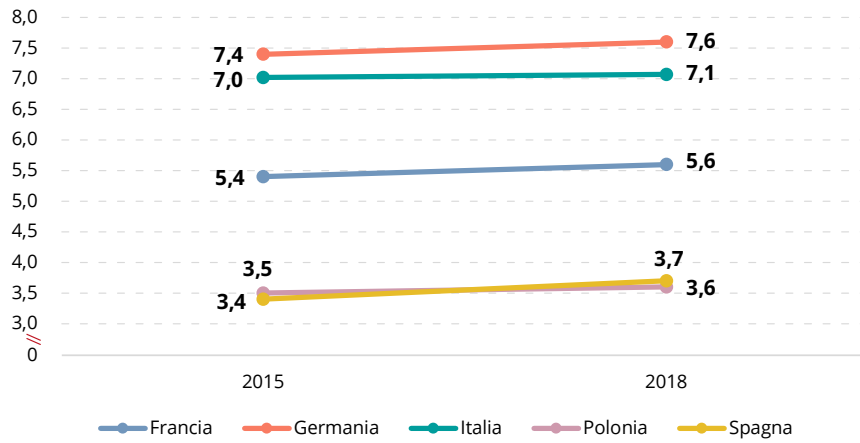
Trend del numero di occupati, 2016-2020 (n.)








	Var% 2020-2016	Trend di circolarità
Polonia	+2,6%	↑
Spagna	-11,4%	↓
Francia	-13,2%	↓
Italia	-14,8%	↓
Germania	-18%	↓

Il trend di circolarità del **consumo di suolo** è negativo per la totalità dei cinque Paesi UE considerati. Tra il 2015 e il 2018 la superficie coperta artificialmente è infatti aumentata (Figura 86). L'Italia, seppure con una percentuale fra le più alte, avendo mantenuto un incremento piuttosto contenuto può considerarsi in grado di tenere quantomeno costante il proprio trend di circolarità nel periodo esaminato.

Figura 86 Trend del consumo di suolo nelle principali cinque economie dell'UE, 2015-2018 (%)



	Variazione 2018-2015 (punti percentuali)	Punteggio (trend)	Trend di circolarità
 Italia	+0,05	5	=
 Polonia	+0,10	3	↓
 Germania	+0,20	2	↓
 Francia	+0,20	2	↓
 Spagna	+0,30	0	↓

CARTA DI BELLAGIO

Nota metodologica sugli indicatori per l'economia circolare

Il 6 dicembre 2020 è stata approvata dall'Environmental Protection Agencies Network la **Carta di Bellagio** che rappresenta un sistema per misurare a livello europeo la qualità e i progressi dell'economia circolare. Tale monitoraggio contribuisce agli obiettivi del Nuovo piano d'azione europeo per l'economia circolare, una parte centrale del Green Deal, che richiede schemi precisi per valutare gli avanzamenti europei nel campo della circular economy.

La Carta indica sette principi che catturano gli elementi essenziali di un quadro di monitoraggio per la transizione verso un'economia circolare.

I principi della Carta di Bellagio



1 Monitorare la transizione verso l'economia circolare

Per monitorare la transizione dall'economia lineare a quella circolare è necessario considerare in modo olistico tutte le iniziative economiche rilevanti, sia pubbliche che private. Il monitoraggio dovrebbe cogliere l'intera portata dei cambiamenti che avvengono nei flussi di materiali e rifiuti, nel ciclo di vita dei prodotti, nei modelli di business e nel comportamento dei consumatori, inclusa la dimensione economica, ambientale e sociale di questi cambiamenti.



2 Definire gruppi di indicatori

Un solido sistema di monitoraggio della transizione verso l'economia circolare dovrebbe includere:

- *Indicatori di flusso di materiali e rifiuti* per monitorare i cambiamenti durante il ciclo di vita dei materiali, compresa l'efficienza delle risorse.
- *Indicatori dell'impronta ambientale* per catturare gli impatti dell'intero ciclo di vita dei prodotti e dei materiali, in modo da valutare gli effetti di ricaduta e il rispetto dei confini planetari.
- *Indicatori di impatto economico e sociale* per catturare gli impatti positivi e negativi che possono verificarsi durante i cambiamenti strutturali della transizione all'economia circolare.
- *Indicatori di politica, processo e comportamento* per comprendere l'attuazione di misure politiche e iniziative specifiche per l'economia circolare, in particolare per i settori chiave.



3 Seguire i criteri di selezione degli indicatori (RACER)

Gli indicatori inclusi in un quadro di monitoraggio trasparente per la transizione all'economia circolare dovrebbero seguire i criteri indicati con l'acronimo RACER, essere cioè: pertinenti (Rilevant), accettati (Accepted), credibili (Credible), facili da monitorare (Easy) e robusti (Robust).

Tuttavia, dovrebbe essere incoraggiato lo sviluppo di indicatori innovativi e sperimentali, anche se inizialmente non possono essere soddisfatti tutti i criteri RACER.



4 Sfruttare l'ampia gamma di dati e fonti di informazioni

I dati alla base di un quadro di monitoraggio per la transizione all'economia circolare possono consistere in:

- Statistiche ufficiali del sistema statistico europeo o nazionale, degli uffici statistici, di altre istituzioni internazionali, comunitarie, nazionali e locali. Sfruttando e integrando le fonti di informazione ufficiali.
- Informazioni sulla politica: monitoraggio degli sviluppi delle politiche e dell'attuazione, comprese valutazioni qualitative.
- Nuove fonti di dati: sfruttare nuove fonti di informazioni oltre le statistiche ufficiali, come i dati del settore privato e del commercio, delle associazioni, dei modelli di ricerca o di nuove applicazioni delle tecnologie digitali.



5 Garantire il monitoraggio multilivello

Il monitoraggio dovrebbe catturare i cambiamenti che si verificano a tutti i livelli dell'economia. Dovrebbe interessare gli stakeholder sia del settore pubblico che di quello privato e i livelli di governance da scala globale a locale. È necessaria una struttura di monitoraggio e governance ben definita per promuovere lo sviluppo di metriche coerenti che catturino le molteplici dimensioni della transizione all'economia circolare.



6 Consentire di misurare i progressi verso gli obiettivi

Il monitoraggio dell'attuazione dell'economia circolare dovrebbe aiutare a valutare il progredire verso i traguardi e gli obiettivi politici, aiutando così a informare se sono in atto le politiche giuste e se sono ben attuate, o se sono necessarie correzioni o nuove politiche.



7 Garantire visibilità e chiarezza

Un quadro di monitoraggio dell'economia circolare ben progettato deve fornire informazioni ai decisori politici, agli stakeholder e ai cittadini. Dovrebbero quindi essere costruiti indicatori appropriati come anche metodi di comunicazione intuitivi, come i dashboard.

Ove possibile, dovrebbero essere seguiti i principi degli open data, con dati completamente e liberamente disponibili.

Sulla base di questi principi, il Rapporto espone l'andamento dell'economia circolare suddividendo gli indicatori nelle seguenti tre macro-aree:

1. flussi di materiali e di rifiuti;
2. impatti ambientali, sociali ed economici;
3. processi, comportamenti e politiche.



APPROFONDIMENTO SU ALCUNE MATERIE PRIME STRATEGICHE

Le materie prime, definite come quelle non alimentari e non energetiche, sono distribuite in modo disomogeneo sul Pianeta comportando guerre coloniali e instabilità politiche tuttora esistenti, con enormi ripercussioni economiche e sociali. I Paesi europei sono tra i più poveri di materie prime e quindi quasi completamente dipendenti da altri; alcuni di questi Paesi presentano però instabilità politiche e quindi non garantiscono approvvigionamenti sicuri a lungo termine.

A partire dal 2011 la Commissione europea stila ogni tre anni una lista che definisce critiche quelle materie prime a rischio approvvigionamento (da cui dipendiamo per l'importazione da Paesi con situazioni politiche instabili) e con elevata importanza economica, tenendo conto che in questo caso non si parla di valore economico intrinseco ma di necessità per prodotti ormai indispensabili per le nostre economie. Si tratta infatti di materie prime fondamentali per la transizione energetica e digitale, per la mobilità elettrica, per la difesa.

Proprio a seguito della transizione ecologica e digitale in atto, la domanda delle materie prime critiche è in costante aumento. Si stima per esempio che la richiesta di terre rare potrebbe decuplicare entro il 2050 visto il loro impiego, per ora non sostituibile, nei magneti permanenti, nella produzione di veicoli elettrici, nei dispositivi elettrici ed elettronici di uso comune, nelle macchine industriali, negli impianti dell'industria del riciclo e nei generatori eolici. Stesso discorso per materie prime quali litio, cobalto e grafite, fondamentali per la produzione degli attuali sistemi di accumulo dell'energia. La lista più recente è stata pubblicata il 16 marzo 2023.

Nei paragrafi successivi vengono forniti maggiori dettagli su contesto normativo e di policy e aspetti tecnologici e di mercato relativi a quattro materie prime particolarmente strategiche per il tessuto industriale italiano:

- Litio, fondamentale per lo sviluppo tecnologico;
- Cobalto, fondamentale per lo sviluppo tecnologico;
- Fosforo, elemento essenziale per la vita e importante per i sistemi di sicurezza;
- Alluminio/Bauxite, di particolare rilevanza per le implicazioni ambientali ed economiche legate al processo produttivo.

CONTESTO NORMATIVO

Tabella 9 Sintesi del quadro normativo e delle politiche, europee e italiane, per le materie prime critiche

NORMATIVA EUROPEA

COM(2023) 165 final	Approvvigionamento sicuro e sostenibile di materie prime essenziali a sostegno della doppia transizione
COM(2023) 161 final	Proposta di Regolamento che istituisce un quadro di misure per il rafforzamento dell'ecosistema produttivo europeo di prodotti a tecnologia net-zero ("Net Zero Industry Act")
COM(2023) 160 final	Proposta di Regolamento che istituisce un quadro per garantire un approvvigionamento sicuro e sostenibile di materie prime critiche e che modifica i regolamenti (UE) 168/2013, (UE) 2018/858, 2018/1724 e (UE) 2019/1020 ("CRM Act")

COM(2023) 62 final	Piano industriale del Green Deal per l'era a zero emissioni nette
COM(2022) 230 final	Piano REPowerEU
COM(2022) 142 final	Proposta di Regolamento che stabilisce il quadro per l'elaborazione delle specifiche di progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili e abroga la direttiva 2009/125/CE
CE, 9 dicembre 2021	Principi dell'UE per le materie prime sostenibili (Pubblicazione Commissione EU)
P9_TA(2021)0468	Strategia europea per le materie prime critiche (Risoluzione Parlamento EU)
COM(2021) 350 final	Aggiornamento della nuova strategia industriale 2020: costruire un mercato unico più forte per la ripresa dell'Europa
COM(2020) 474 final	Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità
COM(2020) 102 final	Nuova strategia industriale per l'Europa
COM (2020) 98 final	Nuovo Piano d'azione per l'economia circolare
COM(2019) 640 final	Green Deal europeo
Direttiva 2008/98/CE e ss.mm.ii.	Direttiva Quadro Rifiuti

NORMATIVA ITALIANA

DD 180 del 30 settembre 2022	Istituzione dell'Osservatorio per l'economia circolare
DM 342 del 19 settembre 2022	Cronoprogramma della Strategia nazionale per l'economia circolare
DM Interministeriale del 15 settembre 2022	Istituzione del Tavolo tecnico permanente sulle materie prime critiche
DM 259 del 24 giugno 2022	Strategia nazionale per l'economia circolare
DM 257 del 24 giugno 2022	Programma nazionale per la gestione dei rifiuti
Decreto-legge 21 marzo 2022, n. 21, convertito con modificazioni dalla Legge 20 maggio 2022, n. 51, e ss.mm.ii. - Articolo 30	Disposizioni in tema di approvvigionamento di materie prime critiche
D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.	Norme in materia ambientale (Testo Unico Ambiente)

ASPETTI DI MERCATO

Dettagli quantitativi del mercato delle singole materie prime per singolo Paese non sono facilmente reperibili a causa di diversi aspetti che includono riservatezza e tracciabilità. Nei paragrafi successivi sono quindi fornite indicazioni su utilizzi, approvvigionamento e possibilità di sostituzione a livello europeo/internazionale con focus dedicati alle implicazioni nell'industria italiana.

Cobalto

Il cobalto (Co) è un elemento presente sin dal primo elenco di materie prime critiche; solitamente non viene estratto, bensì recuperato come sottoprodotto dell'estrazione di minerali che ne contengono traccia (ad esempio, ferro, nichel, rame, ecc.). Su scala globale, il cobalto è utilizzato principalmente per produrre sostanze chimiche per le batterie, mentre nell'UE la **produzione di superleghe** è l'uso finale più comune (36% della domanda totale), seguita da materiali duri (14%) e catalizzatori (12%). Le possibilità di sostituzione del cobalto sono molto studiate a causa della volatilità del suo prezzo, della geopolitica dell'approvvigionamento e dei problemi ambientali e di costo, ma molte **portano a prestazioni inferiori**.

La sostituzione può essere realizzata nei prodotti chimici per batterie attraverso altre chimiche basate su nichel e manganese, o attraverso la riduzione del contenuto in configurazioni con un carico minore di cobalto. A causa della perdita di prestazione, tutti i possibili sostituti nelle superleghe (ad esempio, titanio, nichel, ferro) e nei materiali duri (ad esempio, nichel, nichel-alluminio, ferro e ferro-rame) sono difficili da realizzare⁴⁵.

A livello globale, più della metà delle risorse è localizzata nella Repubblica Democratica del Congo (DRC) in corrispondenza di miniere attive. L'offerta di cobalto tiene in considerazione sia l'attività estrattiva (mine-stage) sia la raffinazione (late-stage). Al 2018, si stimavano circa 12 Mt di risorsa a livello mine-stage e 5,9 Mt di risorse al livello late-stage⁴⁶. Attualmente, nonostante l'aumento della domanda dovuta principalmente alla transizione verde, le stime indicano che non supererà la capacità di offerta prima del 2025, visto che si prevede una crescita della fornitura di materia prima (principalmente dalla DRC) durante il 2024⁴⁷.

Grazie al processo di **riciclaggio** di prodotti a fine vita (leghe di cobalto, batterie, metalli duri e catalizzatori), l'UE ha a disposizione un'importante fonte di approvvigionamento di cobalto. Nel 2016, infatti, circa il 22% del consumo annuale di cobalto dell'UE proveniva da rottami a fine vita (Draft Co MSA, 2019). Le batterie ricaricabili rappresentano una risorsa secondaria sostanziale, ma più recentemente vengono studiati i rottami metallici creati durante la produzione di leghe, i sottoprodotto industriali (ad esempio, i fanghi generati nelle raffinerie di nichel e gli scarti della fusione dello zinco) e gli sterili minerali, al fine di individuare un processo di recupero sostenibile⁴⁸. Il tasso di input di riciclo del cobalto è pari al 22,1%⁴⁹. L'Europa esporta solo ridotte quantità di cobalto (minerali e concentrati) ed è importatrice netta dalla Repubblica Democratica del Congo, principale fornitore UE. Dal 2017 la RDC ha applicato una tassa e un dazio all'esportazione per i minerali e i concentrati di cobalto, nonché per i prodotti raffinati di cobalto.

Nel periodo 2012-2016 il cobalto raffinato (importazione nell'UE di 7.858 t all'anno) è arrivato da Norvegia e Stati Uniti (entrambi al 18%), oltre che da Zambia e Madagascar (11%); nel 2017 anche la Cina e lo Zambia hanno imposto tasse ad valorem sulle esportazioni⁵⁰. Il prezzo medio era vicino ai 20.000 euro per tonnellata nel marzo 2016, salito nel 2018 a 61.555 €/t, aumentando di oltre tre volte in soli due anni, per scendere nel giugno 2019 a circa 25.800 €/t⁵¹. In UE il prezzo del cobalto ha tendenze simili a quelle del nichel: un aumento come quello osservato nel 2017 può infatti essere previsto quando l'incremento della domanda di cobalto non è associato a una crescente domanda di rame e nichel⁵².

Il recente calo pre pandemia, invece, è dovuto a un eccesso di offerta di idrossido di cobalto proveniente dalla RDC, a scorte limitate e alla preferenza dei consumatori per l'idrossido di cobalto e i sali di cobalto piuttosto che per il metallo⁵³. Nell'ultimo anno il mercato delle materie prime è stato dominato da eventi

⁴⁵ Tercero et al., 2018

⁴⁶ Alves Dias et al., 2018

⁴⁷ S&P Global, 2022, p.6

⁴⁸ D'Hugues et al., 2019

⁴⁹ EC, 2020

⁵⁰ OECD, 2019

⁵¹ S&P Global Market Intelligence, 2019

⁵² Al Barazi et al., 2018

⁵³ Desai, 2019

macroeconomici: a marzo 2022 il prezzo del cobalto ha registrato un picco, mentre i flussi logistici delle esportazioni dall’Africa sono migliorati nei mesi estivi (dopo l’intermittenza dovuta a fattori come pandemia, inondazioni, ecc.) e lo saranno ulteriormente nel 2023, grazie all’eliminazione dei principali colli di bottiglia⁵⁴. Per il 2023 si prevede una riduzione del prezzo di circa il 25% rispetto al 2022⁵⁵.

Riferendo gli impieghi del cobalto ai rispettivi codici ATECO per la classificazione delle attività economiche, la Tabella 10 mostra che il fatturato complessivo prodotto dall’industria italiana è pari a quasi 97 miliardi di euro (dato 2021). Il dettaglio per settore di attività mostra come la produzione di superleghe e materiali duri (specialmente i codici ATECO 2511, 2550 e 3030) e di catalizzatori (codice ATECO 2059) siano le applicazioni più comuni di cobalto in Italia, contribuendo nel complesso a quasi due terzi del fatturato totale del 2021. I dati italiani rispecchiano quindi l’impiego a livello europeo e la relativa necessità di cobalto per l’industria nazionale.

Tabella 10 Impiego del cobalto nell’industria italiana

ATECO 2007 CODICE (2-DIGIT)	ATECO 2007 DESCRIZIONE	FATTURATO 2021 (.000€)
2012	Fabbricazione di coloranti e pigmenti	
2013	Fabbricazione di altri prodotti chimici di base inorganici	
2030	Fabbricazione di pitture, vernici e smalti, inchiostri da stampa e adesivi sintetici (mastici)	
2052	Fabbricazione di colle	
2059	Fabbricazione di prodotti chimici nca	
2511	Fabbricazione di strutture metalliche e di parti di strutture	
2550	Fucinatura, imbutitura, stampaggio e profilatura dei metalli; metallurgia delle polveri	
2561	Trattamento e rivestimento dei metalli	
2573	Fabbricazione di utensileria	
2620	Fabbricazione di computer e unità periferiche	
2680	Fabbricazione di supporti magnetici e ottici	
2711	Fabbricazione di motori, generatori e trasformatori elettrici	
2720	Fabbricazione di batterie di pile e accumulatori elettrici	
2790	Fabbricazione di altre apparecchiature elettriche	
3030	Fabbricazione di aeromobili, di veicoli spaziali e dei relativi dispositivi	
Totale complessivo		96.883.549,91 €

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Camere di Commercio (bilanci 2021)

⁵⁴ S&P Global, 2022, p.120

⁵⁵ S&P Global, 2022, p.4

Litio

Il litio (Li) è un metallo argenteo che ha la densità e il peso più bassi di tutti i metalli. Non si trova libero in natura ma nei minerali e ha un'elevata conducibilità elettrica. Introdotto nella lista europea delle materie prime critiche nel 2020, è ancora presente in quella del 2023 (5° aggiornamento). Mentre le batterie ricaricabili sono il primo utilizzo finale a livello mondiale, nell'UE il litio è usato principalmente per vetro e ceramica (66%), grassi lubrificanti (9%) e produzione di cemento (9%). Altre applicazioni includono la fusione dell'acciaio, i prodotti farmaceutici, la produzione di gomma e plastica, le leghe Al-Li e le batterie. Esistono sostituti del litio per diverse applicazioni⁵⁶, come lo zinco per le batterie primarie, il nichel e il piombo per quelle ricaricabili. Rispetto ai suoi sostituti, il litio rimane spesso **più vantaggioso grazie al suo prezzo basso e all'offerta garantita**⁵⁷. Nel caso del litio nella produzione di ceramica e vetro, i flussi di sodio e potassio rappresentano un sostituto⁵⁸, accompagnato però da una perdita di prestazioni⁵⁹. Per quanto riguarda il litio nelle batterie ricaricabili per i veicoli elettrici e l'accumulo di energia, non sembra possibile alcuna sostituzione e le batterie al litio potrebbero addirittura sostituire un giorno le tradizionali batterie al piombo per auto⁶⁰.

Le riserve mondiali di litio sono concentrate in Bolivia (45%), Cile (25%) e Australia (8%), ma i principali fornitori per l'Europa sono: Australia (87%) e Portogallo (13%) per la materia prima, Cile (78%) per il prodotto raffinato. In Europa il principale produttore di litio è il Portogallo. Al 2022, la Commissione europea segnala un rischio di approvvigionamento molto basso per quanto riguarda le risorse (depositi noti e non noti), leggermente maggiore, ma sempre molto basso, è il rischio di approvvigionamento per risorse (depositi noti e profittabili) e prodotto primario⁶¹.

Nella maggior parte dei casi, il litio non può essere riciclato o richiede una tecnologia eccessivamente dispendiosa, anche se fanno eccezione le batterie agli ioni di litio. Il riciclo del litio da queste batterie è diventato tecnicamente possibile ed economicamente sostenibile⁶² e per l'UE potrebbe rappresentare un modo per essere meno dipendente dalle importazioni in futuro. Poiché nell'UE non si ricicla il litio, il tasso di input di riciclo a fine vita (EOL-RIR) è pari allo 0%⁶³.

I prezzi del litio variano secondo il prodotto specifico. Sono diminuiti durante la crisi economica globale, ma dal 2015 sono aumentati a causa della crescente domanda di mobilità elettrica⁶⁴. Mentre il carbonato di litio costava in media a livello globale circa 4.150 €/t alla fine del 2014, nel marzo 2018 il prezzo era salito del 270% fino a 15.500 €/t. Le nuove forniture di litio, ad esempio dall'Australia, e la minore domanda da parte della Cina hanno probabilmente determinato la tendenza al ribasso dei prezzi osservata da allora⁶⁵: per il 2023 si prevede una riduzione di circa il 33% rispetto al 2022 (year-over-year drop)⁶⁶.

Poiché i dati sul commercio di minerali contenenti litio sono incompleti, si stima che l'UE abbia importato circa 868 t di minerali e concentrati di litio all'anno tra il 2012 e il 2016, esclusivamente dall'Australia. Nessun minerale e concentrato di litio è stato esportato dall'UE. Per quanto riguarda i composti di litio lavorati, l'UE è stata un importatore netto con una stima di 3.100 t (83% carbonato di litio, 17% idrossido di litio) ogni anno nello stesso periodo⁶⁷. I composti di litio provenivano principalmente da Cile (78%), Stati Uniti (8%), Russia (5%), Argentina, Cina e Regno Unito (ciascuno al 3%). L'UE ha un accordo commerciale con il Cile dal

⁵⁶ USGS, 2019

⁵⁷ BGS, 2016

⁵⁸ Peterson, 2017

⁵⁹ Evans, 2014

⁶⁰ Ferg et al., 2019

⁶¹ RMIS, 2022

⁶² BGS, 2016

⁶³ EC, 2020

⁶⁴ German Raw Materials Agency, 2018

⁶⁵ CRU 2019

⁶⁶ S&P Global, 2022, p.5

⁶⁷ COMEXT, 2019

2005 e dal 2019 con gli Stati del Mercosur Argentina, Brasile, Paraguay e Uruguay. Nonostante ciò, si prevede una prossima incapacità dell'offerta di rispondere alla domanda già dal 2024, vista la previsione di un forte aumento nello sviluppo di beni contenenti litio già nel 2023⁶⁸. In questo caso, contenere la domanda di materia prima vergine incrementando il riciclo delle batterie agli ioni di litio risulta essere una valida opzione da valorizzare in Europa⁶⁹.

Riferendo gli impieghi del litio ai rispettivi codici ATECO per la classificazione delle attività economiche, la Tabella 11 mostra che il fatturato complessivo prodotto dall'industria italiana è pari a quasi 75 miliardi di euro (dato 2021). Il dettaglio per settore di attività evidenzia come le produzioni di ferro e acciaio di base e di ferroleghie (codice ATECO 2410) e di grassi lubrificanti (codice ATECO 2059) siano le applicazioni più comuni di litio in Italia, producendo quasi la metà del fatturato complessivo del 2021. I dati italiani rispecchiano quindi solo in parte l'impiego a livello europeo e il relativo fabbisogno di litio per l'industria nazionale.

Tabella 11 Impiego del litio nell'industria italiana

ATECO 2007 CODICE (2-DIGIT)	ATECO 2007 DESCRIZIONE	FATTURATO 2021 (,000€)
2059	Fabbricazione di prodotti chimici nca	
2110	Fabbricazione di prodotti chimici di base, di fertilizzanti e composti azotati, di materie plastiche e gomma sintetica in forme primarie	
2120	Fabbricazione di medicinali e preparati farmaceutici	
2219	Fabbricazione di altri prodotti in gomma	
2311	Fabbricazione di vetro piano	
2312	Lavorazione e trasformazione del vetro piano	
2313	Fabbricazione di vetro cavo	
2319	Fabbricazione e lavorazione di altro vetro (incluso vetro per usi tecnici), lavorazione di vetro cavo	
2340	Fabbricazione di altri prodotti in porcellana e in ceramica	
2341	Fabbricazione di prodotti in ceramica per usi domestici e ornamentali	
2342	Fabbricazione di articoli sanitari in ceramica	
2343	Fabbricazione di isolatori e di pezzi isolanti in ceramica	
2344	Fabbricazione di altri prodotti in ceramica per uso tecnico e industriale	
2349	Fabbricazione di altri prodotti in ceramica	
2351	Produzione di cemento	
2369	Fabbricazione di altri prodotti in calcestruzzo, gesso e cemento	
2410	Siderurgia	
2452	Fusione di acciaio	
2599	Fabbricazione di altri prodotti in metallo nca	
2720	Fabbricazione di batterie di pile e accumulatori elettrici	
Totale complessivo		74.426.737,84 €

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Camere di Commercio (bilanci 2021)

⁶⁸ S&P Global, 2022, p.6

⁶⁹ Sistemiq, 2022

Fosforo

Il fosforo (P) ha origine dalle rocce fosfatice, da cui si ricavano acido fosforico con lavorazione mediante trattamenti a umido e, attraverso processi termici, fosforo elementare (P_4). Fa parte dell'elenco delle materie prime critiche aggiornato al 2023 ed è una risorsa non rinnovabile e non sostituibile. I suoi utilizzi industriali sono variegati, la domanda di fosforo dipende dall'andamento del mercato dei prodotti per cui viene impiegato. L'utilizzo principale è nella **filiera agroalimentare**: fertilizzanti (82%), mangimi animali (7%), prodotti per la produzione alimentare (2%), detersivi e fosfati tecnici (4%), pesticidi (glifosato, 1%) e prodotti derivati da P_4 , ovvero dal fosforo elementare o fosforo bianco (2%). Recenti stime indicano inoltre che la quasi totalità del fosforo elementare (90%) viene impiegata nell'industria chimica in svariati settori e solo in via residuale nel settore della metallurgia (5%) e nel settore dell'elettronica (5%).

Circa il 95% del fosforo nella crosta terrestre è presente, sotto forma di fosfato (PO_4^{3-}), nelle **rocce fosfatice** (o fosforiti) e nelle rocce ricche di apatite. È inoltre presente in diverse fonti organiche, quali ad esempio il **guano**, ovvero la sostanza naturale formata dalla decomposizione di escrementi di vertebrati. Infine, grandi **depositi di fosforiti** si trovano anche sulla piattaforma continentale e lungo le dorsali dell'Atlantico e del Pacifico, ma il loro sfruttamento nelle profondità oceaniche non è ancora considerato un'opzione economicamente valida. L'abbondanza nella crosta terrestre di pentossido di fosforo (P_2O_5) è di circa lo 0,13%, il che indica una presenza relativamente elevata di questo elemento⁷⁰.

Sebbene queste risorse siano presenti in tutto il mondo, le riserve conosciute sono concentrate in specifiche aree geografiche. Dalle stime riportate dall'USGS, le riserve di rocce fosfatice ammontano a circa 70.000 Mt (con un contenuto medio di P_2O_5 del 30%) e le principali riserve sono in Nord Africa e Cina, sebbene siano anche negli Stati Uniti, Sud Africa, Russia, Australia ed Europa, in particolare in Spagna, Gran Bretagna, Finlandia, Norvegia, Ucraina, Estonia e Grecia. Tuttavia, le riserve effettivamente sfruttabili sono solo una piccola parte di quelle stimate a livello globale⁷¹.

Le riserve possono essere soggette a contaminazione indipendentemente dalla loro dimensione e collocazione geografica e il contenuto di metalli pesanti presenti nei depositi di rocce potrebbe eccedere quello di fonti più pulite. Va precisato che la fosforite può essere contaminata dal cadmio, elemento tossico, ed è possibile che le rocce fosfatice siano debolmente radioattive se contenenti uranio (solitamente fra lo 0,010 e il 0,020%). Dunque, la verifica della contaminazione è imprescindibile per garantire gli standard europei di protezione ambientale, ma questo comporterebbe l'aumento dei costi o, in alternativa, la vendita extra-UE del materiale con più alto livello di contaminazione. In tale situazione, assumono importanza crescente le tecnologie di deacidificazione (non ancora economicamente realizzabili) e di estrazione della fosforite contenente uranio (da implementare valorizzando anche l'estrazione dell'uranio come avviene, per esempio, in Giordania)⁷².

Sebbene il fosforo costituisca la base di una molteplicità di settori a valle, il suo approvvigionamento primario dipende molto spesso da Paesi extra EU con condizioni geopolitiche instabili: l'insieme di scarsità delle risorse locali e variabilità dei prezzi ha determinato l'azione europea e dei Paesi membri verso il recupero del fosforo da reflui, rifiuti e scarti. I fattori limitanti per il recupero sono le sue concentrazioni nelle materie prime seconde, la qualità dei prodotti ottenuti, la possibilità di raccolta, gli aspetti economici. Solo una corretta gestione dei rifiuti, le innovazioni tecnologiche e il supporto normativo possono generare valide opportunità per il futuro del recupero del fosforo. A oggi il tasso di input di riciclo del fosforo è 0%.

Nonostante in letteratura manchi una stima concorde del picco di estrazione/consumo di fosforo, la progressiva scarsità della materia prima con più elevato tenore specifico di anidride fosforica ha portato e porterà a un sostanziale incremento di prezzo della roccia fosfatica. Volendo confrontare la variabilità dei

⁷⁰ Rudnick e Gao, 2003

⁷¹ USGS, 2019

⁷² Van Kauwenbergh, 2010

prezzi della roccia fosfatica con altre fonti non rinnovabili, si nota come il fosforo abbia subito variazioni anche più critiche del petrolio greggio nel periodo tra il 1999 e il 2009⁷³. I prezzi del fosforo bianco sono più difficili da reperire ma più stabili (tra 200 e 500 USD/kg nel 2016). I Paesi europei importano anche acido fosforico (fertilizer grade), che ha in media un titolo del 22-23% di P e un costo nel 2019 di 835 USD/t CFR⁷⁴.

La Cina è il Paese più influente in termini di approvvigionamento mondiale di rocce fosfatiche e fosforo bianco, il Marocco la principale fonte per l'Unione europea (31% del totale importato), seguito da Russia, Siria e Algeria. Le esportazioni dell'UE sono invece principalmente verso la Norvegia, tuttavia trascurabili rispetto alle importazioni. Per quel che concerne il fosforo bianco, con circa 46.215 t all'anno, l'Europa ha un tasso di dipendenza dalle importazioni del 100%. Ancora una volta, anche se la Cina è il maggiore produttore mondiale, il principale esportatore di fosforo bianco è il Kazakistan, coprendo il 77% del fabbisogno europeo, seguito da Cina e Vietnam⁷⁵.

Riferendo gli impieghi del fosforo ai rispettivi codici ATECO per la classificazione delle attività economiche, la Tabella 12 mostra che il fatturato complessivo prodotto dall'industria italiana è pari a quasi 121 Mld € (dato 2021). Il dettaglio per settore di attività mostra come l'impiego nella lavorazione e conservazione di carne anche per la produzione di mangimi (codice ATECO 1000 e relativi sottocodici) sia preponderante, determinando quasi la totalità del fatturato complessivo del 2021. I dati italiani rispecchiano quindi solo in parte l'impiego a livello europeo e il relativo fabbisogno di fosforo per l'industria nazionale.

Tabella 12 Impiego del fosforo nell'industria italiana

ATECO 2007 CODICE (2-DIGIT)	ATECO 2007 DESCRIZIONE	FATTURATO 2021 (.000€)
1000	Lavorazione e conservazione di carne e produzione di prodotti a base di carne	
2015	Fabbricazione di fertilizzanti e composti azotati	
2561	Trattamento e rivestimento dei metalli	
2611	Fabbricazione di componenti elettronici	
Totale complessivo		120.812.676,46 €

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Camere di Commercio (bilanci 2021)

Alluminio/Bauxite

La bauxite è un minerale eterogeneo presente nell'elenco dei CRM dal 2020. Era stata infatti aggiunta nella lista delle materie prime critiche in occasione del quarto aggiornamento. La ritroviamo ancora nell'ultima lista, aggiornata al 2023, ma sotto la stessa voce rientra il congiunto di bauxite e alluminio. Si trova in natura ed è **ricco di alluminio (Al)**, 40-60% di ossido di alluminio: è infatti il materiale più utilizzato per produrre allumina (Al_2O_3) e alluminio metallico. I suoi usi prevalenti sono la raffinazione dell'alluminio (90%) e l'uso in refrattari e cemento (entrambi 3%) e abrasivi e prodotti chimici (entrambi 2%). Nello specifico, l'utilizzo dell'alluminio è cruciale per implementare la transizione ecologica, visto che il 75% del metallo totale è impiegato nell'ambito di trasporti (si veda la crescente diffusione di veicoli elettrici), edilizia, imballaggio e settore elettrico (con impieghi soprattutto nell'eolico e nel solare). Inoltre, l'Aluminum Association (2019) prevede un aumento della domanda globale di alluminio di quasi il 40% entro il 2030, passando così dalle 86,2 Mt del 2020 alle 119,5 del 2030. Esistono materiali sostitutivi della bauxite, come l'anortosite, l'alunite,

⁷³ IndexMundi, 2019

⁷⁴ Deloitte, 2017

⁷⁵ COMEXT, 2019

il caolino e l'argilla di bassa qualità, le ceneri volanti di carbone e i concentrati di nefelina⁷⁶, ma finora non c'è stata la sostituzione su scala commerciale.

Le riserve mondiali di bauxite sono concentrate in Australia (52%), Guinea (11%) e Brasile (11%), ma i principali fornitori di materia prima per l'Europa sono Guinea (64%), Grecia (12%) e Brasile (10%). In Europa il principale produttore di bauxite è la Grecia, mentre per l'alluminio è l'Irlanda. Oggi in UE si produce il 25% dell'alluminio primario necessario alla nostra industria delle trasformazioni e lavorazioni a valle. Nonostante ciò, la Commissione europea segnala un rischio molto basso di approvvigionamento per quanto riguarda la materia prima, leggermente più alto per risorse, riserve e prodotto raffinato⁷⁷.

L'aumento della domanda di alluminio previsto per il prossimo futuro potrebbe essere frenato da alcuni fattori legati all'offerta, come per esempio la crescita dei dazi all'import di alluminio grezzo. Ma il principale fattore limitante risiede nel costo dell'energia (in crescita dal 2020), che rende più onerosa la produzione. Produrre da zero l'alluminio, come sottolineato dal Consorzio Nazionale Imballaggi Alluminio (2023), ha un costo energetico di 13 kWh/kg che si traduce anche in emissioni climalteranti dovute all'utilizzo di combustibili fossili per il processo.

In questo contesto si inserisce il **riciclo della materia prima**, che non si applica alla bauxite (poiché quest'ultima dà origine a un prodotto che sarà trasformato in un altro prodotto) ma all'alluminio, che è invece un materiale estremamente adatto, tanto che il suo tasso di riciclo europeo è il più alto del mondo e si aggira tra il 70 e il 90% (con un tasso maggiore per automotive e costruzioni rispetto a quello per le lattine)⁷⁸. L'alluminio è considerato, infatti, un materiale permanente: circa il 75% dell'alluminio prodotto da sempre nel mondo è ancora in uso. I rottami di alluminio provengono principalmente da imballaggi, tecnologia, edilizia e industria dei trasporti (dal trasporto e imballaggio proviene infatti il 58% dei rottami di alluminio post-consumo, circa 11,6 Mt all'anno a livello globale). Stime del World Economic Forum (2022) indicano che non vengono recuperate circa 7 Mt ogni anno, con previsioni di aumento al 2050 fino a 17 Mt, a meno di variazioni nei tassi di riciclaggio.

A causa della crescita della domanda, il metallo riciclato attualmente in uso riesce a coprire meno del 50% del fabbisogno di materia prima globale, nonostante l'utilizzo anche parziale della materia prima riciclata permetta di risparmiare sui costi della produzione (molto più alti per la produzione ex novo che per il riciclo). Inoltre, poiché l'energia incide per più di un terzo sui costi di produzione, con il riciclo della materia prima si aumenta il risparmio energetico e si riducono quindi le emissioni climalteranti, favorendo dunque un processo più sostenibile⁷⁹.

La bauxite di grado metallurgico è commercializzata attraverso contratti a lungo termine, mentre il costo della bauxite non metallurgica è pubblicato da riviste specializzate (USGS, 2018). Tra giugno 2013 e giugno 2018, i prezzi della bauxite sono variati da 38 a 68 €/t in Cina. Mentre l'UE ha prodotto 2.009 kt di bauxite (di cui il 92% in Grecia) e ne ha esportate 259 kt all'anno (2012-2016), ne ha anche importate 13.656 kt in media all'anno nello stesso periodo. Queste cifre determinano una **dipendenza netta dalle importazioni** dell'87% per l'UE, che dipende per il 73% (9.959 kt di bauxite) dalla Guinea⁸⁰, oltre che da Brasile (12%), Sierra (8%) e Ghana (2%). Dal 2011, la Guinea ha imposto una tassa sulle esportazioni di bauxite del 2%.

I prezzi dell'alluminio sono stati piuttosto volatili per la maggior parte dell'ultimo decennio. Il prezzo europeo è aumentato del 15% circa dall'inizio dello scorso anno, superando il massimo storico raggiunto a ottobre 2021: un aumento di oltre il 60% in confronto a gennaio 2021. La crescita dei prezzi dipende, oltre che dall'aumento della domanda, in larga parte dal calo della produzione in Europa e in Cina. Nel Paese asiatico la ragione principale sta nel tentativo di ridurre l'inquinamento atmosferico e abbattere le emissioni di

⁷⁶ Jorjani e Amirhosseini, 2007

⁷⁷ RMIS, 2022

⁷⁸ RMIS, 2022

⁷⁹ Consorzio Nazionale Imballaggi Alluminio, 2023

⁸⁰ Eurostat, 2019

anidride carbonica, di cui l'industria dell'alluminio è responsabile per il 5%, frenando nel 2022 la produzione e costringendo così anche la Cina a importare l'alluminio su vasta scala per compensare la carenza interna.

Pure la pandemia di coronavirus del 2020 ha avuto un impatto sui prezzi, in particolare sull'interruzione del commercio a seguito delle severe misure di blocco per frenare la diffusione del virus. L'attuale situazione fra Russia e Ucraina ha infine complicato notevolmente il contesto mondiale, dal momento che la Russia è tra i maggiori produttori di materie prime e il secondo produttore di alluminio dopo la Cina. Per tutte queste ragioni e per il contestuale aumento dei costi energetici, le scorte sono drasticamente diminuite. Un incremento del volume di alluminio riciclato potrà contribuire a ridurre lo squilibrio tra domanda e offerta.

Riferendo gli impieghi della bauxite ai rispettivi codici ATECO per la classificazione delle attività economiche, la Tabella 13 mostra che il fatturato complessivo prodotto dall'industria italiana è pari a quasi 13 Mld € (dato 2021). Il dettaglio per settore di attività mostra come l'impiego nella produzione di alluminio (codice ATECO 2442) sia l'applicazione più comune in Italia, producendo oltre la metà del fatturato complessivo del 2021. I dati italiani rispecchiano quindi l'impiego a livello europeo e la relativa necessità di bauxite per l'industria nazionale.

Tabella 13 Impiego della bauxite nell'industria italiana

ATECO 2007 CODICE (2-DIGIT)	ATECO 2007 DESCRIZIONE	FATTURATO 2021 (.000€)
2013	Fabbricazione di altri prodotti chimici di base inorganici	
2320	Fabbricazione di prodotti refrattari	
2351	Produzione di cemento	
2391	Produzione di prodotti abrasivi	
2442	Produzione di alluminio	
Totale complessivo		12.923.337,45 €

Fonte: Elaborazione ENEA su dati Camere di Commercio (bilanci 2021)

ASPETTI TECNICI DI RICICLABILITÀ

Cobalto

Processi di recupero su scala industriale

Gli attuali processi di riciclo, impiegati negli impianti asiatici, nordamericani e nordeuropei, come quelli di Sumitomo-Sony, Accurec o Umicore, sono principalmente di tipo pirometallurgico (termico), idrometallurgico (acquoso) o piro + idrometallurgico. Ad esempio, la Umicore utilizza un processo pirometallurgico a elevata temperatura ($T = 300-1400^{\circ}\text{C}$) che consente di ottenere una lega di metalli (Co, Cu, Ni) successivamente trattata per via idrometallurgica al fine di recuperare il cobalto sotto forma di cloruro. In generale, i processi pirometallurgici sono più dispendiosi in termini di consumo energetico e portano a maggiori perdite di materiale, ad esempio sacrificando componenti quali litio e grafite come "carburante", ma hanno il vantaggio di ottenere metalli di uso commerciale. Dall'altro lato, i processi idrometallurgici sono in grado di ottenere prodotti a elevata purezza, potenzialmente utilizzabili per la produzione di nuove batterie; sono quindi processi potenzialmente più efficienti, ma richiedono un maggiore apporto di reagenti e passaggi come il disassemblaggio, la separazione e la triturazione delle componenti delle batterie nella fase di pretrattamento, aumentandone la complessità.

Allo stato attuale solo una piccola parte delle batterie agli ioni di litio (LIBs) a fine vita viene correttamente raccolta, a causa di vincoli tecnici, barriere economiche, problemi logistici e lacune normative. Le sfide

principali per l'implementazione di processi di recupero su scala industriale sono legate alla complessità della matrice in ingresso e alla sua variabilità, alla mancanza di un sistema di etichettatura delle batterie e all'assenza di idonei sistemi di pretrattamento di tipo automatico o semi-automatico finalizzati all'apertura in sicurezza delle celle e all'isolamento delle diverse frazioni. A fronte di ciò, il *design for disassembly, reuse and recycling* è nel caso delle LIBs di primaria importanza e necessita di una rapida implementazione per poter chiudere il ciclo di un prodotto così strategico.

Studi in scala laboratorio: criticità e prospettive

Numerosi sono gli studi in scala laboratorio e pilota attualmente in corso, focalizzati sullo sviluppo e l'ottimizzazione di processi sostenibili e a ciclo chiuso. In particolare, la crescita dell'interesse per il recupero del cobalto ha spinto la ricerca a risolvere e migliorare i punti deboli del riciclo batterie per via pirometallurgica o idrometallurgica. Nel campo della pirometallurgia, studi recenti hanno dimostrato come ottimi risultati possano essere raggiunti applicando un nuovo processo di trattamento delle LIBs in cui la fusione è completata senza produrre scorie, recuperando il 100% del cobalto e soprattutto ottenendo anche litio sotto forma di Li_2CO_3 o convertito in alogenuri di litio (LiF and LiCl), recuperabile dalle polveri di combustione del trattamento termico⁸¹.

Un'altra tecnologia promettente per il recupero del cobalto dalle LIBs è il *direct recycling*, che consiste nella rigenerazione dei materiali catodici senza intaccarne la morfologia e nel tentativo, inoltre, di riutilizzarli per la produzione di nuove batterie.

Lo sforzo attualmente in corso è quello di favorire l'implementazione di tali processi su scala industriale; tuttavia, le tecnologie in scala di laboratorio spesso affrontano sfide di scalabilità a causa dei costi elevati, nonché problemi legati alla gestione dei reflui di processo.

Litio

Processi di recupero su scala industriale

Come già visto per il cobalto, i processi di recupero del litio su scala industriale si dividono in processi pirometallurgici, idrometallurgici o combinazione di processi piro-idrometallurgici. I processi di trattamento delle LIBs, come specificato nel paragrafo precedente, sono spesso incentrati sul recupero pirometallurgico delle frazioni maggiormente remunerative come il cobalto e il nichel, in cui il maggiore svantaggio è la perdita di litio nelle scorie. La combinazione dei processi pirometallurgici e idrometallurgici consente al contrario di raggiungere elevate efficienze di recupero di litio, cobalto, manganese e alluminio, anche sotto forma di materiali catodici/anodici pronti all'uso per nuove celle, "chiudendo il cerchio" in modo più efficiente.

Studi in scala laboratorio: criticità e prospettive

È importante sottolineare che, affinché un processo possa essere ritenuto sostenibile da un punto di vista economico e ambientale, è necessario che le tecnologie sviluppate siano basate su un approccio di tipo 'prodotto-centrico', ossia finalizzato alla valorizzazione dell'intera matrice in oggetto (catodo, anodo ed elettrolita) nonché dei reflui di processo, secondo i principi dell'economia circolare. Numerosi sono i processi di recupero del litio da LIBs a fine vita sviluppati in scala laboratorio e pilota, prevalentemente di tipo idrometallurgico che consentono di recuperare il litio sotto forma di carbonato o fosfato. Per i processi idrometallurgici la sfida attuale sta nella ricerca di reagenti che possano rendere sostenibile l'intero processo. Tra i reagenti più utilizzati negli ultimi anni troviamo i liquidi ionici, i Deep Eutectic Solvents, i fluidi supercritici e quelli utilizzati in bio-idrometallurgia.

⁸¹ Xianfeng Hu et al., 2021

Fosforo

Processi di recupero su scala industriale

I processi di recupero del fosforo su scala industriale si basano principalmente sul recupero dell'elemento dalle acque reflue e dai rifiuti solidi organici. Nelle acque reflue il fosforo è presente in forma organica e inorganica, solubile e particolata in percentuali variabili e la partizione dipende da diversi fattori: solitamente la presenza di fosforo inorganico solubile è dovuta alla solubilizzazione dei minerali attraversati dalle acque sorgive, mentre i polifosfati derivano dall'uso di detergenti. Il fosforo organico, inoltre, può passare in soluzione e generare ortofosfati solubili. La sua rimozione convenzionale dalle acque reflue si basa: i) su principi fisici, per la parte legata ai solidi sospesi e separabile fisicamente, ii) su processi biologici o chimici, iii) per combinazione di entrambi per la frazione solubile, seguiti comunque da unità di separazione fisica. Nella seconda opzione, infatti, il fosforo viene rimosso perché metabolizzato dai microrganismi o attraverso la formazione di precipitati chimici insolubili in acqua, principalmente struvite.

Il fosforo rimosso dalla filiera principale degli impianti di depurazione (linea acque) viene estratto e inviato alla linea secondaria di trattamento dei fanghi per essere sottoposto a successivi processi di stabilizzazione, di tipo aerobico o anaerobico. In quest'ultimo caso, durante la fase di idrolisi, le frazioni particolate legate ai substrati organici complessi vengono trasformate in composti solubili più semplici rilasciando forme ioniche, tra le quali gli ortofosfati nella frazione liquida (surnatanti) di ritorno in linea acque. Tutto il fosforo rimanente si trova come residuo nei fanghi di depurazione finali inviati alla destinazione ultima di conferimento o a processi di incenerimento. Il processo che vede la formazione di struvite è ampiamente utilizzato per riciclare i nutrienti dalle acque reflue perché può essere prodotta come un precipitato relativamente puro con una grande quantità sia di fosforo che di azoto, con piccole tracce di impurità.

Grazie della sua composizione chimica, la struvite ha un comprovato valore come fertilizzante: la struvite pura è inclusa nel regolamento CE n. 1907/2006 (REACH) come fertilizzante commerciale. Per questi motivi, attualmente è il composto più comune recuperato negli impianti pilota e industriali presenti in Europa, con una produzione stimata ogni anno di circa 15.000 t. In Europa, il potenziale recupero del fosforo dai rifiuti solidi organici è solo parzialmente sfruttato, lasciando aperti ampi margini di incremento.

Studi in scala laboratorio: criticità e prospettive

Nonostante le numerose applicazioni in impianti industriali, il processo di precipitazione della struvite è in continuo sviluppo per diminuire i costi complessivi di processo, utilizzando ad esempio reagenti di magnesio non convenzionali e composti alcalini per promuoverne la formazione. L'attività di ricerca è attualmente focalizzata anche sull'ottimizzazione dei reattori per tale precipitazione. Un esempio è l'applicazione dei sistemi bioelettrochimici (BES) che permettono il recupero di energia, biocarburanti o sostanze chimiche dal trattamento delle acque reflue. I BES utilizzano microrganismi viventi per guidare le reazioni di ossidazione e riduzione su elettrodi solidi. Rispetto alle celle a combustibile convenzionali, i BES operano in condizioni "mild", non impiegano metalli preziosi come catalizzatori e possono essere suddivisi in due categorie principali: celle a combustibile microbiche (MFC) e celle a elettrolisi microbica (MEC). Nel primo caso, grazie all'azione di microrganismi, si produce elettricità, mentre nel secondo caso si sfrutta l'elettricità per produrre biocarburanti. Oltre alle applicazioni convenzionali, i BES potrebbero svolgere un ruolo nel recupero dei nutrienti sotto forma di struvite negli impianti di trattamento delle acque reflue.

L'attenzione della ricerca si è concentrata anche sul recupero di fosforo dalle batterie litio-ferro-fosfato (LFP) per le loro caratteristiche chimiche: la polvere LFP esausta contiene infatti fosforo come litio ferro fosfato (LiFePO_4) e un bassissimo contenuto di impurità, tra cui calcio, magnesio e sodio. I metodi utilizzati per il recupero di materiali dalle LIBs esauste (pirometallurgia e idrometallurgia) non sono applicabili per il recupero del fosforo poiché quest'ultimo tende a co-precipitare con il ferro e il litio. Nello studio di He et al. (2020) è stato sviluppato un processo per il recupero di P utilizzando i sali di solfuro per indurre la dissoluzione del fosforo. Il processo è stato applicato sia direttamente sulle batterie LFP che su materiale

pretrattato per il recupero del litio. In entrambi i casi il recupero del fosforo è elevato, anche se la seconda strategia è da considerarsi interessante grazie alla maggiore efficienza di recupero e selettività.

A livello nazionale, le applicazioni di tecnologie di recupero del fosforo da fonti secondarie sono ancora limitate. Si registrano tuttavia diverse esperienze condotte in scala pilota, incentrate prevalentemente sul recupero del fosforo da fanghi e scarti agroalimentari (Piattaforma italiana del Fosforo, 2019). Alcuni di questi studi hanno già dimostrato la maturità della tecnologia, mentre per altri sono necessari ulteriori approfondimenti per consentire un incremento del TRL.

Alluminio/bauxite

Processi di recupero su scala industriale

L'alluminio viene prodotto industrialmente attraverso il *processo Bayer* seguito dalla procedura *Hall-Heroult*; nella prima parte del processo l'allumina viene prodotta dalla bauxite mediante un'estrazione idrometallurgica, quindi il minerale viene trattato con una soluzione concentrata di idrossido di sodio a temperature sopra i 240°C con conseguente formazione di allumina e di un residuo insolubile, detti fanghi rossi (*red mud, bauxite residue*). La seconda parte del processo (*Hall-Heroult*) consiste nella decomposizione dell'allumina mediante un processo di elettrolisi seguita da una fase di purificazione, il cui prodotto è l'alluminio metallico. La produzione dell'alluminio oltre a essere "energy-intensive" produce fanghi rossi, fortemente impattanti sull'ambiente a causa della loro elevata alcalinità (per 1 t di alluminio metallico vengono prodotte 4-5 t di fango rosso). Oltre alla produzione di alluminio primario a partire dalla bauxite, è possibile produrre alluminio secondario dai rifiuti dell'alluminio, grazie alle sue caratteristiche di riciclabilità infinita.

La filiera dell'alluminio (dalla produzione al riciclo) è oggi ben consolidata. Una volta giunto al termine della fase di utilizzo, viene raccolto, smistato e pressato in imballaggi che vengono avviati al riciclo in fonderia, dove è inizialmente pretrattato a 500°C per rimuovere la sostanza organica e, successivamente, fuso a circa 800°C. L'alluminio liquido viene in seguito ulteriormente trattato ottenendo diverse tipologie di semilavorati e nuovi manufatti, adatti sia per l'industria automobilistica che per l'edilizia e altri comparti.

Studi in scala laboratorio: criticità e prospettive

L'accumulo di elementi indesiderati nel prodotto finale rappresenta una delle maggiori criticità legate al riciclo di alluminio, rendendo necessaria l'adozione di strategie mirate⁸². Inoltre, processi quali rifusione e flussaggio sono ampiamente utilizzati a livello industriale e hanno rese elevate, ma generano consistenti volumi di scorie saline, fortemente impattanti sull'ambiente, rendendo necessaria l'adozione di idonei processi di trattamento. Tali processi possono prevedere, ad esempio, il recupero delle scorie saline attraverso una serie di step quali macinazione delle scorie e recupero della frazione metallica mediante setacciatura, lisciviazione in acqua, filtrazione ed evaporazione.

In un'ottica di tipo circolare, una possibile strategia per poter recuperare alluminio è utilizzare il residuo di bauxite, ove può essere presente dal 4% fino al 16% di alluminio come allumina residua: in letteratura è stato ampiamente studiato il suo recupero mediante processi idro/biometallurgici, ma anche pirometallurgici⁸³.

Nonostante le buone rese, molti di questi processi rimangono su scala laboratorio a causa di diverse problematiche: alcuni risultano essere molto costosi e richiedono molto tempo, altri producono anche prodotti di scarto secondari fortemente impattanti.

⁸² Padamata et al., 2021

⁸³ Vachon et al. (1994) hanno utilizzato miscele di acidi solforico/citrico/ossalico in diverse proporzioni per estrarre l'alluminio dai fanghi rossi e hanno anche studiato la biolisciviazione utilizzando batteri e funghi recuperando fino al 75% dell'alluminio presente. Bruckard et al. (2010) hanno utilizzato il flussaggio, la fusione e la lisciviazione a 60°C con soda e carbonato di calcio per sciogliere fino al 55% di alluminio. Il processo prevede la sinterizzazione con soda (25-70% in peso) e calce (10-50% in peso) nell'intervallo di temperatura 1000-1050°C per formare alluminato di sodio solubile in acqua, seguita dalla lisciviazione in acqua/NaOH (1,5-2 M) raggiungendo fino al 76-90% di estrazione di alluminio.



PROPOSTE DEL CIRCULAR ECONOMY NETWORK

ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

1. Rispettare il cronoprogramma e recepire tempestivamente le misure dell'Unione europea

Dare piena e tempestiva attuazione alle azioni e alle misure previste, rispettando il cronoprogramma e integrando la Strategia con quanto previsto dai provvedimenti dell'Unione europea in via di adozione.

2. Rafforzare il sostegno agli investimenti delle imprese

Nell'ambito della legge di riforma degli incentivi presentata dal Governo (Codice degli incentivi) finalizzare in maniera netta e incisiva allo sviluppo dell'economia circolare il credito di imposta previsto da Transizione 4.0 e altre misure di politica industriale, con particolare attenzione alle PMI.

3. Prevedere misure di fiscalità ecologica nella legge delega

Prevedere nella legge delega di riforma del sistema fiscale, colmando una lacuna del testo presentato dal Governo, misure di incentivazione per l'utilizzo di materie prime seconde, il riciclo e la riparazione, e sopprimere sussidi ambientalmente dannosi che ostacolano l'economia circolare.

4. Sviluppare l'economia circolare delle materie prime critiche

In linea con gli obiettivi indicati dal *Critical material raw act* dell'Unione europea, adottare misure nazionali in materia di ecodesign e di recupero e riciclo delle materie prime critiche, necessarie per la transizione energetica e digitale, anche utilizzando a tal fine risorse del piano *REPowerEU*.

5. Garantire la realizzazione degli impianti previsti dal PNRR

Accelerare i tempi di realizzazione degli impianti di riciclo e dei "progetti faro" già finanziati dal PNRR, lavorando ulteriormente per colmare le disparità tra il Centro-Sud e il Nord del Paese e garantire un'adeguata dotazione impiantistica con elevati standard tecnologici. Eventuali risorse aggiuntive dovranno essere destinate a progetti di alta qualità tecnologica e filiere strategiche per la circolarità.

6. Dare piena attuazione al Programma nazionale di gestione dei rifiuti

Implementare le azioni previste dal PNRR e aggiornare entro la fine del 2023, laddove necessario, i Piani regionali per raggiungere gli obiettivi di riciclo e di riduzione dello smaltimento in discarica previsti dalle direttive europee.

7. Istituire nuovi sistemi EPR

Istituire sistemi di responsabilità estesa del produttore in ulteriori settori, quali il tessile, le costruzioni, l'arredamento, i veicoli e loro componenti, l'industria e la distribuzione alimentare.

8. Accelerare e semplificare le normative sull'End of Waste

Garantire il riconoscimento della cessazione della qualifica di rifiuti per materiali il cui riutilizzo può contribuire a sviluppare l'economia circolare, in un contesto in cui la rapida evoluzione delle tecnologie e delle possibilità di riciclo richiede una altrettanto rapida e costante evoluzione normativa. Particolarmente urgente è il provvedimento sui rifiuti da costruzione e demolizione, nonché quelli su plastiche miste, tessili, pile e accumulatori, terre da spazzamento stradale.

9. Sviluppare la simbiosi industriale

Promuovere la simbiosi industriale attraverso reti di impresa con finalità circolari, rigenerazione di "brown areas" in distretti circolari, piattaforme digitali per favorire l'incontro di domanda e offerta di materie prime seconde, procedure semplificate per il riconoscimento della qualifica di sottoprodotto.

10. Promuovere la prevenzione e la riduzione dei rifiuti

Adottare entro il 2023 il nuovo Programma nazionale di prevenzione e riduzione dei rifiuti.



L'impegno di CoGeDi in termini di sostenibilità ambientale si concretizza su quattro pilastri a supporto dell'ambiente che contraddistinguono tutti i nostri prodotti.

Energia pulita

Il primo di questi pilastri è l'utilizzo esclusivo di energia pulita al 100%, garantita dall'uso dei nuovi "certificati ambientali EECS". Questi certificati attestano la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Sono gli unici ad avere validità di legge sul territorio italiano e sono annullabili soltanto nell'anno in cui vengono emessi, in modo da garantire che la compensazione dell'energia avvenga ogni anno.

Bottiglie 100% riciclabili

Il secondo pilastro prevede che tutte le bottiglie di Uliveto e Rocchetta siano in PET riciclabile al 100%. Si tratta di un materiale sicuro e affidabile che, oltre alle doti di sicurezza, resistenza, trasparenza e maneggevolezza, contribuisce alla difesa dell'ambiente perché si ricicla al 100%. Abbiamo mantenuto l'affidabilità e la resistenza delle nostre bottiglie e ridotto la quantità di plastica utilizzata, sia per le bottiglie che per gli imballaggi, offrendo un vantaggio in più per la tutela dell'ambiente. È inoltre già stato introdotto su tutti i formati di Uliveto il nuovo tappo, che utilizza un inferiore quantitativo di plastica ed è frutto di una progettazione ispirata alla salvaguardia dell'ambiente. Attraverso una nuova tecnologia pensata per le persone e per il pianeta, Uliveto ha già avviato, seguita a breve da Rocchetta, il processo di industrializzazione verso il tappo solidale ("tethe-red cap") nel rispetto della Direttiva Europea SUP (Single use Plastic). Un tappo accuratamente ingegnerizzato e reso inseparabile dalla bottiglia. Questo innovativo design ci permette di fare un passo avanti nella direzione della sostenibilità.

Sorgenti naturalmente protette

Il terzo pilastro sostiene la tutela delle sorgenti naturali, un altro impegno prioritario per CoGeDi. L'attenzione all'ambiente ha da sempre caratterizzato lo spirito del lavoro delle persone del nostro gruppo perché è intimamente connessa con la salute sia dei nostri consumatori, sia delle nostre sorgenti. Le sorgenti, sia di Uliveto che di Rocchetta, si trovano all'interno di contesti incontaminati e protetti, per garantire sempre che le nostre acque conservino la purezza e la presenza inalterata dei preziosi minerali che le compongono.

Circular Economy Network

Infine, il quarto pilastro su cui poggia l'impegno di Uliveto e Rocchetta per la sostenibilità ambientale consiste nel fare networking, promuovere e sostenere lo sviluppo dell'economia circolare in Italia e partecipare attivamente alle attività e alle iniziative del Circular Economy Network.



Burgo Group, uno dei principali produttori europei di carte per la comunicazione, carte speciali e carta per cartone ondulato, si configura come un 'sistema' sviluppato intorno al mondo della carta: produzione, distribuzione, riciclo e lavorazione di prodotti forestali, ma anche factoring ed energia. Burgo Group vede nell'economia circolare una leva concreta per il raggiungimento dei propri obiettivi di sostenibilità in accordo con l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. Il gruppo è consapevole che lo sviluppo dell'economia circolare richiede di trovare e adottare nuovi e innovativi sistemi di utilizzo dei residui da affiancare a pratiche già note e consolidate.

Allo scopo di migliorare la gestione dei progetti di sostenibilità e ESG in corso in tutte le società del Gruppo Burgo ed ottimizzare il raggiungimento degli obiettivi aziendali in tali aree, è attivo il Comitato Sostenibilità. Tale comitato ha come obiettivi principali la definizione di una Road Map per la riduzione delle emissioni di anidride carbonica in linea con il programma europeo, il miglioramento dell'efficienza energetica e la promozione di temi di economia circolare.

Numerosi, pertanto, sono i progetti e le iniziative allo studio relativi a temi di efficienza energetica, utilizzo di nuovi combustibili e uso di nuove fonti energetiche, innovazione tecnologica anche tramite la partecipazione a progetti di ricerca. Nell'ottica dell'economia circolare si possono segnalare i progetti di riconversione delle linee produttive, passate da carta grafica a containerboard, con l'utilizzo di materie prime (EoW) derivanti dalla raccolta differenziata di carta e cartone, ad alcuni progetti sperimentali che hanno come obiettivo il riutilizzo come sottoprodotti di alcuni scarti di processo derivanti dalle attività di produzione della cellulosa, della pasta legno e della carta.

L'economia circolare può diventare essenziale per aiutare la ripresa post Covid nel settore della produzione di carta e cartone. Le principali misure individuabili per incrementare l'efficacia ed efficienza del riciclo devono considerare una serie di interventi tra loro coordinati che, insieme all'installazione di nuova capacità produttiva, prevedano l'inserimento progressivo di tecnologie in grado di ottimizzare la gestione degli scarti e la valorizzazione dei sottoprodotti tipici del processo produttivo. In particolare, il mondo del sottoprodotto adeguatamente supportato da un punto di vista normativo e tecnico può essere il volano della ripresa e al contempo dell'ulteriore sviluppo dell'economia circolare.

Oggi l'Italia è leader europeo del riciclo dei rifiuti e l'industria italiana del riciclo è diventata un comparto rilevante. In uno scenario di simbiosi industriale scarti di produzione e fanghi potrebbero produrre energia e biogas, favorendo la decarbonizzazione e lo sviluppo dell'economia circolare. La competitività del settore va così a migliorarsi: dalla carta recuperata nascono nuovi prodotti, che potranno a loro volta essere facilmente riciclati, e i residui del processo industriale genereranno sottoprodotti e nuova energia. La filiera della carta si confermerà così una vera e propria colonna portante di un'economia circolare integrata e sistemica, capace di generare valore per il Paese.



Per un consumo più circolare, il primo passo è il linguaggio

Un consumo più consapevole presuppone la conoscenza profonda di quanto le nostre azioni, come cittadini e come imprese, possano essere portatrici di un impatto sul contesto ambientale e socio-economico di luoghi e comunità.

E qual è il primo passo per avere maggiore consapevolezza e conoscenza? Dare il giusto nome alle cose.

Cobat, al servizio dell'economia circolare da oltre trent'anni, lo sa da sempre, sin da quando decise che i "rifiuti" sarebbe stato più giusto definirli "prodotti giunti a fine vita", per stimolare - sin dal linguaggio - l'idea che, da qualcosa di apparentemente irrecuperabile, possano nascere nuova materia e nuove possibilità. Così se alle voci del verbo "gettare" e "rifiutare", sostituiamo "riusare" e "recuperare", è assai probabile che - oltre a quanto diciamo - possano mutare abitudini e azioni.

E questo è vero a tutti i livelli di un'economia di scala: dal cittadino che sceglie di consumare più consapevolmente, ad una piattaforma - come Cobat - che sceglie ogni giorno di dare una seconda, terza vita ai prodotti provenienti da diverse filiere, quali batterie esauste, rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, pneumatici fuori uso, materiali compositi e tessili.

Fotovoltaico sì, ma circolare: l'impegno di Cobat

Con circa 70 milioni di moduli fotovoltaici installati sul territorio italiano, è chiaro che il tema dell'avvio al riciclo e del trattamento dei pannelli diventa essenziale all'interno di una gestione circolare di questi apparati.

Cobat ha attivato un sistema informatico che consente la geolocalizzazione dei pannelli installati, garantendo piena tracciabilità e pertanto una raccolta più efficace.

Grazie a una tecnologia che ha introdotto nei propri impianti, Cobat riesce prima a recuperare il vetro che compone i moduli e, successivamente, i componenti del sandwich, quindi le plastiche, le connessioni, il silicio e gli altri metalli.

Batterie al litio al servizio della nuova mobilità: la grande sfida da affrontare

Sul fronte della mobilità elettrica e sul relativo fisiologico fabbisogno di stoccare energia, si gioca un'altra importante partita per la sostenibilità. Cobat, insieme a Cnr-Iccom, ha sviluppato un brevetto per il recupero del litio e di altri metalli dalle batterie. Il brevetto è alla base di un impianto pilota, Cobat Ecofactory, che ha l'ambizione e l'obiettivo di innescare e mantenere un micro sistema circolare che raccordi la filiera del fine vita degli accumulatori al litio provenienti sia da apparecchiature elettroniche che da auto elettriche - recuperando le materie prime da destinarsi a nuovi accumulatori - e la gestione degli accumulatori destinati a una seconda vita.

www.cobat.it



«Nel 1998, meno di un anno dopo la nascita del sistema CONAI, l'Italia avviava a riciclo poco più di 3 milioni e 300.000 tonnellate di rifiuti di imballaggio all'anno: circa il 30% dell'immesso al consumo. Negli ultimi anni è arrivata a triplicare questo numero, superando il 73%. Più di sette imballaggi su dieci ogni anno possono avere una seconda vita». A spiegarlo è il presidente uscente di CONAI Luca Ruini.

Il Consorzio, garante per l'Italia del raggiungimento degli obiettivi di riciclo degli imballaggi imposti dall'Unione Europea, ha da poco festeggiato i suoi primi venticinque anni forte di risultati che mettono l'Italia in una posizione di leadership in Europa in questo settore dell'economia circolare.

I venticinque anni trascorsi sono stati segnati dal sostegno ininterrotto a un settore dell'economia circolare italiana che riguarda poco meno del 30% dei rifiuti urbani.

Tra il 1998 e il 2021 il sistema consortile ha versato ai Comuni italiani 7 miliardi e 370 milioni di euro per coprire i maggiori oneri della raccolta differenziata, ossia la differenza di costo fra il buttare tutto in discarica in modo indifferenziato e la corretta separazione dei materiali di imballaggio quando arrivano a fine vita. Vi si aggiungono più di 4 miliardi di euro destinati dal sistema al finanziamento di attività di trattamento, riciclo e recupero. «Un totale di oltre 11 miliardi di euro. Sono risorse di tutte le aziende che costituiscono CONAI: sono state loro a farsi carico dei costi del corretto fine vita degli imballaggi. Con un unico obiettivo: non devono avere un impatto sull'ambiente quando diventano rifiuti» commenta il presidente Ruini.

Così, CONAI ha potuto celebrare la Giornata Mondiale del Riciclo 2023 con previsioni cariche di ottimismo: nel 2023 il tasso di riciclo nazionale dovrebbe raggiungere il 75%. L'equivalente di circa 11 milioni di tonnellate di pack avviati a riciclo.

«Ma dobbiamo continuare a impegnarci, soprattutto in vista dei nuovi obiettivi comunitari di cui CONAI è garante per l'Italia» spiega Ruini. «Il nostro Paese è già leader in Europa in questo settore, con un pro-capite di riciclo degli imballaggi che ci vede ai primi posti. Un primato che va difeso e che deve portarci a fare sempre di più. È necessario un cambio di paradigma: le nostre città devono essere viste come miniere urbane che producono risorse, non scarti. E non possiamo smettere di lavorare per promuovere l'ecodesign: lavorare per immettere sul mercato dei pack sempre meno impattanti è fondamentale. È anche grazie alla prevenzione se un maggior numero di imballaggi, oggi, non è più sinonimo di maggiore inquinamento».



Attualmente, in Europa, solo il 61% degli oli minerali raccolti viene rigenerato. Numeri insufficienti, come rilevato dalla stessa Commissione UE durante le consultazioni finalizzate all'aggiornamento della Direttiva Rifiuti. Ne deriva che il rimanente 40% dell'olio usato, pur in tempi di carenza di materie prime, viene destinato alla combustione. Ben diversa la situazione del nostro Paese dove, grazie al Conou, oltre il 98% dell'olio viene rigenerato. Si possono trarre dunque le seguenti considerazioni sulle nostre specificità:

- il modello Consorzio senza fine di lucro, che, nella Filiera oli minerali, svolge il ruolo di garante della destinazione prioritaria alla rigenerazione, consente di orientare i flussi a prescindere da possibili desiderata delle imprese, pur nel rispetto delle regole della concorrenza;
- la cura della qualità in ingresso, la sua gestione, per migliorarla concentrando gli inquinanti in piccoli volumi e favorendo un processo di raccolta "pensato", consente di minimizzare le quote da destinare a combustione;
- l'attenzione sia impiantistica che gestionale all'elevato standard di qualità dell'olio rigenerato consente di rendere fluida la chiusura del ciclo dell'Economia Circolare; non dimentichiamo che esistono, in Europa, impianti di rigenerazione che producono oli base di qualità (anche ambientale) modesta, che finiscono per non trovare mercato;
- l'incentivazione della Raccolta, orientata a garantire l'eshaustività dei prelievi, nonché la completezza di informazione a livello del Consorzio, consentono di raggiungere tutti i possibili siti (103.000 in Italia, inclusi quelli isolati o mal collegati) senza le limitazioni che alcuni paesi UE estesi ma con intensità di raccolta ridotta presentano quando si va fuori dalle aree urbane.

Questa descrizione positiva dello "status quo" non esonera il Conou dall'affrontare sfide per il futuro, attraverso l'innovazione di modi, obiettivi e strumenti. Vediamone alcune.

- La Filiera, formata da Produttori lubrificanti, Raccoglitori e Rigeneratori deve sempre più integrare anche i produttori del rifiuto; i processi di digitalizzazione, fra cui un'APP dedicata allo scopo, fanno parte della modalità nuova di ottimizzare la programmazione dei viaggi di raccolta, ma anche di coinvolgimento, sempre più cosciente di coloro che, generando il rifiuto, hanno il dovere di garantire segregazione, qualità e rispetto delle regole.

- L'affinamento della gestione (non solo controllo) della qualità in ingresso, tuttora in estensione su un numero sempre maggiore di parametri, si estende anche alla Qualità dei processi; la Raccolta deve sempre più monitorare la compliance dei processi, evitando qualunque tipo di non conformità non solo alle norme (già conseguita) ma anche alle anomalie (declassamenti, cambi di programmazione...); quando si deve rigenerare tutto non si possono accettare eccezioni.

La crescita dei prodotti di origine vegetale (esteri) non può prescindere dalla predisposizione di una raccolta separata (da verificare) per poi dare luogo a dei test sulla rigenerazione specificatamente dedicata.

ECOMONDO

THE GREEN TECHNOLOGY EXPO

Ecomondo - The Green Technology Expo è la manifestazione di *Italian Exhibition Group SpA* dedicata alle tecnologie, ai servizi e alle soluzioni industriali nel settore della "green and circular economy". La 26ª edizione si terrà alla Fiera di Rimini dal 7 al 10 novembre 2023.

Evento di riferimento in Europa e nel bacino del Mediterraneo, Ecomondo si articola a partire da questa edizione, la prima dopo 15 anni senza Key Energy dedicata alle energie rinnovabili, in sei macroaree: Waste as Resource, Sites & Soil Restoration, Circular & Regenerative Bio-economy, Bio-Energy & Agroecology, Environmental Monitoring & Control, Water Cycle & Blue Economy. Dalla valorizzazione dei rifiuti in risorse alla rigenerazione dei suoli e delle foreste, dal ciclo energetico da biomasse alla tutela dei mari e degli ambienti acquatici nella loro funzione essenziale per gli ecosistemi e le attività economiche dell'uomo, questa varietà e completezza è riassunta nel payoff "The ecosystem of the ecological transition". L'edizione 2023, inoltre, ospita anche la sezione biennale SAL.VE dedicata ai veicoli per i servizi ecologici di raccolta e smaltimento dei rifiuti e della nettezza urbana.

IL CALENDARIO CONVEGNISTICO E GLI EVENTI

Ecomondo offre alla sua community un fitto calendario di convegni e conferenze, organizzate sotto l'egida del Comitato Tecnico Scientifico, diretto dal professor Fabio Fava dell'Università di Bologna in collaborazione con i principali partner istituzionali e tecnici della manifestazione. Nella scorsa edizione, Ecomondo ha proposto oltre 180 eventi di cui oltre 40 internazionali, dedicati alle politiche economiche, tematiche tecnico-scientifiche e di scenario legate alla circular economy. Da 12 anni, inoltre, Ecomondo ospita gli *Stati Generali della Green Economy*, promossi dal Consiglio Nazionale della Green Economy.

I PARTNER ISTITUZIONALI

Assieme alla *Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile*, sono partner della manifestazione il *Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica*, *ICE Agenzia* e *Ministero degli Affari esteri e della Cooperazione internazionale*, *CONAI*, *Utilitalia*, *CIB*, *CIC*, *CONAU*, *Assoambiente*, *Kyoto Club*, *Legambiente*, *Federazione ANIE*, *FIRE*, *ANFIA*, *ISPRA*, *Water Europe*, *ISWA*, *WBA*.

ECOMONDO, UN EVENTO IN EVOLUZIONE

Per l'edizione 2023, Ecomondo esplora temi di frontiera raggiunti dall'economia circolare con progetti specifici e aree espositive. Tra questi: la *blue economy*, attraverso i progetti europei e transfrontalieri dell'area del Mediterraneo, la *città salutare e circolare* come ecosistema della salubrità della vita dei suoi abitanti, il recupero dei RAEE, delle plastiche, dei rifiuti tessili e della carta nel quadro del *PNRR*, il ruolo delle *nuove generazioni* nella diffusione della cultura della sostenibilità e della *comunicazione* professionale e istituzionale di settore.



Ecopneus, la società senza scopo di lucro che ogni anno gestisce il rintracciamento, la raccolta, il trattamento e il recupero di circa 200.000 tonnellate di Pneumatici Fuori Uso, mira a tradurre in realtà le esigenze moderne di sviluppo sostenibile delle città, ridurre il consumo di materie vergini incrementando l'impiego di materiali riciclati per realizzare soluzioni concrete e sostenibili, trasformare i prodotti di scarto in vere e proprie risorse sia per i cittadini che per le Pubbliche Amministrazioni.

Attraverso questi stessi obiettivi, in linea con il nuovo piano d'azione italiano ed europeo per l'economia circolare e con il Green Deal, Ecopneus vuole rendere sempre più sostenibile la gestione degli pneumatici fuori uso, promuovendo e sviluppando il mercato delle applicazioni innovative e tecnologicamente avanzate della gomma riciclata.

Questa materia prima seconda, utilizzata in diversi ambiti permette, ogni anno, di risparmiare quasi 1,5 milioni di m³ di acqua, 300.000 tonnellate di CO₂ e circa 80 milioni di euro sulle importazioni di materia prima vergine. Non solo. Grazie alle prestazioni meccaniche di alto livello, consente di realizzare moltissime soluzioni innovative, tra cui playground e pavimentazioni antitrauma per le aree gioco dei bambini, superfici sportive performanti e antiurto, prodotti edili per l'isolamento acustico e asfalti modificati più "silenziosi" e duraturi.

Coniugando utilità, sostenibilità ed efficienza economica, il corretto recupero e riciclo degli pneumatici rappresenta, quindi, un anello primario nella trasformazione dei sistemi di produzione e consumo, essenziale a sua volta per la transizione del Paese verso un'economia più circolare.

Dal Green Public Procurement alle Mission del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza allo Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, il momento che stiamo vivendo è cruciale per l'economia italiana e per il suo "sviluppo sostenibile", dal punto di vista ambientale, sociale e soprattutto economico e, in questo scenario, Ecopneus comprende l'importanza di sensibilizzare e guidare i consumatori verso scelte quotidiane di acquisto virtuose e di utilizzo di prodotti riciclati e riciclabili.

Per questo motivo, sostiene e promuove da anni iniziative educative di formazione e sensibilizzazione sui temi del riciclo, della legalità e della tutela dell'ambiente rivolte alle giovani generazioni e accompagna Comuni e Amministrazioni locali, società sportive, aziende e cittadini nelle scelte quotidiane di investimento e sviluppo.

www.ecopneus.it



Erion è il più importante Sistema italiano di Responsabilità Estesa del Produttore per la gestione dei rifiuti associati ai prodotti elettronici, pile e accumulatori, rifiuti di imballaggi e per i rifiuti di prodotti del tabacco. Il Sistema Erion si struttura in cinque Consorzi di settore: Erion WEEE, Erion Professional, Erion Energy, Erion Packaging ed Erion Care, tutti affiancati da ECO (Erion Compliance Organization), la piattaforma comune incaricata di fornire loro servizi e coordinare le diverse aree operative.

All'interno del modello economico circolare, il Sistema si inserisce sia come gestore del fine vita che come interlocutore per tutte le fasi della catena del valore, operando per assicurare a più di 2.500 Produttori un servizio che vada oltre il semplice smaltimento dei rifiuti. Nel 2022, il Sistema ha gestito circa 257.700 tonnellate di rifiuti.

Il processo di transizione verso l'economia circolare passa dalla capacità delle imprese di generare valore nel pieno rispetto della sostenibilità ambientale. Erion si impegna a favorire questa evoluzione con una partecipazione diretta a Progetti di ricerca europei sull'eco-innovazione dei prodotti e dei processi di lavorazione necessari a realizzarli.

Il paradigma dell'economia circolare entra nelle case tramite il servizio di noleggio di arredi ed elettrodomestici. Un modello di business innovativo quello del *Product as a Service*, dove i prodotti sono offerti attraverso un sistema di noleggio e i clienti, quindi, non possiedono il bene, ma sottoscrivono e pagano un canone ricorrente, come già accade in altri settori come quello della mobilità. Il progetto "*Circular Housing*", il cui pilota è realizzato per gli affittuari degli appartamenti di un complesso di Social Housing a Milano, consente ai produttori di elettrodomestici e di componenti d'arredo di offrire il modello *pay-per-use*. Terminato il periodo di sottoscrizione del servizio, i prodotti vengono recuperati dai produttori per essere riutilizzati o riciclati.

Trasformazione digitale e innovazione accompagnano lo sviluppo del progetto "*CircThread*". Il progetto ha l'obiettivo di creare un catalogo di informazioni dei prodotti per lo scambio di dati riguardo al prodotto stesso. Una piattaforma software in cui i singoli prodotti otterranno un'identità digitale. Il progetto vede coinvolte più di 30 organizzazioni con lo scopo di testare una serie di casi d'uso per promuovere l'economia circolare delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE). L'obiettivo è dare un forte impulso all'economia circolare, attraverso un percorso di raccolta digitale delle informazioni relative a tutto il ciclo di vita del prodotto, dalle diverse componenti e materie prime di cui è composto, ai problemi che portano alla sua rottura e riguardo al suo fine vita.

www.erion.it



La filiera del cemento e del calcestruzzo produce materiali fondamentali per la vita quotidiana e per lo sviluppo socio-economico. Oggi è pronta ad assumere un *ruolo da protagonista anche nella sfida europea per la decarbonizzazione*.

Per affrontarla le imprese si sono dotate di una *strategia che, da qui al 2050, prevede investimenti per un totale di 4,2 miliardi di euro, oltre agli extra-costi operativi pari a circa 1,4 miliardi annui*. Sono state ipotizzate una serie di azioni per raggiungere la "carbon neutrality" nel 2050, così come previsto dagli obiettivi europei. Alcune azioni sono disponibili nell'immediato, altre sono in fase di sviluppo, come la cattura della CO₂ con la quale sarà possibile ridurre del 43% le emissioni di CO₂.

Alcune delle tecnologie e soluzioni già disponibili si muovono nel contesto dell'economia circolare come l'utilizzo di combustibili alternativi in sostituzione di quelli fossili (-12% emissioni CO₂) e l'utilizzo di materiali di sostituzione (-6% emissioni CO₂).

L'industria è già pronta, ma non può esprimere appieno le proprie potenzialità a causa di ostacoli burocratici e di un contesto non sempre favorevole.

Per quanto riguarda, ad esempio, l'uso dei combustibili alternativi siamo ancora lontani dalla media europea. 22% è il tasso di sostituzione calorica con combustibili alternativi in Italia mentre l'Europa si attesta attorno al 52%. Da un punto di vista tecnologico, gli impianti italiani sarebbero già attrezzati per un livello analogo.

Anche in tema di *utilizzo di materiali di sostituzione*, la filiera ha grandi potenzialità che non riesce a esprimere, soprattutto per quanto riguarda i materiali da costruzione e demolizione. Purtroppo, le caratteristiche attuali di tali rifiuti e le pratiche applicate alla lavorazione e al tipo di demolizione, ancora troppo poco selettiva, ne limitano fortemente la qualità e le caratteristiche tecniche.

Al di là dell'impegno del settore, dunque, è necessario un contesto economico e culturale favorevole e il supporto delle istituzioni. Le proposte di Federbeton in questo senso:

- *Condividere una cultura ambientale basata sul dialogo* e non più sulla contrapposizione preconcepita a qualsiasi scelta dell'industria.

- *Sostenere l'applicazione delle semplificazioni amministrative* che equiparano l'utilizzo del CSS-Combustibile a quello degli altri combustibili "tradizionali", a fronte di inalterate garanzie di controllo e trasparenza garantendone l'applicazione uniforme sul territorio nazionale.

- *Favorire la creazione di un mercato per gli aggregati di riciclo di ottima qualità* attraverso incentivi alla demolizione selettiva, politiche fiscali, la revisione del Regolamento end of waste per i rifiuti inerti per comprendere anche gli utilizzi nel processo di produzione del clinker e del cemento.



Gestire le risorse in ottica di sostenibilità: è questa la missione che guida da oltre 20 anni il Gruppo Hera, garantendo qualità e continuità di servizi essenziali. Un impegno testimoniato anche dal crescente margine operativo lordo a valore condiviso che la multiutility genera, contribuendo a 11 dei 17 obiettivi dell'Agenda Onu 2030. Un valore già oggi superiore al 50% del totale e che punta ad arrivare al 70% nel 2030. Metà dei 2,9 miliardi di euro di investimenti a valore condiviso, previsti entro il 2026 dal piano industriale, saranno inoltre orientati a interventi in uno dei tre ambiti individuati dal Gruppo per la creazione di valore condiviso: *"Rigenerare le risorse e chiudere il cerchio"*, attraverso specifiche opportunità del PNRR collegate alla missione 2, *"Rivoluzione verde e transizione ecologica"*.

Per il Gruppo Hera l'economia circolare abbraccia non solo il settore ambiente ma anche altri ambiti come acqua, energia e biodiversità. In grado di trattare ogni tipologia di rifiuto, grazie a un centinaio di impianti all'avanguardia, la multiutility ha centrato con largo anticipo i target principali europei sul riciclo. Tra gli esempi eccellenti, l'impianto di biometano di Sant'Agata Bolognese e quello recentemente avviato nel modenese, con i quali il Gruppo Hera continua il suo impegno nel trasformare i rifiuti organici in metano 100% rinnovabile e compost. Economia circolare anche nella controllata Aliplast, già leader nel riciclo delle plastiche, per la quale si prevedono nuovi progetti di sviluppo industriale con investimenti per oltre 80 milioni di euro. Nel settore acqua rientrano, invece, gli interventi di riuso e rigenerazione della risorsa idrica, ad esempio in agricoltura.

Anche nel 2022, le partnership si confermano nel DNA della multiutility: da quella sottoscritta con Aeroporti di Roma per un'ottimizzazione della gestione dei rifiuti e il trattamento delle acque reflue negli impianti di depurazione aeroportuale, passando per le collaborazioni con Camst Group, Eior, Cirfood e Gruppo Cremonini per la raccolta e valorizzazione degli olii vegetali esausti, fino all'iniziativa realizzata con l'Aeroporto di Bologna e Tper, che comprende anche la mobilità sostenibile.

Membro della Fondazione Ellen MacArthur, che riunisce le più importanti realtà globali impegnate nell'economia circolare, il Gruppo Hera si pone i seguenti obiettivi al 2030: incremento delle plastiche riciclate (+150% rispetto al 2017), riciclo degli imballaggi (fino all'80% del totale), riutilizzo delle acque reflue (fino al 18% del totale) e riduzione dei consumi idrici interni (-25% rispetto al consumo dell'anno 2017).

www.gruppohera.it



Dalla materia all'energia, dalla raccolta alla valorizzazione: il Gruppo Iren ambisce a consolidare il proprio ruolo da protagonista nell'economia circolare, grazie alla capacità di chiudere il ciclo dei rifiuti trasformandoli in risorse per il territorio.

Iren gestisce annualmente circa 3,6 milioni di tonnellate di rifiuti nei propri territori di riferimento, per un totale di oltre 3,8 milioni di abitanti serviti. Il controllo dell'intero ciclo integrato dei rifiuti permette all'azienda di garantire un'efficace gestione di tutte le fasi del processo, con percentuali di raccolta differenziata nei propri territori che vantano punte dell'80%, e grazie a oltre 70 impianti di trattamento e smaltimento rifiuti.

Con circa due miliardi di investimenti dedicati alla business unit Ambiente, previsti nell'ambito del Piano Industriale del Gruppo al 2030, l'azienda ha l'obiettivo di incrementare lo sviluppo delle filiere connesse alla raccolta urbana, tra cui l'espansione della capacità di trattamento e riciclo (Forsu, legno, carta e plastica), di posizionarsi su filiere emergenti (elettronica, batterie) e di sviluppare nuovi impianti per colmare il gap infrastrutturale locale nella gestione del rifiuto indifferenziato.

Obiettivi che vedono l'azienda impegnata già oggi nello sviluppo e consolidamento di best practice, anche di livello internazionale. Tra queste, lo sviluppo di BluAir, un polimero derivato dalle plastiche miste, brevettato e unico in Italia, che viene prodotto in un impianto del Gruppo e utilizzato nel processo siderurgico in sostituzione del polverino di carbone o nella produzione di asfalti; la valorizzazione degli scarti del legno, grazie a un impianto unico in Italia, e tra i primi in Europa, che entrerà in esercizio nel 2023 a Vercelli e permetterà la produzione diretta di pallet da scarti legnosi; e il recupero dei RAEE attraverso alcuni impianti innovativi, tra cui uno, in fase di autorizzazione in provincia di Arezzo, per l'estrazione dei metalli preziosi contenuti nelle schede elettroniche, che per la prima volta in Italia utilizzerà un processo idrometallurgico, a minor impatto ambientale.

L'impegno del Gruppo Iren, oltre che sul piano industriale, è volto inoltre a diffondere consapevolezza e buone pratiche sul tema dell'economia circolare e la sostenibilità sui propri territori nei confronti di una molteplicità di stakeholder (scuole, associazioni, enti locali, cittadini). Un'azione che l'azienda mette a terra principalmente attraverso due strumenti: Eduiren, il settore educational del Gruppo Iren, e i Comitati Territoriali, organi di dialogo tra l'azienda e tutti i portatori di interesse delle comunità in cui opera.

www.gruppoioren.it



La Montello S.p.A. è un esempio di come si contribuisce agli obiettivi di Economia Circolare riciclando ogni anno oltre 1,1 milioni di tonnellate di rifiuti urbani provenienti dalla raccolta differenziata, di cui:

- 765.000 t/a di rifiuti organici, che sono riciclati tramite un processo combinato di digestione anaerobica e aerobica, con produzione di Biometano avanzato destinato ad autotrazione, recupero di Anidride Carbonica (CO₂) utilizzata nell'industria del "beverage" e produzione di Fertilizzante organico di elevata qualità recuperando dal processo 700.000 m³ di acqua che viene depurata e restituita all'ambiente. // *processo di riciclo nel suo insieme è considerato "Carbon Negative".*
- 350.000 t/a di rifiuti di imballaggi in plastica post-consumo, che sono riciclati in Materie Prime Seconde in forma di granuli (di HDPE, di LDPE, di Misto Poliolefinico, ...).

In sintesi, la Montello S.p.A. trasforma in Materie Prime Seconde e in Prodotti End of Waste l'80% dei rifiuti in ingresso, superando già abbondantemente l'obiettivo minimo di riciclo del 65% previsto dall'Europa entro il 2030. Tale *performance* può essere ulteriormente migliorata a condizione che vengano rimossi molti dei vincoli e limitazioni all'operatività introdotti a livello burocratico.

L'impegno della Montello per l'Economia Circolare è quello di continuare a progredire negli obiettivi di massimizzazione delle percentuali di recupero e riciclo dei rifiuti, implementando le tecnologie e migliorando costantemente i processi.

Gli elevati costi energetici e l'incertezza di disporre delle fonti di energia indispensabili per le attività produttive dell'azienda, impongono che, a chiusura del cerchio produttivo di riciclo in materia, i residui non riciclabili che decadono da tale attività (nel caso della Montello S.p.A. circa il 20%) vengano valorizzati in energia per autoconsumo rendendo l'attività di riciclo auto sostenibile energeticamente, compiendo in tal modo la massima circolarità economica.



Novamont è una Società Benefit, certificata B Corporation, leader nella produzione di bioplastiche e nello sviluppo di biochemical e bioprodotto attraverso l'integrazione di chimica, ambiente e agricoltura.

La bioeconomia - che usa le risorse rinnovabili per la produzione industriale, alimentare e mangimistica ed energetica con gli scarti - è un settore centrale per l'Italia che, se declinato in ottica circolare, può quindi rappresentare uno strumento per il paese per contribuire alla decarbonizzazione dell'economia e dell'ambiente, contrastando la degradazione degli ecosistemi e garantendo una gestione ottimale delle risorse naturali.

In linea con questi obiettivi, Novamont promuove un approccio circolare alla bioeconomia, basato su tre pilastri.

Il primo è la rigenerazione di siti industriali dismessi attraverso tecnologie e impianti primi al mondo. Gli stabilimenti di Terni, Bottrighe e Patrica, la sede di Novara e il centro di ricerca di Piana di Monte Verna sono tutti il risultato dell'applicazione di questo approccio. Le tecnologie innovative applicate contribuiscono inoltre all'efficientamento energetico: dall'installazione di un impianto di cogenerazione ad alto rendimento, a un biodigestore per valorizzare i sottoprodotti di produzione e convertirli in biometano, sino alla realizzazione di una centrale di trigenerazione che permette una forte riduzione dei consumi energetici.

Il secondo è la costruzione di filiere agroindustriali integrate nei territori, basate su un utilizzo sostenibile della biomassa nel rispetto della biodiversità e degli ecosistemi. La ricerca Novamont sta inoltre lavorando a nuovi processi innovativi e sostenibili per la valorizzazione di scarti e sottoprodotti della filiera, che contribuiscano alla decarbonizzazione dell'economia.

Infine, i prodotti Novamont, realizzati a partire da materie prime di origine rinnovabile, rappresentano una soluzione a specifiche problematiche ambientali legate all'inquinamento delle risorse naturali, grazie alle loro caratteristiche di biodegradabilità e compostabilità. Tali prodotti sono pensati come catalizzatore di cambiamento, per quelle applicazioni in cui tali caratteristiche comportano un reale valore aggiunto: per esempio bioplastiche compostabili per la raccolta differenziata dell'umido, bioplastiche biodegradabili in suolo per prodotti da utilizzare in campo agricolo, biolubrificanti e prodotti fitosanitari a base di acido pelargonico per prevenire l'inquinamento dei terreni, e ingredienti biodegradabili per cosmetici, per tutelare le acque.

www.novamont.com



**5° RAPPORTO
SULL'ECONOMIA
CIRCOLARE IN ITALIA**

**20
23**



**CIRCULAR
ECONOMY
NETWORK**

www.circulareconomynetwork.it
www.fondazionevilupposostenibile.org

c/o Fondazione per lo Sviluppo
Sostenibile
Via Garigliano 61/A, 00198 Roma
06 87640219
info@circulareconomynetwork.it