

OTTAVA
EDIZIONE

CIRCONOMIA

FESTIVAL INTERNAZIONALE DELL'ECONOMIA CIRCOLARE
E DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA

Economia circolare, transizione ecologica, riciclo dei materiali: L'ITALIA SI È FERMATA?

- ***Rapporto Circonomia 2023, a cura di DUCCIO BIANCHI***

* I dati delle figure e tabelle che non riportano nel titolo la fonte,
sono frutto di elaborazioni del curatore del Rapporto.

Highlights

- 1. L'Italia rispetto al Rapporto 2022 perde a vantaggio dell'Olanda il primo posto nel ranking europeo quanto a circolarità ed efficienza d'uso delle risorse**, costruito su 17 diversi indicatori che misurano l'impatto ambientale diretto - considerato come impatto procapite - delle attività economiche e civili su ambiente e clima (5 indicatori), l'efficienza d'uso delle risorse (6 indicatori), la capacità di risposta ai problemi ambientali (6 indicatori). → 2., 3., 4.
- 2. Nel confronto con il ranking del 2022, scendono di molte posizioni la Francia, il Belgio e l'Ungheria, mentre Portogallo e Svezia fanno segnare significativi miglioramenti.** → 2., 3.
- 3. I risultati nei 17 indicatori vedono l'Italia al primo posto solo in un caso: tasso di riciclo sul totale dei rifiuti urbani e speciali prodotti**, indicatore nel quale doppiamo la media dell'Unione europea – oltre l'80% contro meno del 40% - e sopravanziamo di più lunghezze i più grandi Paesi europei. Questo primato italiano non si distribuisce in modo omogeneo tra le macroregioni: vede il Nord sensibilmente più avanti del resto del Paese, e “assorbe” quanto meno nei numeri la condizione critica di grandi città – a cominciare da Roma – e di interi territori soprattutto nel Sud dove la gestione dei rifiuti urbani è in uno stato di profonda e cronica inefficienza. → 2., 4.
- 4. Ad eccezione che per il tasso di riciclo dei rifiuti, in tutti gli altri indicatori dal 2018 l'Italia segna progressi inferiori a quelli medi dell'Unione europea o addirittura passi indietro in valori assoluti.** Rimane davanti ai principali Paesi europei – Germania, Francia, Spagna – ma con un vantaggio che si va rapidamente assottigliando ed evidenzia un sostanziale stallo nella sua transizione ecologica. → 2., 3., 4.
- 5. L'ambito nel quale l'arretramento italiano appare più rilevante è il trend di crescita delle nuove energie rinnovabili, solare ed eolico**, “cuore” della risposta alla crisi climatica: nel 2022 la produzione italiana da eolico si è contratta di circa l'1% rispetto all'anno prima, mentre su scala Ue è aumentata del 9%, in Germania del 10%, in Olanda e Danimarca di oltre il 18% (→ FIGURA 1); sempre nel '22 la produzione da solare fotovoltaico è cresciuta in Italia del 10%, a fronte di un incremento del 26% nell'Ue, del 20% in Germania, di oltre il 25% in Spagna e Francia, del 54% in Olanda (→ FIGURA 2). Le prospettive non sono brillanti anche considerando solo la nuova capacità fotovoltaica installata: in Italia è aumentata dell'11%, la metà di quanto è cresciuta in media nella Ue (+22%) e addirittura un quinto di quanto è cresciuta in Olanda. → 4.
- 6. La transizione energetica dell'Italia è “al palo” anche in fatto di efficienza d'uso dell'energia** (come quantità di energia fossile consumata per unità di Pil tra il 2018 e il 2021 siamo stati sorpassati da Spagna e dalla Francia e quasi raggiunti dalla Germania, che ci erano largamente dietro) **e di penetrazione della mobilità elettrica** (nel 2022 la quota di auto elettriche sul totale delle immatricolate era del 4%, contro il 12% della media Ue, il 18% della Germania, il 13% della Francia, il 24% dell'Olanda). → 4.
- 7. La macroregione del Centro Italia** (Lazio, Toscana, Marche, Umbria) **se fosse uno Stato a sé occuperebbe il primo posto nel ranking**, come già l'anno scorso. Sempre “simulate” come Stati a sé, la macroregione del Nord (Lombardia, Veneto, Piemonte, Liguria, Emilia Romagna, Trentino Alto Adige, Friuli Vernezia Giulia, Valle d'Aosta) perde due posizioni, dal terzo al quinto posto, quella del Sud/Isole (Campania, Abruzzo,

Molise, Puglia, Calabria, Basilicata, Sicilia, Sardegna) scende dal sesto al settimo posto. Il Centro Italia è davanti a Nord e Sud/Isole sia negli indicatori di impatto, sia in quelli di efficienza d'uso delle risorse, sia in quelli che misurano la capacità di risposta ai problemi ambientali. Il Sud sopravanza il Nord negli indicatori di impatto e di risposta.

→ 4.

8. **Tra le macroregioni italiane, il Nord è quella che peggiora di più.** Nel ranking generale è sorpassata da Olanda e Austria, e sebbene si mantenga sopra la media Ue nella maggioranza degli indicatori (11 su 17), il suo trend segna un peggioramento diffuso rispetto alla tendenza media europea e a quella di tutte le grandi economie europee. L'arretramento del Nord è assoluto nel consumo di materia per unità di Pil (rispetto al 2018 cresce del 3% mentre nella media Ue scende dell'8%), nel consumo procapite di energia fossile (tra il 2021 e il 2019 cresce dell'1% mentre nella Ue si riduce del 5%), nella quota di rinnovabili sulla produzione elettrica (-3% tra il 2021 e il 2019 mentre nella media Ue cresce del 10%; qui pesa la crisi per ragioni climatiche del settore idroelettrico, non compensata da un aumento significativo delle nuove rinnovabili), nelle emissioni climalteranti che crescono sia in termini procapite che per unità di Pil mentre scendono nella media Ue. Nel Nord tra il 2018 e il 2021 peggiora anche il tasso di riciclo dei rifiuti urbani, che invece cresce del 7% nella media Ue. → 4.
9. Tra le ragioni del brusco rallentamento italiano sulla via della transizione ecologica, una delle più evidenti è nella scarsa capacità di innovazione tecnologica del nostro Paese. **L'Italia spende in ricerca e sviluppo (2021) l'1,48% del Pil, contro il 2,26% della media Ue e il 3,13% della Germania, mentre nel 2020 (dato più aggiornato disponibile) la brevettualità dell'Italia è stata pari al 21% di quella della Finlandia, al 26% di quella della Germania, al 49% di quella della Francia.** → 5.
10. Grazie al forte utilizzo di materie prime seconde, **l'industria manifatturiera italiana nel 2021 ha conseguito un risparmio energetico di circa 770 mila TJ (o 18,4 milioni di Tep), equivalente all'11,8% del totale dell'energia disponibile lorda, e ha evitato emissioni climalteranti per 61,9 milioni di tonnellate di CO₂eq, pari al 15,9% delle emissioni lorde italiane.** → FOCUS/1

FIGURA 1: Produzione di elettricità da fonte eolica in alcuni Paesi europei (variazione %, 2022 su 2021) – Fonte: Eurostat, 2023

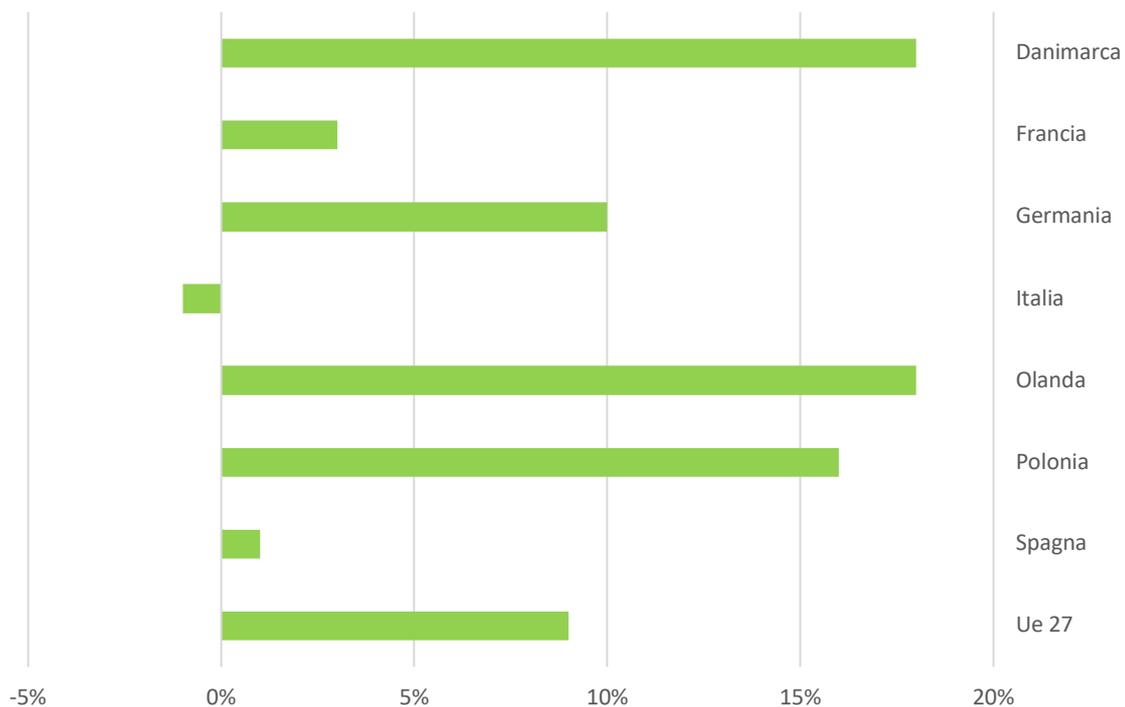
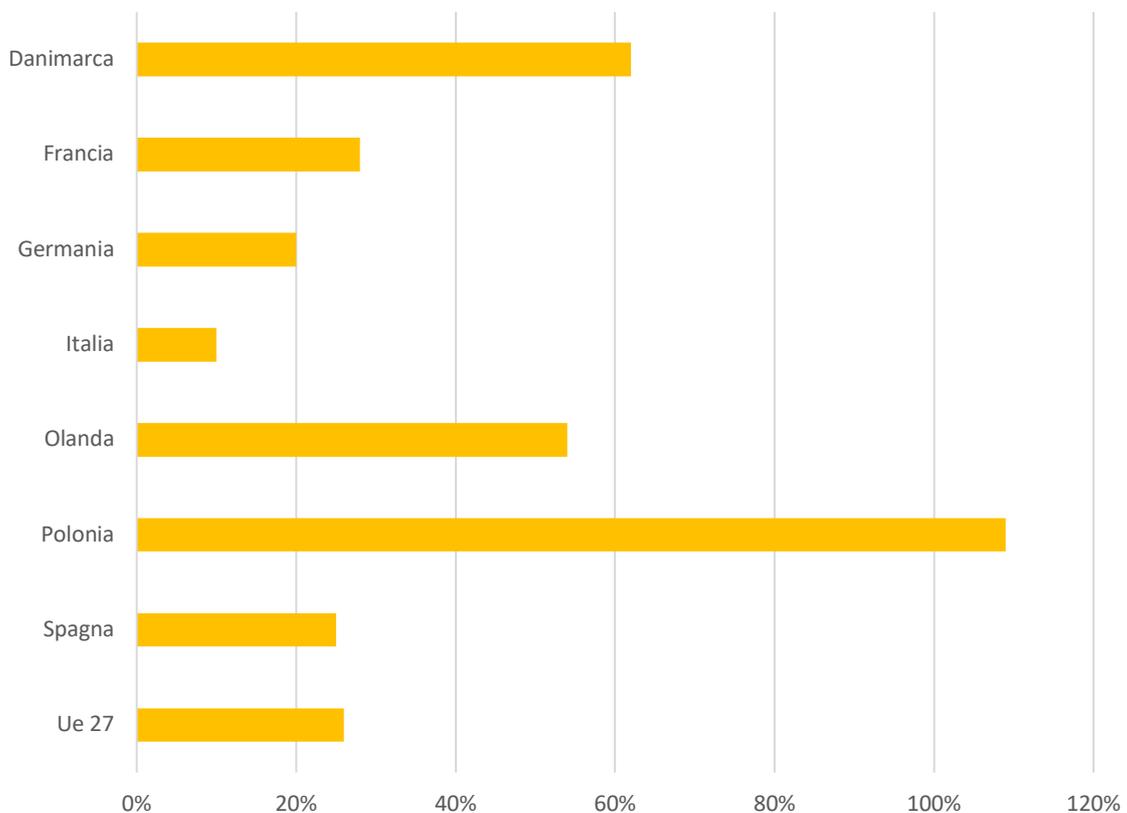


FIGURA 2: Produzione di elettricità da fonte fotovoltaica in alcuni Paesi europei (variazione %, 2022 su 2021) – Fonte: Eurostat, 2023



1. INTRODUZIONE (di Roberto Della Seta, direttore scientifico del Festival Circonomia).....	6
1.1 Hotspot	6
1.2 Pranzo di gala	9
1.3 Transizione ecologica: l'Italia si è fermata	10
1.4 Stallo-rinnovabili	12
1.5 Scelta "green" reattiva, non strategica.....	14
1.6 Economia circolare e transizione energetica: un nesso inscindibile	14
2. INDICE DI CIRCOLARITÀ E INDICATORI DI TRANSIZIONE ENERGETICA: CONFERME E NOVITÀ DAL QUARTO RAPPORTO DI CIRCONOMIA	16
3. I RISULTATI IN SINTESI.....	18
3.1 Risultati per gruppi di indicatori.....	20
4. I RISULTATI DELL'ITALIA: PEGGIORAMENTO ASSOLUTO E PEGGIORAMENTO RELATIVO DI UN PAESE CHE POTREBBE ESSERE UN LEADER.....	25
4.1 Le prestazioni dell'Italia: virtù... ..	25
4.2 ...e problemi: il peggioramento assoluto e il peggioramento relativo	26
4.3 Il peggioramento della macroregione del Nord.....	29
4.4 I differenziali regionali in Italia	30
4.4.1 Differenze regionali: gestione dei rifiuti.....	32
4.4.2 Differenze regionali: rinnovabili e risparmio energetico.....	34
5. LATI OSCURI DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA ITALIANA: UNA CIRCOLARITÀ REATTIVA, NON STRATEGICA	36
APPENDICE/1: GLI INDICATORI DI CIRCOLARITÀ'	39
FOCUS/1: IL RICICLO COME ASSET PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA	51

1. INTRODUZIONE

(di Roberto Della Seta, direttore scientifico del Festival Circonomia)

1.1 Hotspot

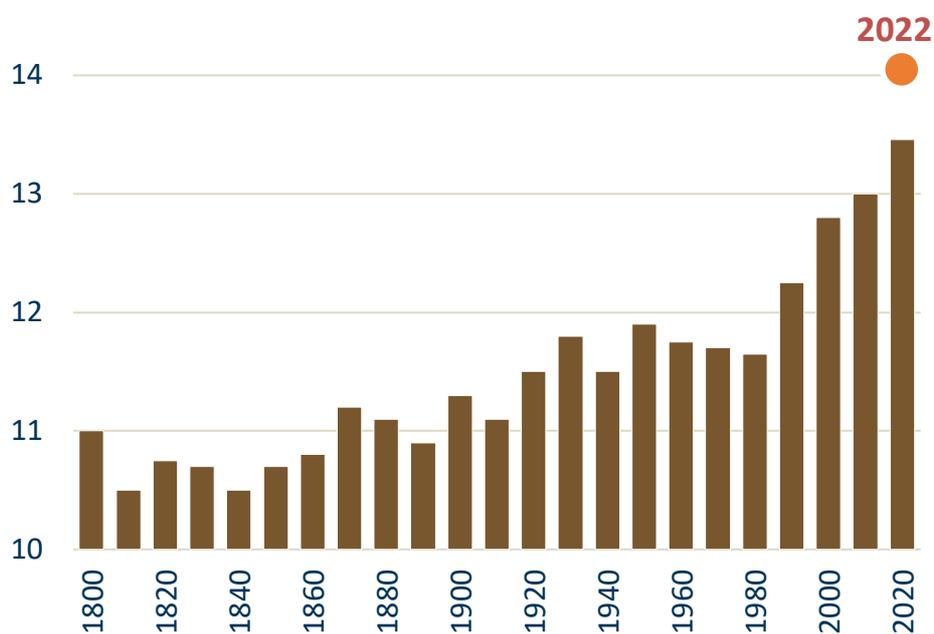
L'Italia come *hotspot*, nel bene e nel male.

Siamo da tempo e restiamo, virtuosamente, tra i Paesi leader in Europa quanto ad economia circolare: *hotspot* – luogo nevralgico – del processo di costruzione di questo nuovo paradigma dell'agire economico che ambisce a disaccoppiare la produzione di ricchezza, dunque la generazione di benessere sociale ed economico, dal consumo di risorse naturali e dall'erosione degli equilibri ambientali a cominciare dal clima.

E siamo *hotspot*, in questo caso nel senso letterale di “punto caldo”, di un processo tutt'altro che virtuoso: la crisi climatica, che ha dimensione globale ma non colpisce i luoghi del mondo tutti con identica violenza. Nell'emisfero nord l'Italia, per la sua posizione geografica al margine meridionale della zona temperata, è particolarmente esposta al *climate change* che vede in molte aree del mondo un progressivo passaggio da condizioni climatiche temperate a tropicali.

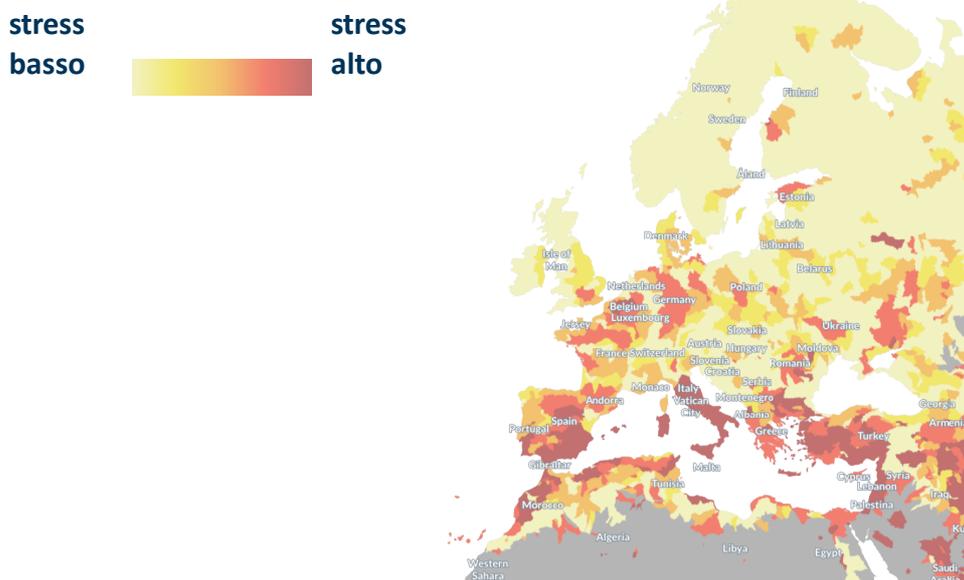
L'Italia insomma è uno degli epicentri della crisi climatica globale, con una temperatura media cresciuta di quasi 3 °C rispetto al periodo pre-industriale – aumento quasi triplo rispetto al dato globale – e che nel 2022 ha superato la soglia dei 14 °C (→ FIGURA 3). Siamo nell'“occhio del ciclone” di una tempesta climatica che a differenza di tutti fenomeni di *climate change* che l'hanno preceduta nella storia della terra e dell'uomo è originata da cause antropiche: l'aumento dell'effetto serra prodotto dalle emissioni di anidride carbonica e altri gas climalteranti generate a loro volta dall'uso di combustibili fossili e dalla deforestazione. Di questa “tempesta” noi umani non siamo soltanto artefici ma anche tra le principali vittime: il riscaldamento globale è un nemico, prima ancora che dell'ambiente, dello sviluppo socioeconomico dell'umanità e degli stessi equilibri geopolitici. Distrugge ricchezza, rende invivibili luoghi fino a oggi vivibilissimi alimentando flussi migratori sempre più intensi.

**FIGURA 3: Temperatura media annua in Italia dal 1800 a oggi (°C) -
Fonte: Elaborazione Italy for Climate su dati Ispra e Cnr, 2023**

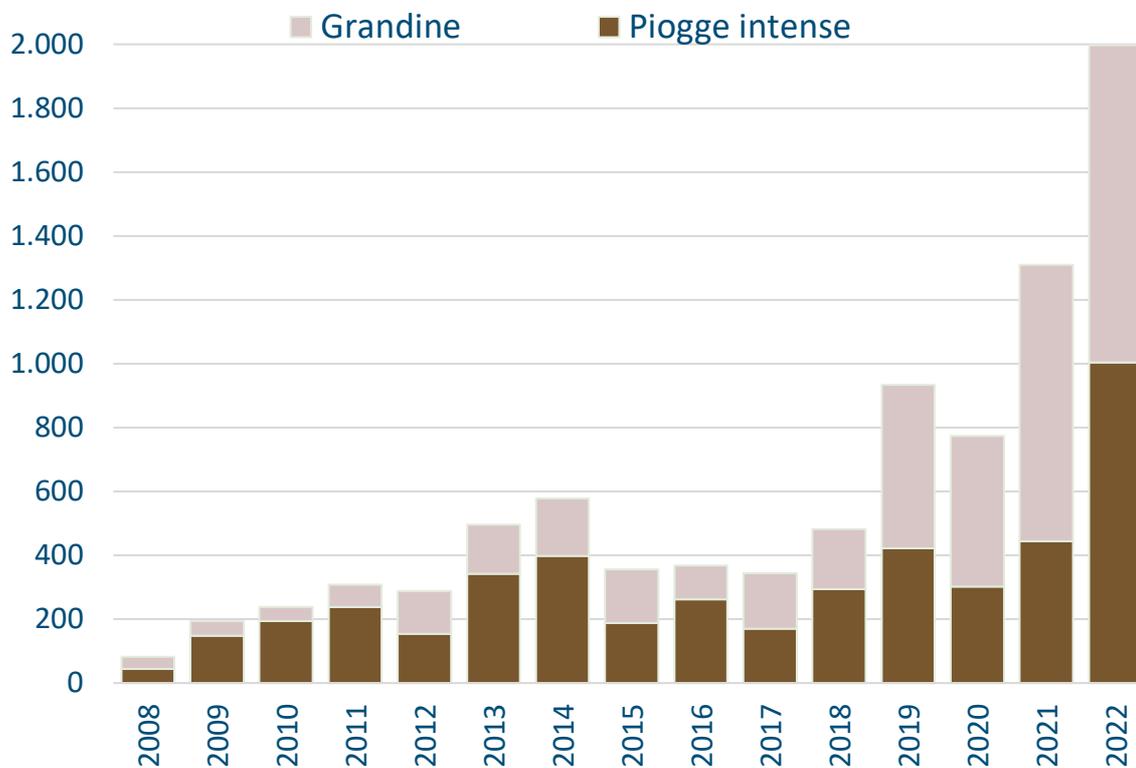


In Italia, questo cambiamento climatico accelerato alimenta sia un crescente “stress idrico”, indicatore che misura la percentuale di acqua prelevata rispetto a quella disponibile (→ FIGURA 4) sia una maggiore ricorrenza di precipitazioni di portata eccezionale (→ FIGURA 5). La siccità che ha colpito la pianura padana nel 2022 con danni rilevantisissimi all’attività agricola, così come l’alluvione in Romagna del maggio scorso, esemplificano con drammatica evidenza due facce opposte ma complementari del riscaldamento globale. Così, in Europa e nell’intero bacino mediterraneo **siamo tra i Paesi che presentano i livelli maggiori di “stress idrico”, mentre nel 2022 sempre in Italia si sono verificate circa 2.000 precipitazioni “eccezionali”, valor record da quando si misurano gli eventi “estremi”.**

**FIGURA 4: Livelli di stress idrico in Europa e nel bacino mediterraneo -
Fonte: elaborazione grafica di Italy for Climate
su dati del World Resources Institute, 2023**



**FIGURA 5: Eventi caratterizzati da precipitazioni eccezionali in Italia dal 2008 a oggi (N°) -
Fonte: Italy for Climate, 2023**



La transizione ecologica rappresenta dunque, per l'Italia, un doppio vantaggio: è indispensabile sia per consolidare la nostra leadership nell'economia circolare, sia per fronteggiare la sfida della crisi climatica che per noi è ancora più temibile che per altri.

1.2 Pranzo di gala

In realtà, a questi due valori aggiunti ne va aggiunto un terzo: la transizione ecologica se governata con impegno e lungimiranza non solo non danneggia il benessere sociale ed economico ma è un volano straordinario di "buono sviluppo".

“La transizione ecologica non è un pranzo di gala”, “passare all'economia green sarà per le imprese e per l'occupazione un bagno di sangue”: giudizi così – analoghi a quelli che condannano senza appello la trasformazione digitale, l'altra grande transizione economica e tecnologica in atto, come prospettiva inevitabilmente “ammazza-lavoro” - ricorrono spesso nel dibattito pubblico italiano. Alla base vi è l'idea che investire in “eco-innovazione”, cioè in tecnologie, processi, prodotti, servizi che riducano l'impatto ambientale della produzione e dei consumi, sia certo utile per fronteggiare i problemi ambientali a cominciare dalla crisi climatica, ma comporti costi sociali ed economici rilevanti. Insomma: il “green” come scelta “nobile” in astratto ma economicamente in perdita, che in particolare cancellerà moltissima occupazione.

Ora, è indiscutibile che il passaggio a un'economia sostenibile sia un cammino complesso e delicato: perché apre larghi spazi a nuove forme di economia, dunque di occupazione, di impresa, ma al tempo stesso condanna al declino molte attività produttive che oggi danno lavoro a milioni di persone, e dunque per renderlo socialmente sostenibile occorrono azioni impegnative e lungimiranti sul versante politico come su quello delle imprese, strategie che aiutino a valorizzarne gli impatti sociali positivi e a ridurre e compensarne quelli negativi. Che aiutino, in particolare, a supportare sul terreno della formazione questo radicale cambio di paradigma produttivo. Per esempio, l'automobile tradizionale con motore endotermico, in una prospettiva “green” è destinata a uscire rapidamente di scena a beneficio soprattutto dell'auto elettrica: questo salto tecnologico produrrà nell'immediato contraccolpi occupazionali e per assorbirli serve uno sforzo rilevante in termini di politiche pubbliche e di strategie industriali.

Detto questo, si deve però aggiungere e sottolineare che **la transizione ecologica non è affatto nemica dello sviluppo e dell'occupazione**. È un itinerario, certo, reso obbligato dalla pressione dei problemi ambientali e in primo luogo dall'urgenza di fronteggiare la crisi climatica. Ma è un obiettivo irrinunciabile anche per due ragioni squisitamente economiche. La prima: se il clima continuerà a riscaldarsi, avvicinando o peggio superando la soglia critica dei due gradi centigradi in più rispetto ai livelli preindustriali, i costi sociali ed economici del “global warming” sarebbero catastrofici, incomparabilmente superiori ai costi necessari a finanziare la transizione ecologica. **Secondo un Rapporto presentato da Deloitte nel giugno 2022 – “The turning point”**

<https://www.deloitte.com/global/en/issues/climate/global-turning-point.html> -

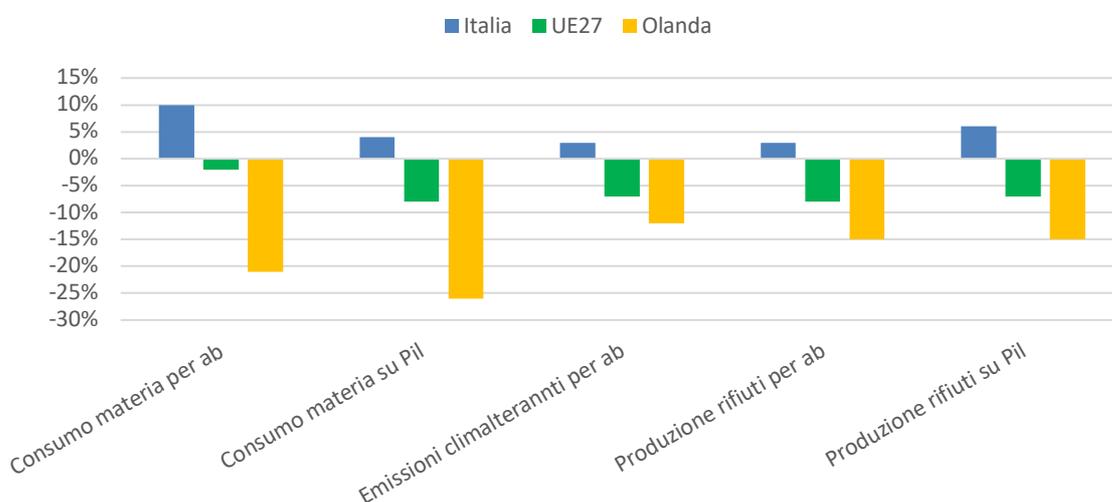
l'inazione contro il cambiamento climatico costerebbe all'economia globale nei prossimi 50 anni 178 trilioni di dollari di perdite rispetto a uno scenario senza "climate crisis".

Fortunatamente questa consapevolezza si fa sempre più spazio nel mondo dell'economia reale, anche in Italia. Sul punto basta ricordare i dati raccolti e presentati periodicamente dalla Fondazione Symbola nel Rapporto "Greenitaly": **tra le imprese italiane che negli ultimi anni hanno effettuato investimenti in "eco-innovazione" – oltre un terzo del totale delle imprese –, la percentuale di quelle che hanno visto crescere fatturato, occupazione, export, è significativamente più alta che pe il resto delle imprese.**

1.3 Transizione ecologica: l'Italia si è fermata

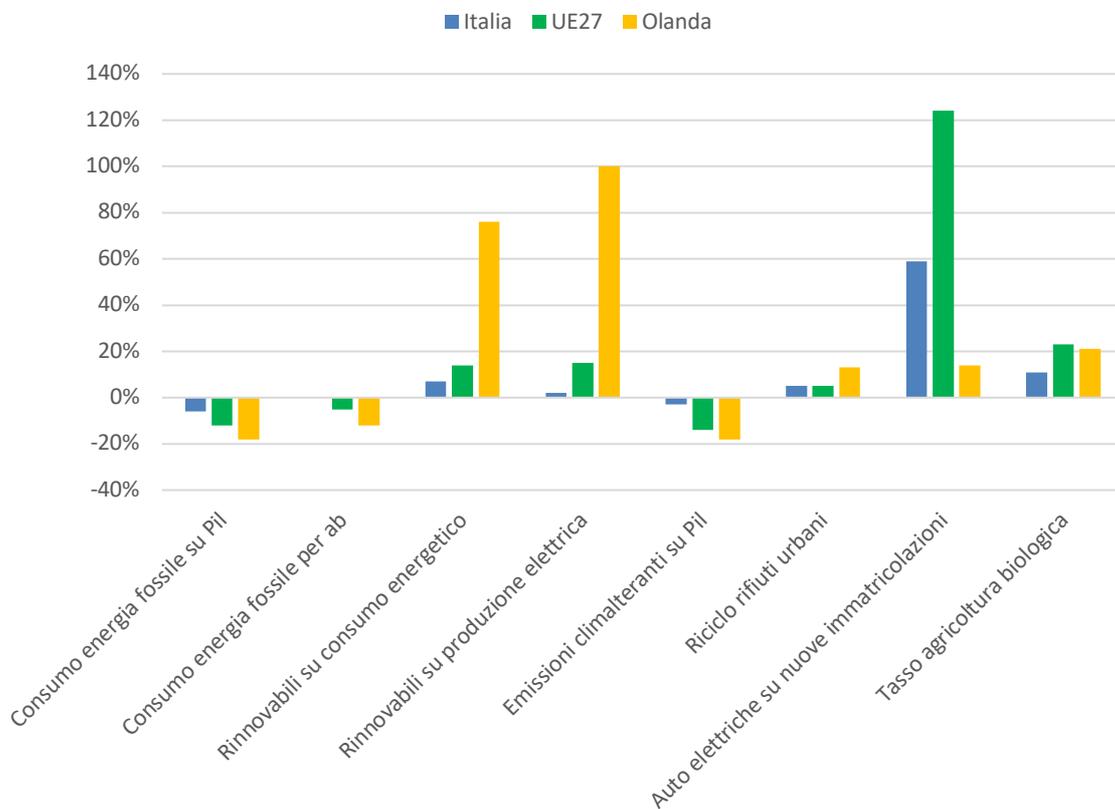
Tornando al caso dell'Italia *hotspot* "virtuoso", leader in Europa nell'economia circolare, questo Rapporto Circonomia 2023 che per il quarto anno mette a confronto risultati e "velocità" del processo di passaggio a un'economia circolare e in generale della transizione ecologica nei 27 Paesi dell'Unione europea - costruito su un set di 17 diversi indicatori -, certifica però che il nostro trend positivo si è arrestato. Nel ranking Ue abbiamo perso il primato detenuto fino all'anno scorso, scavalcati dall'Olanda. Ma più del "sorpasso" olandese, a colpire è il brusco rallentamento del cammino "green" italiano negli ultimi anni. In tutti gli indicatori tranne uno (tasso di riciclo dei rifiuti), dal 2018 in poi corriamo di meno della media dei Paesi Ue. Talvolta il peggioramento non è solo relativo ma assoluto: consumiamo più materia e produciamo più rifiuti sia per abitante che per unità di Pil (mentre i dati medi europei segnano una riduzione), produciamo più emissioni climalteranti procapite (dato medio europeo: -7 peggio dell'Europa nel consumo di energia fossile (noi stabili, in Europa -5%) e nella crescita delle energie rinnovabili: +7% sul totale dei consumi contro il +14% dell'Europa, +2,2% sulla produzione elettrica contro il +15,2% europeo (→ FIGURE 6 E 7).

**FIGURA 6: Peggioramento assoluto: i trend dell'italia
(variazione % Italia/Olanda/Ue, 2021 su 2018)***



*** I valori ambientalmente migliori sono i più bassi.**

**FIGURA 7: Peggioramento relativo: i trend dell'Italia
(variazione % Italia/Olanda/Ue, 2021 su 2018)***



*** I valori ambientalmente migliori sono i più alti.**

Il colpo di freno italiano è particolarmente vistoso per la macroregione del Nord, negli anni scorsi “locomotiva” della transizione ecologica italiana e oggi in affanno. Nel Nord, addirittura, la quota di rinnovabili sulla produzione elettrica è diminuito del 3% (+2% il dato totale dell'Italia): calo legato ai problemi di scarsità idrica che hanno fortemente penalizzato il settore idroelettrico, non compensati da una significativa crescita delle nuove rinnovabili.

Rallentano anche, ma meno del Nord, le macroregioni del Centro e del Sud, che non soltanto continuano a presentare livelli di pressione delle attività umane sull'ambiente più contenute come atteso per ragioni sia socioeconomiche (minore reddito procapite e minore produzione industriale) che climatiche (minore domanda di riscaldamento), ma in diversi casi – sviluppo delle energie rinnovabili, diffusione dell'agricoltura biologica – fanno meglio del Nord anche in indicatori che misurano l'efficacia della risposta alle esigenze della transizione ecologica. L'effetto complessivo di queste tendenze vede il Centro confermarsi, come ipotetico Stato a sé, al primo posto assoluto del ranking “green” e vede una complessiva riduzione del divario in questo campo tra Nord e Sud: lo scorso anno, nel

punteggio totale, il Nord aveva un punteggio superiore del 5% a quello del Sud, oggi il vantaggio è sceso all'1%. A rendere poco incoraggiante questa riduzione del differenziale tra regioni del Nord e del Sud quanto a transizione ecologica, in se positiva perché asseconda un obiettivo storico e mai raggiunto delle politiche di coesione territoriale in Italia, è il fatto che esso si produca più per una decisa perdita di velocità della conversione verde nelle regioni settentrionali che per un'accelerazione in quelle meridionali.

1.4 Stallo-rinnovabili

La sensazione netta, leggendo i dati del Rapporto Circonomia 2023, è che in Italia la “macchina” della transizione ecologica sia in panne, ferma al palo. Lo stop riguarda più di tutto le energie rinnovabili, tanto più appariscente se messo a confronto con la loro rapida crescita in buona parte d'Europa (→ FIGURE 1 E 2). Eppure il 100% di energia rinnovabile è un obiettivo urgentissimo: lo dicono i dati sempre più allarmanti sulla crisi climatica globale vicina a superare il punto di non ritorno, lo ha riconosciuto formalmente l'Europa adottando l'impegno ad azzerare la dipendenza dai combustibili fossili entro il 2050. È anche un traguardo decisamente realistico sia sul piano tecnologico che su quello dei costi. L'obiezione più ricorrente rispetto alla praticabilità di questa sfida riguarda il carattere intermittente del flusso di energia solare ed eolica, ma le tecnologie relative ai sistemi di accumulo sono in rapidissima evoluzione e già oggi consentono di immagazzinare l'energia del sole e del vento anche in grandi quantità e per lunghe durate. Quanto ai costi, grazie anche in questo caso a un'innovazione tecnologica che corre a ritmi velocissimi, produrre energia solare ed eolica costa ormai quasi sempre meno che produrre energia fossile o nucleare. A ciò si deve aggiungere che a parità di energia prodotta, il settore rinnovabile ha una ricaduta occupazionale maggiore dei settori tradizionali.

La prospettiva di sistemi energetici basati interamente sulle fonti rinnovabili richiede, certo, standard elevati di qualità nell'impiantistica, in particolare ponendo grande attenzione alle esigenze di tutela paesaggistica, e solleva temi di rilevanza geopolitica non semplici da affrontare, per il fatto che pochi Paesi – la Cina su tutti – controllano buona parte delle materie prime (litio, nichel, cobalto, rame, terre rare...) indispensabili per produrre energia rinnovabile: ma di nuovo, il continuo progredire della tecnologia fornisce già ora risposte promettenti su quest'ultimo fronte.

Circa il presunto conflitto tra l'urgenza di un rapido sviluppo degli impianti che producono energia da fonti rinnovabili e tutela del paesaggio. Naturalmente la tutela del paesaggio è una questione di assoluta rilevanza, specialmente in un Paese come il nostro dove le ricchezze paesaggistiche sono una componente essenziale della stessa identità nazionale: nel paesaggio c'è natura da difendere, ci sono tradizioni culturali delle comunità umane che vanno preservate, c'è anche ricchezza economica da valorizzare, ed è ovvio che le aree di elevato valore paesaggistico vadano lasciate il più possibile integre, libere anche da parchi eolici e campi fotovoltaici. Ma le proteste ricorrenti contro gli impianti che sfruttano l'energia rinnovabile del vento e del sole accusati di devastare il paesaggio non sono

selettive: questa forma paradossale di sindrome “Nimby” che nel nome dell’ambiente contrasta la transizione ecologica prende di mira le energie rinnovabili “a prescindere”, se anche si tratta di qualche decina di pale eoliche da impiantare in mare aperto nemmeno visibili dalla costa o di un impianto agri-fotovoltaico perfettamente integrato – sul piano funzionale ed estetico – in un ambito agrario. In questo caso, davvero, gli ecologisti “Nimby” sono parte del problema ecologico anziché della sua soluzione. Sviluppo delle energie rinnovabili e tutela del paesaggio sono obiettivi perfettamente compatibili, basta intendersi su cosa sia “paesaggio”: non un altro modo per chiamare la wilderness, meno che mai in Italia dove la natura vergine non esiste sostanzialmente più, dove l’ambiente naturale è dovunque il risultato dell’incontro tra natura e cultura, della natura che si è fatta storia. E il paesaggio come noi lo conosciamo ed amiamo è anche tra le vittime principali della crisi climatica, dall’ambiente alpino da cui rischiamo di scomparire per sempre i ghiacciai fino ai processi di desertificazione che aggrediscono tante terre fino a oggi ricoperte di boschi.

La decarbonizzazione dei sistemi energetici non è solo la sfida obbligata, comune a tutto il mondo, per fermare la crisi climatica. Per l’Europa non più “dominus” incontrastato dell’economia mondiale, la cui forza economica e geopolitica almeno in termini quantitativi sta inevitabilmente declinando per effetto dei processi di globalizzazione, è l’occasione per essere ancora protagonista sulla scena globale puntando sull’energia “green” che la vede da tempo battistrada. E per l’Europa che importa buona parte dell’energia fossile che consuma, è anche la via più sicura per togliere una formidabile arma di ricatto dalle mani dei Putin di oggi e di domani. Le nuove energie rinnovabili – solare termico e fotovoltaico, eolico, biometano, idrogeno “verde” ottenuto con elettrolisi da fonti rinnovabili, biometano... - non sono soltanto “pulite”: per l’Europa e per l’Italia sono anche la condizione indispensabile di una vera indipendenza energetica.

La crisi evidente della transizione ecologica italiana fotografata nel Rapporto Circonomia 2023, di cui a oggi non si vede alcun segnale di inversione, non è addebitabile all’attuale governo (i dati più aggiornati si riferiscono al 2022), riflette piuttosto una insufficiente consapevolezza dell’urgenza in termini di risposta alla crisi climatica, e della stessa utilità sul piano macroeconomico, della transizione “green” che accomuna in Italia buona parte delle classi dirigenti. Questa difficoltà essenzialmente “culturale” delle élite italiane nell’assumere in pieno la transizione ecologica come un prioritario interesse nazionale, è ulteriormente accentuata da una dinamica più recente: la “narrazione” della sfida verde da parte di attori non secondari della scena politica e di governo come di un tema divisivo tra schieramenti, in particolare di un tema intrinsecamente “di sinistra”. A smentire questa lettura basta un dato tra i tanti raccolti nel Rapporto Circonomia 2023: al primo posto del ranking di quest’anno si trova l’Olanda, dove da molti anni governano coalizioni di centro a guida del Partito liberal-conservatore e dove – con una superficie pari a un settimo dell’Italia e una popolazione di meno di un terzo della nostra - la potenza fotovoltaica installata si è triplicata dal 2019 e ha ormai quasi raggiunto quella italiana cresciuta di appena il 20% (22,6 GW installati in Olanda contro 25,1 in Italia).

1.5 Scelta “green” reattiva, non strategica

La perdita di velocità dell’Italia nel cammino verso l’economia circolare e in generale nella transizione ecologica rafforza un dato già emerso nelle scorse edizioni del Rapporto Circonomia: **le buone prestazioni italiane in molti indicatori di sostenibilità e circolarità hanno un carattere più “reattivo” che “strategico”**. Dipendono in diversi casi (consumo di materia, consumi energetici) da ragioni “fisiche”, oggettive, più che da scelte sistemiche: siamo un Paese povero di materie prime, da sempre abbiamo dovuto ingegnarci a “fare molto con poco”. **Ciò che manca all’Italia** per tradurre queste premesse, e altri buoni risultati legati invece a politiche mirate come l’elevato tasso di riciclo dei rifiuti, in trend consolidati, **è un’idea di futuro, sinergica tra decisori pubblici e privati, finalizzata a qualificare sempre di più l’economia italiana nel senso della circolarità e della sostenibilità ambientale e a fare di tale prospettiva un nostro valore aggiunto competitivo**. Tra le prove principali di questa mancanza di visione strategica vi è la consolidata debolezza italiana in fatto di capacità di innovazione tecnologica verde (brevetti, eco Innovation index), che a sua volta è un chiaro indicatore della cronica fragilità italiana nella ricerca e nella qualificazione del capitale umano (% di laureati, skill tecnico-scientifici ecc.). Insieme alla perdurante criticità degli assetti istituzionali e burocratici e ai numerosi segnali di declino economico e sociale), tale ritardo costituisce una pesante ipoteca negativa sulla possibilità per l’Italia di partecipare da protagonista, in Europa e nel mondo, alla sfida della transizione ecologica. Al “primato” italiano in fatto di efficienza d’uso delle risorse e di circolarità dell’economia fanno da contraltare performance decisamente negative su fronti altrettanto strategici in tema di modernizzazione socio-economica: tasso di povertà, giovani senza lavoro né istruzione, ritardo nella trasformazione digitale. Ritardi che rischiano di compromettere lo stesso cammino della transizione ecologica.

1.6 Economia circolare e transizione energetica: un nesso inscindibile

I numeri del Rapporto Circonomia 2023 rendono evidente il legame molto stretto che unisce l’economia circolare alla transizione ecologica in generale. Di questo legame è parte decisiva il tema del riciclo come asset irrinunciabile rispetto all’obiettivo, al centro della sfida climatica, di rendere più efficiente l’uso dell’energia e di rifurre rapidamente il ricorso alle energie fossili, cui è dedicato il “focus” di quest’anno del Rapporto. → **FOCUS/1**

L’economia circolare allarga la visione su ciò che serve per rendere concreta e sufficientemente rapida la transizione energetica. Che non può basarsi soltanto su interventi di “sostituzione tecnologica” pure indispensabili – l’auto elettrica invece dell’auto ma motore endotermico, la pompa di calore ad energia rinnovabile invece della caldaia a gas ... -, ma deve investire anche la sfera dei “comportamenti economici”. In questo senso **il passaggio dal paradigma economico lineare a quello circolare è uno snodo fondamentale**.

Economia circolare significa riutilizzare quanto più possibile degli “scarti” prodotti dalle attività umane come materie prime seconde in nuovi processi produttivi. È un processo virtuoso perché consente di ridurre forme di smaltimento dei rifiuti – la discarica, lo stesso incenerimento – ambientalmente problematiche, ma lo è anche e molto perché il “costo energetico” delle materie

prime seconde è sensibilmente inferiore a quello delle materie prime vergini: il riciclo, cioè, riduce la quantità di energia necessaria a produrre beni e servizi, perciò riduce a parità di ricchezza prodotta il fabbisogno di energia e conseguentemente avvicina la possibilità di azzerare l'uso di energie fossili e così di fronteggiare con efficacia la crisi climatica.

Il vantaggio energetico del riciclo è attestato da numerosi studi e vale sia nell'industria sia nei consumi domestici. Dall'acciaio all'alluminio, dalla plastica alla carta, le materie prime seconde costano energeticamente meno di quelle vergini.

Tra gli esempi più virtuosi di risparmio energetico ottenuto grazie al riciclo, uno riguarda l'Italia: è il sistema dei Consorzi di filiera per la raccolta e il riciclo dei materiali divenuti rifiuto, a cui si deve in misura rilevante il primato italiano in fatto di riciclo dei rifiuti. Campione assoluto in questo campo è sicuramente il Consorzio per la raccolta e la rigenerazione degli oli minerali usati (Conou): nel 2022 ha raccolto pressoché la totalità dell'olio usato raccogliabile, rigenerandone in nuove basi lubrificanti il 98%. Questo risultato ha portato un risparmio energetico – in rapporto a un'analogia quantità di oli vergini – pari a oltre 2 milioni di MWh, e minori emissioni in atmosfera di CO₂ equivalente per circa 64 mila tonnellate.

Senza un forte e rapido sviluppo dell'economia circolare, la prospettiva di rendere i sistemi energetici interamente "carbon neutral", e dunque l'azione di contrasto della crisi climatica, rischiano di rivelarsi illusorie: solo un ricorso intensivo al riciclo può consentire nei prossimi decenni di soddisfare la domanda crescente di materie prime e di minimizzare al tempo stesso l'uso dei combustibili fossili.

2. INDICE DI CIRCOLARITÀ E INDICATORI DI TRANSIZIONE ENERGETICA: CONFERME E NOVITÀ DAL QUARTO RAPPORTO DI CIRCONOMIA

I 17 indicatori di circolarità considerati identificano in maniera sintetica i principali caratteri distintivi dell'economia circolare e della stessa transizione ecologica: il consumo di materia, il consumo di energia, il consumo di suolo, il contributo alla decarbonizzazione, la generazione di rifiuti e la capacità di riciclarli come materia. L'analisi ha preso in esame tutti i Paesi che fanno parte attualmente dell'Unione europea a 27 più le tre macroregioni italiane (Nord, Centro, Sud/Isole).

Gli indicatori sono suddivisi in tre categorie:

- a) Impatto sull'uso di risorse: sono 5 indicatori che misurano l'impatto ambientale diretto - considerato come impatto procapite - delle attività economiche e civili su ambiente e clima: consumo di materia interno procapite (DMC/ab), consumo finale di energia fossile procapite in tep (Enefinfos/ab), emissioni climalteranti procapite (GHG/ab), produzione totale di rifiuti procapite (RIF/ab), consumo di suolo artificializzato procapite (Suoloart/ab)
- b) Efficienza d'uso delle risorse: sono 6 indicatori che misurano l'efficienza e la produttività di uso delle risorse, generalmente considerata rispetto al Prodotto Interno Lordo a parità di potere d'acquisto: il Pil generato da una tonnellata di consumo di materia (Pil/DMC), consumo finale di energia fossile per unità di Pil (Enefin/Pil), le emissioni climalteranti per unità di Pil (GHG/pil), produzione di rifiuti per unità di Pil (RIF/Pil), il consumo di suolo per unità di Pil (Suolo/Pil), la % di circolarità di materia nell'economia (Circmat%)
- c) Fattori di risposta: sono 6 indicatori che misurano la capacità di risposta e di innovazione ai problemi ambientali: la quota di energia rinnovabile sul totale dei consumi finali (RINen%), la percentuale di rinnovabili nel settore elettrico (RINel%), la percentuale di riciclo sul totale dei rifiuti (RICrif%), la quota di riciclo dei rifiuti urbani (RICURB%), la quota di terreno agrario convertito a biologico (agribio%), la percentuale di auto elettriche sulle nuove immatricolazioni (Motel%).

In questa edizione i dati sono generalmente riferiti al 2021, con le eccezioni – dovute alla disponibilità di dati omogenei - dei dati relativi alla produzione di rifiuti procapite e per unità di Pil e il tasso di riciclo totale riferiti al 2020 (mentre per il riciclo dei rifiuti urbani sono riferiti al 2021), dei dati sulle immatricolazioni di auto elettriche riferiti al 2022 e dei dati sul consumo di suolo che si riferiscono al 2018.

Gli indicatori sono stati normalizzati (min-max scaling) su un intervallo 0-1 e sono equipesati nell'indice generale.

Ogni comparazione sconta le differenze di contesto tra i vari Paesi, sotto il profilo climatico o della struttura produttiva. I Paesi con clima più freddo e i Paesi più industrializzati sono inevitabilmente penalizzati sotto il profilo della quantità di consumi di energia e di materia. La presenza di valori estremi ("outlier") è molto limitata, ma incide su alcuni piccoli Paesi (in particolare la Finlandia presenta valori molto elevati negli indicatori legati al consumo di materia, alla produzione di rifiuti e al consumo di suolo).

L'indice considerato non rappresenta in modo esaustivo l'efficacia della transizione ecologica in ognuno dei Paesi Ue, per esempio non misura la capacità di "eco-innovazione", ma nel loro

insieme i 17 indicatori restituiscono una fotografia attendibile dello stato di circolarità e sostenibilità ambientale nei 27 Stati dell'Unione europea e nelle tre macroregioni italiane.

Gli elementi di novità più rilevanti di questa edizione 2023 del Rapporto Circonomia sono 3:

- **L'Italia, pur confermando una ottima prestazione complessiva** e il primato dell'Italia centrale che come nel 2022 se fosse uno Stato a sé occuperebbe il primo posto del ranking, **non è più capo-classifica, sorpassata dall'Olanda.** Complessivamente l'indice si mostra stabile, con un miglioramento importante nel ranking di Portogallo e Svezia e un arretramento di Francia, Belgio e Ungheria.
- **L'Italia mostra segni vistosi di rallentamento nelle sue prestazioni "green", bene al di là del sorpasso subito da parte dell'Olanda. Fa peggio della media europea in quasi tutti gli indicatori, peggiora in valori assoluti in alcuni indicatori non marginali.** I dati del 2021 (e quelli del 2022, non riportati nell'indice per la mancanza o incompletezza di dati regionali) segnalano una forte battuta d'arresto e rendono evidenti quei limiti di capacità di governo e di innovazione che già emergevano negli anni precedenti.
- **Si accorciano le distanze tra Nord e Sud dell'Italia, sia per effetto di un relativo miglioramento di alcune prestazioni nelle regioni meridionali, sia per un rallentamento o un peggioramento delle regioni settentrionali in diversi indicatori** (per esempio nel consumo di materia, nella quota di energie rinnovabili, persino nel tasso di riciclo dei rifiuti urbani). Significativo è anche il fatto che rispetto al 2022 la macroregione del Nord arretri nel ranking generale dietro ad Olanda ed Austria.

3. I RISULTATI IN SINTESI

I risultati dell'indice di circolarità globale e le differenze rispetto al ranking del 2022 sono sinteticamente mostrati nelle → **FIGURE 8 e 9** e nella → **TABELLA 1**.

L'Olanda – al secondo posto tra gli stati nel ranking precedente – si colloca al primo posto. L'Italia si colloca al secondo posto nella Ue. Considerando come Stati a sé anche le macro-regioni italiane, si riconferma, pur in un quadro di rallentamento che accomuna tutta l'Italia, il primo posto dell'Italia centrale.

La macroregione dell'Italia del Nord conosce un arretramento più marcato, passando dal terzo al quinto posto del ranking globale, dietro anche ad Olanda e Austria.

Anche la macroregione del Sud/Isole conosce un arretramento, dal 6° al 7° posto del ranking.

All'interno del ranking è da rimarcare, oltre alla progressione dell'Olanda, anche il miglioramento molto significativo del Portogallo e della Svezia, che salgono rispettivamente (escludendo le macroregioni italiane) di 5 e 4 posizioni.

Sia Olanda che Svezia mostrano in particolare un marcato miglioramento nei valori assoluti delle rinnovabili, dei consumi energetici, delle emissioni climalteranti.

Arretrano di più posizioni rispetto all'anno scorso Francia, Belgio e Ungheria.

Non si registrano grandi variazioni nel ranking tra gli altri Paesi, con la testa della classifica occupata da Olanda, Italia, Austria (era e rimane terza), Danimarca (dal quinto al quarto posto) e con l'inserimento della Svezia al quinto posto e lo slittamento della Germania dal quinto al sesto gradino. La coda della classifica resta invariata.

In termini di risultati assoluti, merita evidenziare che in tutti gli indicatori considerati si registra un miglioramento ambientale della media Ue tra il 2018 (o 2019) e il 2021 (o 2020 o 2022 a seconda della disponibilità di alcuni dati). Si tratta quindi di un trend generale, nel quale spiccano minori consumi di materia procapite, minori emissioni climalteranti procapite, maggiore tasso di riciclo dei rifiuti, maggiore tasso di rinnovabili, minori consumi di materia e di energia per unità di Pil. L'Italia, caso unico tra i grandi Paesi europei, registra invece in vari indicatori un peggioramento assoluto.

Le prestazioni dei singoli Paesi Ue nell'indice di circolarità e in ogni indicatore sono influenzate da un insieme di variabili che dipendono anche dalle condizioni climatiche, dai livelli dei consumi, dalla struttura dei sistemi economici più o meno basati sulla manifattura, ma al tempo stesso non emerge alcuna evidente e diretta correlazione tra il reddito procapite (inteso come Pil) e i risultati favorevoli sotto il profilo della circolarità e della transizione energetica, né in un senso né nell'altro. Soprattutto, scorrendo i numeri del Rapporto Ciorconomia 2023 si vede con chiarezza che maggiore o minore circolarità dell'economia di un Paese dipende molto dalle politiche pubbliche, dagli orientamenti delle imprese, dal senso civico dei cittadini. **Le prestazioni energetiche della Danimarca o quelle recentissime dell'Olanda, la stessa eccellenza del Nord Italia nel riciclo dei rifiuti, testimoniano che da un mix di politiche pubbliche efficaci, di cultura scientifica, di attitudine imprenditoriale all'innovazione, di responsabilità dei cittadini possono discendere anche in tempi relativamente brevi "salti in avanti" spettacolari nella transizione ecologica.**

FIGURA 8 - Indice di circolarità globale (valori normalizzati*)

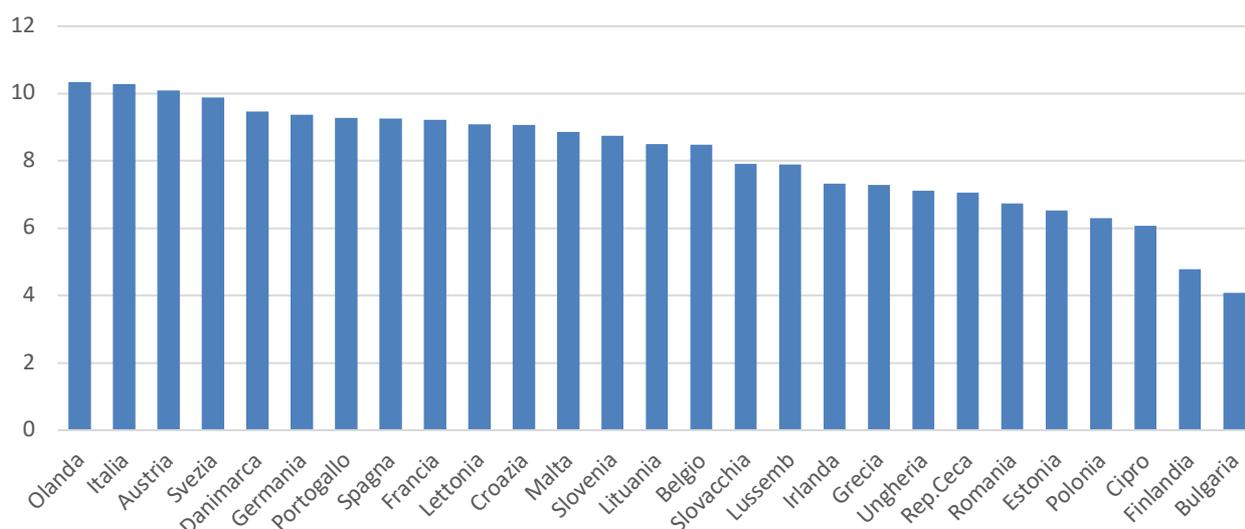
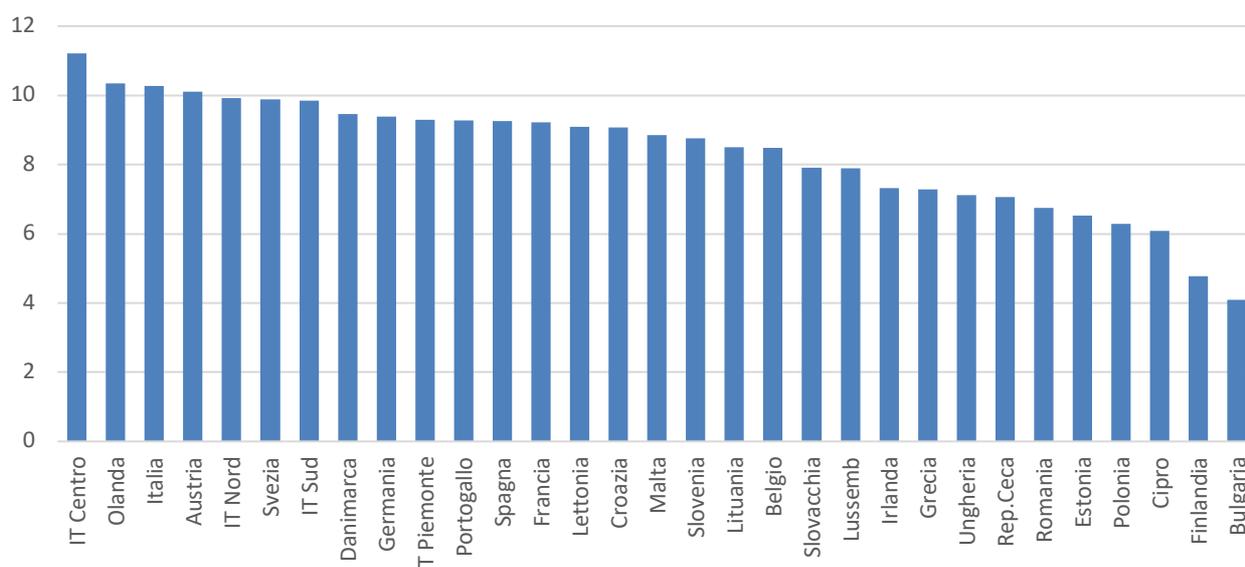


FIGURA 9 - Indice di circolarità globale 2023 con macroregioni italiane* (valori normalizzati)**



*** In questo grafico come in grafici e tabelle successivi, sono riportati i dati anche relativamente al Piemonte, dove è nato e si è svolto fino a oggi il Festival Circonomia che è promotore del presente Rapporto.**

**** Come indicato in Appendice/1, nei dati normalizzati i valori sono ridimensionati su un intervallo fisso da 0 a 1. Il punteggio in ciascun indicatore è espresso dando il valore 1 alla prestazione ambientalmente migliore e il valore 0 alla prestazione ambientalmente peggiore. L'indice è la somma non ponderata di tutti i 17 indicatori.**

TABELLA 1 - Ranking 2023 e 2022 a confronto (con macroregioni italiane)

	Ranking 2023	Ranking 2022	VARIAZIONE
IT Centro	1	1	=
Olanda	2	4	+
Italia	3	2	-
Austria	4	5	+
IT Nord	5	3	-
Svezia	6	12	+
IT Sud Isole	7	6	-
Danimarca	8	7	-
Germania	9	8	-
IT Piemonte	10	10	=
Portogallo	11	16	+
Spagna	12	11	-
Francia	13	9	-
Lettonia	14	13	-
Croazia	15	15	=
Malta	16	18	+
Slovenia	17	17	=
Lituania	18	20	+
Belgio	19	14	-
Slovacchia	20	22	+
Lussemb	21	19	-
Irlanda	22	23	+
Grecia	23	25	+
Ungheria	24	21	-
Rep.Ceca	25	24	-
Romania	26	27	+
Estonia	27	28	+
Polonia	28	26	-
Cipro	29	29	=
Finlandia	30	30	=
Bulgaria	31	31	=

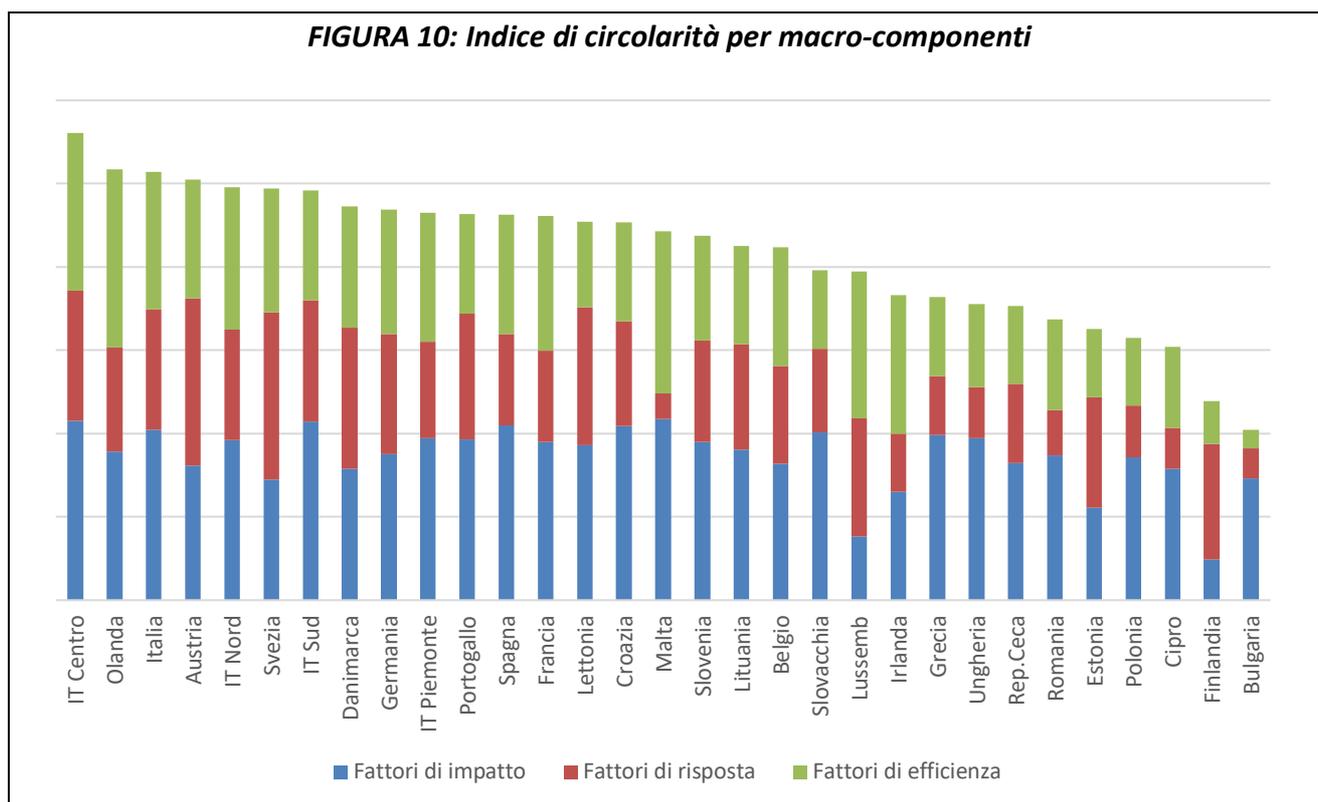
3.1 Risultati per gruppi di indicatori

Analizzando i risultati nel ranking suddivisi per i tre gruppi di indicatori (→ **FIGURA 10**), si osserva che tra i Paesi sul podio (Olanda, Italia, Austria) l'Olanda primeggia soprattutto negli indicatori che misurano l'efficienza d'uso e la produttività delle risorse, mentre per l'Italia i risultati più brillanti si registrano negli indicatori dell'impatto sull'uso delle risorse e per l'Austria negli indicatori della capacità di risposta (→ **TABELLA 2**).

TABELLA 2: Risultati per componenti dell'indice di circolarità

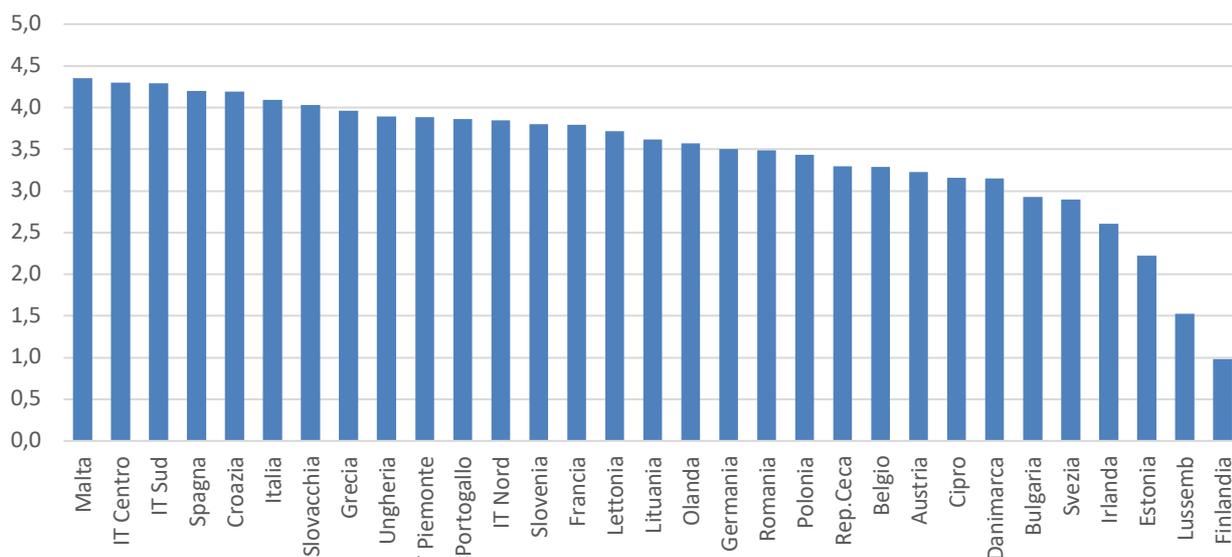
	Fattori di impatto	Fattori di risposta	Fattori di efficienza	Totale
IT Centro	4,3	3,1	3,8	11,2
Olanda	3,6	2,5	4,3	10,3
Italia	4,1	2,9	3,3	10,3
Austria	3,2	4,0	2,8	10,1
IT Nord	3,8	2,6	3,4	9,9
Svezia	2,9	4,0	3,0	9,9
IT Sud	4,3	2,9	2,6	9,8
Danimarca	3,1	3,4	2,9	9,5
Germania	3,5	2,9	3,0	9,4
IT Piemonte	3,9	2,3	3,1	9,3
Portogallo	3,9	3,0	2,4	9,3
Spagna	4,2	2,2	2,9	9,3
Francia	3,8	2,2	3,2	9,2
Lettonia	3,7	3,3	2,0	9,1
Croazia	4,2	2,5	2,4	9,1
Malta	4,4	0,6	3,9	8,9
Slovenia	3,8	2,4	2,5	8,8
Lituania	3,6	2,5	2,4	8,5
Belgio	3,3	2,3	2,9	8,5
Slovacchia	4,0	2,0	1,9	7,9
Lussemb	1,5	2,8	3,5	7,9
Irlanda	2,6	1,4	3,3	7,3
Grecia	4,0	1,4	1,9	7,3
Ungheria	3,9	1,2	2,0	7,1
Rep.Ceca	3,3	1,9	1,9	7,1
Romania	3,5	1,1	2,2	6,7
Estonia	2,2	2,6	1,6	6,5
Polonia	3,4	1,2	1,6	6,3
Cipro	3,2	1,0	1,9	6,1
Finlandia	1,0	2,8	1,0	4,8
Bulgaria	2,9	0,7	0,4	4,1

FIGURA 10: Indice di circolarità per macro-componenti



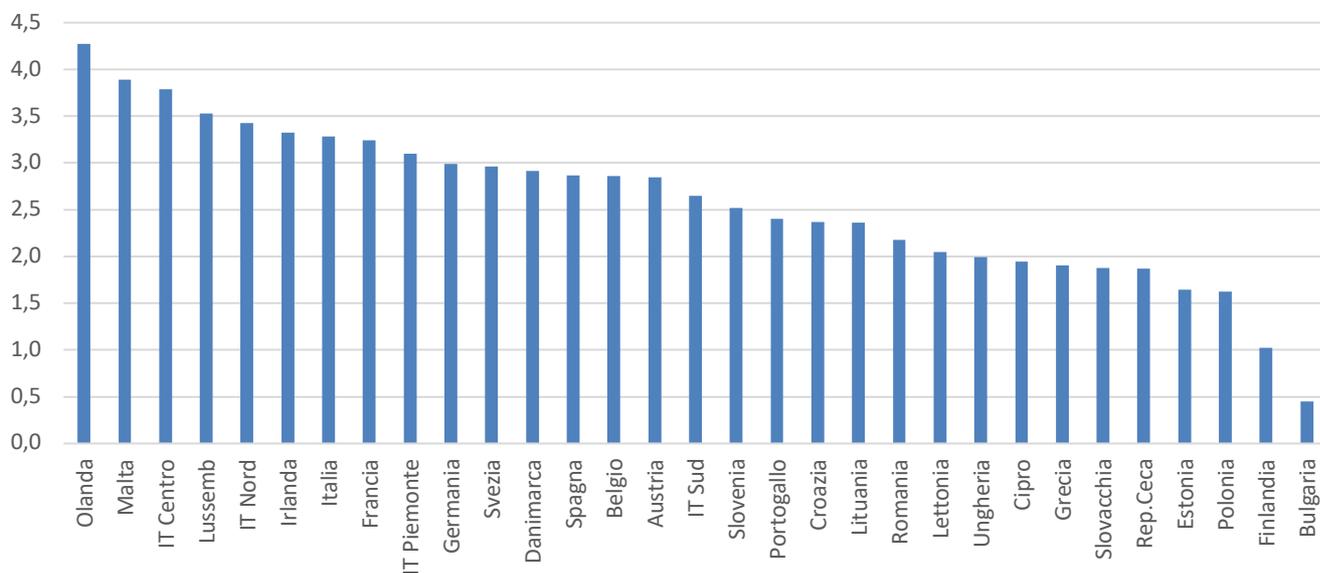
Nel sub-ranking calcolato sui fattori di impatto (→ FIGURA 11) - consumo di materia interna procapite, consumo finale di energia fossile procapite, emissioni climalteranti procapite, produzione totale di rifiuti procapite, consumo di suolo artificializzato procapite – le prime posizioni sono occupate da Paesi a basso reddito, con un peso contenuto dell’industria, e dai Paesi mediterranei (che beneficiano i onditioni climatiche più miti). D’altra parte, come in generale, anche in questo gruppo di indicatori non si registrano correlazioni dirette tra livelli di benessere economico e impatto in termini di consumo di risorse. Le regioni del Mezzogiorno d’Italia e la Romania, con redditi procapite tra i più bassi dell’Ue, occupano rispettivamente il terzo e il diciannovesimo posto di questo sub-ranking: il Mezzogiorno infatti, pure con consumi di energia fossile ed emissioni procapite di CO₂ un po’ superiori alla Romana, può contare su consumi di materia che sono appena un quarto e su una produzione di rifiuti che è un quinto di quelli rumeni. Analogamente, guardando alla parte più ricca dell’Europa, si nota che le regioni del nord Italia e la Finlandia, che hanno redditi procapite elevati e di pari livello, si collocano uno nella metà migliore della classifica (dodicesimo) e l’altra all’ultimo posto, con il Nord dell’Italia decisamente più virtuoso in fatto di consumi di materia e di energia fossile, emissioni climalteranti, produzione di rifiuti.

FIGURA 12: Sub-ranking indicatori di impatto (valore procapite di consumo di materia, consumo energia fossile, emissioni climalteranti, produzione rifiuti, consumo di suolo)



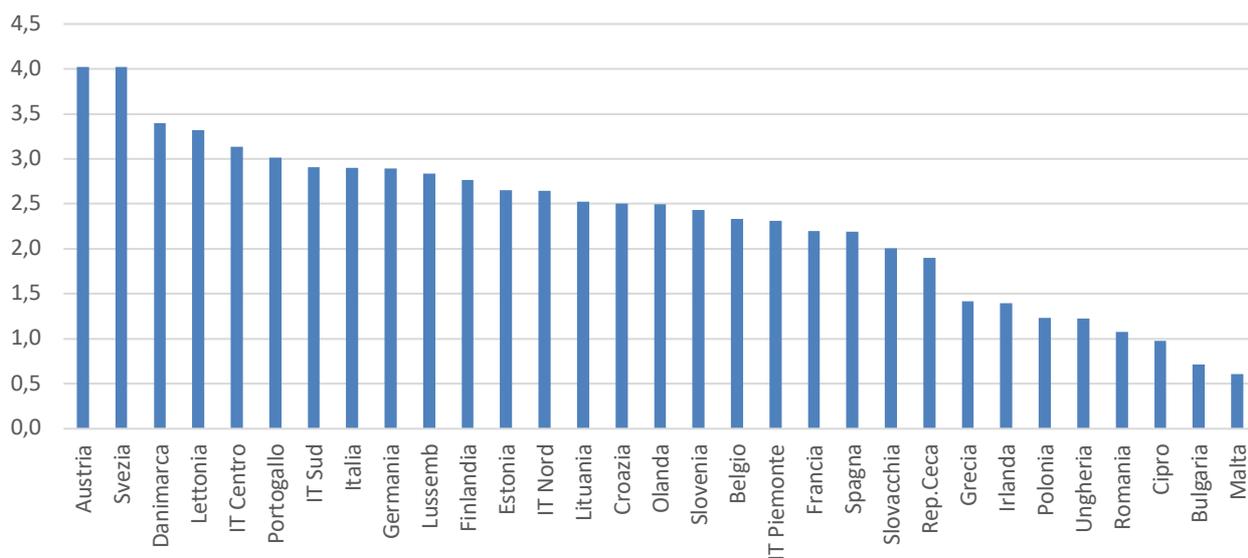
Nel sub-ranking relativo agli indicatori dell'efficienza d'uso delle risorse (→ FIGURA 13) - tipicamente espressi per unità di Pil - le economie più ricche d'Europa sono anche quelle che in generale (con l'eccezione della Finlandia) presentano una maggiore efficienza nell'uso di materia, di energia, nella produzione di rifiuti, nell'uso del suolo. La parte più alta della classifica è occupata da Olanda, Malta, Lussemburgo, Italia (e dalle macroregioni del Nord e del Centro), Francia, Irlanda, Germania, Svezia, Danimarca, mentre agli ultimi posti si collocano Ungheria, Grecia, Cipro, Slovacchia, Repubblica Ceca, Estonia, Polonia, Finlandia e Bulgaria (la macroregione del Sud/sole è a metà classifica).

FIGURA 13: Sub-ranking indicatori di efficienza (tasso di circolarità di materia e valori per unità di Pil di consumo materia, consumo energia fossile, emissioni climalteranti, produzione rifiuti, consumo suolo)



Negli indicatori infine di capacità di risposta (→ **FIGURA 14**) – dall’energia rinnovabile al riciclo, dall’agricoltura biologica alle auto elettriche – il podio è occupato da tre Paesi leader in fatto di capacità di innovazione ambientale: Austria, Svezia e Danimarca. Tra i grandi Paesi Ue, Germania e Italia fanno meglio della Francia. Anche in questo caso non vi è corrispondenza automatica tra elevati livelli di reddito e buone pratiche: nella parte bassa della classifica si ritrovano Paesi tra i più ricchi dell’Unione europea (Francia, Belgio, Irlanda).

FIGURA 14: Sub-ranking fattori di risposta (tasso riciclo su totale rifiuti, tasso riciclo su rifiuti urbani, tasso rinnovabili su consumi, tasso rinnovabili su produzione elettrica, tasso circolarità di materia, tasso motorizzazione elettrica)



4. I RISULTATI DELL'ITALIA: PEGGIORAMENTO ASSOLUTO E PEGGIORAMENTO RELATIVO DI UN PAESE CHE POTREBBE ESSERE UN LEADER

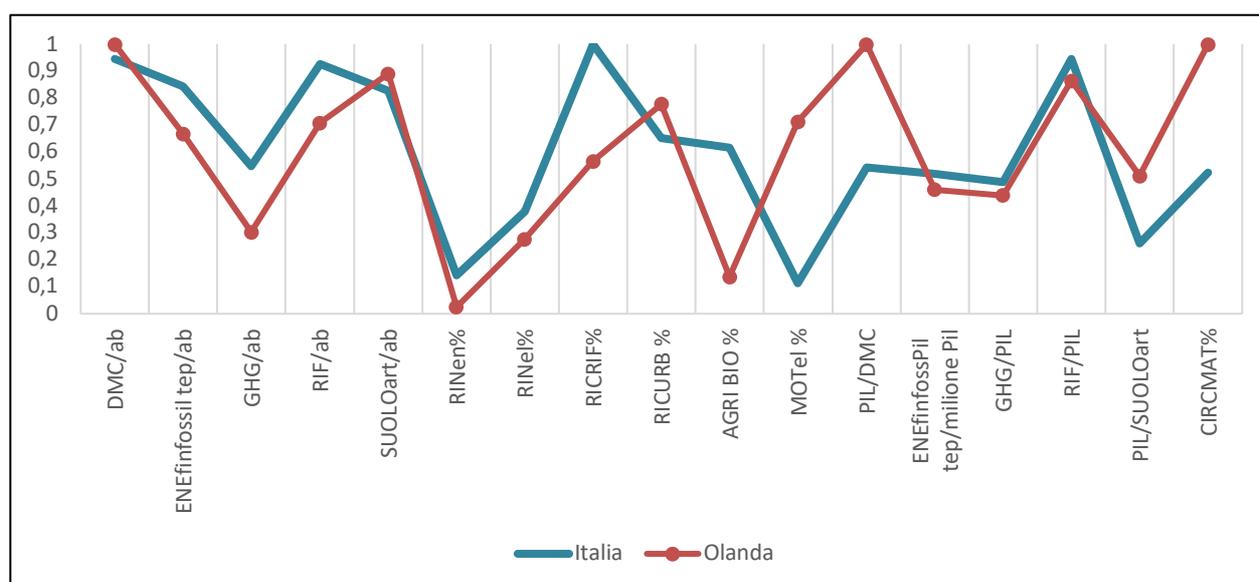
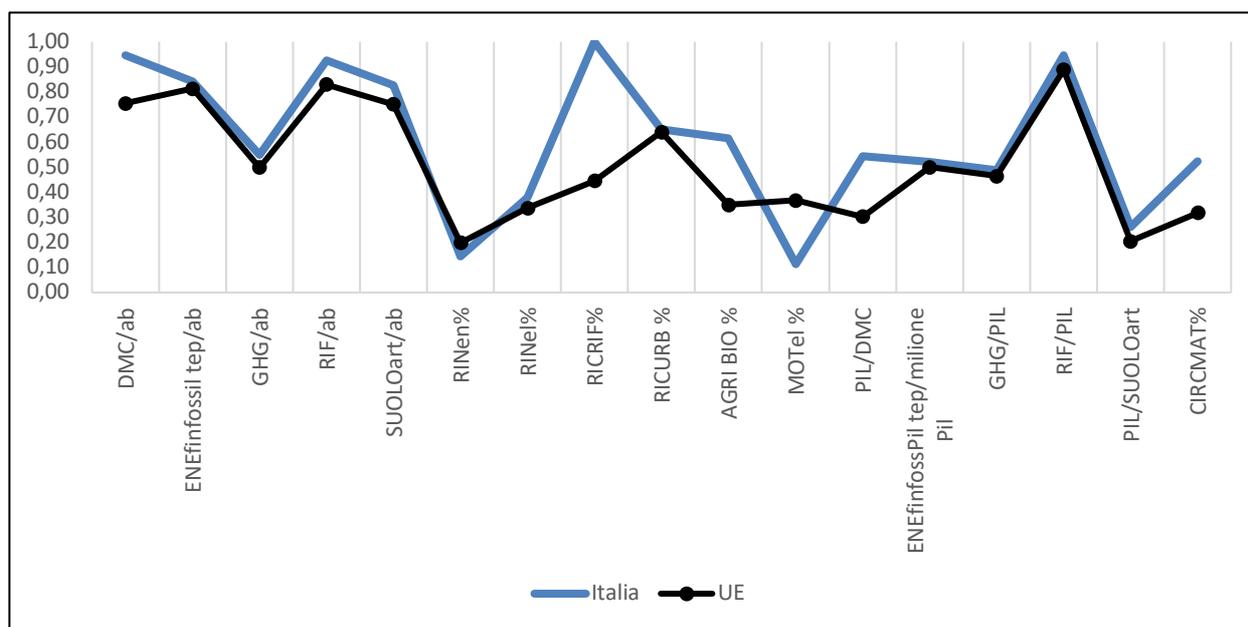
4.1 Le prestazioni dell'Italia: virtù...

Come detto, l'Italia nel suo insieme occupa questa volta la seconda posizione tra gli Stati dell'Unione europea. È però il Paese con una maggiore coerenza e frequenza di buoni risultati, a differenza dell'Olanda che presenta diverse eccellenze ma anche risultati modesti in alcuni indicatori (→ **FIGURA 15**).

- **L'Italia è il Paese europeo che in più indicatori (15 su 17) ha una prestazione migliore della media europea.** Dietro all'Italia, ma con soli 11 indicatori migliori della media europea, si posiziona la Spagna, seguita con 10 indicatori migliori della media europea da Danimarca, Germania, Francia e Portogallo. L'Olanda supera la media europea solo in 8 indicatori su 17.
- Nei 17 indicatori, **l'Italia si posiziona nella prima metà del ranking in 14 casi su 17**, come nel 2022, e non si colloca mai sotto il 20° posto.
- **Solo in un caso (il tasso di motorizzazione elettrica sulle nuove immatricolazioni) l'Italia si colloca nel terzo peggiore del ranking** (l'Olanda in 5 indicatori su 17).
- **In un indicatore – il tasso di riciclo sul totale dei rifiuti (urbani e speciali) – l'Italia occupa il primo posto del ranking** e in altri due si colloca tra i migliori tre Paesi.
- **L'Italia fa registrare buone prestazioni in tutti gli indicatori più strettamente legati all'economia circolare (consumo di materia, tasso di riciclo, tasso di circolarità), mentre ha risultati meno positivi negli indicatori energetici e legati alla transizione energetica e alla riduzione dell'impatto climatico.**
- **L'Italia si posiziona al quinto posto nel sub-ranking degli indicatori di impatto procapite (era seconda nel 2022), al quinto posto nel sub-ranking degli indicatori di efficienza e produttività, dominato dall'Olanda (eravamo quarti nel 2022), al sesto posto nel sub-ranking degli indicatori di risposta, dominato da Austria, Svezia e Danimarca.**

Come già richiamato in generale, anche nel caso dell'Italia e delle sue macroregioni l'insieme dei dati non è univocamente determinato dai livelli di ricchezza procapite e nemmeno da ragioni climatiche. L'Italia fa bene, nel confronto con l'Europa, sia sotto il profilo degli indicatori di impatto - su cui incidono i consumi più bassi che nel Nord Europa e un clima più mite e dunque energeticamente meno esigente -, sia quanto a produttività d'uso delle risorse e a capacità di risposta. Ancora, va sottolineato che le buone prestazioni dell'Italia non sono legate, come accade per altri Paesi, a una struttura economica a vocazione terziaria o finanziaria, quindi per sua natura meno consumatrice di materia e di energia: siamo uno dei primi produttori manifatturieri d'Europa, e questo dà ulteriore valore alle nostre "buone pratiche" circolari.

FIGURA 15: Posizionamento dell'Italia rispetto alla Ue e rispetto all'Olanda



4.2 ...e problemi: il peggioramento assoluto e il peggioramento relativo

Come sono costanti le buone prestazioni assolute dell'Italia in quasi tutti gli indicatori, così è altrettanto continuo e sistematico il forte rallentamento (o peggioramento) delle prestazioni italiane negli ultimi anni. In tutti gli indicatori a eccezione che nel tasso di riciclo dei rifiuti, tra il 2021 e il 2018 l'Italia ha fatto segnare prestazioni peggiori della media Ue.

Già nello scorso rapporto si era richiamata l'attenzione sul "lato oscuro" della circolarità e della transizione energetica dell'Italia (dalla scarsa innovazione tecnologica alla stasi dello sviluppo delle rinnovabili) e sui fattori di debolezza di un Paese che ha da sempre una forte capacità reattiva dei

soggetti economici (meno, dei comportamenti civici), ma scarsa percezione di sé come potenziale leader della circolarità e della decarbonizzazione.

Il Rapporto Circonomia 2023 attesta che il peggioramento italiano non è solo relativo, dovuto a una minore velocità del cambiamento “green” rispetto a molti altri Paesi europei e alla media Ue. In vari campi l’Italia registra anche un peggioramento assoluto, cioè una inversione di tendenza in valori assoluti con un incremento di alcuni consumi ed emissioni o una riduzione assoluta in alcuni indicatori di efficienza.

Il peggioramento assoluto. Tra il 2021 e il 2018, in Italia sono cresciuti in valore assoluto il consumo di materia procapite e per unità di Pil, il consumo di energia fossile per abitante, le emissioni climalteranti per abitante, la produzione di rifiuti per abitante e per unità di Pil: tutti indicatori che su scala europea hanno fatto registrare miglioramenti.

In sintesi:

- Il consumo procapite di materia cresce in Italia del 10% a fronte di una media Ue che segna una riduzione del 2% e di tutti i grandi Paesi europei che registrano una riduzione più o meno consistente (-8% in Germania, - 6% in Francia, - 21% in Olanda).
- Il consumo di materia per unità di Pil presenta un andamento analogo: + 4% in Italia contro un – 8% nella Ue o un -11% della Germania.
- le emissioni climalteranti procapite in Italia tornano a crescere (+3% nel 2021 rispetto al 2018, principalmente per la riduzione degli assorbimenti), mentre diminuiscono nella Ue (- 7%) e in tutti i grandi Paesi europei (-9% in Germania, - 15% in Spagna, - 12% in Olanda); un ulteriore incremento delle emissioni assolute, in Italia, è atteso nel 2022 secondo i dati provvisori Eurostat.
- la produzione totale di rifiuti (urbani e speciali inclusi i rifiuti da costruzione e demolizione e minerari) cresce in Italia, sia in termini procapite (+3% tra il 2020 e il 2018) che per unità di Pil (+6%), a fronte di una riduzione diffusa in tutti i Paesi europei (la media Ue è rispettivamente – 8% e -7%).

Il “peggioramento relativo”. Sempre tra il 2021 e il 2018, in un insieme di altri indicatori l’Italia registra miglioramenti delle prestazioni in termini assoluti, ma di misura decisamente inferiore alla media Ue e spesso a tutti i grandi Paesi europei.

In sintesi:

- il consumo di energia fossile per unità di Pil diminuisce in Italia del 5,5% rispetto al -12% nella Ue e a riduzioni più consistenti rispetto all’Italia in tutte le grandi economie; rimane immobile il consumo italiano di energia fossile procapite, che invece scende del 5% su scala Ue e del 7% in Germania e in Francia;
- le emissioni climalteranti per unità di Pil si riducono del 3% in Italia, contro una riduzione media del 13,5% nella Ue e riduzioni analoghe nelle grandi economie europee;
- il tasso di energia rinnovabile sul totale del consumo energetico aumenta del 7% in Italia a fronte di un aumento del 14% nella media Ue;
- il tasso di rinnovabili nella produzione elettrica cresce del 2,2% in Italia contro una crescita del 15,2% nella media Ue, del 13% in Germania, del 21% in Spagna e addirittura un raddoppio in Olanda;
- il tasso di riciclo dei rifiuti urbani aumenta dell’1% in Italia (nel 2021 sul 2018, ma nel 2021 diminuisce in valore assoluto), contro +7% della media Ue e un +6% della Germania che già presentava valori molto elevati;

- il tasso di auto elettriche sulle nuove immatricolazioni, un valore che ovviamente è in crescita ovunque, ma che in Italia (dove è già basso il valore di confronto) aumenta del 59% tra il 2022 e il 2019, mentre in Europa più che raddoppia e poco meno che triplica in Germania;
- la quota della superficie ad agricoltura biologica, sul totale della superficie agricola utilizzabile, in Italia aumenta dell'11%, mentre nella media Ue aumenta del 23% e in Germania del 31% .

Tra i casi di “peggioramento relativo”, la produzione elettrica da rinnovabili è certamente più rilevante. Nel 2022, dopo una lunga stasi vi è stata una crescita della produzione e dell'installato delle nuove rinnovabili, anche se in un quadro di contrazione della produzione dovuto al tracollo della produzione idroelettrica (l'incidenza delle rinnovabili sulla produzione elettrica lorda si è ridotta di quasi 5 punti percentuali). Ma i dati 2022 relativi a solare ed eolico vedono aumentare ulteriormente lo scarto tra l'Italia e altri Paesi europei nella progressione della produzione di nuove rinnovabili: la produzione da eolico si contrae di circa l'1%, mentre su scala Ue aumenta del 9%, in Germania del 10%, in Olanda e Danimarca di oltre il 18%, e la produzione da solare cresce in Italia del 10% a fronte di un incremento del 26% nella media Ue, del 20% in Germania, di oltre il 25% in Spagna e Francia, del 54% in Olanda (→ FIGURA 16). Le prospettive italiane non sono brillanti anche guardando alla nuova capacità installata di energia solare (→ FIGURA 17): in Italia aumenta dell'11%, ma si tratta della metà della crescita media della Ue (22%) e pari a circa un quinto della crescita registrata in Olanda (54%). **L'Olanda è la dimostrazione che i salti si possono fare: nel 2019 aveva una capacità installata di 7,2 GW (contro i nostri 20,9 GW), in tre anni ha triplicato sia la produzione generata - da 5,4 GWh a 16,8 GWh) – e sia la capacità installata quasi raggiungendo, con 22,6 GW, i 25,1 GW installati dell'Italia.**

**FIGURA 16: Quota di produzione elettrica da solare (% , 2000–2022) –
Fonte: Ember Electricity Data Explorer)**

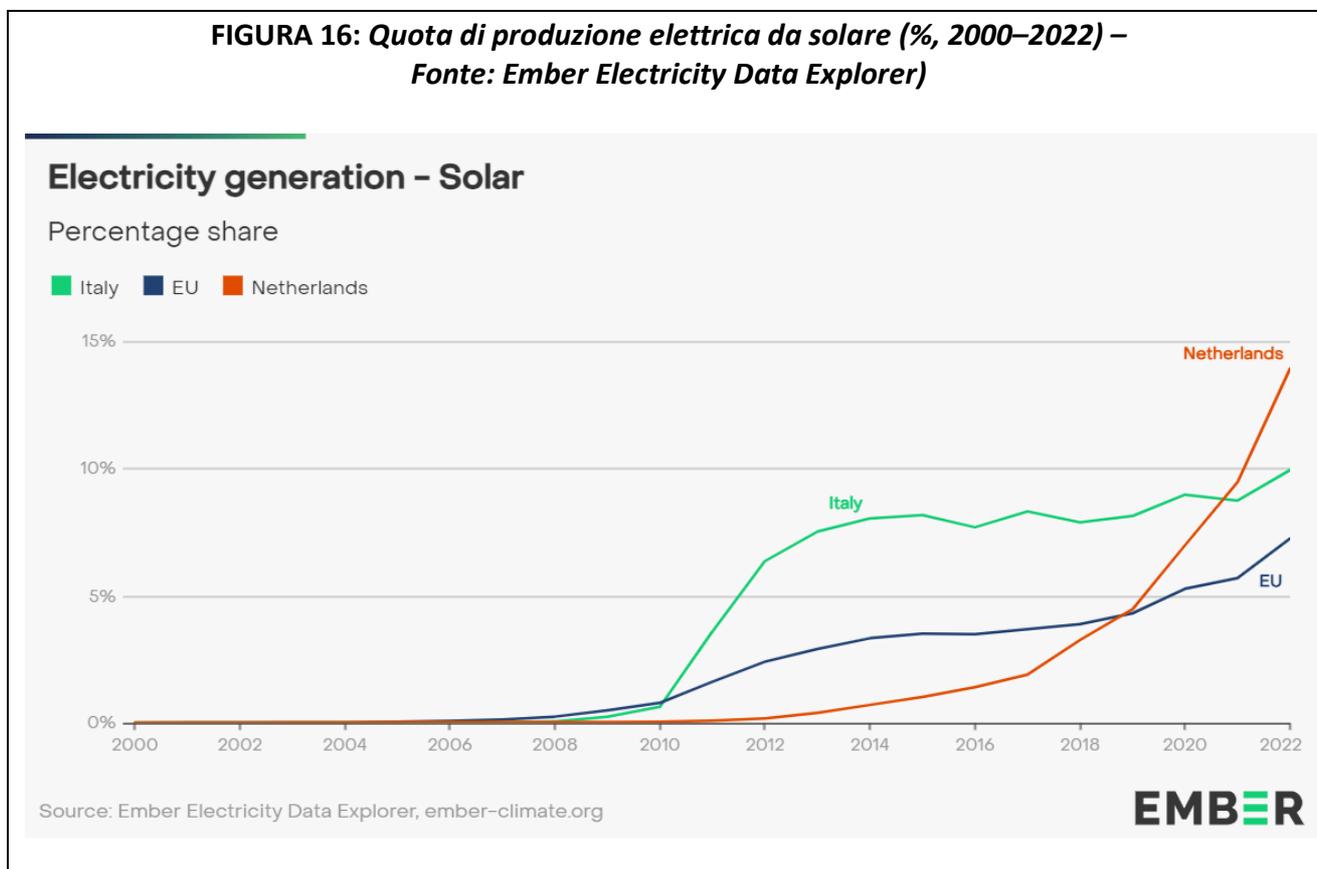
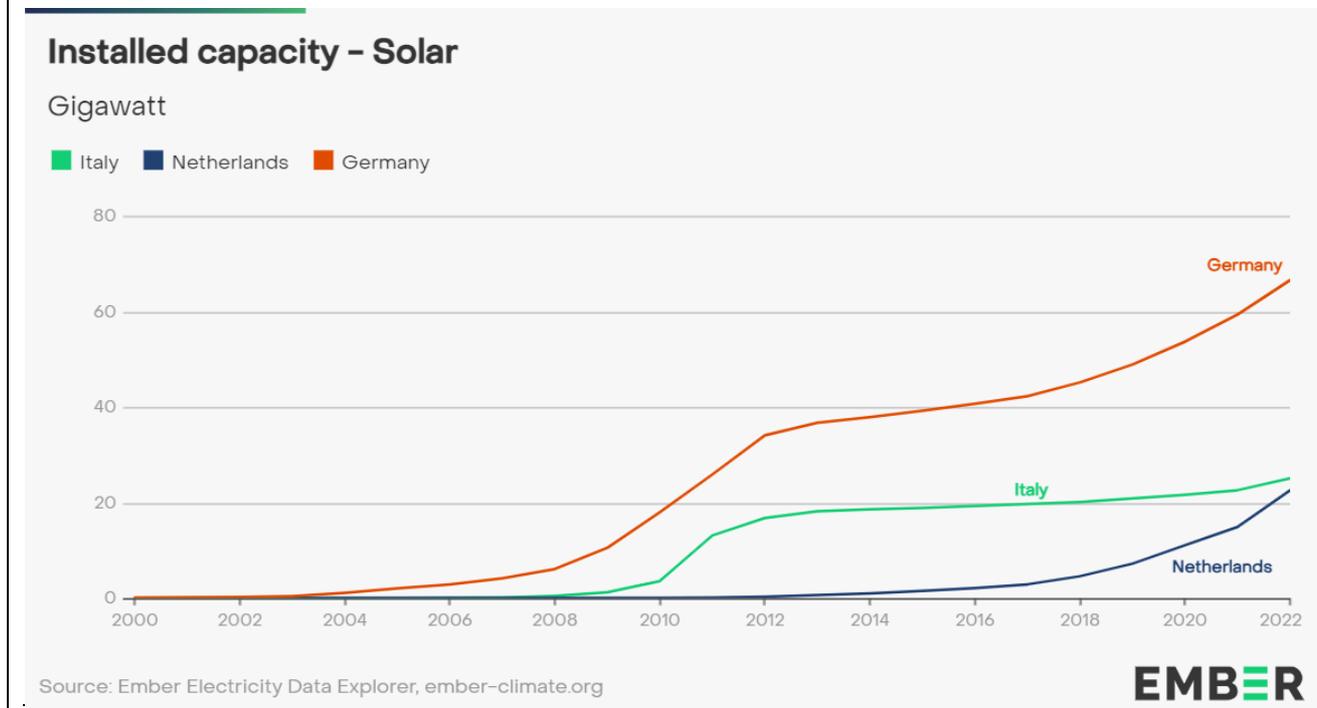


FIGURA 17: Capacità installata di solare elettrico (% , 2020-2022) -

Fonte: Ember Electricity Data Explorer



4.3 Il peggioramento della macroregione del Nord

Negli anni scorsi, la macroregione del Nord Italia presentava risultati brillanti e nell'indice aggregato precedeva tutti i Paesi europei più virtuosi. Era un dato tanto più significativo perché il Nord Italia gode di condizioni climatiche non particolarmente miti e si caratterizza per la presenza di una forte industria manifatturiera che per sua natura è grande consumatrice di risorse e di energia.

Nel Rapporto Circonomia 2023 la macro regione italiana del Nord mantiene risultati positivi, ma nell'indice aggregato è sorpassata da Olanda e Austria e mostra un peggioramento diffuso delle prestazioni, sia in termini assoluti che relativamente alle altre economie europee.

Le regioni del Nord Italia hanno dati migliori della media Ue in 11 indicatori su 17 (tra cui tutti gli indicatori di consumi di materia e gestione dei rifiuti), mentre fanno peggio della media Ue in 6 indicatori: consumo di energia fossile sia procapite che per unità di Pil, quota di rinnovabili sul consumo energetico totale, emissioni climalteranti per abitante, tasso di motorizzazione elettrica sulle nuove immatricolazioni, tasso di agricoltura biologica.

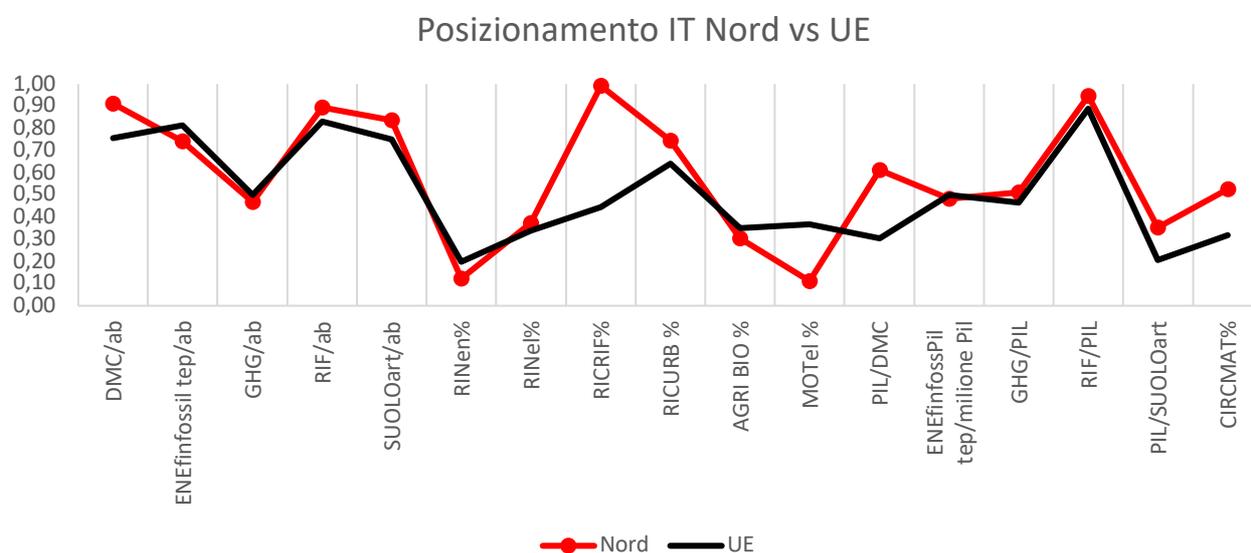
In tutti gli indicatori la tendenza 2021-2018 (o 2021-2019 a seconda della disponibilità di dati) risulta peggiore rispetto alla tendenza media europea e, in generale, a quella dei grandi Paesi europei.

In molti indicatori l'arretramento del Nord Italia è assoluto, a fronte di un miglioramento del dato medio europeo (→ FIGURA 18): il consumo di materia per unità di Pil cresce del 3% mentre nella media Ue scende dell'8%, il consumo procapite di energia fossile (tra il 2019 e il 2021) cresce dell'1% mentre nella Ue si riduce del 5%, la quota di rinnovabili sulla produzione elettrica (2019-2021) scende del 3% mentre nella media Ue cresce del 10% (qui pesa la crisi per ragioni climatiche

del settore idroelettrico, non compensata da un aumento significativo delle nuove rinnovabili), le emissioni climalteranti crescono sia in termini procapite che per unità di Pil mentre scendono nella media Ue, la produzione di rifiuti per unità di Pil aumenta mentre diminuisce nella media Ue, il tasso di riciclo dei rifiuti urbani scende del 4% mentre cresce del 7% nella media Ue.

In altri indicatori la macroregione italiana del Nord fa registrare un peggioramento relativo rispetto alla Ue: la quota di rinnovabili sul consumo finale di energia (tra il 2019 e il 2021) cresce del 3% mentre su scala Ue cresce del 10%, la produzione procapite di rifiuti (2020 su 2018) si riduce dell'1% contro il -8% della media Ue, il tasso di riciclo sul totale dei rifiuti (comunque elevatissimo nel Nord Italia) migliora del 2% contro il 5% della media Ue, il tasso di motorizzazione elettrica sulle nuove immatricolazioni (già più basso della media Ue) cresce del 48% mentre nella media Ue più che raddoppia, la quota di agricoltura biologica (molto bassa nel Nord Italia) aumenta del 6% mentre nella media Ue cresce del 16%.

FIGURA 17: Posizionamento della macroregione italiana del Nord rispetto alla media Ue



Questi segnali dicono molto anche delle difficoltà dell'Italia a reggere il passo della transizione ecologica: le regioni settentrionali sono la "locomotiva" economica dell'Italia, la loro perdita di velocità nel passaggio a un'economia "green" conferma ed amplifica la percezione di una transizione ecologica "in panne" in tutta Italia. Nelle regioni del Nord Italia, probabilmente anche a causa della forte e improvvisa crescita economica post-Covid del 2021, è mancata la consapevolezza che proprio il nuovo ciclo positivo legato all'uscita dalla pandemia poteva e doveva essere l'occasione per accelerare nella transizione ecologica. Certo è che il peggioramento, assoluto o relativo, che i dati del Rapporto Circonomia 2023 evidenziano per l'Italia del nord è più acuto di quello registrato mediamente in Italia: la quota di rinnovabili sul consumo energetico finale cresce in Italia di due punti più che nel Nord, la quota di rinnovabili sulla produzione elettrica cresce in Italia di due punti percentuali mentre diminuisce del 3% nel Nord, e il Nord Italia "performa" peggio della media italiana anche nel riciclo dei rifiuti urbani (dove, peraltro, si conferma su livelli di eccellenza), nel tasso di motorizzazione elettrica, nel tasso di agricoltura biologica.

4.4 I differenziali regionali in Italia

Com'è noto, l'Italia si caratterizza per la presenza di forti differenziali tra regione e regione. Soprattutto tra Nord e Sud vi è sempre stato un forte scarto nelle prestazioni ambientali e, in particolare, nell'efficienza d'uso delle risorse e nella capacità di risposta ai problemi ambientali. Questa "disomogeneità" è sostanzialmente confermata dal Rapporto Circonomia 2023, che però al tempo stesso segnala alcune novità (→ **FIGURA 18**).

Le regioni meridionali presentano livelli più bassi di impatto ambientale procapite: minore consumo di materia, minore consumo di energia, minori emissioni climalteranti. Performance ancora migliori in questo campo riguardano le regioni dell'Italia centrale, che fanno meglio delle regioni meridionali in termini di consumo di materia ed emissioni climalteranti procapite.

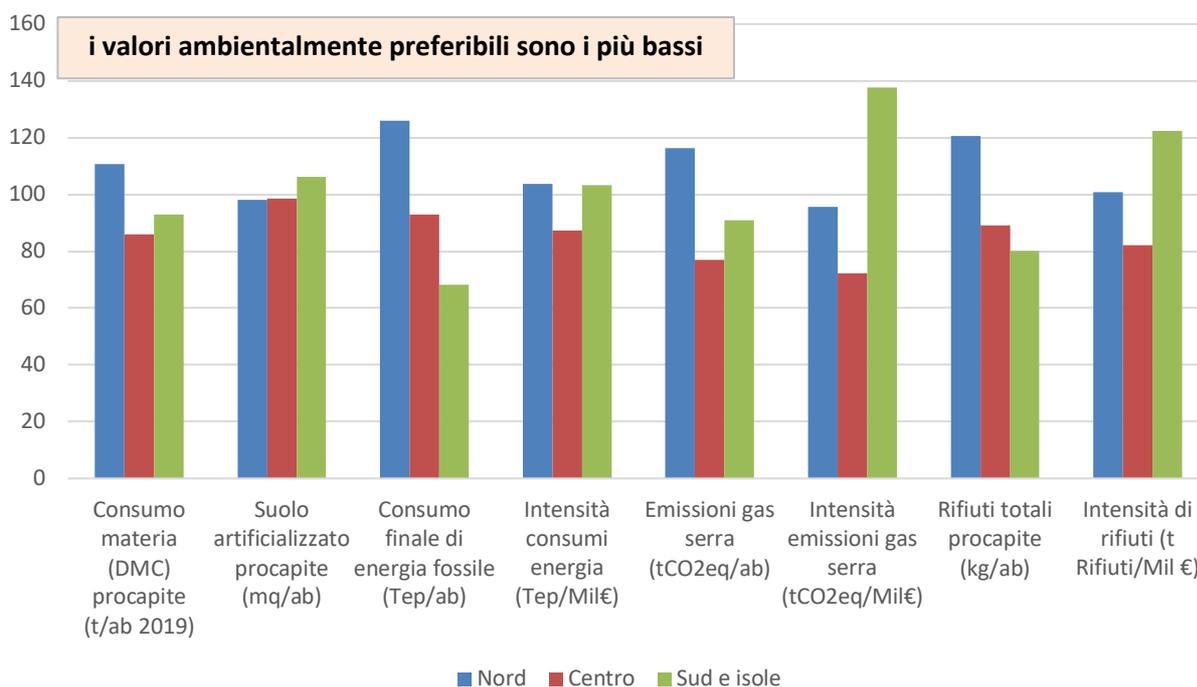
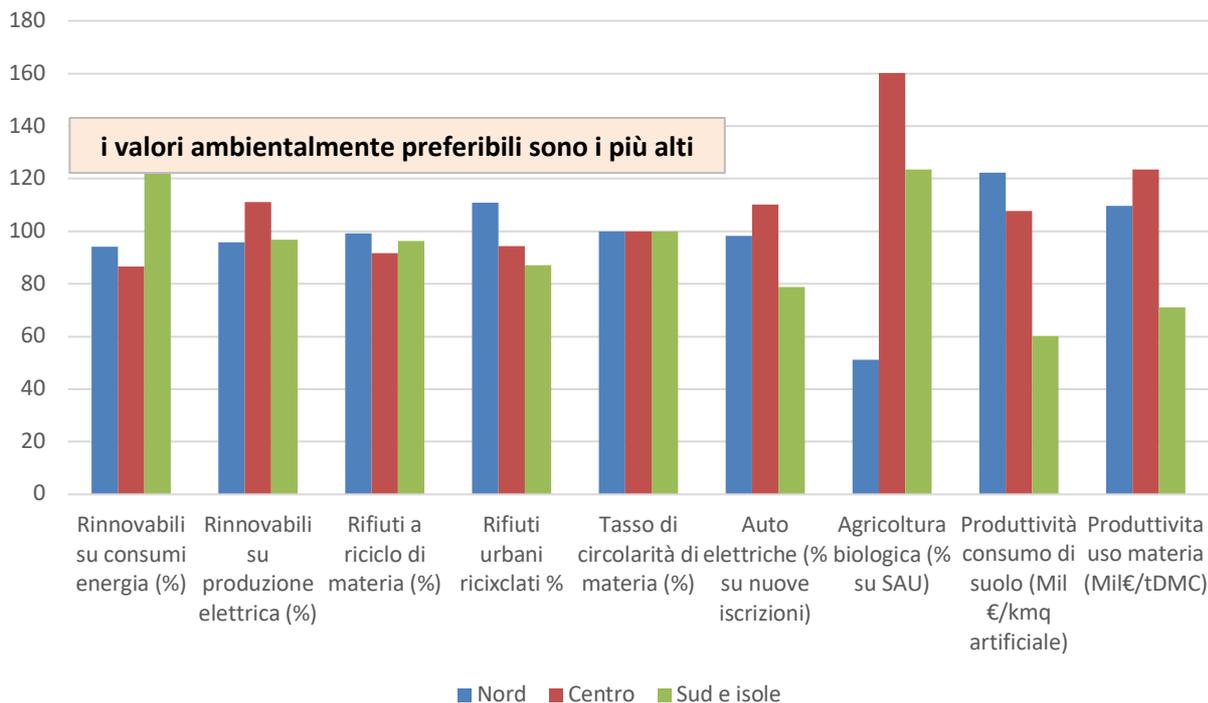
La distanza tra regioni del Centro e del Sud e le regioni del Nord negli indicatori di impatto è in parte da ricondurre alle differenze nella struttura economica (turismo e pubblica amministrazione, che nel Centro e nel Sud pesano di più sull'economia, hanno strutturalmente impatti minori rispetto alla produzione manifatturiera) e nelle condizioni climatiche. Ma **ormai le regioni italiane sia del Centro che del Sud/Isole hanno prestazioni migliori delle regioni settentrionali anche sotto il profilo delle azioni e dei fattori di risposta alla domanda di transizione ecologica**. La quota di rinnovabili sui consumi energetici totali è maggiore nel Sud rispetto al Nord, la quota di rinnovabili sulla produzione elettrica è maggiore nel Centro e nel Sud rispetto al Nord. In questo caso i fattori geografici influiscono relativamente: è vero che i livelli di insolazione e la disponibilità di vento sono maggiori nel Sud che nell'area padana, ma la parte tuttora più rilevante delle rinnovabili è data dalla produzione idroelettrica che invece si concentra nel Nord, e molte rinnovabili – dalle biomasse al solare – sono in realtà altrettanto disponibili nelle regioni settentrionali che in quelle meridionali. Così, non dipende da condizioni geografiche ma da scelte produttive il livello bassissimo (uno dei più bassi d'Europa) di diffusione dell'agricoltura biologica nelle regioni settentrionali.

Persino il tasso di motorizzazione elettrica (come percentuale delle nuove immatricolazioni), un indicatore molto correlato ai redditi procapite, nelle regioni del Nord è inferiore rispetto al Centro e di poco superiore a quello del Sud. Questo indicatore merita qualche osservazione aggiuntiva: le singole regioni del Centro superano in genere la media delle regioni del Nord (Toscana, Umbria, Lazio sono sopra la media del Nord), mentre nel Nord il Piemonte e la Liguria hanno tassi di motorizzazione elettrica inferiori alla media del Sud e la Lombardia è superata sia dal Lazio che dalla Toscana.

Negli indicatori di efficienza d'uso delle risorse le regioni del Centro erano e rimangono leader in Italia, con prestazioni complessivamente migliori della media italiana (anche per effetto della diversa struttura economica) e meno brillanti solo di Olanda e Malta. Questi indicatori sono peraltro i soli nei quali le regioni del Nord continuano a segnare un miglioramento relativo rispetto al Sud/Isole e spesso anche al Centro: in termini di consumo di materia, di emissioni climalteranti, di consumi di energia fossile e di produzione di rifiuti per unità di Pil, indicatori che registrano come si è visto un arretramento generale dell'Italia, le regioni del Nord peggiorano meno di quelle del Sud.

L'effetto complessivo di queste tendenze è che, **in termini di indici aggregati e di sub-ranking, si riduce il divario tra Nord e Sud dell'Italia: nel 2022 il Nord sopravanzava il Sud, nell'indice globale, del 5%, quest'anno il vantaggio si è ridotto all'1%.** Ora, la riduzione della distanza socioeconomica tra Nord e Sud è un obiettivo storico, e mai avvicinato, delle politiche italiane di sviluppo e coesione per l'Italia: questa riduzione nel caso dell'economia circolare e della transizione ecologica sembra esservi, ma come già evidenziato avviene in larga misura "in discesa".

FIGURA 18: Differenze tra le macroregioni italiane (valori indicizzati a media Italia=100)



4.4.1 Differenze regionali: gestione dei rifiuti

L'arretramento dell'Italia in molti indicatori legati alla transizione ecologica non intacca un'evidenza ormai consolidata: In uno dei settori chiave per l'economia circolare – il riciclo dei

rifiuti – le prestazioni italiane rappresentano uno dei benchmark europei. Il tasso di riciclo (dato Eurostat riferito al 2020) sul totale dei rifiuti è il più alto d’Europa e anche per i soli rifiuti urbani l’avvio a riciclo ha raggiunto in Italia uno dei massimi in Europa, con oltre il 50% di tasso di riciclo (tra i grandi Paesi solo la Germania ha un risultato superiore).

Questa eccellenza riguarda in prima battuta le regioni del Nord Italia, e i brillanti risultati complessivi del nostro Paese in questo campo non possono cancellare i problemi acuti di “malagestione” dei rifiuti in particolare urbani che assillano molti territori e grandi città del Sud e anche del Centro (a cominciare dalla città di Roma). Ma il “gap” tra Nord e resto dell’Italia si sta accorciando: lo indicano per esempio i dati sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani, che sebbene non corrisponda propriamente al riciclo di rifiuti (una parte della raccolta differenziata non è avviata a recupero di materia) però misura con buona approssimazione la tendenza a gestire i rifiuti urbani secondo una logica di economia circolare. Nel 2021 il tasso di raccolta differenziata ha raggiunto circa il 71% nelle regioni settentrionali (si può stimare in almeno il 56% il tasso reale di riciclo), mentre nel Centro si è attestato su circa il 60% e nel Sud e nelle Isole intorno al 55%; tra il 2018 e il 2021 la distanza tra Nord e Sud è scesa da oltre 20 punti percentuali a circa 15, la distanza tra Nord e Centro da 15 a poco più di 10 (→ **TABELLA 3**).

TABELLA 3: Andamento del tasso di raccolta differenziata per macroregioni italiane (% , 2021 su 2018) – Fonte: Elaborazione su dati Ispra

	2018	2019	2020	2021	crescita 2021-2018
Nord-Ovest	65,8%	67,6%	68,7%	69,1%	5%
Nord Est	70,0%	72,0%	73,3%	73,3%	5%
Centro	54,3%	57,8%	59,2%	60,4%	11%
Sud e isole	46,1%	50,6%	53,5%	55,7%	21%

Resta invece molto ampia la distanza tra Nord e Centro-Sud italiani in materia di smaltimento in discarica dei rifiuti urbani. Calcolando l’effettivo avvio a discarica (quindi sottraendo dal valore di smaltito regionale le quantità importate e aggiungendo le quantità esportate) nel 2021 la media delle regioni settentrionali è di 57 kg/ab contro i 135 kg/ab delle regioni centrali (dato su cui pesa ma non in misura esclusiva la situazione critica dei rifiuti romani) e i 125 delle regioni del Mezzogiorno (→ **TABELLA 4**).

TABELLA 4: Smaltimento in discarica netto dei rifiuti urbani per macroregioni italiane (2021) – Fonte: Elaborazione su dati Ispra

	Smaltito (t)	Importato (t)	Esportato (t)	Netto (t)	kg/ab
Nord	1.467.947	209.874	300.433	1.558.506	57
Centro	1.714.294	231.895	107.203	1.589.602	135
Sud	2.436.399	109.734	143.867	2.470.532	125
Italia	5.618.640	551.503	551.503	5.618.640	95

Fonte: elaborazione su dati Ispra

Dato tra i più rilevanti per l’economia circolare è la forte concentrazione di capacità industriale di riciclo nelle regioni del Nord. Il 62,4% del totale dei rifiuti speciali avviati in Italia a recupero di materia – che rappresentano l’88% di tutti i rifiuti speciali prodotti - è trattato e gestito nelle regioni settentrionali, che producono il 57% del totale dei rifiuti (→ **TABELLA 5).** Dunque nel Nord Italia non solo è più elevata la quota di rifiuti avviati a recupero sul totale dei rifiuti prodotti,

ma è trattata per il recupero anche una quota non marginale di rifiuti generati in altre regioni. Se si rapportano i rifiuti trattati per il recupero con i rifiuti prodotti, si ottiene per il Nord un tasso di riciclo pari al 97% della produzione, mentre nelle regioni del Centro e del Sud/Isole il tasso scenderebbe rispettivamente al 78% e al 76%.

In generale, nella capacità di gestione sostenibile e circolare dei rifiuti la distanza tra Nord e Centro-Sud resta notevole, sebbene nelle regioni meridionali si osservino segnali di promettente recupero soprattutto nella capacità di raccolta differenziata dei rifiuti urbani.

TABELLA 5.: Recupero di materia e produzione di rifiuti speciali per macroregione* (2020) – Fonte: Elaborazione su dati Ispra

	Recupero materia escluso recupero energia		Produzione rifiuti speciali		Capacità di recupero sulla produzione
	t	%	t	%	%
Nord	80.822.506	62,5%	83.664.617	56,9%	96,6%
Centro	19.325.071	14,9%	24.742.059	16,8%	78,1%
Sud	29.279.824	22,6%	38.577.060	26,3%	75,9%
Totale	129.427.401		146.983.736		88,1%

* La capacità di recupero sulla produzione non corrisponde al tasso di riciclo dei rifiuti prodotti in ciascuna macroregione perché vi sono molti flussi di import-export

4.4.2 Differenze regionali: rinnovabili e risparmio energetico

Insieme alla gestione dei rifiuti, l'altro pilastro dell'economia circolare è la rinnovabilità ed efficienza in campo energetico. Anche in questo caso si conferma una maggiore capacità di risposta a stimoli positivi in materia di risparmio energetico e fonti rinnovabili nelle regioni del Nord rispetto a quelle meridionali.

La diffusione di alcune fonti rinnovabili è strettamente legata a variabili territoriali: così, la metà della produzione idroelettrica è concentrata in Lombardia, Piemonte e Valle d'Aosta, la totalità del geotermico è in Toscana, mentre nelle regioni meridionali si concentra la quasi totalità della produzione eolica.

Diverso è il caso per l'energia solare, la cui disponibilità potenziale è ampia in tutta Italia sebbene le radiazioni solari medie al suolo sia più elevate nelle regioni meridionali rispetto al Nord e al Centro (→ **TABELLA 6**). La potenza italiana installata di solare fotovoltaico (2022) è per il 46% nelle regioni settentrionali, per il 36% nelle regioni meridionali e nelle isole, per il 18% nelle regioni centrali. Tra il 2019 e il 2022 la crescita è stata maggiore nel Nord Italia (+ 24,4% contro +15,8% nel Sud/Isole).

TABELLA 6: Potenza solare fotovoltaica installata per macroregioni – Fonte: Rapporti Gse

	2019 MW	2022 MW	% su totale	% variazione 22-19
Centro	3.811	4.519	18,0%	18,6%
Sud e isole	7.790	9.022	36,0%	15,8%
Nord	9.263	11.522	46,0%	24,4%
Italia	20.864	25.063	100,0%	20,1%

Infine, sono rilevanti le differenze tra macroregioni in termini di risultati delle misure di sostegno all'efficienza energetica degli edifici, molto influenzate elementi di contesto come la disponibilità del sistema bancario e delle imprese e l'efficienza delle pubbliche amministrazioni.

Il caso meglio documentato è quello dell'“ecobonus”: su 11.036 GWh di risparmio associato alle realizzazioni del periodo 2014-2021, il 73% è stato realizzato nelle regioni settentrionali, il 15% nelle regioni centrali e solo il 12% nelle regioni meridionali. Un'inversione di tendenza si è registrata nel 2021, con una forte accelerazione delle realizzazioni nelle regioni meridionali e centrali. Il risparmio del solo 2021 è stato pari su scala nazionale al 24% di quello realizzato nell'intero periodo 2014-2021, e questo risultato deriva principalmente dalla crescita avvenuta nelle regioni del Sud e del Centro, dove il risparmio energetico nel 2021 rappresenta rispettivamente il 33% e il 30% del totale del periodo considerato (→ **TABELLA 7**).

**TABELLA 7: Risparmio energetico con “ecobonus” (2014-2021) –
Fonte: ENEA, Rapporto Efficienza energetica, 2022**

	Totale GWh 2014-2021	% su Italia	di cui GWh 2021	% 2021 su periodo
Nord-Ovest	4.630	42,0%	1.024	22,1%
Nord Est	3.421	31,0%	705	20,6%
Centro	1.655	15,0%	489	29,5%
Sud e isole	1.330	12,1%	441	33,2%
Italia	11.036	100,0%	2.658	24,1%

5. LATI OSCURI DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA ITALIANA: UNA CIRCOLARITÀ REATTIVA, NON STRATEGICA

I consistenti segnali di uno stallo nel cammino “green” dell’Italia evidenziati dal Rapporto Circonomia 2023, confermano valutazioni già proposte in passato sulla fragilità, sui “lati oscuri”, della transizione ecologica italiana.

L’idea, da più parti e ripetutamente proposta, che vi sia una “predisposizione” alla circolarità dell’Italia come eredità di un Paese come il nostro, storicamente privo di materie prime e di risorse energetiche, contiene certo elementi di verità, ma nel complesso è scarsamente fondata visto che il contesto europeo è da decenni caratterizzato quasi dappertutto da un’analogia scarsità di risorse naturali. È vero che l’Italia ha sviluppato prima e più di altri Paesi un sistema industriale che alimentava largamente il proprio fabbisogno di materie prime con rottami e scarti – in particolare nel settore siderurgico e in alcuni settori metallurgici –, ma è soprattutto vero che l’economia italiana ha mostrato una spiccata reattività alle tendenze in aumento dei prezzi delle materie prime e delle materie energetiche, e conseguentemente si è impegnata fortemente per migliorare i livelli di efficienza nell’uso di materia e di energia.

I migliori risultati dell’Italia in questo senso sono stati conseguiti a partire dalla prolungata depressione economica italiana post-2008. Per anni i progressi dell’Italia nella capacità usare con sempre più efficienza la materia e l’energia sono stati vistosi. Tra il 2008 (l’ultimo anno pre-crisi) e il 2021 il consumo interno di materia procapite si è ridotto per l’Italia del 34%, mentre nella media Ue la riduzione è stata del 16% e in Germania del 9%; pochi Paesi hanno fatto meglio dell’Italia in questa fase (in particolare l’Olanda, con -40%). Contemporaneamente è anche molto migliorata in Italia la produttività d’uso delle risorse (quindi il rapporto tra Pil e consumo di materia, a prezzi costanti), cresciuta del 55% contro +31% della media Ue, +24% della Germania e +49% dell’Olanda.

Altrettanto significativo è stato, nei primi vent’anni del nuovo secolo, il progresso italiano nella gestione dei rifiuti, sia sul totale dei rifiuti che sulla quota degli urbani: –come si è visto il riciclo di materia dell’Italia, sul totale dei rifiuti, resta il più alto d’Europa.

D’altra parte, e qui cominciano a vedersi le nostre criticità, **ormai da tempo la transizione energetica italiana segna il passo. Dopo alcuni anni di promettente crescita delle nuove rinnovabili grazie a un efficace sistema di incentivi, durante i quali la quota italiana di rinnovabili elettriche è più che raddoppiata passando dal 16,6% del 2008 al 33,4% del 2014, spinta soprattutto dal solare fotovoltaico, poi dal 2014 il trend in aumento delle rinnovabili si è quasi del tutto fermato (a parte alcuni segnali di ripresa nel 2022). L’Italia era al 6,3% sui consumi finali di energia nel 2004, era passata al 17,1% nel 2014 – raggiungendo il target indicato dall’Europa -, è rimasta inchiodata al 18% nel 2019. Perché fermarsi? Anche la Danimarca aveva sostanzialmente raggiunto il suo target nel 2014, ma poi è cresciuta di altri 7 punti fino al 2019.** La brusca “frenata” italiana è un caso quasi unico in Europa. La Germania inizialmente è cresciuta meno velocemente di noi (dal 14% del 2010 era passata al 25% nel 2015), ma ha continuato a crescere e la quota di nuove rinnovabili sulla produzione elettrica è arrivata al 35% nel 2019. Un analogo trend di crescita costante ha riguardato sia Paesi che partivano da un tasso di rinnovabili inferiore all’Italia, come il Regno Unito allora membro della Ue (dal 6% del 2010 al 22% del 2015,

per arrivare al 35% nel 2019), sia Paesi tradizionalmente leader nel settore, come la Danimarca (dal 32% del 2010 al 62% del 2015 fino al 78% del 2019).

La stagnazione segue la fine dei grandi incentivi. Ma gli incentivi, sia pure con modulazioni diverse, sono venuti meno anche negli altri Paesi europei. In realtà lo stallo nasce da altri fattori: norme autorizzative inadeguate, segmenti dell'opinione pubblica che in particolare su scala locale contrastano lo sviluppo delle rinnovabili con motivazioni di tutela paesaggistica, insufficiente capacità imprenditoriale, e soprattutto l'assenza di una "visione" nazionale, di un approccio strategico verso la circolarità dell'economia e verso la transizione energetica. Sia pure con oscillazioni, in parte legate alle maggioranze di governo, l'atteggiamento dell'Italia in tema di transizione energetica, in campo internazionale come nelle politiche nazionali, è stato quasi sempre "difensivo". Sia le forze politiche che le stesse rappresentanze sociali hanno guardato più a quella fascia di mondi produttivi che (inevitabilmente) ha da perdere dalla transizione energetica (e che sicuramente va sostenuta con protezioni sociali e incentivi alla conversione) che alla "nuova economia" – imprese, lavoro, innovazione – collegata a questo epocale cambio di paradigma. quella parte che si sarebbe affermata.

Questa incapacità conclamata dell'Italia di raccogliere la sfida della conversione energetica dipende, anche e molto, dal fatto che siamo come Paese un "innovatore tecnologico".

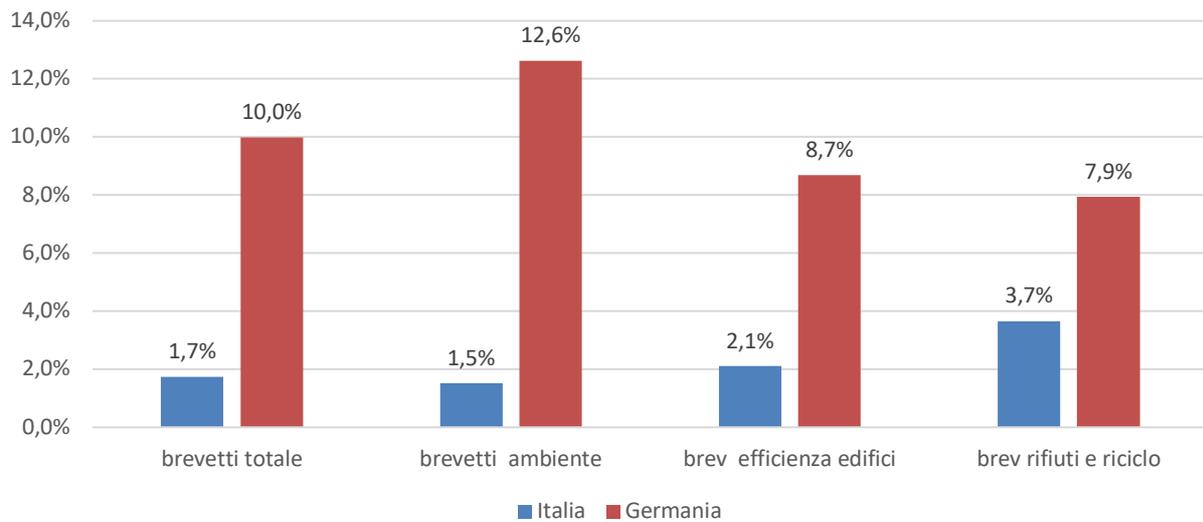
Già nei precedenti rapporti si era osservato che uno dei fattori critici per l'Italia è il deficit di innovazione tecnologica, in particolare il ritardo nello sviluppo endogeno di tecnologie green. Da un lato la struttura imprenditoriale italiana (con una forte dominanza di piccole e medie imprese), dall'altra il basso livello quantitativo della spesa pubblica per ricerca e sviluppo e la sua scarsa convergenza con il sistema delle imprese, oltre a un deficit assoluto di laureati ed esperti in aree tecnico-scientifiche, penalizzano la capacità italiana di generare innovazione tecnologica, sia in generale che nel settore ambientale.

Si tratta di ritardi storici del sistema-Paese. La spesa complessiva per ricerca e sviluppo, pur cresciuta (1,48% del Pil nel 2021), resta largamente inferiore alla media europea (2,26%) e a quella dei principali Paesi (3,13% in Germania). Ancora più rilevante è il divario in termini di competenze umane: abbiamo il 20% di laureati sul totale della popolazione attiva (25 e 64 anni), dato che ci pone agli ultimi posti nel ranking europeo ed è la metà, per esempio, di quello francese o spagnolo. Anche tra i giovani di 25-34 anni, il tasso di laureati dell'Italia è basso: 29% contro il 42% della Ue e valori poco sopra il 50% di Francia e Spagna, e lo scarto si accentua ulteriormente guardando alle competenze tecnico-scientifiche.

Su questo deficit di base, che va di pari passo con il primato negativo per quota di giovani "NEET", cioè fuori dal lavoro, dall'educazione e dall'apprendistato, si innesta la debolezza italiana in termini di capacità di innovazione tecnologica endogena. L'Italia è ricca di innovazioni di prodotto e di processo, anche in campo ambientale (altrimenti non si spiegherebbero le sue prestazioni spesso brillanti), ma produce poca innovazione endogena in particolare nel settore delle tecnologie verdi.

La produzione di brevetti è un indicatore oggettivo piuttosto significativo. Ovviamente i brevetti rappresentano solo una parte dell'innovazione: l'innovazione si realizza a livello di tecnologie, ma anche di processi e di modelli di business (che non si misurano con gli indicatori). Pure tenendo presenti questi limiti, resta allarmante il dato che **nel periodo 2016-2020 la quota complessiva di brevetti italiani è stata solo dell'1,7% del totale dei Paesi Ocse e nel settore ambiente dell'1,5%. Per milione di abitanti, nel 2020 la brevettualità dell'Italia è stata pari al 21% di quella della Finlandia, al 26% di quella della Germania, al 49% di quella della Francia (→ FIGURA 19). Va ancora peggio nel settore ambientale, dove la brevettualità è stata del 17% rispetto alla Finlandia, del 20% rispetto alla Germania, del 37% rispetto alla Francia**

**FIGURA 19: Brevetti dell'Italia e della Germania in rapporto al totale OCSE
(valori cumulati 2016-2020) - Fonte: Elaborazione su dati OCSE**



Queste tendenze sono ampiamente confermate anche dall'ultima edizione dell'Eco-Innovation Scoreboard and Index (2022), promosso dalla Commissione europea. L'Indice colloca l'Italia all'8° posto, all'interno del gruppo dei "leader", con una prestazione appena sopra la media dell'Unione europea (129 punti vs 124 punti) e con un posizionamento che deriva essenzialmente dall'essere il primo Paese in termini di efficienza d'uso delle risorse (consumi di materia, energia, emissioni climalteranti...) ma restituisce una forte debolezza negli indicatori più legati alla capacità di produrre innovazione tecnologica.

APPENDICE/1: GLI INDICATORI DI CIRCOLARITA'

Gli indicatori di questo quarto Rapporto Circonomia sono gli stessi utilizzati nella precedente edizione.

I valori degli indicatori sono aggiornati al 2021, con le seguenti eccezioni: produzione e tasso di riciclo totale dei rifiuti aggiornato al 2020 (la release è biennale), auto elettriche immatricolate aggiornato al 2022 (uno dei pochi indicatori per i quali esistono già aggiornamenti regionali al 2022), consumo di suolo che purtroppo resta aggiornato al 2018.

Per alcuni indicatori regionali i valori 2021 sono stati estrapolati, seguendo l'andamento del dato nazionale, dai dati regionali disponibili al 2019 o al 2020.

Sotto il profilo metodologico, l'indice di circolarità è stato costruito – come nei precedenti Rapporti – con la normalizzazione (o **Min-Max Scaling**). Nella normalizzazione, i dati sono stati ridimensionati su un intervallo fisso, in genere da 0 a 1. È tipicamente la tecnica impiegata quando la distribuzione dei dati pure senza essere gaussiana, non presenta frequentemente valori anomali, cioè "fuori scala".

Il punteggio in ciascun indicatore è espresso dando il valore 1 alla prestazione ambientalmente migliore e il valore 0 alla prestazione ambientalmente peggiore. L'indice è la somma non pesata di ciascun indicatore¹.

Nelle → TABELLE 8 e 9 sono riportati i valori assoluti (TABELLE 8/A e 8/B) e i valori normalizzati (TABELLE 9/A e 9/B) degli indicatori.

¹ All'interno di ciascun indicatore il punteggio normalizzato (z) è quindi definito in base alla seguente formula che trasforma il valore considerato (x) sulla base dei valori minimi (min(x)) e massimi (max(x)) per ciascun indicatore:
 $z = 1 - [x - \min(x)] / [\max(x) - \min(x)]$, laddove i valori più alti erano ambientalmente negativi
 $z = 1 - [x - \max(x)] / [\max(x) - \min(x)]$, laddove i valori più alti erano ambientalmente positivi

TABELLA 8/A: Valori assoluti degli indicatori nei Paesi dell'Unione europea, nelle tre macroregioni italiane e in Piemonte

	DMC /ab	ENEfinfossil tep/ab	GHG /ab	RIF /ab	SUOLOart /ab	RINen %	RINel %	RICRIF %
Belgio	13,9	2,7	9,6	5.907	316	13,0	23,7	74,1
Bulgaria	22,5	1,3	6,5	16.743	362	17,0	22,2	7,7
Rep Ceca	15,8	2,1	11,9	3.599	325	17,7	14,0	51,1
Danimarca	25,1	1,7	7,9	3.458	510	34,7	79,0	55,6
Germania	14,2	2,1	9,2	4.824	326	19,2	40,2	44,0
Estonia	29,4	1,4	11,7	12.176	595	38,0	40,0	44,2
Irlanda	22,3	2,0	13,9	3.262	612	12,5	37,3	9,2
Grecia	9,9	1,2	6,7	2.700	496	21,9	40,6	23,7
Spagna	9,1	1,4	5,2	2.232	395	20,7	47,1	54,7
Francia	10,9	1,8	5,9	4.610	462	19,3	22,8	54,2
Croazia	11,5	1,2	4,6	1.479	435	31,3	69,9	55,7
Italia	8,9	1,6	6,6	2.932	328	19,0	41,1	83,2
Cipro	18,9	1,6	9,5	2.499	663	18,4	15,1	37,7
Lettonia	14,6	1,3	6,9	1.495	581	42,1	63,6	64,0
Lituania	21,2	1,5	5,1	2.396	496	28,2	68,2	39,5
Lussemburgo	24,9	5,2	13,8	14.718	321	11,7	89,0	41,5
Ungheria	15,3	1,7	5,9	1.644	383	14,1	19,2	33,7
Malta	11,8	1,0	4,1	5.831	183	12,2	11,9	37,6
Olanda	7,4	2,4	9,8	7.189	275	13,0	33,3	49,4
Austria	19,1	2,1	7,5	7.741	396	36,4	79,9	34,0
Polonia	18,1	1,7	10,0	4.485	296	15,6	17,4	36,3
Portogallo	16,8	1,1	4,9	1.612	555	34,0	64,9	45,2
Romania	29,1	1,1	3,4	7.314	348	23,6	44,9	5,2
Slovenia	12,7	1,8	6,2	3.587	426	25,0	36,1	44,5
Slovacchia	11,9	1,8	6,2	2.341	309	17,4	23,6	64,0
Finlandia	35,0	2,7	8,7	21.009	1.022	43,1	53,1	9,5
Svezia	25,0	1,3	0,6	14.701	789	62,6	67,4	11,9
IT Piemonte	9,5	2,0	7,0	3.036	390	19,2	32,5	80,5
IT Nord	9,9	2,1	7,7	3.533	322	17,9	39,3	82,5
IT Centro	7,7	1,5	5,1	2.612	322	16,5	45,7	76,4
IT Sudsole	8,3	1,1	6,0	2.350	348	23,6	39,7	80,1
Unità di misura	<i>T Dmc procapite</i>	<i>Tep procapite</i>	<i>T CO2eq procapite</i>	<i>Rif tot kg procapite</i>	<i>Mq suolo art procapite</i>	<i>% rinnov su consumi</i>	<i>% rinnov su prod elet</i>	<i>% riciclo su tot rifiuti</i>

TABELLA 8/B: Valori assoluti degli indicatori nei Paesi dell'Unione europea, nelle tre macroregioni italiane e in Piemonte

	RICURB %	AGRI BIO %	MOBel %	Produtt. materia PIL/DMC	ENEfinfos sil tep/M Pil	GHG /PIL	RIF /PIL	PIL/ SUOLOart	CIRCMAT %
Belgio	53,3	7,5	10,3	2.801	70,1	244,7	165,0	115,5	20,5
Bulgaria	35,2	1,7	0,0	828	72,2	349,8	1013,0	43,5	4,9
Rep Ceca	43,3	15,6	2,0	1.914	72,0	400,8	128,2	87,6	11,4
Danimarca	34,3	11,6	20,8	1.711	39,1	183,7	86,7	78,0	7,8
Germania	71,1	9,7	17,8	2.739	53,7	235,7	130,4	116,5	12,7
Estonia	30,3	23,0	3,4	981	50,0	404,0	471,1	42,3	15,1
Irlanda	40,8	2,0	14,9	3.168	28,8	195,3	52,8	96,5	2
Grecia	21,0	10,2	2,7	2.106	57,7	326,2	145,3	41,3	3,4
Spagna	36,7	10,8	3,8	2.954	52,3	191,1	89,6	71,4	8
Francia	45,1	8,7	13,3	3.130	52,7	172,4	145,7	70,0	19,8
Croazia	31,4	8,3	3,1	1.964	55,8	208,8	76,3	45,2	5,7
Italia	50,3	16,8	3,7	3.466	53,5	213,8	104,1	90,9	18,4
Cipro	15,3	6,3	3,5	1.558	52,5	321,0	91,7	42,5	2,8
Lettonia	44,1	15,3	6,4	1.601	55,7	299,2	69,4	36,5	6,2
Lituania	44,3	8,9	5,3	1.373	52,2	174,5	91,1	50,5	4
Lussemburgo	55,3	5,2	15,2	3.503	59,2	157,4	185,9	253,8	3,8
Ungheria	34,9	5,8	4,2	1.589	71,8	241,4	73,6	57,5	6,8
Malta	13,6	0,6	4,9	2.812	29,6	124,4	198,0	171,3	11,4
Olanda	57,8	4,2	23,5	5.681	56,5	233,2	183,1	146,1	33,8
Austria	62,3	25,7	15,9	2.086	51,5	188,6	206,0	99,7	12,3
Polonia	40,3	3,8	2,7	1.400	69,2	398,0	194,2	74,7	9,1
Portogallo	30,5	19,3	11,4	1.436	44,5	201,6	70,4	43,5	2,5
Romania	11,3	4,4	9,0	827	44,6	143,8	336,0	58,0	1,4
Slovenia	60,0	10,8	4,9	2.288	60,8	211,5	133,6	63,4	11
Slovacchia	48,9	8,8	1,8	1.892	80,2	274,5	108,6	70,6	8,3
Finlandia	37,1	16,1	17,8	1.041	73,8	239,7	612,7	33,6	2
Svezia	39,5	20,2	33,0	1.592	31,8	14,7	398,8	47,1	6,6
IT Piemonte	51,7	5,5	2,5	3.420	60,1	214,6	103,0	80,2	18,4
IT Nord	55,8	8,6	3,7	3.802	55,4	204,6	104,9	111,1	18,4
IT Centro	47,4	27,0	4,1	4.284	46,7	154,6	85,6	97,9	18,4
IT Sudsole	43,8	20,8	2,9	2.461	55,2	294,3	127,5	54,7	18,4
<i>Unità di misura</i>	<i>% ric su tot</i>	<i>% bio su SAU</i>	<i>% elet su immatr</i>	<i>€ Pil pps/t DMC</i>	<i>Tep per milione Pil pps</i>	<i>GHG t per milione PIL pps</i>	<i>RIF t per milione Pil pps</i>	<i>milione PPS per kmq</i>	<i>% mat. sec. Su DMC</i>

TABELLA 9/A: Valori normalizzati (migliore = 1) degli indicatori nei Paesi dell'Unione europea, nelle tre macroregioni italiane e in Piemonte

	DMC /ab	ENEfossil tep/ab	GHG /ab	RIF /ab	SUOLOart /ab	RINen %	RINel %	RICRIF %
Belgio	0,76	0,58	0,32	0,77	0,84	0,03	0,15	0,88
Bulgaria	0,45	0,92	0,56	0,22	0,79	0,10	0,13	0,03
Rep Ceca	0,70	0,73	0,15	0,89	0,83	0,12	0,03	0,59
Danimarca	0,36	0,83	0,45	0,90	0,61	0,45	0,87	0,65
Germania	0,75	0,74	0,35	0,83	0,83	0,15	0,37	0,50
Estonia	0,20	0,89	0,17	0,45	0,51	0,52	0,36	0,50
Irlanda	0,46	0,75	0,00	0,91	0,49	0,02	0,33	0,05
Grecia	0,91	0,95	0,54	0,94	0,63	0,20	0,37	0,24
Spagna	0,94	0,90	0,66	0,96	0,75	0,18	0,46	0,63
Francia	0,87	0,81	0,60	0,84	0,67	0,15	0,14	0,63
Croazia	0,85	0,94	0,70	1,00	0,70	0,39	0,75	0,65
Italia	0,95	0,84	0,55	0,93	0,83	0,14	0,38	1,00
Cipro	0,58	0,87	0,33	0,95	0,43	0,13	0,04	0,42
Lettonia	0,74	0,93	0,52	1,00	0,53	0,60	0,67	0,75
Lituania	0,50	0,87	0,66	0,95	0,63	0,32	0,73	0,44
Lussemburgo	0,37	0,00	0,00	0,32	0,84	0,00	1,00	0,47
Ungheria	0,71	0,82	0,60	0,99	0,76	0,05	0,10	0,37
Malta	0,84	1,00	0,73	0,78	1,00	0,01	0,00	0,41
Olanda	1,00	0,67	0,30	0,71	0,89	0,02	0,28	0,57
Austria	0,58	0,75	0,48	0,68	0,75	0,49	0,88	0,37
Polonia	0,61	0,82	0,29	0,85	0,87	0,08	0,07	0,40
Portogallo	0,66	0,98	0,68	0,99	0,56	0,44	0,69	0,51
Romania	0,21	0,98	0,78	0,70	0,80	0,23	0,43	0,00
Slovenia	0,81	0,81	0,58	0,89	0,71	0,26	0,31	0,50
Slovacchia	0,84	0,81	0,58	0,96	0,85	0,11	0,15	0,75
Finlandia	0,00	0,60	0,39	0,00	0,00	0,62	0,53	0,06
Svezia	0,36	0,93	1,00	0,32	0,28	1,00	0,72	0,09
IT Piemonte	0,92	0,77	0,52	0,92	0,75	0,15	0,27	0,97
IT Nord	0,91	0,74	0,47	0,89	0,83	0,12	0,36	0,99
IT Centro	0,99	0,87	0,66	0,94	0,83	0,09	0,44	0,91
IT Sudsole	0,97	0,97	0,59	0,96	0,80	0,23	0,36	0,96
Unità di misura	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1

TABELLA 9/B: Valori normalizzati (migliore = 1) degli indicatori nei Paesi dell'Unione europea, nelle tre macroregioni italiane e in Piemonte

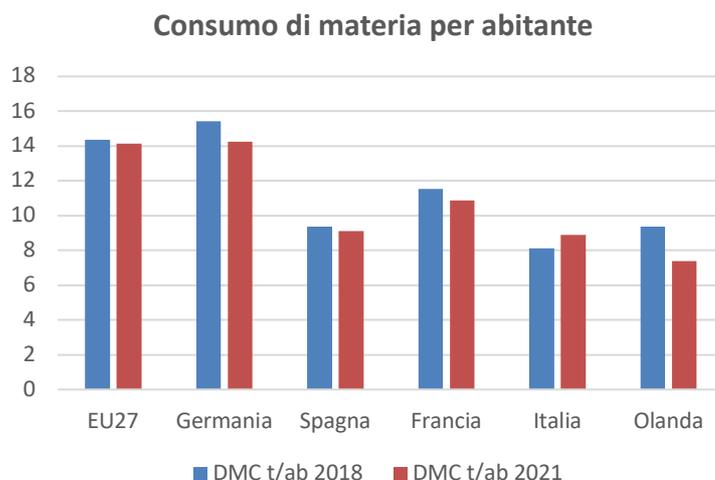
	RICURB %	AGRI BIO %	MOBeI %	Prod materia PIL/DMC	ENEinfos s tep/M Pil	GHG /PIL	RIF /PIL	PIL/ SUOLOart	CIRCMAT %
Belgio	0,70	0,26	0,31	0,41	0,20	0,41	0,88	0,37	0,59
Bulgaria	0,40	0,04	0,00	0,00	0,16	0,14	0,00	0,04	0,11
Rep Ceca	0,54	0,57	0,06	0,22	0,16	0,01	0,92	0,25	0,31
Danimarca	0,38	0,42	0,63	0,18	0,80	0,57	0,96	0,20	0,20
Germania	1,00	0,34	0,54	0,39	0,52	0,43	0,92	0,38	0,35
Estonia	0,32	0,85	0,10	0,03	0,59	0,00	0,56	0,04	0,42
Irlanda	0,49	0,05	0,45	0,48	1,00	0,54	1,00	0,29	0,02
Grecia	0,16	0,36	0,08	0,26	0,44	0,20	0,90	0,03	0,06
Spagna	0,42	0,39	0,11	0,44	0,54	0,55	0,96	0,17	0,20
Francia	0,57	0,31	0,40	0,47	0,54	0,59	0,90	0,17	0,57
Croazia	0,34	0,29	0,09	0,23	0,47	0,50	0,98	0,05	0,13
Italia	0,65	0,62	0,11	0,54	0,52	0,49	0,95	0,26	0,52
Cipro	0,07	0,21	0,11	0,15	0,54	0,21	0,96	0,04	0,04
Lettonia	0,55	0,56	0,19	0,16	0,48	0,27	0,98	0,01	0,15
Lituania	0,55	0,31	0,16	0,11	0,55	0,59	0,96	0,08	0,08
Lussemburgo	0,74	0,17	0,46	0,55	0,41	0,63	0,86	1,00	0,07
Ungheria	0,39	0,20	0,13	0,16	0,16	0,42	0,98	0,11	0,17
Malta	0,04	0,00	0,15	0,41	0,98	0,72	0,85	0,63	0,31
Olanda	0,78	0,14	0,71	1,00	0,46	0,44	0,86	0,51	1,00
Austria	0,85	0,95	0,48	0,26	0,56	0,55	0,84	0,30	0,34
Polonia	0,48	0,12	0,08	0,12	0,21	0,02	0,85	0,19	0,24
Portogallo	0,32	0,71	0,35	0,13	0,69	0,52	0,98	0,04	0,03
Romania	0,00	0,14	0,27	0,00	0,69	0,67	0,71	0,11	0,00
Slovenia	0,81	0,39	0,15	0,30	0,38	0,49	0,92	0,14	0,30
Slovacchia	0,63	0,31	0,05	0,22	0,00	0,33	0,94	0,17	0,21
Finlandia	0,43	0,59	0,54	0,04	0,12	0,42	0,42	0,00	0,02
Svezia	0,47	0,74	1,00	0,16	0,94	1,00	0,64	0,06	0,16
IT Piemonte	0,68	0,18	0,07	0,53	0,39	0,49	0,95	0,21	0,52
IT Nord	0,74	0,30	0,11	0,61	0,48	0,51	0,95	0,35	0,52
IT Centro	0,60	1,00	0,12	0,71	0,65	0,64	0,97	0,29	0,52
IT Sudsole	0,54	0,77	0,09	0,34	0,49	0,28	0,92	0,10	0,52
Unità di misura	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1	Scala 0-1

Di seguito, per ognuno dei 17 indicatori, il trend dal 2018 per Italia, Unione europea, Francia, Germania, Olanda. Spagna. I dati più aggiornati si riferiscono al 2021 tranne dove specificato.

DMC/ab. Consumo interno di materia (DMC) procapite.

È il principale indicatore di dematerializzazione dell'economia. Il valore di DMC include tutti i materiali usati nella produzione per il consumo interno ed è calcolato come somma di tutte le materie estratte più le materie importate e meno quelle esportate. Il DMC non include i flussi "nascosti" legati all'import di materie prime e prodotti.

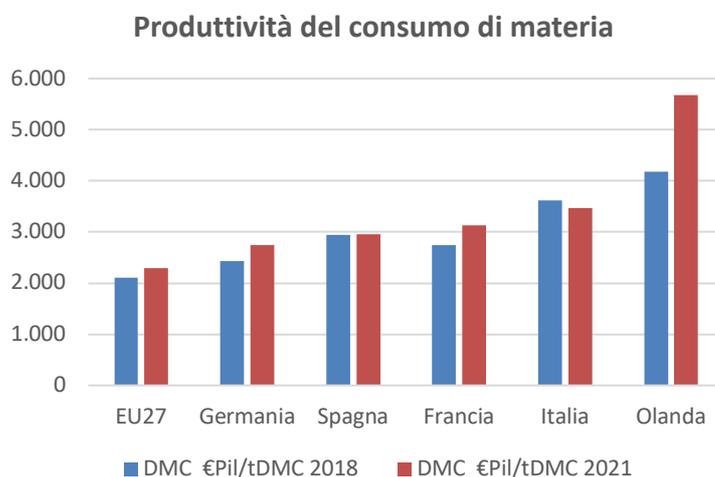
Fonti: Eurostat database
Material flow accounts [ENV_AC_MFA]. Domestic material consumption; Regioni su BES appendice statistica (ns. stima 2021 su dati BES 2020)



PIL/DMC. Produttività del consumo di materia.

E' espresso in € di Pil (PPS: a parità di potere d'acquisto) generate per ogni t di consumo interno di materia (DMC). È il principale indicatore di produttività d'uso delle risorse (più è alto il valore e maggiore è l'efficienza), pur non comprendendo i flussi nascosti legati all'import di materie prime e prodotti.

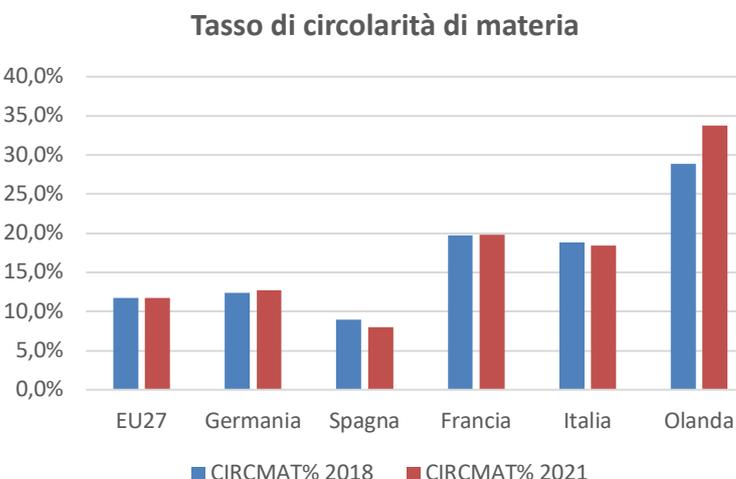
Fonti: Eurostat database
Material flow accounts [ENV_AC_MFA]. Domestic material consumption; Regioni su BES appendice statistica (ns. stima 2021 su dati BES 2020)



CIRCMAT %. Tasso di circolarità di materia.

Il tasso d'uso di materia circolare è calcolato come la quantità di materia per riciclo raccolta nationalmente (- import e + export) in rapporto al Consumo interno di materia (DMC). Il valore non considera quindi l'effettivo riciclo nazionale (molti Paesi europei sono esportatori netti) e rapporta il riciclo di materia al totale dei consumi di materia, inclusi i consumi energetici e di biomassa per uso alimentare.

Fonti: Eurostat database Circular material use rate [CEI_SRM030]
Regioni: dato nazionale



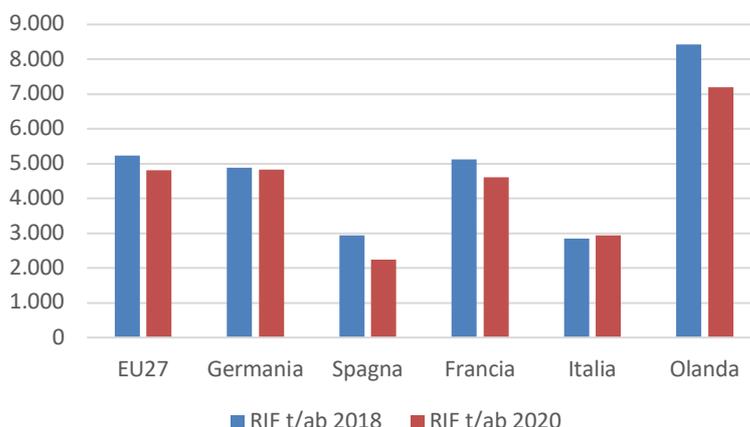
RIF/ab. Generazione di rifiuti procapite.

È l'indicatore sintetico di produzione procapite di rifiuti (totale dei rifiuti urbani e speciali, inclusi rifiuti edili e minerali). Il valore è espresso in kg/ab. I valori europei sono aggiornati biennialmente e l'ultimo dato disponibile si riferisce al 2020.

Eurostat, Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity [ENV_WASGEN]. Elaborazione su popolazione al 1 gennaio

Regioni: Ispra, Produzione RS, Produzione RU
<https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/>

Produzione rifiuti per abitante



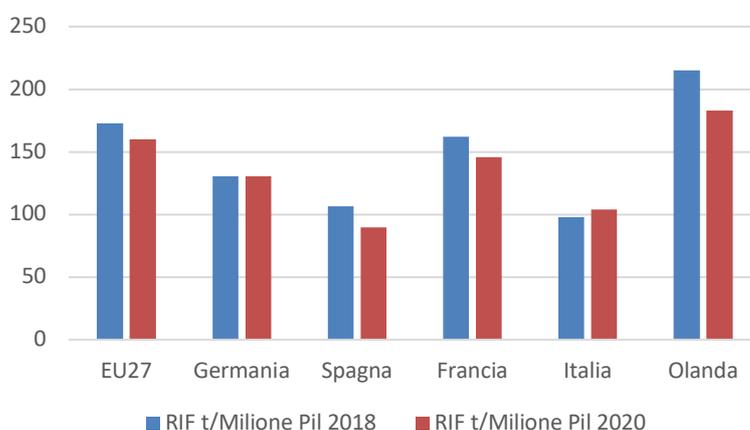
RIF/Pil. Intensità di produzione dei rifiuti.

Esprime la quantità di rifiuti totali generati (in t) per milione di Pil (PPS). È l'indicatore di intensità dell'economia nella produzione di rifiuti. I dati più aggiornati sono relativi al 2020.

Eurostat, Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity [ENV_WASGEN]. Elaborazione su Pil PPS da Eurostat, Regional gross domestic product (million PPS) by NUTS 2 regions

Regioni: Ispra, Produzione RS, Produzione RU
<https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/>

Produzione rifiuti per unità di Pil



RICRIF%. Percentuale del totale dei rifiuti avviato a riciclo di materia.

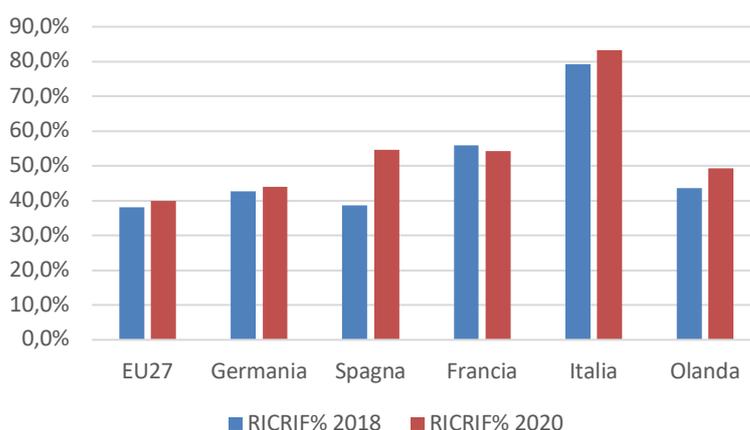
È l'indicatore più significativo di orientamento circolare della gestione dei rifiuti. Il valore è espresso come totale dei rifiuti avviati a riciclo di materia (Recycling and backfilling, il backfilling – riempimento – è la modalità più diffusa di recupero inerti e minerali) sul totale dei rifiuti trattati e non in senso stretto prodotti.

I dati più aggiornati sono relativi al 2020.

Fonti: Eurostat, database, Eurostat Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations [ENV_WASTRT]

Regioni: Ispra, Catasto Rifiuti

% riciclo del totale rifiuti



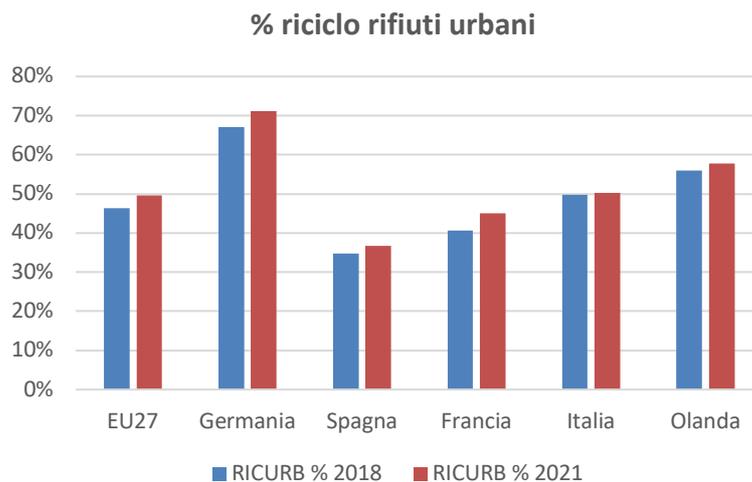
RICURB/ab. Rifiuti urbani riciclati a recupero di materia (% tot RU).

L'indicatore rappresenta la quota di rifiuti urbani effettivamente avviata a recupero di materia, incluso compostaggio e digestione. Il valore è diverso dalla % di raccolta differenziata, perché esclude scarti e frazioni non avviati a recupero di materia. I valori sono espressi in % sul totale della gestione dei rifiuti urbani.

Fonti: Eurostat database

Eurostat, *Recycling rate of municipal waste* [CEI_WMO11]

Regioni: Ispra catasto rifiuti, gestione rifiuti urbani



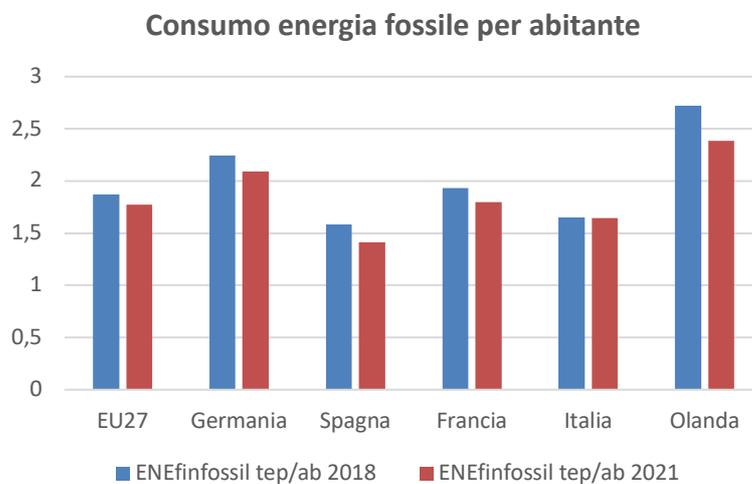
ENEFINfoss/ab. Consumo finale procapite di energia fossile

È il dato rappresentativo del consumo procapite di energia fossile (non include quindi tutte le rinnovabili), espresso in Tep (tonnellate equivalenti di petrolio) per abitante. I consumi finali di energia rappresentano i consumi di energia delle famiglie e delle imprese al netto delle perdite di trasformazione dell'energia primaria.

Fonti Eurostat, *Summary result shares 2021*

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/share>

Regioni: GSE, Monitoraggio "Burden sharing", 2016-2020



ENEFINfoss/Pil. Intensità dei consumi finali di energia fossile.

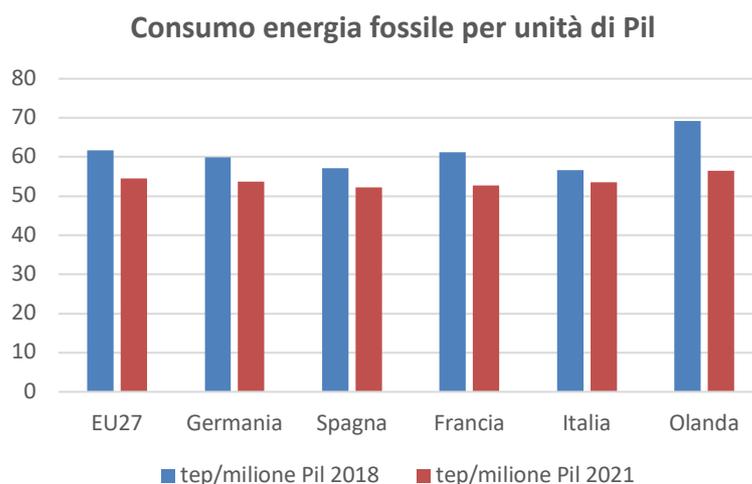
È il dato rappresentativo dell'efficienza economica dei consumi di energia ed esprime la quantità di energia finale fossile consumata per la generazione di un milione di Pil (PPS).

Nell'interpretazione del dato si consideri che le economie più terziarizzate hanno strutturalmente una minore domanda energetica.

Fonti Eurostat, *Summary result shares 2021*

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/share>

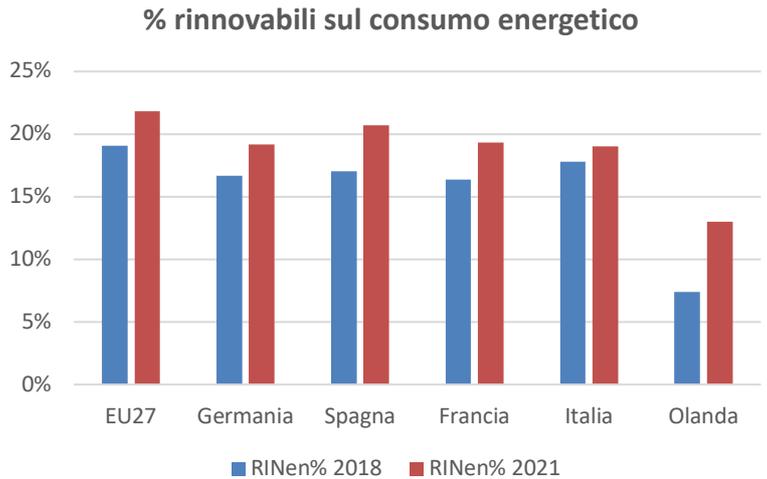
Regioni: GSE, Monitoraggio "Burden sharing", 2016-2020



RINen%- Percentuale di energie rinnovabili sui consumi finali di energia.

È l'indicatore di riferimento europeo per la valutazione degli obiettivi di decarbonizzazione della produzione e consumo energetico. Considera sia i consumi termici che i consumi elettrici.

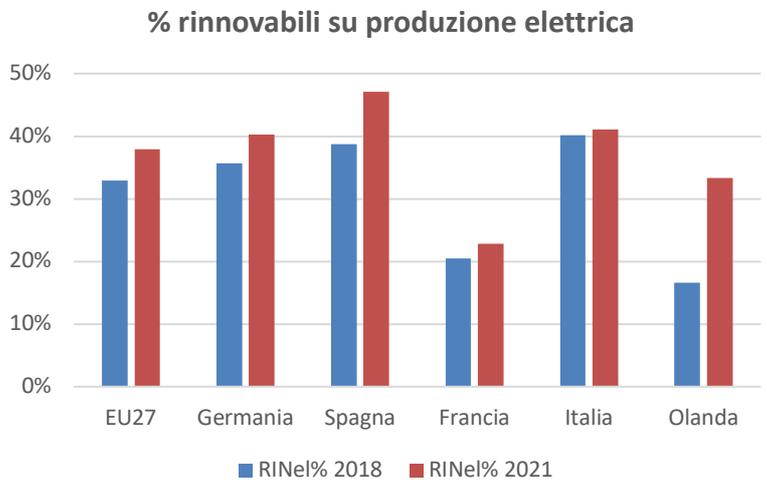
Fonti Eurostat, Summary result shares 2021
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/share>
Regioni: GSE, Monitoraggio "Burden sharing", 2016-2020



RINel%. Percentuale di energie rinnovabili sulla produzione elettrica.

Identifica il contributo delle energie rinnovabili alla produzione (non al consumo) di energia elettrica. Nell'interpretazione del dato si consideri la forte incidenza che per alcuni Paesi (e regioni) ha la storica produzione idroelettrica.

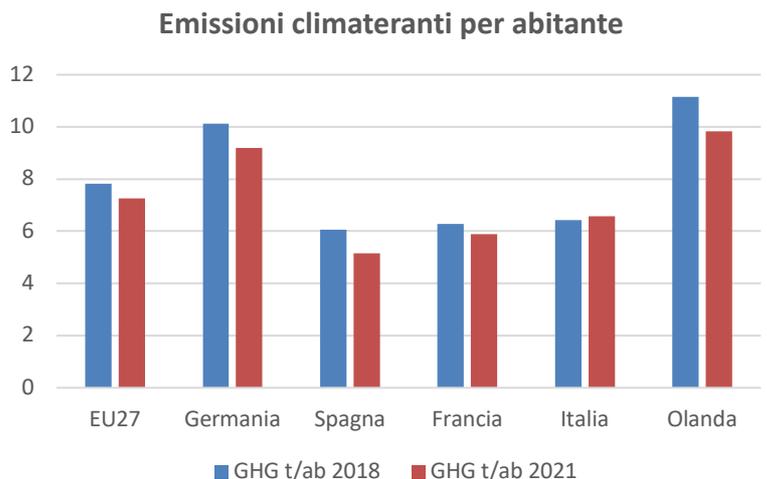
Eurostat, Production of electricity and derived heat by type of fuel [NRG_BAL_PEH]
Regioni GSE, Rapporto Rinnovabili 2021 e Terna Rapporto 2021



GHG/ab. Emissioni procapite di gas serra.

È l'indicatore fondamentale per misurare il contributo al cambiamento climatico. È costituito dal valore procapite del totale delle emissioni climalteranti, espresse in CO₂ equivalente.

Fonti: Eurostat database Greenhouse gas emissions by source sector [ENV_AIR_GGE]
Regioni: Ispra,
<https://annuario.isprambiente.it/pon/basic/43>



GHG/Pil. Intensità di emissioni di gas serra.

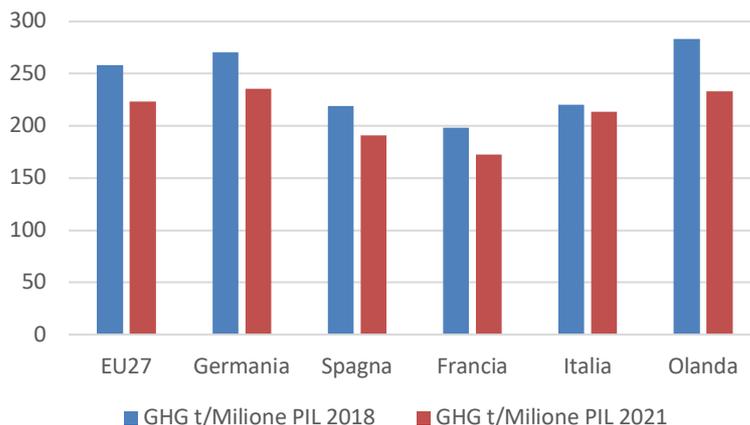
Esprime la quantità di emissioni di gas serra (in CO₂ eq) in rapporto al Pil (PPS). È un indicatore di efficienza economica rispetto alla generazione di CO₂.

Fonti: Eurostat database Greenhouse gas emissions by source sector [ENV_AIR_GGE]

Regioni: Ispra,

<https://annuario.isprambiente.it/pon/basic/43>

Emissioni climalteranti per unità di Pil



MOBel %. Percentuale di auto elettriche sulle nuove registrazioni.

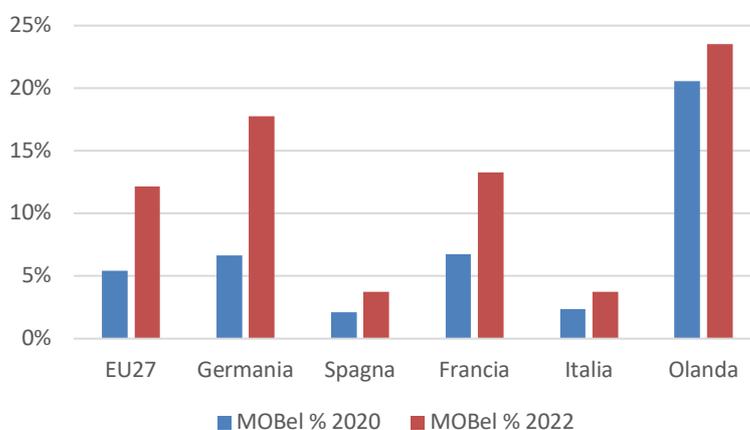
L'indicatore esprime la quota di autovetture con motorizzazione solo elettrica (non comprende le auto con motore ibrido) sul totale delle nuove immatricolazioni.

I valori sono aggiornati al 2022.

Fonti: ACEA, New passenger car registrations by fuel type in the european union, 2022; www.acea.auto;

Regioni: ACI, Prime iscrizioni autovetture nelle regioni secondo la cilindrata e l'alimentazione nel 2022

% auto elettriche su immatricolazioni



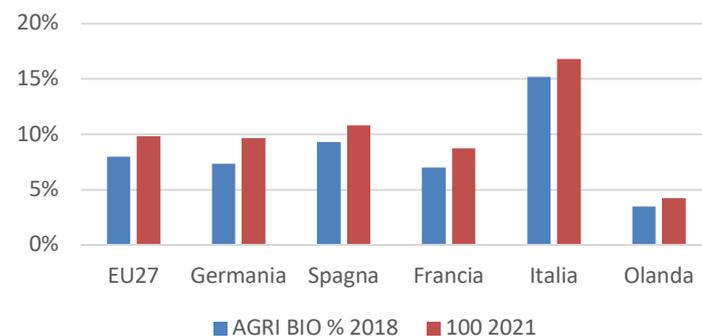
AGRIBio %. Percentuale di superficie agricola coltivata in forma biologica.

L'indicatore esprime la quota di superficie agricola utilizzata (SAU) dedicata a colture biologiche e in conversione. Nella superficie agricola biologica sono incluse non solo le aree produttive, ma anche prati, pascoli e aree a riposo.

Fonti: Eurostat database Organic crop area by agricultural production methods and crops (from 2012 onwards) [ORG_CROPAR]

Regioni: Sinab, Bio in cifre 2022, www.sinab.it

% agricoltura biologica

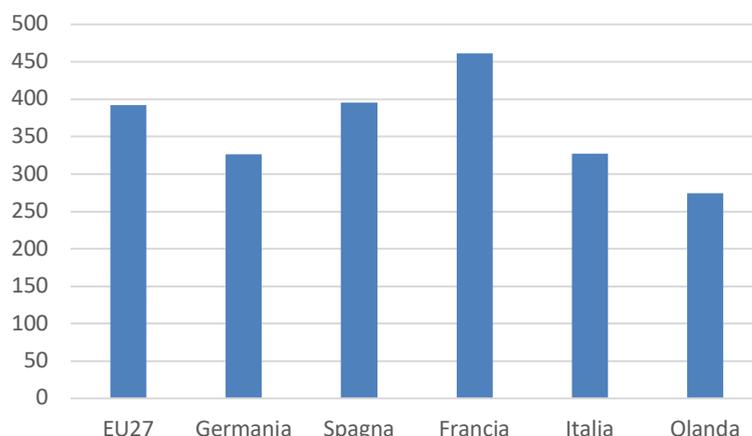


SUOLOart/ab. Suolo artificializzato procapite.

È il valore più indicativo di consumo di suolo. Il suolo artificializzato include tutte le superfici costruite o all'interno di aree costruite, aree urbane, industriali, commerciali, infrastrutture di trasporto. Il valore, espresso in mq/ab, appare più rappresentativo della % sul territorio. L'ultimo valore disponibile su base Ue è relativo al 2018.

Fonti: Eurostat database "Land covered by artificial surfaces by NUTS 2 regions" [LAN_LCV_ART]
Regioni: come sopra

Suolo artificializzato (mq) per abitante



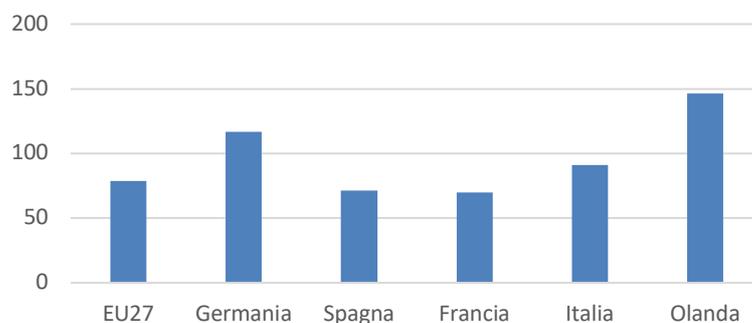
PIL/SUOLOart. Produttività del consumo di suolo.

È l'indicatore di produttività del consumo di suolo, espresso come generazione di Pil (PPS) per kmq di territorio artificializzato. I valori più elevati indicano una migliore produttività (con lo stesso consumo di suolo si genera più Pil).

I valori più aggiornati sono relativi al 2018.

Fonti: Eurostat database "Land covered by artificial surfaces by NUTS 2 regions" [LAN_LCV_ART]
Regioni: come sopra

Produttività uso del suolo (milioni Pil pps per kmq artificializzato)



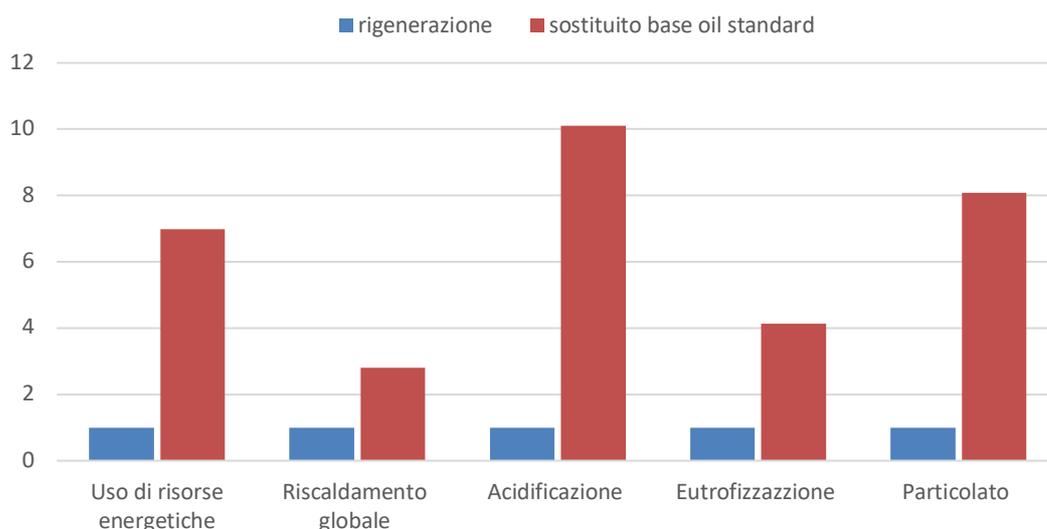
FOCUS/1:

IL RICICLO COME ASSET PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA

Come mostra il Rapporto Circonomia 2023, la capacità di riciclare materia è da sempre - e rimane tuttora malgrado vistosi segnali di arretramento - un'eccellenza italiana; eccellenza che nasce, anche, da scelte lungimiranti di politica ambientale compiute decenni fa. In particolare, ad alimentare e consolidare la brillante performance italiana in fatto di riciclo è stato il modello dei "consorzi di filera", nati quasi tutti nel secolo scorso e che hanno consentito al nostro Paese di centrare traguardi quanto mai brillanti nella capacità di riciclo di molte frazioni merceologiche dei rifiuti.

Il riciclo di materia costituisce uno strumento fondamentale anche per la transizione energetica verso la decarbonizzazione. Per esempio, **in uno studio di Assoambiente presentato nel 2022 si stima che oggi in Italia grazie al riciclo dei rifiuti si generi un risparmio di energia di quasi 24 TWh, pari al consumo medio di energia elettrica di 5 milioni di famiglie italiane.** Un vero "caso di scuola" in Italia è quello della riciclo degli oli minerali usati. **Il Conou, il Consorzio italiano che gestisce la raccolta e la rigenerazione degli oli minerali usati, ha rigenerato nel 2022 il 98% dell'olio raccolto (pressoché la totalità del raccoglibile).** A questa performance così brillante, un primato assoluto in Europa, ha corrisposto un risparmio energetico – in rapporto alla produzione di un'analogha quantità di oli vergini – pari a oltre 2 milioni di MWh, e minori emissioni in atmosfera di CO₂ equivalente per circa 64 mila tonnellate. In generale una recente ricerca (2022) dell'Ifeu, Istituto tedesco di ricerche energetiche e ambientali, stima per gli oli rigenerati benefici rilevanti rispetto agli oli vergini in termini di risparmio energetico, di minori emissioni climalteranti, di minore contributo all'inquinamento (→ **FIGURA 20**).

FIGURA 20: Oli minerali: impatto della produzione da materia prima vergine rispetto alla rigenerazione (impatto oli rigenerati = 1) – Fonte: Ifeu 2022



Recenti studi hanno messo in evidenza che in assenza di un forte sviluppo del riciclo potrebbero essere assai difficilmente raggiungibili – anche con una rapida decarbonizzazione degli impieghi

energetici – gli obiettivi di riduzione previsti per contenere l'aumento della temperatura globale entro i 2°C, e che in ogni caso vi sarebbero notevoli costi aggiuntivi per conseguirli.

L'incremento della produzione di beni e materia (tra cui, soprattutto su scala globale, anche delle materie più energivore come acciaio, alluminio, cemento, plastica) atteso al 2050, combinato col fatto che in diverse di queste produzioni vi è una generazione di processo importante di CO₂ non abbattibile con l'impiego di energie pulite, potrebbe essere tale da erodere gran parte dei benefici ottenuti dalla decarbonizzazione energetica.

Cresce il fabbisogno di materia

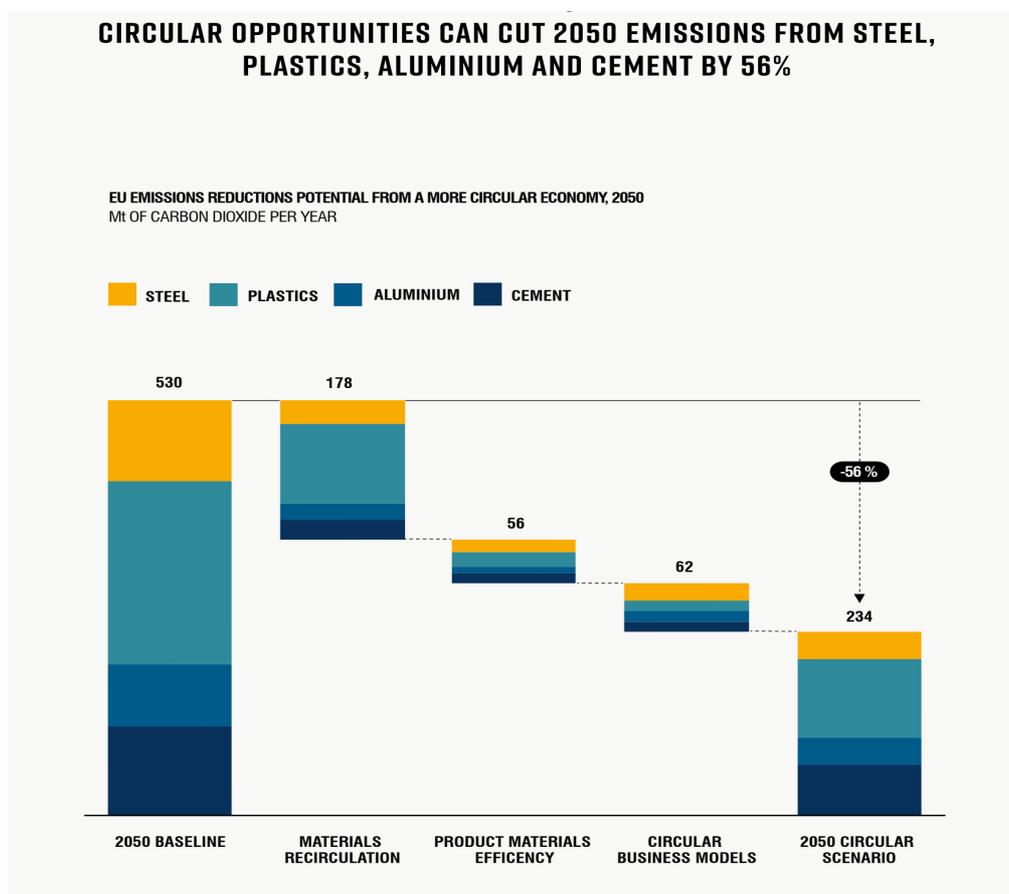
Le stime di lungo periodo dell'Ocse (2019) prevedono più che un raddoppio nel consumo globale di materia tra il 2011 e il 2060 (da 79 Gt a 167 Gt), con una crescita particolarmente sostenuta nel consumo di metalli (da 8 a 20 Gt) e dei non-metalli, principalmente per edifici e infrastrutture, da 37 a 86 Gt. Questi trend se non accompagnati da una forte crescita del riciclo di materia, renderanno impraticabili gli obiettivi di decarbonizzazione necessari per fronteggiare la crisi climatica.

Uno studio del 2018 condotto da Material Economics, società del gruppo McKinsey's di consulenza sui temi della sostenibilità, stima che **la crescita attesa dei consumi di soli quattro materiali (acciaio, plastica, alluminio, cemento) determinerebbe, anche in presenza di processi di intensa decarbonizzazione, una produzione cumulata di emissioni climalteranti nel periodo 2015-2100 pari a 659 miliardi di tonnellate, del tutto incompatibile con l'obiettivo di mantenere il riscaldamento globale entro i 2 °C.** Nella sola Ue, pure con l'adozione degli scenari di decarbonizzazione previsti, le emissioni generate da questi 4 materiali principali passerebbero dalle 564 Mt/a di CO₂ del 2015 a 530 Mt/a di CO₂ nel 2050, con una riduzione assoluta assai modesta ma con volumi produttivi superiori. Per contenere questi livelli di produzione di CO₂, non basta, sostiene lo studio di Material Economics, adottare politiche "spinte" di decarbonizzazione, occorre anche incrementare in misura rilevante il tasso di circolarità: con il riciclo di materia si otterrebbe una riduzione di 178 Mt di CO₂ e con altre misure di efficientamento circolare (nella produzione e nei consumi) si potrebbero evitare ulteriori 118 Mt CO₂, più che dimezzando complessivamente (-56%) le emissioni generate in questi quattro settori produttivi (→ **FIGURE 21 E 22**).

Dunque: la domanda globale di materia inevitabilmente crescerà molto nei prossimi decenni, perché impedire che questo trend condanni l'umanità a una crisi climatica dagli effetti catastrofici occorre puntare su un forte incremento del ricorso alle materie prime seconde, cioè all'economia circolare. Peraltro, questo necessario disaccoppiamento tra domanda di materia e prelievo di risorse vergini è anche un primario interesse geopolitico per l'Europa e per l'Italia, largamente dipendenti dal resto del mondo per il loro fabbisogno di materie prime vergini.

FIGURA 21 – Stime di riduzione delle emissioni climalteranti di acciaio, plastica, alluminio e cemento al 2050 con misure radicali di incentivo alla circolarità –

Fonte: Material Economics 2018

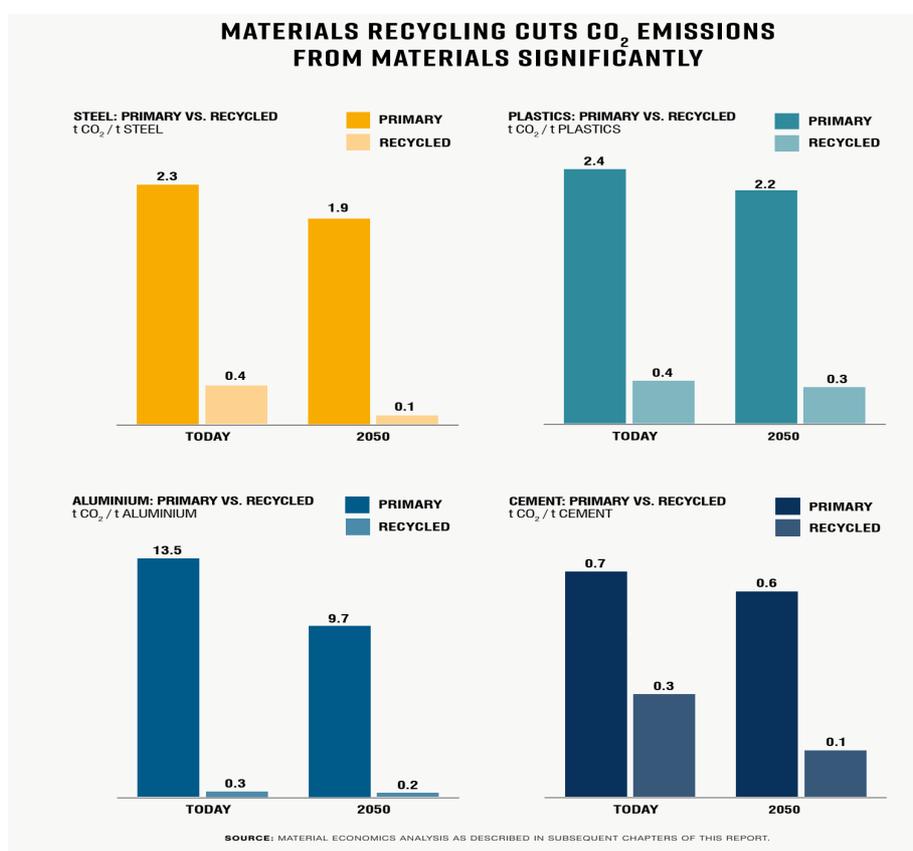


L'effetto di decarbonizzazione collegato al riciclo e dunque all'uso di materie seconde dipende sia dalla riduzione dei consumi e delle emissioni nelle fasi di approvvigionamento e trasformazione della materia prima, sia dal cambio di processi tecnologici industriali implicato dalla produzione da materia seconda.

Il differenziale tra processi che lavorano materia vergine e materia seconda è molto ampio (→ FIGURA 22). Per la produzione di acciaio, la produzione con materia vergine con le migliori tecnologie disponibili genera un'emissione unitaria (tCO₂/t acciaio) tra 1,9 e 2,3, di cui una parte rilevante deriva dalla conversione degli ossidi di ferro in ferro. Anche con una drastica sostituzione dei combustibili fossili con bio-fuel, le emissioni resterebbero nell'ordine di 1,1 tCO₂/t acciaio, mentre la produzione con materia seconda genera emissioni nell'ordine di 0,4 tCO₂/t acciaio. Per la produzione di alluminio, la produzione "primaria" genera in media 17 tCO₂/t alluminio, in parte derivanti non da usi di combustibili ma da rilasci di gas climalteranti nell'elettrolisi. Anche in questo caso una produzione primaria senza più ricorso a combustibili fossili consentirebbe di ridurre le emissioni, portandole a circa 4,5 tCO₂/t alluminio, ma la produzione secondaria già oggi genera emissioni nell'ordine di 0,5 tCO₂/t alluminio.

Per le materie plastiche, i consumi energetici e le emissioni sono legati sia al processo di estrazione e produzione che al “fine vita” della quota non riciclabile. Con uno smaltimento della plastica residua prevalentemente come combustibile alternativo (in inceneritori o altri impianti), si rilascia la quota di CO₂ associata alla quantità di prodotti petroliferi utilizzati per la formazione dei polimeri. **Mediamente la produzione primaria genera circa 2,4 tCO₂/t plastica, che salgono a 5,1 tCO₂/t di plastica considerando le emissioni “embedded”, incorporate nel materiale e rilasciate nella fase di smaltimento e con l’utilizzo di sole energie rinnovabili; le emissioni complessive (dirette più “embedded”) si ridurrebbero a circa 3,7 tCO₂. La produzione di plastica riciclata genera invece emissioni complessive tra 0,7 – 0,4 tCO₂/t plastica, che utilizzando energie rinnovabili potrebbero scendere a 0,1 tCO₂/t plastica.** Anche nella produzione di cemento – in cui il rilascio di CO₂ è in gran parte intrinsecamente legato al processo – l’impiego di prodotti derivati da riciclo determinerebbe una riduzione delle emissioni, da una emissione media di 0,7 tCO₂/t cemento a una di 0,3 tCO₂.

FIGURA 22: Riduzione delle emissioni di CO₂ per t di materia con riciclo (stato attuale e previsioni al 2050) – Fonte: Material Economics, 2018



Anche in una prospettiva di integrale decarbonizzazione della produzione energetica, il contributo del riciclo resta cruciale non solo per contenere il prelievo di “capitale naturale” - cioè di risorse fisicamente “finite”, di cui molti Paesi non dispongono direttamente e la cui “estrazione” è spesso fonte di problemi ambientali -, ma per limitare la domanda energetica termica ed elettrica seppure derivante da fonti pulite. Per esempio, in un universo decarbonizzato la produzione di alluminio vergine richiederebbe circa venti volte l’energia richiesta della produzione di alluminio secondario, e dunque circa venti volte la capacità installata di solare fotovoltaico o di eolico o di idrogeno. Piuttosto, il limite attuale del riciclo è nella disponibilità insufficiente di materie seconde a fronte di una crescente domanda di beni. Per

i metalli, che hanno tipicamente un ciclo di vita lungo, la disponibilità di rottami sarà strutturalmente inferiore alla domanda attesa, a meno di cambiamenti tecnologici che ne consentano la sostituzione con altre tipologie di materia o una riduzione della quantità utilizzata per unità di prodotto (o di funzione soddisfatta).

Ancora: è vero, come affermato in studi recenti, che le innovazioni tecnologiche attese nei processi, nei prodotti, nei sistemi energetici sono di tale portata da esigere cautela nelle analisi predittive del ciclo di vita (pLCA), ma certamente la necessità del riciclo di materia non verrà meno anche in uno scenario di radicale decarbonizzazione. E se prolungando lo sguardo al di là del 2050 non può che esserci grande incertezza sul trend che seguirà la domanda di materie prime e su quali saranno le tecnologie disponibili, invece è sicuro che lungo la fase di transizione energetica, da oggi al 2050, il riciclo rappresenta per molti versi la soluzione tecnologica più rapidamente implementabile e più efficace per minimizzare sia la domanda di energia che le emissioni climalteranti.

Questo effetto è stato recentemente – e per la prima volta – studiato con un approccio integrato nel caso della transizione energetica in Germania (Kullman et al., 2022: *The value of recycling for low-carbon energy systems - A case study of Germany's energy transition*). Senza riciclo, nell'industria tedesca i consumi finali di energia nel 2050 crescerebbero di circa 300 TWh in più rispetto allo scenario "business as usual". Se invece fossero conseguiti i massimi tassi di riciclo, la domanda finale di energia nel settore industriale si ridurrebbe, sempre in rapporto all'evoluzione senza interventi, di circa 250 TWh.

Proprio in considerazione del ruolo decisivo del riciclo nella transizione energetica, l'Ocse ha indicato come necessaria l'adozione su scala globale di un sistema combinato di imposte sulle materie prime vergini e di sussidi per le materie seconde che consenta di indirizzare la crescita verso un'economia circolare (Ocse, 2021: Policy scenarios for a transition to a more resource efficient and circular economy).

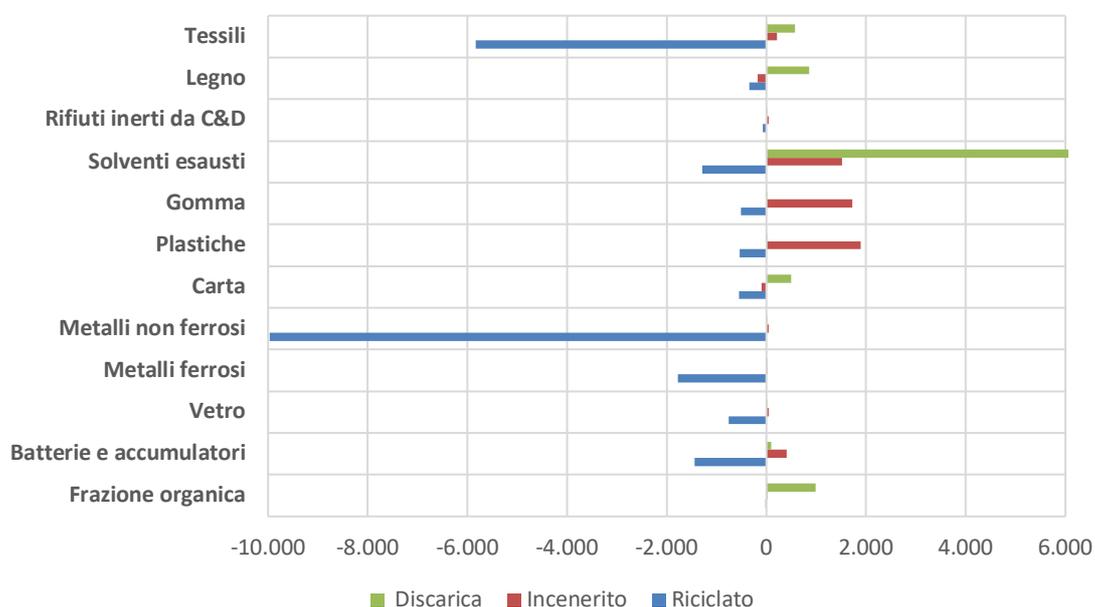
Il riciclo nella gestione dei rifiuti

Sotto il profilo delle strategie di gestione dei rifiuti, ogni uso alternativo – in particolare un diretto uso energetico – non comporta vantaggi.

Il riciclo rappresenta – come ormai una inequivoca e costante letteratura conferma (per esempio: Epa, 2020; BIR, 2016; Turner et al. 2015) – la forma ambientalmente ed energeticamente più vantaggiosa di gestione dei rifiuti, a parte ovviamente le strategie per ridurre a monte la produzione di rifiuti (→ FIGURA 23). La progressiva decarbonizzazione dei sistemi energetici e la crescente penetrazione delle fonti rinnovabili rendono ormai, persino per i materiali biogenici, non più competitivo un efficiente recupero energetico: in un'ottica di transizione energetica verso l'obiettivo di zero fossili, non ha senso produrre energia utilizzando la componente fossile presente nei rifiuti residui. Questo non esclude la possibilità e il beneficio di produrre energia a zero (o basso) contenuto di carbonio utilizzando alcune frazioni di rifiuto (il caso tipico, ma in prospettiva non l'unico, è la produzione di biogas da frazione organica) o con il ricorso a nuove tecnologie ad esempio basate sulla cattura e stoccaggio di CO₂, e d'altra parte ci sono casi nei quali specifiche condizioni di mercato e problemi di sostenibilità economica del riciclo rendono tuttora "attraente" l'opzione del recupero energetico: ma sotto il profilo ambientale il recupero energetico, in un sistema globale che va verso una riduzione radicale e accelerata dell'uso dei combustibili fossili, è una forma di gestione dei rifiuti decisamente poco conveniente.

FIGURA 23: Emissioni climalteranti evitate o generate per le diverse tipologie di smaltimento dei rifiuti (kg CO₂eq/t rifiuto) –

Fonte: Zero Waste Scotland Carbon Metric – Emission Factors, 2020



L'impatto del riciclo sui consumi energetici e le emissioni climalteranti in Italia

Nel 2021 le materie seconde impiegate nell'industria manifatturiera italiana (incluse le importazioni) sono state pari a **38,2 milioni di tonnellate** (→ **TABELLA 10**). Aggiungendo anche 8,3 milioni di tonnellate di frazione organica e simile utilizzate negli impianti di compostaggio e digestione anaerobica dei rifiuti urbani, il totale sale a 46,5 milioni di tonnellate.

TABELLA 8 - Impiego di materia seconda in Italia, 2021

MATERIA SECONDA	TONNELLATE 2021
Frazione organica	8.307.000
Carta	6.049.505
Vetro	2.599.000
Plastica	1.275.000
alluminio	1.284.000
Acciaio	22.056.025
legno	2.409.000
Gomma	112.000
Oli	182.000
Piombo	128.000
Zinco	114.000
cemento	1.700.000
solventi	209.000
Tessili	81.000
Totale	46.505.531

Per molti molti materiali il tasso di impiego del rottame, già a livelli molto elevati nei confronti internazionali, ha conosciuto un'ulteriore crescita tra il 2019 e il 2021, in parte per la creazione di nuovi impianti basati sul rottame, in parte per la riduzione di attività di impianti basati sul primario (→ **TABELLA 11**).

TABELLA 11: Tasso di impiego di materia seconda in alcuni settori manifatturieri 2019 e 2021 (%)* - Fonte: elaborazione su fonti Federacciai, Assomet, Assocarta, IPPR, Assovetro, Federbeton

MATERIALE	2019	2021	CRITERIO DI CALCOLO
Acciaio	80,0%	82,0%	fabbisogno d'acquisto rottame/produzione
Alluminio	71,1%	74,5%	fabbisogno d'acquisto rottame/produzione
Piombo	79,4%	81,2%	produzione secondaria/produzione totale
Zinco	60,6%	63,6%	produzione secondaria/produzione totale
Carta	56,8%	62,9%	fabbisogno d'acquisto rottame/produzione
Plastica	19,2%	20,2%	materia seconda/materia totale
Vetro cavo	52,7%	55,3%	fabbisogno d'acquisto rottame/produzione
Cemento	6,0%	7,0%	materia seconda/materie prime

*Quando il valore è espresso come "fabbisogno d'acquisto rottame/produzione", la voce "fabbisogno d'acquisto rottame" è intesa come la quantità di rifiuti (mps, rottami, maceri...) commercializzata impiegata, escludendo i ricicli di scarti interni ai siti di produzione; questa quantità è rapportata al totale della produzione nazionale. Quando il valore è espresso come "produzione secondaria/produzione totale", questo è il rapporto tra la produzione da riciclo (secondaria) e la somma della produzione secondaria e primaria. Quando il valore è espresso come "materia seconda/materia totale", il valore misura il rapporto la quantità di materia seconda sul totale delle materie (prime e seconde) impiegate nella produzione. L'eterogeneità dei dati disponibili per i diversi settori, non consente una forma omogenea di espressione del tasso di utilizzo.

Questi dati confermano l'importanza del riciclo nell'economia italiana, con molti settori manifatturieri che fanno largo ricorso alle materie seconde ma ancora con importanti possibilità espansive.

Una approssimazione dell'impatto del riciclo sui consumi energetici e sulle emissioni climalteranti è possibile anche per l'Italia (→ **FIGURE 24 E 25).** Essendo fuori dalle dimensioni di questo Rapporto un calcolo puntuale dei consumi energetici e delle associate emissioni per la pluralità di prodotti consumati e fabbricati in Italia, si sono adottati coefficienti di calcolo derivati da Conai, Assovetro, US.EPA, Ifeu, Zero Waste Scotland.²

Il nostro calcolo assume che la quantità di materie seconde impiegate nella manifattura italiana (o per la produzione di compost e biogas, in relazione alla frazione organica), anche di importazione, sostituisca una corrispondente quantità di materie prime (con fattori di efficienza variabili a seconda dei materiali e dei prodotti, di norma inferiori a un rapporto 1:1) impiegate per la produzione su scala mondiale dei prodotti consumati in Italia (da cui in massima parte derivano le materie seconde). Nel calcolo non si è considerata, per la plastica, l'energia incorporata nel materiale. Infine, nella valutazione di queste stime va considerata l'esistenza di un ampio range di valori di consumi energetici e di emissioni, e va anche tenuto conto che i coefficienti utilizzati per la stima "di riferimento" non corrispondono né ai valori minimi né ai valori massimi di letteratura.

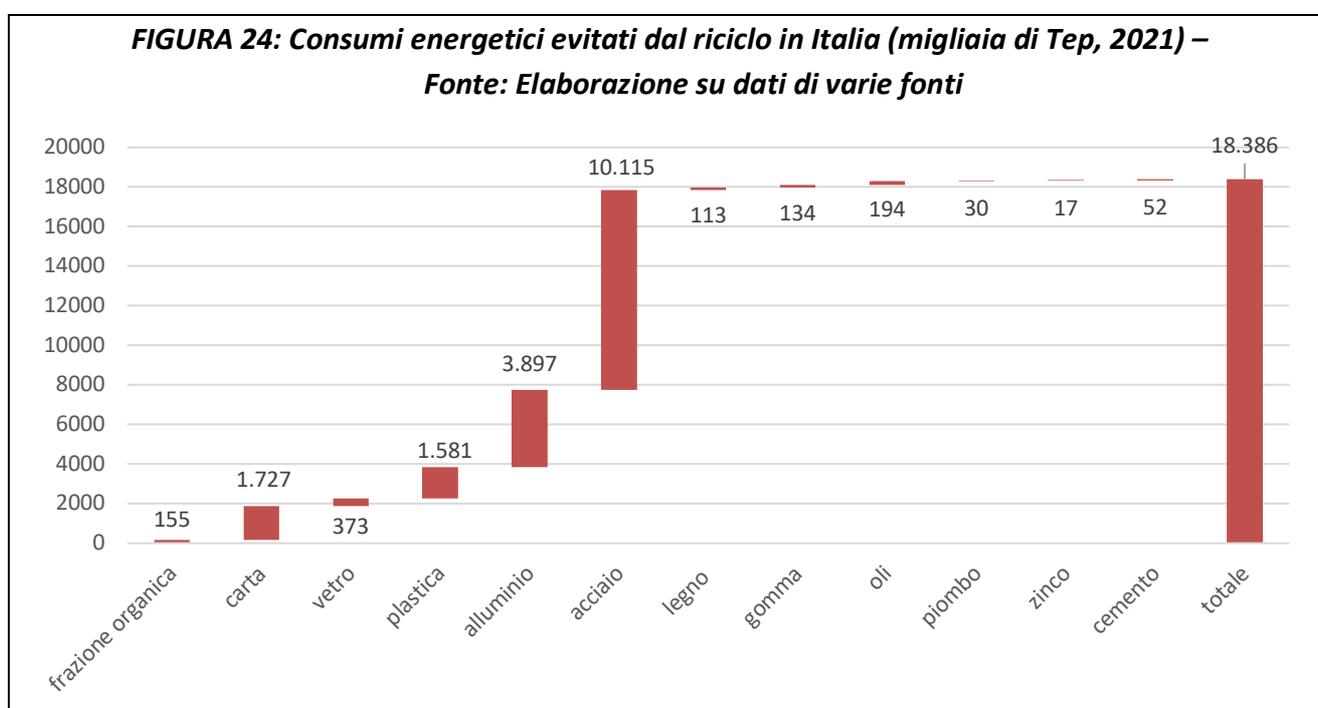
La quantità di materie seconde impiegata per l'analisi è pari a 46 milioni di tonnellate e non include se non in minima parte (l'impiego diretto nei cementifici) le quantità di inerti derivanti da costruzione e demolizione prevalentemente impiegate in opere infrastrutturali o in sottofondi edili.

² In particolare si sono utilizzati i fattori riportati da: rapporto di sostenibilità Conai 2021 per acciaio, carta, plastica, alluminio; Assovetro per il vetro; Ifeu 2018 per gli oli usati; CRI, Ifeu 2020 per gli pneumatici; BIR 2016 per piombo e zinco; US EPA Warm 2020 per il cemento; ZeroWaste Scotland per frazione organica e legno.

Non comprende nemmeno i recuperi di alcuni metalli, di solventi esausti, di tessili, mentre comprende i recuperi di frazione organica, non solo urbana, nella produzione di compost e biogas negli impianti di compostaggio e digestione anaerobica di gestione dei rifiuti urbani.

In termini di consumi energetici evitati, calcolati sull'intero ciclo di vita - quindi non attribuibili solo a quelli conseguiti in Italia (in una economia globalizzata, le produzioni da materie seconde che avvengono in Italia sostituiscono anche produzioni primarie che avvengono in altri Paesi) - **il risparmio energetico collegato al riciclo è nell'ordine di 770 mila TJ (o 18,4 milioni di Tep), equivalente all'11,8% del totale dell'energia disponibile lorda. Il contributo principale viene dalla produzione siderurgica (55%), dell'alluminio (21%) e della carta (9%).**

In termini di emissioni climalteranti evitate (come CO₂eq), sempre considerando l'intero ciclo di vita, la produzione manifatturiera da riciclo italiana determina una riduzione pari a 61,9 milioni di tonnellate di CO₂eq, che corrisponde al 15,9% delle emissioni lorde italiane del 2021.



**FIGURA 25: Emissioni climalteranti evitate in Italia (migliaia di t CO₂eq, 2021) –
Fonte: Elaborazione su dati di varie fonti**

