

GreenItaly 2023

Un'economia a misura d'uomo
contro le crisi



I Quaderni di Symbola

Greenitaly 2023

Un'economia a misura d'uomo
contro le crisi

Coordinamento

Marco Frey Coordinatore scientifico GreenItaly e Presidente Comitato scientifico Fondazione Symbola
Giuseppe Tripoli Segretario generale Unioncamere
Gaetano Fausto Esposito Direttore generale Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Walter Facciotto Direttore generale CONAI
Fabio Renzi Segretario generale Fondazione Symbola
Alessandro Rinaldi Direttore ricerche Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Domenico Sturabotti Direttore Fondazione Symbola

Gruppo di lavoro

Caterina Ambrosini Ricercatrice Fondazione Symbola
Luca Gallotti Ricercatore Fondazione Symbola
Clara Martucci Ricercatrice Fondazione Symbola
Paolo Pigiaccelli Ricercatore Fondazione Symbola
Romina Surace Ricercatrice Fondazione Symbola
Damiano Angotzi Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Paolo Cortese Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Marco Gentile Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Debora Giannini Ricercatrice Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Giacomo Giusti Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Diego Herrera Simula Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Lucrezia Macigno Ricercatrice Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Umberto Monarca Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Silvia Petrone Ricercatrice Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Marco Pini Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Annapia Ragone Ricercatrice Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Francesco Salate Santone Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Stefania Vacca Ricercatrice Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne

realizzato da



in collaborazione con



con il patrocinio di



partner tecnici



Si ringraziano

Fulvia Bacchi Direttore generale UNIC, **Duccio Bianchi** Co-fondatore Ambiente Italia, **Emanuele Bompan** Editor-in-Chief Materia Rinnovabile, **Mario Bonaccorso** Direttore Cluster Spring, **Silvia Brunozzi** Senior Account Supervisor Hill&Knowlton Strategies, **Alberto Castelli** Consulente eprcomunicazione, **Francesca Chiodaroli** Specialista tecnico ambientale ed economia circolare FederlegnoArredo, **Luca De Vita** Area tecnica e Affari regolamentari ANFIA, **Omar Degoli** Responsabile Ambiente FederlegnoArredo, **Andrea Di Stefano** Responsabile progetti speciali Novamont, **Viviana Eramo** Comunicazione e marketing COBAT, **Francesco Ferrante** Vicepresidente Kyoto Club, **Simona Fontana** Ufficio Studi CONAI, **Nada Forbici** Presidente Assofloro, **Alberto Fragapane** Corporate Communication and Study Center Novamont, **Angelo Frascarelli** Professore associato Dip. Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali - Università degli Studi di Perugia, **Miriam Gangi** Comunicazione e Ufficio stampa ANFIA, **Marco Gisotti** Direttore scientifico Green Factor, **Giulia Gregori** Responsabile Pianificazione Strategica e Comunicazione Istituzionale Novamont, **Sara Iacovaccio** Project manager e socio Alchemia, **Emanuele Isonio** Responsabile News Re Soil Foundation, **Giorgio Kaldor** giornalista Materia Rinnovabile, **Sofia Maria Lilli** Ricercatrice Dip. Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali - Università degli Studi di Perugia, **Aurora Magni** Presidente Blumine, **Federica Mastroianni** Corporate Communication Manager Novamont, **Rita Minucci** Consulente Ambientale, **Alberto Musso** Area tecnica e Affari regolamentari ANFIA, **Paolo Neri** Direttore Area Sostenibilità di Warrant Hub – Tinexta Group, **Andrea Nonni** Co-fondatore PPAN, **Alice Onore** Relazioni Istituzionali ANFIA, **Luca Palazzoni** Ricercatore Dip. Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali - Università degli Studi di Perugia, **Paola Pierotti** Co-fondatrice PPAN, **Miriam Sala** Studi e Statistiche ANFIA, **Alessio Samele** Media relations and communication CIB, **Mariangela Sciorati** Comunicazione e Ufficio stampa ANFIA, **Gianni Silvestrini** Direttore scientifico Kyoto Club, **Team PPAN**, **Fabio Terragni** Direttore e socio Alchemia, **Fabrizia Vigo** Relazioni Istituzionali ANFIA, **WAS** – Waste Strategy, Althesys

ISBN 9788899265854

La riproduzione e/o diffusione parziale o totale dei dati e delle informazioni presenti in questo volume è consentita esclusivamente con la citazione completa della fonte:
Fondazione Symbola – Unioncamere, GreenItaly, 2023.

0 — pag. 7
Prefazione

1 — pag. 16
Quadro Internazionale

2 — pag. 82
Numeri di GreenItaly

3 — pag. 242
Geografie di GreenItaly

Prefazione

“La conversione ecologica potrà affermarsi soltanto se apparirà socialmente desiderabile”

Alexander Langer

“Il profeta che ammonisce senza presentare alternative accettabili, contribuisce ai mali che enuncia”

Margaret Mead

Sul tentativo di negare o sminuire la portata della crisi climatica, Papa Francesco, con l'esortazione apostolica *Laudate Deum*, ha detto parole chiare in vista della COP28 di Dubai. Una crisi, oramai evidente, legata a doppio filo a dinamiche ambientali, economiche, sociali. Non possiamo permetterci le lentezze e le incertezze con cui procede l'attuazione dell'Agenda 2030. Anche in alcune politiche del nostro Paese. Pensiamo al ritardo sulle energie rinnovabili. Agire immediatamente, non posticipare ma anticipare e accelerare gli investimenti nella transizione verde e nelle energie rinnovabili, non solo può aumentare la stabilità finanziaria del nostro Paese, ma può ridurre i costi a medio termine per famiglie, banche e investitori istituzionali e rendere il made in Italy a prova di futuro. Un recente lavoro di Banca d'Italia¹ ha evidenziato la correlazione tra l'avanzare della crisi climatica e l'andamento economico delle imprese. Analogamente lo stress test climatico di rilevanza macroeconomica condotto

¹ Cascarano M., Natoli F. and Petrella A., *Entry, exit market structure in a changing climate*. Banca d'Italia 2023.

dalla Bce – focalizzato sull’analisi di tre scenari di transizione verde (accelerata, differita e ritardata) – ha evidenziato come il rischio di credito peggiori e la probabilità di default aumenti tanto più la transizione verde viene rallentata e rinviata.²

Ma a che punto siamo? A questa e ad altre domande cerca di rispondere il rapporto GreenItaly promosso da Fondazione Symbola e Unioncamere in collaborazione con il Centro Studi Tagliacarne, Conai, Novamont, Ecopneus, European Climate Foundation, esperti e associazioni imprenditoriali. Un diario di bordo della transizione verde che attraverso numeri, tendenze e oltre 200 case histories offre uno strumento di informazione sullo stato di avanzamento della green economy in Italia e nel mondo e i suoi effetti sulla competitività dei sistemi produttivi.

Negli Stati Uniti la campagna per la transizione energetica avviata nel 2022 con la firma dell’*Inflation reduction act* (IRA) e una dotazione di 370 miliardi di incentivi in 10 anni che si stima mobiliteranno 3.000 miliardi di investimenti privati, a cui si aggiungono 100 miliardi dell’*Ente per la protezione ambientale* (Epa) per la riduzione delle emissioni delle centrali a gas e carbone insieme a norme sulla trasparenza, delineano i contorni di una nuova politica industriale in risposta alla Cina sulla frontiera strategica dell’economia del futuro.³ La Cina, oramai leader nella produzione di auto elettriche, batterie e pannelli fotovoltaici, dopo l’annuncio nel 2020 all’Onu, del raggiungimento del picco di emissioni entro il 2030 e la neutralità carbonica entro il 2060, sta sviluppando una nuova finanza verde, che giocherà un ruolo fondamentale per raggiungere il picco di emissioni

2 Bufacchi V., *Bce: meno rischi finanziari con investimenti verdi accelerati*. Il Sole 24 Ore, 7 settembre 2023.

3 Valsania M., *L’Inflation reduction act pilastro delle ambizioni Usa che pesa sui conti*, Il Sole 24 Ore, 8 ottobre 2023.

di carbonio entro il 2030 e l'obiettivo di neutralità nel 2060, a cui si stima servano 570 miliardi di dollari all'anno.⁴

L'Europa che ha incentrato il suo modello su coesione, transizione verde e digitale, nonostante le resistenze di alcune culture politiche e categorie produttive, ha interpretato questa come una sfida per accrescere la competitività dell'Unione. Una grande discontinuità per la nostra economia, chiamata ad innovare prodotti e servizi per allinearsi ai nuovi standard e a creare una forza lavoro qualificata per la transizione energetica. La presidente della Commissione Ue Ursula Von Der Leyen parlando a Berlino alla Confederazione europea dei sindacati, ha evidenziato come l'industria delle batterie creerà oltre 800 mila posti di lavoro specializzato solo nei prossimi due anni. Per l'industria dell'energia sarà necessario più di un milione di lavoratori specializzati entro il 2030, il doppio degli attuali. Nel solo settore eolico si stima nel mondo la necessità di reclutare nei prossimi cinque anni 243.800 nuovi tecnici.⁵

Sul fronte delle rinnovabili il 2023 ha visto una accelerazione nella potenza mondiale che dovrebbe continuare anche nel 2024. L'energia rinnovabile aveva già contribuito nel 2022 al 29,9% della produzione di elettricità mondiale, con solare e l'eolico che raggiungono un nuovo record.

In Unione Europea il tema della sicurezza energetica a seguito dell'invasione russa dell'Ucraina ha rafforzato le rinnovabili: nel 2022 per la prima volta il solare e l'eolico hanno superato il gas nella generazione di elettricità. Mentre nel 2023, per la prima volta a maggio, la produzione solare ed eolica ha consentito di superare il contributo della produzione elettrica da combustibili fossili

4 Fatiguso R., *In Cina la riconversione accelera lo sviluppo della finanza verde*, Il Sole 24 Ore, 8 ottobre 2023.

5 Global Wind Organisation (GWO) and Global Wind Energy Council (GWEC) (2023), *Global Wind Workforce Outlook 2023-2027*.

(petrolio, gas, carbone). Purtroppo l'Italia è ancora troppo lenta nello sviluppo delle rinnovabili che aiutano a ridurre le importazioni da cui dipendiamo e stabilizzano i prezzi. L'Italia è infatti un importatore netto di energia (l'80% del suo approvvigionamento energetico totale). Il fattore di rallentamento è sempre burocratico, con Regioni lente e questioni "culturali" che ancora pregiudicano la crescita delle rinnovabili. Infatti, nel 2022 è stata installata una potenza da fonti rinnovabili pari a 3 GW, contro gli 11 della Germania e i 6 della Spagna, un dato lontano dal target di circa 8-9 GW all'anno da installare entro il 2030. Sono numeri ancora troppo bassi rispetto alle necessità ma anche rispetto a quello che il sistema industriale italiano potrebbe garantire. L'eolico cresce molto poco e sull'off-shore siamo ancora fermi all'unico impianto al largo di Taranto. Tuttavia secondo dati Terna nei primi sette mesi del 2023, la capacità solare in esercizio è cresciuta di ben 2,7 GW (+113% rispetto a stesso periodo del 2022), sempre trainata dalle installazioni di piccole dimensioni.

Una spinta al fotovoltaico può venire dal completamento entro il prossimo anno del più grande impianto per la produzione di pannelli fotovoltaici d'Europa da parte di Enel Green Power a Catania, che avrà a regime una capacità produttiva di 3 GW l'anno e che darà lavoro a mille dipendenti diretti e ad altrettanti nell'indotto.

L'Italia si conferma invece leader sul fronte del recupero di materia, un campo in cui il Paese, povero di materie prime, da tempo primeggia. Secondo Eurostat, la capacità nell'avvio a riciclo dei rifiuti totali (urbani e speciali) in Italia ha raggiunto il record dell'83,4% (2020), un tasso di gran lunga superiore alle altri grandi economie europee, Germania (70%), Francia (64,4%) e Spagna (59,9%), e alla media UE (52,6%). 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.

Tra le filiere virtuose quella del cartario, settore con una grande tradizione nel riciclo manifatturiero, che nel 2021 ha visto raggiungere il massimo storico nell'impiego di macero (62,9%). Anche nel comparto degli oli minerali usati, l'Italia si conferma nel 2022 eccellenza in Europa con il 98% del totale raccolto rigenerato in basi per lubrificanti, oli leggeri e altri prodotti petroliferi. Per quanto riguarda l'avvio a riciclo, di particolare interesse il lavoro di Ecopneus che grazie all'attività di recupero di PFU (pneumatici fuori uso) ha permesso al Paese nel 2022 di risparmiare oltre 127 milioni di euro sulle importazioni di materie prime ed evitare emissioni in atmosfera per 368 mila tonnellate di CO₂eq, evitare prelievi di materie prime per 336 mila tonnellate e consumi di acqua di 1,5 milioni di mc.

L'Italia è anche il quarto produttore al mondo di biogas – da frazione organica, fanghi di depurazione e settore agricolo - dopo Germania, Cina e Stati Uniti, a prova del potenziale dell'Italia nella valorizzazione di materia seconda.

Buone anche le performance del sistema produttivo italiano che, a parità di valore prodotto, genera meno rifiuti, con 46,6 tonnellate di rifiuti per milione di euro prodotto (2020) – seconda solo alla Spagna (41,2) – e un tasso d'uso di materia seconda pari al 18,4% (2020), molto vicino a quello della Francia (19,8%). A questi si aggiungono le performance nella produttività nell'uso di materie prime (PIL/Consumo domestico di materia) con un punteggio di 269 (2022) – contro una media UE di 151 – e nella produttività per consumi energetici (PIL/ consumo lordo energia) con 160 punti – seguita dalla Germania con 155. Buono anche il posizionamento relativo alla produttività delle emissioni (PIL/ CO₂eq), con l'Italia seconda tra le grandi economie europee a 215 punti, preceduta dalla Francia. Dati strettamente correlati con la crescita di qualità di beni e servizi made in Italy,

legata anche al ruolo centrale che il design gioca nel nostro Paese: l'Italia è prima in Europa per addetti e fatturati nel settore del design.

Queste performance sono strettamente legate agli investimenti in prodotti e tecnologie green. Nel quinquennio 2018-2022, più di 1 impresa (extra-agricola) su 3 ha effettuato eco-investimenti (510.830 unità, pari al 35,1%), 2 imprese su 5 nell'industria manifatturiera (95.410 unità, pari al 40,8%). Un confronto con il periodo di rilevazione precedente (2014-2018) evidenzia una crescita delle imprese eco-investigatrici (l'incidenza sul totale delle imprese passa dal 24,9% del primo periodo al 35,1%). Nel settore agricolo, la percentuale delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti risulta essere pari al 41% per le imprese del settore agricoltura (coltivazione e allevamento), mentre percentuali più ridotte si osservano per le imprese della silvicoltura (23%) e della pesca (31%).

Da sottolineare, inoltre, come la crescita degli investimenti green nelle imprese del Centro-Sud – rilevata nelle ultime indagini - abbia annullato gli squilibri territoriali nella penisola relativi alla distribuzione delle imprese eco-investigatrici.

Guardando alle performance economiche si comprendono meglio le ragioni che spingono le imprese a investire in prodotti e tecnologie verdi. Le imprese eco-investigatrici sono infatti più dinamiche sui mercati esteri rispetto a quelle che non investono (il 30% delle prime prevede un aumento nelle esportazioni nel 2023, contro un più ridotto 20% di quelle che non hanno investito), prevedono in un numero maggiore un aumento del fatturato (47% contro 40%) e delle assunzioni (29% contro 19%). Hanno inoltre una maggiore capacità di creare associazioni e fare rete.

Sotto il profilo dell'occupazione, alla fine dello scorso anno le figure professionali legate alla green economy rappresentavano il 13,9% degli occupati totali, 3.222 mila unità. Nel 2022 i contratti attivati di queste figure sono stati pari

a 1.816.120, il 35,1% dei contratti totali previsti nell'anno (circa 5,2 mln), con un incremento di 215.660 unità rispetto alla precedente rilevazione.

Tra le aree aziendali più interessate da nuovi contratti di figure professionali legate alla sostenibilità troviamo le aree progettazione e sviluppo (incidenza 87%), logistica (81,7%) e marketing e comunicazione (79,2%). Guardando in maniera allargata alla richiesta di competenze e cultura green, nel 2022 – su un totale di quasi 5,2 milioni di contratti previsti nel mercato del lavoro – questa conoscenza è stata ritenuta necessaria nell'81,1% dei casi, per circa 4,2 milioni di contratti.

Nel mondo dell'edilizia nonostante lo stop del Superbonus di cui sono emersi i limiti, rimane in campo la necessità di trovare misure per migliorare la classe energetica degli edifici e ridurre quindi, oltre alle emissioni, il costo delle bollette per famiglie e imprese. Il riscaldamento degli edifici contribuisce infatti al 18% delle emissioni di CO₂ e di oltre il 50% delle polveri sottili in Italia, ed è quindi fondamentale ridurre questo impatto per garantire una efficace transizione green del settore. Tra le tecnologie per la decarbonizzazione di particolare importanza ci sono le pompe di calore di nuova generazione che utilizzano, per il loro funzionamento, energia che proviene per il 75% dalla natura (acqua, tetta, aria). Per questo è importante la nascita di un nuovo stabilimento a Collegno (TO) della Teon, produttore italiano, che con questo investimento potenzierà l'attuale produzione di innovative pompe di calore che permettono di superare i tradizionali limiti delle pompe di calore tradizionali (basse temperature di esercizio adatte tipicamente a edifici con impianti a pavimento) e utilizzano al posto degli F-Gas (nocivi per l'ambiente), refrigeranti o fluidi naturali in linea con le nuove disposizioni europee, collocandosi così tra i più avanzati produttori europei di questa tecnologia.

La filiera arredo-casa, continua il suo percorso di transizione ecologica: il 64,1% delle imprese acquista materie prime o semilavorati rinnovabili o prodotti

in modo sostenibile, il 51,1% ha implementato modelli di business orientati alla circolarità e circa il 70% ha realizzato investimenti per l'efficientamento dei processi.⁶ La Federazione italiana del legno-arredo ha avviato il programma FLA Plus per accompagnare le aziende più piccole nella transizione verde, nella convinzione che questa transizione va governata a livello di filiera.

Il settore della moda ha la necessità di innovarsi quanto prima per adeguarsi alla Strategia dell'UE per prodotti tessili sostenibili e circolari, che definisce una serie di obiettivi che il settore dovrà raggiungere per garantire entro il 2030 una reale circolarità dei prodotti tessili immessi sul mercato europeo. L'industria della moda sta per questo lavorando sul tema dell'ecodesign, alla riduzione della carbon footprint, a migliorare l'integrazione tra sistemi produttivi e capitale naturale/biodiversità, nonché spingere alla creazione dei Consorzi EPR (responsabilità estesa del produttore) per una migliore gestione e valorizzazione del fine vita.

Il settore della meccanica, secondo in Europa per occupati, sta facendo i conti con la sfida della transizione ecologica in un contesto maturo che, grazie alla spinta normativa sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti e al piano per la Transizione 5.0, potrà accelerare il processo di innovazione. Nel dettaglio della meccanica per il settore tessile, qui sono forti gli investimenti per rendere competitive le tecnologie italiane, spinti dalla necessità di essere al passo con le richieste di sostenibilità in continua evoluzione dell'industria tessile.

Target sempre più stringenti invece per la filiera dell'automotive che punta all'elettrificazione dei mezzi di trasporto per allinearsi alla decisione del Consiglio Europeo Ambiente, Clima ed Energia sul bando ai motori endotermici dal 2035. In Italia, nel mezzo di una forte contrazione della produzione, le vetture elettriche e ibride hanno raggiunto il 60% della produzione complessiva nazionale (era 40% nel 2021). La spinta all'elettrificazione ha avuto i suoi effetti anche per le imprese

⁶ Survey sostenibilità FLA Plus 2023, a cura di Fondazione Symbola.

della componentistica, con 1 azienda su 3 che si è posizionata sul mercato dei veicoli elettrificati. L'Italia è anche a lavoro per sviluppare una filiera dedicata a mezzi di trasporto pubblici elettrici e alle tecnologie ad idrogeno.

La chimica bio-based, continua il suo percorso di ricerca e dimostrazione sul campo di nuove applicazioni industriali, che stanno facendo emergere sempre di più il contributo del settore alla decarbonizzazione. Diventa tassello di partenza per far crescere la circolarità di comparti come agricoltura, combustibili, polimeri, arredo e moda. Se da un lato emerge la grande potenzialità del settore, contestualmente si evidenzia la necessità di interventi normativi a livello italiano e comunitario, che consentano il riconoscimento, la valorizzazione e l'esportazione dei modelli virtuosi esistenti, per cogliere a pieno le opportunità economiche e di sviluppo.

In questa direzione si stanno muovendo anche importanti realtà di settori complessi come quello dell'acciaio che sta cogliendo la sfida dell'acciaio green e le opportunità di mercato offerte da questa nuova produzione. A partire dalla Acciaieria Arvedi divenuta nel 2022 la prima grande acciaieria al mondo certificata a zero emissioni nette di anidride carbonica che per questo recentemente ha stretto un accordo con Mercedes Benz per la fornitura di acciaio o Feralpi che ha annunciato investimenti sul fronte della produzione autonoma di energie rinnovabili, per oltre 200 milioni di euro dal 2023 al 2027.

GreenItaly racconta numeri e storie di un sistema che ormai vede nella sostenibilità non solo una necessità ma un'opportunità per competere, per innovare per creare coesione e bellezza. A partire da un'Italia che è già in campo: come ricorda il Manifesto di Assisi, "non c'è nulla di sbagliato in Italia che non possa essere corretto con quanto di giusto c'è in Italia".

Andrea Prete Presidente Unioncamere

Ermete Realacci Presidente Fondazione Symbola

Quadro Internazionale

1

1.1 — pag. 18
Politiche Internazionali

1.2 — pag. 30
Misure economiche
a sostegno della
transizione ecologica

1.3 — pag. 38
Scenari energetici

1.4 — pag. 60
Scenari dell'economia
circolare

Politiche Internazionali¹

Il quadro globale, l'Agenda 2030 e l'accentuarsi dei problemi sociali

Dopo un 2021 di forte ripresa economica post-pandemica, nel 2022 il miglioramento del GDP è stato decisamente più contenuto, non modificando il quadro complessivo di debolezza dell'economia globale. Contestualmente la situazione di crisi multipla che stiamo vivendo ha visto una forte accentuazione della problematicità della dimensione sociale, nel cui ambito gli effetti della pandemia da Covid-19, della guerra in Ucraina e delle conseguenze del cambiamento climatico sono stati subiti in particolare dai più poveri e dai più vulnerabili.

Il segretario generale delle Nazioni Unite Guterrez ha dichiarato che più della metà del mondo è stata lasciata indietro: sono deboli e insufficienti i progressi fatti su oltre il 50% degli SDGs (Sustainable Development Goals), sul 30% si è in stallo o si sta andando indietro. E questi obiettivi includono tematiche su povertà, fame e clima. D'altra parte è fondamentale continuare a perseguire una visione comune a livello internazionale, con gli SDGs come *roadmap* universale creata proprio per colmare le divisioni economiche e geopolitiche, ripristinare fiducia e ricostruire la solidarietà. Se fallisce l'Agenda 2030 vorrà dire che le disuguaglianze continueranno ad approfondirsi, aumentando il rischio di un mondo frammentato e a due velocità.²

La situazione, dopo che abbiamo superato la boa di metà strada tra 2015 e 2030, è tutt'altro che rosea. Per più della metà dei target il livello di miglioramento è inadeguato e per il 30% vi è stato addirittura un peggioramento dal 2015 (Figura 1).³

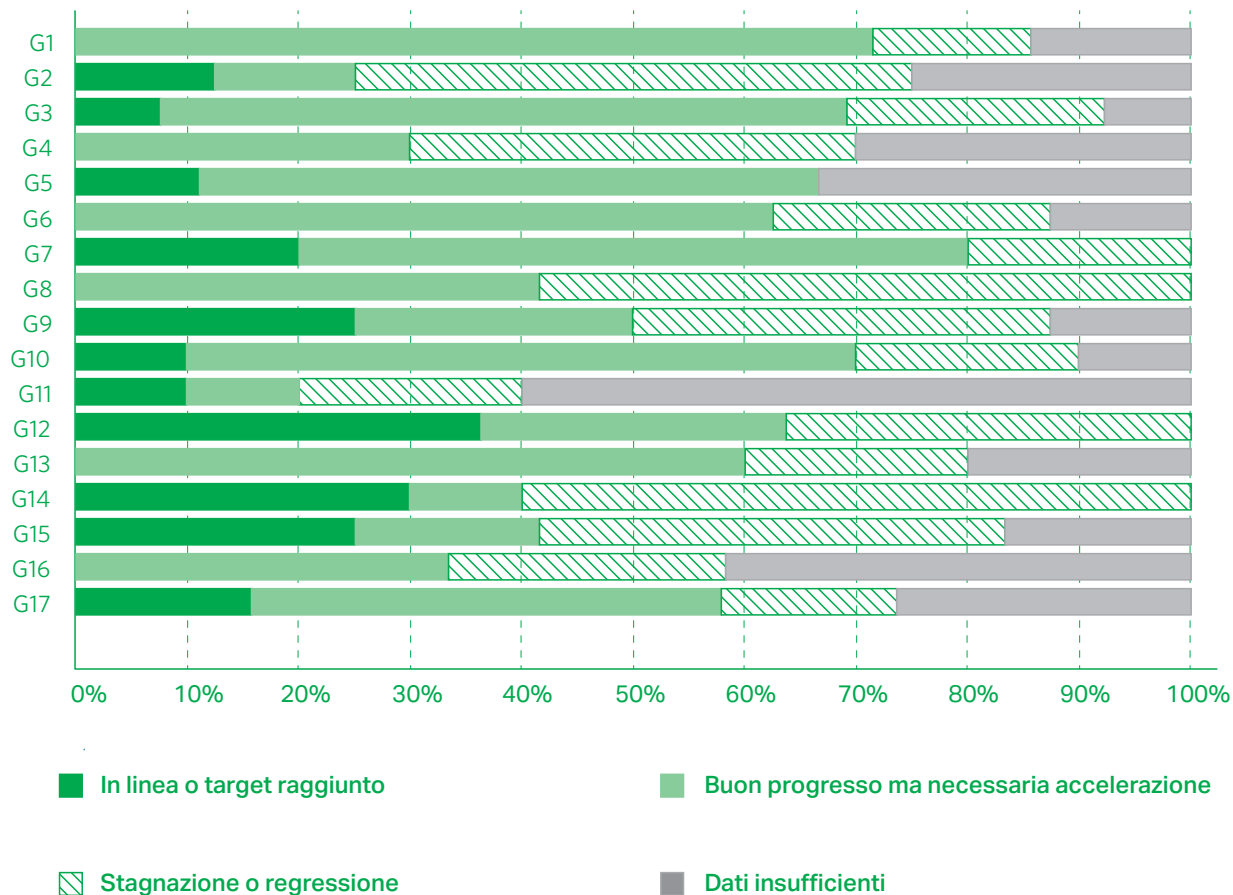
1 Realizzato da Marco Frey. Presidente del Comitato scientifico di Symbola, professore ordinario di Economia e gestione delle imprese, prorettore alla Terza Missione, direttore del Centro Interdisciplinare sulla sostenibilità e il Clima (SCIC) e del Laboratorio sulla sostenibilità (SuM) della Scuola Universitaria Superiore Sant'Anna di Pisa; docente all'Università Cattolica di Milano e senior fellow della Luiss Management; presidente della Fondazione Global Compact Network Italia.

2 United Nations (2023), *The Sustainable Development Goals Report 2023– Special edition*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf>

3 *Ibidem*.

Figura1: Progressi per i 17 SDGs sulla base dei target
Anno 2023 o dati più recenti, percentuali

Fonte: Nazioni Unite, 2023



In particolare, sono rimaste troppe le persone in condizioni di **povertà** estrema (SDG 1), ovvero con un reddito inferiore ai 2,15 \$ per giorno: 670 milioni nel 2022, pari all'8,4% della popolazione globale. Il processo di miglioramento è ripreso dopo la pandemia, ma siamo lontanissimi dagli obiettivi posti al 2030.

Conseguenze analoghe si registrano riguardo alla **lotta alla fame** (SDG 2), con 1 abitante su 10 del Pianeta che soffre di denutrizione, e 1 su 3 che non ha un accesso regolare al cibo. Particolarmente colpiti sono i bambini, nel cui ambito si registrano ben 148.000 piccoli sotto i cinque anni malnutriti.

Negli ultimi anni, pandemia a parte, sono stati compiuti alcuni progressi nel miglioramento della **salute globale** (SDG 3): 146 Paesi su 200 hanno già raggiunto o sono sulla buona strada per raggiungere il target sulla mortalità sotto i 5 anni; un trattamento efficace contro l'HIV ha ridotto del 52% i decessi globali correlati all'AIDS dal 2010 e almeno una malattia tropicale trascurata è stata eliminata in 47 Paesi. Tuttavia, sono stati compiuti progressi insufficienti in altre aree, come la riduzione della mortalità materna (con 800 morti al giorno) e l'ampliamento della copertura sanitaria universale.

Nell'**educazione** (SDG 4) la riduzione a causa della pandemia nel 2020 e 2021 di metà delle ore di formazione scolastica erogate in presenza per 147 milioni di bambini, ha causato rilevanti perdite di apprendimento nell'80% dei casi. Senza misure aggiuntive, solo un Paese su sei raggiungerà l'obiettivo universale di completamento della scuola secondaria entro il 2030, 84 milioni di bambini e giovani non andranno ancora a scuola e circa 300 milioni di studenti non avranno le competenze di base necessarie per leggere e scrivere.

Anche la **disuguaglianza di genere** (SDG 5), è ben lontana dall'essere in linea con gli obiettivi prefissati, che di questo passo potranno essere raggiunti solo in 300 anni per porre fine ai matrimoni precoci, 286 anni per colmare le lacune nella protezione legale e rimuovere le leggi discriminatorie, 140 anni perché le donne siano rappresentate equamente nelle posizioni di potere e di leadership sul posto di lavoro, e 47 anni per ottenere una pari rappresentanza nei parlamenti nazionali.

Se consideriamo poi il tema delle **diseguaglianze complessivamente intese** (SDG 10) il quadro resta preoccupante, con l'aumento dei differenziali di reddito tra i più poveri e i più ricchi (che la pandemia ha accresciuto ulteriormente). Inoltre a maggio 2023, le conseguenze devastanti della guerra, dei conflitti e delle violazioni dei diritti umani avevano provocato lo sfollamento di ben 110 milioni di persone, di cui 35 milioni rifugiati, la cifra più alta mai registrata. Quasi 7.000 persone sono morte nel 2022 durante i processi di migrazione, con il numero di decessi che è tornato ai livelli pre-pandemia e, in molti casi, addirittura li ha superati.

Con l'SDG 6, i temi sociali si integrano con l'accesso alle risorse, partendo dalla gestione integrata dell'**acqua**, in cui i target riguardano il raggiungimento entro il 2030 della disponibilità per tutti di acqua potabile e di servizi igienici: dal 2015 al 2022 vi è stato un miglioramento dal 69% al 73% delle persone che hanno accesso all'acqua potabile e dal 67% al 75% dei servizi igienico-sanitari di base. Ancora decisamente troppo poco, con miglioramenti peraltro più contenuti nei contesti urbani.

Anche per quanto riguarda l'**energia, pulita, sicura e accessibile** a tutti (SDG 7), il mondo continua a migliorare, ma non abbastanza velocemente. Al ritmo attuale nel 2030 circa 660 milioni di persone non avranno ancora accesso all'elettricità e quasi 2 miliardi di persone faranno ancora affidamento su combustibili e tecnologie inquinanti per cucinare. Se le fonti rinnovabili alimentano quasi il 30% del consumo elettrico, permangono forti ritardi nei settori del riscaldamento e dei trasporti. I Paesi in via di sviluppo registrano una crescita annua del 9,6% nell'installazione di energia rinnovabile, ma nonostante l'enorme fabbisogno, i flussi finanziari internazionali per l'energia pulita continuano a diminuire.

Per quanto concerne gli obiettivi più di carattere **economico** (SDG 8), il tasso di disoccupazione globale si è ulteriormente ridotto, passando dal 6,5% del 2020 al 5,3% del 2023, con una crescita significativa però dell'economia informale.

Situazione analoga si può osservare a livello di **infrastrutture e di innovazione** sostenibile nell'industria (SDG 9): piccoli passi avanti, ma con la necessità di cambiare decisamente passo per riallinearsi con i target previsti per il 2030. In questo ambito una buona notizia riguarda le infrastrutture telematiche, nel 2022 si è arrivati al 95% della popolazione mondiale servita una rete a banda larga mobile.

Con oltre la metà della popolazione mondiale che risiede attualmente nelle **aree urbane** (SDG 11), circa 1,1 miliardi di persone vivono attualmente in baraccopoli, con altri 2 miliardi previsti nei prossimi 30 anni, quando raggiungeremo una concentrazione del 70% della popolazione in aree urbane. Inoltre, nel 2022, solo la metà della popolazione urbana mondiale aveva un comodo accesso ai trasporti pubblici. L'espansione urbana incontrollata, l'inquinamento atmosferico e gli spazi pubblici aperti limitati persistono nelle città.

In generale la **dimensione ambientale** della sostenibilità risulta essere particolarmente critica. Nel 2022 le **emissioni di gas serra** (SDG 13) collegate all'energia sono arrivate al record di 36,8 miliardi di tonnellate, portando l'aumento di temperatura sempre più vicino al limite di 1,5°C stabilito dall'Accordo di Parigi. L'ultimo rapporto dell'IPCC indica un riscaldamento globale di +1,1°C rispetto ai livelli preindustriali. Ciò ha portato a un'impenata in eventi meteorologici e climatici estremi in ogni regione. Le comunità vulnerabili – che ospitano circa 3,5 miliardi di persone – nonostante abbiano contribuito meno al cambiamento climatico, sono state colpite pesantemente: tra il 2010 e il 2020, le regioni altamente vulnerabili hanno registrato tassi di mortalità umana 15 volte superiori a causa di inondazioni, siccità e tempeste rispetto alle regioni con una vulnerabilità molto bassa. Gli impatti negativi dei cambiamenti climatici hanno causato danni sostanziali e perdite sempre più irreparabili agli ecosistemi e all'uomo. Per far fronte a ciò, il numero di Paesi con strategie nazionali e locali di riduzione del rischio di catastrofi è raddoppiato dal 2015. La **biodiversità** (SDG 15) è in declino e gli ecosistemi terrestri sono oggetto di degrado a ritmi allarmanti, mentre in quelli **marini** (SDG 14) siamo stati capaci di immettere più di 17 milioni di tonnellate di plastica nel 2021. Il tema della cura degli oceani è di particolare rilevanza: concentrazioni record di gas serra stanno spingendo le temperature globali più in alto e intrappolando il calore, con circa il 90% del calore assorbito dall'oceano. Ciò sta

causando l'innalzamento del livello del mare - continuato anche nel 2022 – raggiungendo un nuovo record dalle misurazioni satellitari: il tasso di innalzamento medio globale del livello del mare è raddoppiato nell'ultimo decennio, passando da 2,27 mm all'anno nel 1993-2002 a 4,62 mm all'anno nel 2013-2022.⁴

I mesi estivi del 2023 sono stati i più caldi mai registrati sulla Terra, con agosto che si stima aver raggiunto +1,5° C rispetto alla media preindustriale, e la superficie del mare con la temperatura più alta mai registrata. Con questi dati, le Nazioni Unite dichiarano che il collasso climatico è iniziato.⁵

In sintesi, quindi, le Nazioni Unite mettono in evidenza anche per il 2022 grandi criticità nel perseguimento dell'Agenda 2030, sottolineando al tempo stesso come sia fondamentale cambiare passo in questi anni che ci separano dal 2030. La green economy è la strada maestra per questo cambio di passo, in cui l'Europa continua a giocare un ruolo chiave.

L'implementazione del Green Deal e dell'Agenda 2030 in Europa

Nel 2022 e nella prima parte del 2023 è proseguito il percorso strategico europeo fortemente orientato alla sostenibilità, coerente con l'Agenda 2030 e definito con il Green Deal a fine 2019.

L'UE ha compiuto negli ultimi cinque anni progressi significativi per garantire un lavoro dignitoso e la crescita economica (SDG 8) e per ridurre la povertà (SDG 1), nonché per migliorare l'uguaglianza di genere (SDG 5). Buoni progressi sono stati compiuti anche nella riduzione delle disuguaglianze (SDG 10), nel promuovere e garantire un'istruzione di qualità (SDG 4) e nella promozione della pace e della sicurezza personale nel territorio dell'UE, nel miglioramento dell'accesso alla giustizia e nella fiducia nelle istituzioni (SDG 16). L'UE ha registrato buoni progressi anche per quanto riguarda gli obiettivi relativi a salute e benessere (SDG 3), nonostante le battute d'arresto causate dalla pandemia Covid-19. Avanzamenti si sono avuti sia sul versante dell'innovazione che nelle infrastrutture (SDG 9).⁶

Per l'UE è fondamentale mettere in campo le giuste politiche di accompagnamento, per consentire alla transizione verde di manifestare le proprie potenzialità, in forte sinergia con le tematiche sociali, dando "concretezza a una transizione equa e inclusiva che metta al primo posto le persone".⁷ Tra queste potenzialità vi è la creazione complessiva di circa un milione di posti di lavoro di qualità entro il 2030 e di due milioni entro il 2050 in settori quali l'edilizia, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione o le energie rinnovabili.

Durante il 2022 e nella parte trascorsa del 2023 sono stati emanati dalla Commissione Europea numerosi atti legislativi e strategici che declinano i diversi indirizzi presenti nel Green Deal.

Più in generale bisogna registrare la costante crescita a livello internazionale di strumenti e strategie nazionali volti a sostenere questo processo di cambiamento. L'UE e altri

4 *Ibidem*.

5 *L'allarme dell'ONU. Guterres: collasso climatico iniziato. Sole 24 Ore, 7 settembre 2023.*

6 <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?code=ks-04-23-184-en-n.pdf/845a1782-998d-a767-b097-f22e93d422?version=2.0&t=1688373085450>

7 Raccomandazione del Consiglio del 16 giugno 2023 relativa alla garanzia di una transizione equa verso la neutralità climatica.

62 Paesi nel periodo 2019-22 hanno prodotto 495 politiche per la produzione e consumo sostenibile, ad evidenziare quanto oggi competitività e sostenibilità siano sempre più interconnesse.

D'altra parte gli ostacoli non sono mancati, in particolare nel contesto europeo. Come noto, nel bel mezzo della ripresa dalla pandemia, l'UE è stata colpita dalle conseguenze dell'aggressione militare della Russia nei confronti dell'Ucraina, con impatti anche sull'andamento degli SDGs.

La risposta dell'UE all'invasione russa ha incluso il sostegno umanitario – fornendo protezione temporanea alle persone in fuga dall'Ucraina–, sostegno finanziario all'Ucraina e l'introduzione di sanzioni economiche nei confronti del governo russo, delle imprese e dei singoli individui del Paese. La maggioranza degli europei ritiene che la risposta complessiva dell'UE sia stata soddisfacente.⁸ Le statistiche disponibili mostrano una notevole diminuzione della quota russa nelle importazioni di energia dell'UE, oltre a una riduzione della domanda di gas naturale dell'UE. Tuttavia, nonostante gli sforzi per diversificare le fonti energetiche e ridurre la dipendenza dalla Russia, l'economia dell'UE ha registrato un'impennata dei prezzi dell'energia che ha influenzato in modo decisivo la crescita dell'inflazione.⁹

Il clima resta al centro delle politiche internazionali ed europee

Il cambiamento climatico rappresenta un'emergenza sempre più prioritaria. Ma i nuovi impegni nazionali sul clima (NDC) messi in campo dopo la COP 26 di Glasgow – in cui grande enfasi era stata data all'impegno internazionale per 1,5°C – lasciano il mondo in uno scenario di aumento della temperatura globale di ben 2,8°C entro la fine del secolo.

Infatti, sono stati solo 24 i Paesi che hanno presentato nuovi impegni volontari che complessivamente riducono le emissioni soltanto di 0,5 miliardi di tonnellate di CO₂ equivalente. Peraltro quanto viene dichiarato dagli NDC è distante da quello che effettivamente gli Stati stanno riuscendo a raggiungere attraverso l'implementazione delle loro politiche. Il divario tra gli impegni e i risultati è di 3 Gt CO₂e per gli NDC non condizionali e di 6 Gt CO₂e per gli NDC condizionali.¹⁰ Ciò porterebbe a cambiamenti catastrofici nel clima terrestre.

Gli impatti a lungo termine della crisi climatica saranno "diverse volte superiori" a quelli che osserviamo oggi. E mentre crescerà l'impatto degli eventi climatici, le conseguenze climatiche e non climatiche della crisi si intrecceranno sempre di più. Non è ancora troppo tardi: la riduzione profonda, rapida e sostenuta delle emissioni globali di gas serra possono limitare alcuni di quei cambiamenti ormai irreversibili e inevitabili, come per esempio l'aumento del livello dei mari.¹¹

Si raccomanda l'obiettivo di 1,5°C, per cui mancherebbero al 2030 23 Gt CO₂e l'anno di riduzione delle emissioni, che si ridurrebbero a 15 Gt CO₂e l'anno qualora ci accontentassimo del livello minimo definito a Parigi di 2°C. Questi valori sono stati stimati in uno scenario in cui tutti gli NDC non condizionali vengono rispettati pienamente. Se vengono onorati anche gli NDC condizionali, ciascuno dei due gap si assottiglia di 3 Gt CO₂e (passando, rispettivamente, a 12 e 20 Gt CO₂e).¹²

8 Secondo un sondaggio condotto da Eurobarometro per il Parlamento europeo.

9 <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/15234730/16817772/KS-04-23-184-EN-N.pdf/845a1782-998d-a767-b097-f22ebe93d422?version=2.0&t=1688373085450>

10 UNEP (2023), *Emissions Gap Report 2022*. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>.

Impegni non condizionali: sono gli impegni che uno Stato promette di onorare in qualsiasi caso; impegni condizionali: gli impegni aggiuntivi che rispetterà a patto che si verifichino determinate condizioni.

11 IPCC (2023), *Sixth Assessment Report*. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>

12 UNEP (2023), *Emissions Gap Report 2022*. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>

Questa situazione critica non spinge i Paesi più restii, come la Cina, l'India e i Paesi Arabi, ad impegnarsi quanto sarebbe necessario. Le ultime COP sono state molto deludenti: alla Cop 27 a Sharm el Sheik, solo all'ultimo si è potuto raggiungere un accordo generale sul riconoscimento dei danni ambientali ai Paesi più colpiti dal cambiamento climatico, ma restano ancora inattuati molti degli impegni assunti alla COP di Parigi nel 2015.

All'ultimo G20 Ambiente – a Chennai nel luglio 2023 – i Paesi che generano circa l'80% dei gas serra di origine antropica, si sono limitati a condividere come gli sforzi di mitigazione siano insufficienti; ma i Paesi non occidentali si sono opposti ad inserire nel comunicato finale l'impegno per un taglio delle emissioni del 60% entro il 2035 rispetto ai livelli del 2019 e il raggiungimento del picco del carbonio entro il 2025. Due target in linea con le evidenze presentate nell'ultimo rapporto dell'IPCC, ma rifiutati dai Paesi in via di sviluppo e/o non occidentali.

L'UE, che in India ha sostenuto questi impegni, continua ad essere la più attiva nell'assunzione di impegni per la decarbonizzazione e con il *Fit for 55*¹³ ha definito nel 2021 un quadro di impegni molto ambiziosi che superano il livello del 45% di riduzione delle emissioni che l'IPCC ha richiesto a livello globale.

Questo quadro è causa però di numerose discussioni, in cui l'Italia peraltro è schierata tra i Paesi che vorrebbero alleggerire gli impegni. Ma anche Paesi più decisamente impegnati stanno riscontrando difficoltà a livello di effettiva implementazione. È il caso della Germania che punta a *Net Zero* al 2045 e che con le 130 misure per il clima sta agendo in molteplici ambiti.¹⁴

Il panel di esperti chiamato a monitorare lo stato di avanzamento degli obiettivi al 2030 ha recentemente dichiarato infatti che nei trasporti vi è un gap tra 117 e 191 milioni di tonnellate di CO₂e e nelle costruzioni di 35 milioni di tonnellate di CO₂e.

Malgrado le difficoltà comunque la Commissione sta proseguendo decisa nel suo percorso, ampliando i settori coinvolti. Così nel novembre 2022 ha presentato una proposta di regolamento per l'istituzione di un quadro volontario di certificazione degli assorbimenti di carbonio che mira a favorire il sequestro del carbonio nei suoli agricoli (*carbon farming*), lo stoccaggio nei prodotti e lo stoccaggio permanente.

Il carbonio infatti può essere immagazzinato naturalmente nei terreni agricoli grazie ad attività che ne migliorano la cattura nei suoli e nelle foreste (ad esempio l'agrosilvicoltura, il ripristino delle foreste, la gestione migliorata del suolo) o ne riducono il rilascio dai suoli nell'atmosfera (ad esempio ripristinando le torbiere). Queste attività contribuiscono a perseguire l'obiettivo dell'UE di 310 Mt di assorbimenti netti di CO₂ nel settore dell'uso del suolo, del cambiamento di uso del suolo e della silvicoltura.¹⁵

La transizione energetica, obiettivi ambiziosi ma ancora lontani

La capacità di affrontare la sfida climatica è fortemente connessa alla transizione energetica.¹⁶ Ciò che è avvenuto nel corso dell'ultimo anno, dopo l'inizio della guerra in Ucraina, ha ancora di più evidenziato quanto sia importante associare alle politiche di ridu-

13 <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

14 Tra l'altro l'attuale governo sta chiedendo uno sforzo nazionale per il pacchetto di 10 azioni per rilanciare l'economia nazionale, puntando su digitalizzazione, transizione verde e rinnovamento delle infrastrutture. *Sole 24 Ore*, 7 settembre 2023.

15 A tal proposito si veda il dossier della camera dei deputati https://documenti.camera.it/leg19/dossier/pdf/ES017.pdf?_1693200499730

16 Ne parleremo nel capitolo 1.3 Scenari energetici, e a livello italiano nel capitolo 2.2.2 Panorama energetico italiano.

zione della dipendenza dai combustibili fossili, di efficienza energetica, di elettrificazione, e di sistemi di alimentazione alternativa, forti innovazioni tecnologiche e cambiamenti degli stili di vita. Ma non si tratta di una convinzione solo europea.

Gli Stati Uniti con Biden hanno messo in campo investimenti importanti nel campo della transizione energetica. Si tratta dei ben 369 miliardi di dollari dell'*Inflation Reduction Act* (IRA): il maxi pacchetto di incentivi per la transizione energetica approvato nel 2022 dovrebbe dimezzare le emissioni nazionali, passando da 5,3 Gt CO₂ a 2,3 entro il 2050. Nel campo dei trasporti gli incentivi riusciranno a far recuperare gran parte dei ritardi USA – rispetto a Cina e UE – nell'elettrificazione dei trasporti. Entro il 2040, il piano dovrebbe portare la percentuale di veicoli elettrici sulla flotta totale al 69%.

Più complesso si presenta il percorso di decarbonizzazione dell'industria pesante, e il futuro nell'ambito dell'idrogeno: nonostante gli incentivi, ancora nel 2040 questo vettore energetico in USA non sarà più economico di ciò che viene utilizzato oggi.¹⁷

Un ambito che avrà una grande spinta grazie all'IRA è quello della cattura e stoccaggio di CO₂: le centrali a gas dotate di questa tecnologia, grazie ai crediti fiscali previsti dal piano di Biden, diventeranno presto competitive rispetto sia agli impianti tradizionali, sia all'eolico e al solare. Si stima anche l'impatto dell'IRA in termini di emissioni tagliate: Biden aveva promesso nel 2021 di ridurre i gas serra USA del 50% entro il 2050 rispetto ai livelli del 2005. Oggi la traiettoria è su una riduzione del 28%, ben lontana dal target. Senza l'IRA, sarebbe due punti percentuali più bassa, al 26%.¹⁸

Tornando all'Europa, *Fit for 55* ha previsto una revisione degli obiettivi sulle rinnovabili, spostando il target dal 32% al 40% entro il 2030. Con il piano *RePowerEU*¹⁹ i target di efficienza energetica sono passati dal 9% al 13% e quello delle rinnovabili dal 40% al 42,5%.

Per la gestione dell'emergenza gas è stata poi istituita nel 2022 una task force per gli acquisti comuni di gas a livello dell'UE,²⁰ e una proposta legislativa sullo stoccaggio dell'energia, con l'obiettivo che le infrastrutture di stoccaggio esistenti siano riempite per almeno il 90% della capacità entro l'inizio di novembre di ogni anno, con un obiettivo all'80% per il primo anno d'esercizio 2022.

L'economia circolare continua ad essere la strategia prediletta dall'UE contro le crisi globali (climatica e non)

Il passaggio a modelli di consumo e produzione sostenibili e circolari è un percorso obbligato per affrontare le crisi globali, compresi i cambiamenti climatici, la perdita di biodiversità e l'inquinamento, ed è fondamentale per raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile.

Sulla scia del *Piano d'azione europeo per l'economia circolare* del marzo 2020, il 30 marzo 2022 è stato presentato un pacchetto comprendente una proposta di regolamento per la progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili, una strategia per i prodotti tessili sostenibili e circolari, e una proposta di regolamento per la sostenibilità dei mate-

17 Secondo BloombergNEF. https://about.bnef.com/new-energy-outlook-series/?utm_medium=LinkedIn&utm_term=10919337912&utm_campaign=732078&tactic=732078&linkid=228042187#download

18 *Ibidem*.

19 https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repower-eu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en

20 COM (2022) 138 final.

riali da costruzione. L'iniziativa sulla progettazione ecocompatibile prevede che i prodotti rispondano ad alcuni requisiti (durabilità, riutilizzabilità, riparabilità; assenza di sostanze nocive; contenuto di materiale di riciclo), introduce un passaporto digitale del prodotto e prevede il divieto di distruggere i beni di consumo invenduti. In particolare, la proposta di direttiva per la riparabilità introduce un nuovo "diritto alla riparazione" a favore dei consumatori.

Ad un anno di distanza, il 22 marzo 2023, è stato presentato un terzo pacchetto di proposte che intervengono sul fenomeno del "greenwashing" e sul diritto alla riparabilità dei prodotti. In particolare, la proposta sulle asserzioni ambientali ingannevoli disciplina le "autodichiarazioni ambientali" delle imprese sui propri prodotti e servizi che dovranno essere verificate e convalidate da prove scientifiche.

Anche in altri settori, come in quello automobilistico, la Commissione europea sta procedendo. A luglio 2023 è stata presentata una proposta di regolamento sulla eco-progettazione nel settore automotive e la gestione dei veicoli fuori uso. Il regolamento riguarda la progettazione, produzione e trattamento a fine vita dei veicoli, con l'obiettivo di generare benefici economici per 1,8 miliardi di euro entro il 2035, aumentare i posti di lavoro, ridurre le emissioni di CO₂ di 12,3 milioni di tonnellate entro il 2035 e di valorizzare meglio 5,4 milioni di tonnellate di materiali. In termini strategici sarà prioritaria la crescita nel recupero di materie prime critiche connesse all'elettrificazione del comparto, anche al fine di ridurre la dipendenza da filiere globali soggette a crescenti tensioni.²¹

21 COM (2023) 451 final.

Ripristino e tutela della biodiversità: nuovi ambiziosi accordi e fondi a sostegno

La tutela della biodiversità e del capitale naturale è un'altra delle sfide condivise a livello globale ed europeo che riguarda tutte le tre dimensioni della sostenibilità. La capacità di gestire e, al tempo stesso, di valorizzare il capitale naturale sta sempre più diventando un fattore chiave nella prospettiva delle future generazioni, e ciò è anche stato sancito dall'art.9 della Costituzione Italiana modificato nel 2022.

A livello internazionale il 2022 si è chiuso a Montreal con la COP15 sulla diversità biologica. In questa occasione è stato adottato il *Global Framework per la Biodiversità Kunming-Montreal*, un accordo che comprende quattro obiettivi e 23 target da raggiungere entro il 2030 per arrestare e invertire la perdita di biodiversità. Si tratta del primo ambizioso accordo globale – peraltro ottenuto sotto la presidenza cinese – per garantire i servizi ecosistemici fondamentali per la sicurezza umana, lo sviluppo economico, la tutela della natura (almeno il 30% di aree protette entro il 2030) e la lotta contro il cambiamento climatico.

Tra gli impegni ambiziosi assunti, vi è una struttura finanziaria adeguata (Fondo per la Biodiversità) capace di gestire finanziamenti per almeno 200 miliardi di dollari all'anno e di sostenere i Paesi meno sviluppati e gli Stati insulari con almeno 20 miliardi di dollari all'anno entro il 2025 e 30 miliardi all'anno entro il 2030; un altro aspetto importante connesso è il riconoscimento dei diritti delle popolazioni indigene e locali sull'autodeterminazione nella gestione delle risorse naturali.

L'Accordo di Montreal-Kunming impegna i governi ma chiama in causa anche le imprese: gli Stati infatti dovranno adottare delle misure che spingano e facilitino le grandi società e istituzioni finanziarie a monitorare e divulgare regolarmente i loro impatti e rischi sulla biodiversità, oltre che rendere disponibili informazioni sugli impatti per i consumatori e dare informazioni sulle risorse genetiche impiegate.

L'Europa a Montreal ha fornito il suo contributo – impegnandosi da subito con 7 miliardi di euro per i prossimi tre anni – ma più recentemente ha dovuto effettuare un passo importante in un momento non facile per la green economy a Bruxelles.

Questo importante step in avanti si è realizzato il 12 luglio 2023 con l'approvazione del regolamento sul ripristino della natura da parte del Parlamento Europeo. Il Regolamento introduce l'obiettivo di ripristinare almeno il 20% del suolo e dei mari europei entro il 2030, per poi raggiungere il 100% nel 2050. Contiene delle misure per migliorare lo stato di conservazione e di funzionamento dei principali ecosistemi, inclusi quelli agricoli e quelli urbani, e degli habitat naturali più importanti per la biodiversità. Inoltre, la *Nature Restoration Law* contiene delle misure per migliorare la diffusione e la resilienza degli insetti impollinatori, essenziali per la biodiversità come per l'agricoltura, e degli obiettivi per la rimozione delle barriere fluviali inutili.

In realtà, malgrado il significato simbolico importante che ha avuto la decisione del Parlamento di approvare la legge, la versione che è stata approvata è piuttosto indebolita, visto che è stato approvato un emendamento che ha cancellato le misure più ambiziose per il ripristino della natura nei terreni agricoli, nonché una modifica che impone di realizzare una valutazione d'impatto sulla sicurezza alimentare della legge prima che questa entri in vigore.²²

Investimenti green accelerati per ridurre i rischi finanziari della società

I risultati del secondo stress test climatico macroeconomico della BCE – condotto per analizzare il rischio della transizione verde nei prossimi otto anni – sottolineano come agire fin da subito può ridurre i costi a medio termine, aumentare la stabilità finanziaria e diminuire i rischi fisici per tutti i soggetti coinvolti (imprese, famiglie, banche e investitori istituzionali).

Sono stati analizzati tre scenari focalizzati sulla transizione verde – accelerata, differita, ritardata – e conseguenti impatti sulle famiglie (mutui ipotecari residenziali), sulle imprese (prestiti e debiti nei vari settori industriali), sulle banche e sugli investitori istituzionali (spread e portafogli a reddito fisso). I risultati mostrano come più si rallenta e rinvia la transizione green, peggiore è il rischio di credito e aumenta la probabilità di default (sempur nello scenario accelerato i costi immediati per imprese e famiglie sarebbero maggiori).

Gli investimenti green nei tre scenari della transizione si aggirano tra i 2.500 e i 3.200 miliardi di euro in un arco di tempo di otto anni. Nello scenario di una transizione "accelerata", in cui si ipotizzano interventi anticipati rispetto a quanto stabilito, investimenti pari a € 2.000 miliardi entro il 2025 permetterebbero di raggiungere una riduzione delle emissio-

²² <https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20230707IPR02433/legge-sul-ripristino-della-natura-il-parlamento-adopta-la-sua-posizione>

ni compatibile con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi (+1,5° C rispetto livelli preindustriali). Nell'ipotesi di transizione "differita" – con interventi intensi a partire dal 2026 – si raggiungono gli obiettivi di emissione al 2030 con investimenti pari a € 3.000 miliardi. La transizione "ritardata" – che si avvia nel 2026 ma in maniera più lenta e graduale rispetto alla "differita" – ha come risultato un costo maggiore e il non raggiungimento degli obiettivi al 2030.

Quindi anche dal punto di vista macroeconomico, si conferma la necessità, e l'opportunità, di agire in maniera intensa da subito.²³

²³ ECB (2023), *Occasional Paper Series The Road to Paris: stress testing the transition towards a net-zero economy*. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op328~2c44ee718e.en.pdf?7793485730460e4e0b4e170237eb7429>

I mesi estivi del 2023 sono stati i più caldi mai registrati sulla Terra, con agosto che si stima aver raggiunto $+1,5^{\circ}$ C rispetto alla media preindustriale, e la superficie del mare con la temperatura più alta mai registrata. Con questi dati, le Nazioni Unite dichiarano che il collasso climatico è iniziato.

Misure economiche a sostegno della transizione ecologica¹

L'Europa è troppo verde? È questa la strana accusa che gira da anni ma che recentemente sembra avere preso maggior forza: l'Unione Europea sta esagerando nella spinta verso la transizione ecologica, e in questo modo rischia di provocare danni sociali – oltre che economici – e di minare la competitività dei Paesi membri. La discussione ha visto recentemente contrapporsi le diverse fazioni in almeno un paio di occasioni: quella relativa ai limiti di emissione dei motori Euro 7 –per cui è passata una versione meno restrittiva di quella inizialmente proposta (sullo sfondo anche la polemica sugli incentivi alle vetture elettriche) – e la votazione avvenuta il luglio scorso sulla *Nature Restoration Law*, la proposta di regolamento sul ripristino della natura, che ha provocato un aspro dibattito e una vittoria di misura delle forze politiche a favore. Sono solo due esempi, importanti, delle critiche che gravano il *Green Deal* europeo. Gli stessi vertici europei, a distanza di pochi mesi dalle elezioni e dai rinnovi degli organi della Commissione, si muovono con cautela maggiore che in passato e si mostrano attenti alle ragioni dei critici. Nonostante le tensioni del momento, l'Unione Europea ha raggiunto risultati importanti nella ricerca della sostenibilità e certamente rappresenta il continente più attivo e virtuoso: nella lotta al cambiamento climatico, per esempio, sono stati conseguiti obiettivi importanti, anche se certamente non sufficienti sul piano globale. Quando si è alla ricerca di politiche organiche e di contributi pubblici – sia alla ricerca che all'innovazione ambientale – bisogna guardare soprattutto all'Europa, perché sono cospicui i finanziamenti messi a disposizione dalle istituzioni comunitarie.

I progetti per l'ambiente e lo sviluppo sostenibile devono necessariamente avere un orizzonte globale che superi i confini amministrativi. Diversi governi e organizzazioni internazionali hanno programmato risorse per interventi a livello globale, soprattutto per i Paesi in via di sviluppo, ma non solo. Questi programmi riguardano soprattutto la conservazione della natura e delle risorse naturali, la riduzione dell'inquinamento e dei cambiamenti climatici, il miglioramento della gestione delle risorse idriche e forestali. I fondi sono gestiti dalla Banca Mondiale alla quale gli Stati conferiscono le risorse. I più importanti sono: il Fondo per l'ambiente mondiale (GEF), il Fondo fiduciario verde per il clima (GCF), il Fondo per l'ambiente delle Nazioni Unite (UNEP), il Fondo internazionale per lo sviluppo agricolo (IFAD), il Fondo per la protezione delle foreste tropicali (FCPF). Negli ultimi anni è cresciuto molto anche il contributo da parte di fondazioni private come la Bill & Melinda Gates Foundation o il David and Lucile Packard Foundation e di associazioni non governative come il

¹ Realizzato da Sara Iacovaccio e Fabio Terragni, www.alchemia.it

Sierra Club e la Nature Conservancy. Si tratta di un quadro articolato di opportunità finanziarie che presto sarà implementato in maniera significativa dalle risorse che il Segretariato della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) ha chiesto agli Stati per finanziare le tecnologie strategiche per il clima, comprese quelle per l'efficienza energetica e le energie rinnovabili. L'UNFCCC ha definito le risorse per le attività di adattamento ai cambiamenti climatici (200-250 miliardi di dollari all'anno) e per il Fondo Loss & Damage (200-400 miliardi di dollari all'anno) – per le perdite e danni dalle catastrofi ambientali –, destinati ai Paesi in via di sviluppo.

Non si fermano i programmi UE per spingere la transizione verde

Il Green Deal europeo è mirato a trasformare l'Europa nel primo continente a raggiungere la neutralità delle emissioni di CO₂, attraverso lo sviluppo di fonti energetiche meno inquinanti e l'adozione di tecnologie sostenibili.

L'UE, insieme ai governi nazionali, ha stabilito obiettivi chiari per guidare la politica ambientale europea, delineando una visione che si estende fino al 2050. Questa visione è sostenuta da programmi di ricerca, regolamenti specifici e finanziamenti dedicati. Questi strumenti hanno l'obiettivo principale di preservare, conservare e migliorare il patrimonio naturale dell'UE; trasformare l'Unione Europea in un'economia a basse emissioni di CO₂, efficiente nell'uso delle risorse, sostenibile e competitiva; e salvaguardare la salute e il benessere dei cittadini dell'UE da pressioni e rischi ambientali.

Inoltre, sono in corso sforzi su molteplici fronti per proteggere le specie animali e vegetali a rischio di estinzione, preservare le aree naturali, garantire l'accesso all'acqua potabile sicura e promuovere acque di balneazione di qualità, migliorare la qualità dell'aria, ottimizzare la gestione dei rifiuti e mitigare gli effetti delle sostanze chimiche nocive. Inizio modulo

L'Unione europea ha definito una serie di iniziative per l'ambiente che coprono il periodo dal 2021 al 2027, ciascuna con obiettivi e finanziamenti specifici. Tra quelle più significative e dotate di risorse, spiccano il programma *LIFE* e *InvestEU*. È importante notare, tuttavia, che l'UE ha sviluppato anche altre iniziative per il periodo 2021-2027. Tra queste, il programma *Horizon* che dispone di finanziamenti dedicati non solo al clima ed all'energia, ma anche alla sostenibilità, all'uso delle risorse naturali, alla salute, all'alimentazione, alla tecnologia digitale, all'industria e alla sicurezza.

Da aggiungere all'elenco dei potenziali finanziamenti dell'UE per l'ambiente, ci sono i Fondi Strutturali che vengono utilizzati per finanziare progetti e interventi nelle regioni europee. Di questo gruppo fanno parte il *Fondo Europeo di Sviluppo Regionale* (FESR) e il *Fondo di Coesione*, il *Fondo Sociale Europeo "plus"* (FSE+), il *Fondo Europeo Agricolo di Garanzia* (FEAGA) e il *Fondo Europeo Agricolo di Sviluppo Rurale* (FEASR), il *Fondo Europeo per gli Affari Marittimi, per la Pesca e l'Acquacoltura* (FEAMPA). Benché questi fondi siano principalmente orientati verso politiche di coesione e rurali, non mancano progetti dedicati allo sviluppo climatico e al miglioramento ambientale.

Programma LIFE 2021 – 2027

Il Programma *LIFE* rappresenta uno dei programmi storici promossi dalla Commissione Europea. In funzione fin dal 1992, questo programma costituisce il principale strumento finanziario messo a disposizione dall'Unione Europea per promuovere azioni a favore dell'ambiente e della lotta ai cambiamenti climatici. Riveste un ruolo fondamentale nel sostenere lo sviluppo, la realizzazione e l'adeguamento delle politiche e della legislazione dell'Unione Europea in ambito ambientale, comprese quelle dedicate alla tutela della natura e della biodiversità, nonché all'azione per il clima. Inoltre, il contributo del programma *LIFE* si allinea pienamente con gli obiettivi e le ambizioni del *Green Deal* europeo. I beneficiari di questo strumento finanziario messo a disposizione dall'Unione Europea sono associazioni, Organizzazioni non Governative e senza scopo di lucro, ma anche aziende pubbliche e private e autorità e Istituzioni pubbliche nazionali, regionali e locali, etc. (purché impegnate e portatrici di un valore aggiunto nei settori dell'ambiente o dell'azione per il clima).

Le tematiche del Programma LIFE sono ambiente, clima, transizione energetica ed economia circolare. Ogni anno escono nuovi bandi all'interno dei sottoprogrammi nei settori "Ambiente" (natura e biodiversità; economia circolare e qualità della vita) e "Azione per il clima" (mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici; transizione all'energia pulita), con una dotazione complessiva pari a 393 milioni di euro nel 2023. La dotazione finanziaria del Programma *LIFE* per l'intero periodo 2021-2027 ammonta a 5.432 milioni di euro.²

Una delle novità principali introdotte riguarda la possibilità di presentare diverse tipologie di progetto per ciascun sottoprogramma. Oltre ai progetti standard che perseguono gli obiettivi specifici di *LIFE*, sarà possibile presentare progetti che attuano piani d'azione e strategie elaborati dalle autorità degli Stati membri promuovendo la mobilitazione di altre fonti di finanziamento (progetti strategici integrati). A questi si affiancano progetti di assistenza tecnica.³

InvestEU

*InvestEU*⁴ – successore del Piano Juncker sugli investimenti – rappresenta il piano di finanziamenti da 26 miliardi di euro promosso dall'Unione Europea che punta a generare investimenti per 370 miliardi entro il 2027.

Promuove investimenti dedicati soprattutto alla transizione ecologica ed alla transizione digitale.

A beneficiarne investitori pubblici e privati e promotori di progetti, piccole e medie imprese e imprese a media capitalizzazione, fornitori di servizi finanziari e di microfinanza e loro destinatari.

Il 16 febbraio 2023, la Commissione Europea e Cassa Depositi e Prestiti (CDP) hanno formalizzato un accordo di garanzia nell'ambito del programma *InvestEU*, con un valore complessivo di 355 milioni di euro.⁵ L'accordo consentirà di sbloccare un totale di 750 mi-

2 Nel corso degli anni, il Programma LIFE ha sostenuto la realizzazione di oltre 5.500 progetti in tutta l'UE, attivando investimenti per un valore superiore a 12 miliardi di euro e contribuendo con oltre 5 miliardi di euro di finanziamenti forniti dalla Commissione Europea a titolo di cofinanziamento. In Italia, il Programma ha riscosso un notevole successo, con 979 progetti finanziati e un investimento totale di 1,7 miliardi di euro.

3 Per sottoporre le proposte *LIFE 2023* è necessario accedere al Portale dei finanziamenti e delle gare d'appalto dell'Unione europea. <https://bit.ly/3LzUdin>

4 https://investeu.europa.eu/index_en

5 Questa rappresenta la terza intesa siglata da CDP nel quadro del programma *InvestEU*, il quale mira a mobilitare un totale di 372 miliardi di euro di nuovi investimenti nei prossimi cinque anni nell'intera Unione Europea.

lioni di euro di nuovi finanziamenti da parte di CDP, destinati a sostenere investimenti in tutta Italia. Questi investimenti mirano a promuovere la ricerca e lo sviluppo, la transizione ecologica delle imprese e delle infrastrutture sociali sostenibili. Inoltre, in un'iniziativa inedita, l'accordo prevede anche il finanziamento di progetti di edilizia sociale a prezzi accessibili.

Horizon Europe

Horizon Europe è il Programma quadro dell'Unione europea per la ricerca e l'innovazione per il periodo 2021-2027. Il programma si estende su un periodo di sette anni – in linea con il quadro finanziario a lungo termine dell'Unione Europea – e dispone di una dotazione finanziaria complessiva di 95,5 miliardi di euro (valore a prezzi correnti), di cui 5,4 miliardi sono destinati al piano di ripresa *Next Generation EU*. Questo programma rappresenta il più ampio in ambito di ricerca e innovazione di tipo transnazionale a livello mondiale.

I soggetti che possono partecipare al programma sono tutti i soggetti giuridici di uno Stato membro o di un Paese associato, ma anche soggetti giuridici di Paesi terzi non associati e organizzazioni internazionali. Per i progetti che prevedono la costituzione di un consorzio, a collaborare devono essere almeno tre soggetti giuridici indipendenti (tutti di Stato membro o Paese associato), di cui uno necessariamente stabilito in uno Stato dell'UE.

Sono 6 i cluster tematici definiti dal programma per affrontare le sfide globali e aumentare la competitività industriale, tra cui quello dedicato a clima, energia e mobilità⁶; ma anche prodotti alimentari, bioeconomia, risorse naturali, agricoltura e ambiente⁷, e digitale e industria⁸.

Per il piano annuale Horizon Europe 2023-24, saranno destinati un totale di 13,5 miliardi di euro per sostenere ricerca e innovazione nel campo dell'energia e dell'ambiente in Europa. Nel dettaglio, Horizon Europe 2023-24 investe quasi 970 milioni di euro in ricerche ed iniziative dedicate all'energia pulita, con l'obiettivo di aumentare l'indipendenza dell'Europa dai combustibili fossili e dal giogo straniero. Altri 5,67 miliardi sono diretti invece all'azione climatica e alla ricerca di soluzioni innovative per ridurre le emissioni di gas a effetto serra. Invece 1,67 miliardi sono dedicati esclusivamente alla tutela della biodiversità.

Innovation fund

L'*Innovation Fund*⁹ rappresenta uno dei programmi europei più ampi per il finanziamento di tecnologie innovative a basse emissioni di carbonio. È finanziato attraverso i proventi generati dalle aste delle quote di emissione del sistema di scambio delle emissioni dell'Unione Europea (ETS).

Questo fondo offre finanziamenti per lo sviluppo di tecnologie innovative nel settore delle energie rinnovabili, per le industrie ad alta intensità energetica, per l'accumulo di energia e per la cattura, l'utilizzo e lo stoccaggio del carbonio. L'obiettivo principale è con-

6 Opportunità di finanziamento 2023-2024 https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2023-2024/wp-8-climate-energy-and-mobility-horizon-2023-2024_en.pdf

7 Opportunità di finanziamento 2023-2024 https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2023-2024/wp-9-food-bioeconomy-natural-resources-agriculture-and-environment-horizon-2023-2024_en.pdf

8 Nuovi bandi con obiettivo di fare dell'UE la prima economia circolare, neutrale dal punto di vista climatico e sostenibile guidata digitalmente attraverso la trasformazione dei suoi sistemi di mobilità, energia, costruzione e produzione. Scadenza 7 febbraio 2024 (HORIZON-CL4-2024-TWIN-TRANSITION-01), 7 febbraio 2024 e 24 settembre 2024 (HORIZON-CL4-2024-TWIN-TRANSITION-01). <https://rb.gy/favkh>

9 https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_it

tribuire alla ripresa sostenibile dell'Europa e promuovere la transizione verso un'economia a zero emissioni entro il 2050.

Possono partecipare al programma sia enti pubblici che privati, nonché organizzazioni internazionali, sia singolarmente che in forma di consorzi. È fondamentale, tuttavia, che le attività si svolgano all'interno del territorio di uno o più Stati membri dell'Unione Europea, e includano anche Norvegia e Islanda.

Dal punto di vista del contenuto, i progetti devono apportare innovazione tecnologica ai processi a basse emissioni di carbonio, concentrandosi sulla cattura e sullo stoccaggio geologico in modo ambientalmente sicuro. L'innovazione riguarderà inoltre le energie rinnovabili e le tecnologie di stoccaggio energetico.

Come per gli anni precedenti, la Commissione europea, insieme all'ente gestore – l'Agenzia esecutiva europea per il clima, le infrastrutture e l'ambiente (CINEA) – ha lanciato la terza edizione della *call* dell'*Innovation Fund*. Questa *call*, è focalizzata sulla realizzazione di progetti su piccola scala concentrati su tecnologie green essenziali per il processo di decarbonizzazione.¹⁰ L'iniziativa – con finanziamento complessivo pari a 100 milioni di euro – intendeva sostenere lo sviluppo di progetti innovativi, modelli di business o prodotti e servizi già "maturi," con un notevole potenziale per la riduzione delle emissioni di gas serra. L'obiettivo era fornire un adeguato sostegno finanziario, che rispecchiasse le esigenze del mercato e i profili di rischio dei progetti ammissibili, allo scopo di mobilitare risorse pubbliche e private aggiuntive.

REpowerEU

Il REPowerEU è la politica energetica nei piani per la ripresa e la resilienza dei Paesi UE. Lanciata nel 2022 per porre fine alla dipendenza dei Paesi UE dai combustibili fossili russi, finanzia progetti in materia di energia rinnovabile, efficienza e sicurezza energetica, e diversificazione delle fonti di approvvigionamento. REPowerEU mobilita quasi 300 miliardi di euro – circa 72 miliardi in sovvenzioni e circa 225 miliardi in prestiti –, di cui il dispositivo per la ripresa e la resilienza sarà il fulcro di questi finanziamenti.

Seppur i finanziamenti comprenderanno attività relative a fonti fossili (gas, petroli) per migliorare la sicurezza energetica dell'UE, la quota più importante (95%) sarà destinata ad accelerare e intensificare la transizione verso l'energia pulita.

Programmi a livello nazionale

Il *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* (PNRR)¹¹ italiano fa parte di *Next Generation EU*, un progetto di rilancio economico dedicato agli Stati membri che ha l'obiettivo di assicurare alle future generazioni una crescita economica più robusta, sostenibile e inclusiva. Le misure e le riforme previste da questo piano sono pianificate per essere attuate nel corso di un quinquennio, dall'anno 2021 al 2026.¹² L'Italia integra il PNRR con il Piano nazionale per gli investimenti complementari (PNC)¹³, con risorse aggiuntive. Sia il PNRR che il

10 È stata aperta fino al 19 settembre 2023.

11 <https://italiadomani.gov.it/it/home.html>

12 È importante sottolineare che l'effettiva realizzazione di ciascuna misura dipenderà dalla tempistica di attuazione dei progetti e dal conseguimento degli obiettivi intermedi specifici previsti nel PNRR.

13 <https://www.italiadomani.gov.it/content/sogei-ng/it/it/il-piano/Risorse/piano-complementare/piano-nazionale-complementare.html>

PNC si articolano in 6 Missioni, ovvero aree tematiche principali su cui intervenire, individuate in piena coerenza con i 6 pilastri del Next Generation EU: Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo; Rivoluzione verde e transizione ecologica; Infrastrutture per una mobilità sostenibile; Istruzione e ricerca; Inclusione e coesione; Salute. Tutte e sei le Missioni devono rispondere a criteri di sostenibilità, ma una parte consistente delle risorse sono riservate specificatamente alla transizione ecologica: per questa area di intervento sono previsti 60 miliardi di euro di cui 23,78 miliardi per l'energia rinnovabile, 15,36 miliardi per l'efficienza energetica e 5,27 miliardi per l'economia circolare e l'agricoltura sostenibile. Il PNC invece prevede 30,6 miliardi di euro totali, di cui 10,3 miliardi per l'efficienza energetica e 10,3 miliardi per la mobilità sostenibile.

Ogni Missione è composta da diverse componenti, che a loro volta includono una serie di misure (riforme normative o investimenti economici), per un totale quindi di 358 misure e sotto-misure (66 riforme e 292 investimenti). Ciascuna di queste misure ha scadenze specifiche da rispettare – con cadenze trimestrali – che si estendono lungo uno o più anni (nel periodo 2021-2026). Tra gli enti maggiormente coinvolti in questo contesto, spiccano il Ministero delle Infrastrutture – responsabile di ben 72 misure, per un totale di 49,5 miliardi di euro –, e il Ministero dell'Ambiente – sovrintende a 41 interventi dal valore aggregato di 39,2 miliardi di euro.¹⁴ Questo piano rappresenta un'opportunità cruciale per l'Italia di rilanciare l'economia in seguito alla pandemia di Covid-19 e di promuovere una crescita sostenibile a lungo termine per il Paese.

Sostenuti dalla spinta europea alla transizione verde, sul territorio nazionale sono stati attivati numerosi piani dedicati a settori specifici, aree e distretti.

Ne è un esempio il *Fondo per il sostegno alla transizione industriale*¹⁵ – con una dotazione finanziaria di 300 milioni di euro, e attivazione il 10 ottobre 2023 – che prevede la concessione di contributi a fondo perduto¹⁶ per la realizzazione di progetti di investimento finalizzati all'incremento dell'efficienza energetica o all'uso efficiente delle risorse. Il fondo ha l'obiettivo di favorire l'adeguamento del sistema produttivo italiano alle politiche UE sulla lotta ai cambiamenti climatici. Il bando è aperto a tutte le imprese con sede sull'intero territorio nazionale, in particolare quelle che operano nei settori estrattivo e manifatturiero. Le imprese possono presentare una singola domanda per unità produttiva, indipendentemente dalla pluralità di obiettivi ambientali perseguiti dal programma di investimento. I programmi di investimento devono essere volti al perseguimento – in via esclusiva – di un miglioramento in termini di tutela ambientale dei processi aziendali. Le attività devono riguardare l'efficientamento energetico, il miglioramento del processo produttivo, l'installazione di impianti da autoproduzione di energia da fonti rinnovabili, idrogeno e impianti di cogenerazione ad alto rendimento, ma anche la riduzione nell'uso delle risorse favorendo il riuso, recupero di materie e utilizzo di materie riciclate. È prevista la concessione di un contributo a fondo perduto che varia a seconda della tipologia di progetto di investimento realizzato.

Guardando alla macro-area territoriale del Mezzogiorno, da ricordare la misura *Investimenti sostenibili 4.0*¹⁷ che dà attuazione agli obiettivi di sviluppo perseguiti nell'ambito

14 Lo stato di avanzamento del PNRR, l'ultimo aggiornamento a luglio 2023: https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNRR/PNRR_MASE_aggiornamento_luglio_2023.pdf

15 <https://www.mimit.gov.it/it/incentivi/fondo-per-il-sostegno-alla-transizione-industriale>

16 La concessione di un contributo a fondo perduto varia a seconda della tipologia di progetto di investimento realizzato.

17 <https://www.mimit.gov.it/incentivi/investimenti-sostenibili-4-0-2023>

del *Programma Nazionale "Ricerca, Innovazione e Competitività per la transizione verde e digitale"* – sostenuto dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale per il periodo 2021-2027. La misura è rivolta alle piccole e medie imprese delle Regioni del Mezzogiorno (Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sicilia e Sardegna) e le sostiene nel processo di transizione verso il paradigma del *Piano Transizione 4.0*, mediante l'incentivazione di investimenti imprenditoriali innovativi e sostenibili, che facciano ampio ricorso alle tecnologie digitali.

A livello distrettuale, da segnalare l'intervento a sostegno dell'*industria e filiera produttiva del distretto tessile pratese*¹⁸ – gravemente danneggiata dall'emergenza epidemiologica – attraverso la tutela delle filiere e la programmazione di attività di progettazione, sperimentazione, ricerca e sviluppo nel settore. Per accedere alle agevolazioni, le imprese del distretto devono presentare progetti dotati di elevato contenuto di innovazione e sostenibilità volti alla realizzazione di programmi di investimento o di attività di ricerca industriale e/o sviluppo sperimentale, con l'obiettivo di accrescere la competitività delle imprese proponenti e con ricadute positive sul distretto industriale pratese. Le risorse messe a disposizione sono pari a 10 milioni di euro.

18 <https://www.mimit.gov.it/it/incentivi/industria-e-filiera-produttiva-del-distretto-industriale-pratese>

Nonostante le tensioni del momento, l'Unione Europea ha raggiunto risultati importanti nella ricerca della sostenibilità e certamente rappresenta il continente più attivo e virtuoso: nella lotta al cambiamento climatico, per esempio, sono stati conseguiti obiettivi importanti, anche se certamente non sufficienti sul piano globale.

Scenari energetici¹

Si rafforza ormai la convinzione che globalmente le emissioni CO₂ raggiungeranno un picco nel 2025 per poi decrescere,² e il ruolo delle rinnovabili sarà essenziale nel determinare questo punto di svolta.

Guardando l'andamento dei consumi energetici mondiali dall'inizio di questo secolo si possono fare alcune interessanti valutazioni. La prima riguarda la forte crescita che ha portato ad avere nel 2022 una domanda di energia più alta del 50% rispetto al 2000.

Disaggregando le vari fonti, si nota una decisa riduzione della percentuale dei consumi di petrolio – con una leggera inversione di tendenza tra 2021 e 2022 –, un andamento oscillante della quota del carbone – che si posiziona al secondo posto –, mentre al terzo posto si attesta il gas con una percentuale in leggera crescita nel periodo considerato – fino ad una flessione nel 2022.

Con quote decisamente inferiori (sotto il 10%) troviamo l'idroelettrico con una percentuale stabile, e il nucleare con una quota in declino. Le altre rinnovabili hanno visto una forte crescita, tanto che nel 2022 si attestano su una percentuale superiore a quella del nucleare e – per la prima volta – anche dell'idroelettrico (Figura 1).³

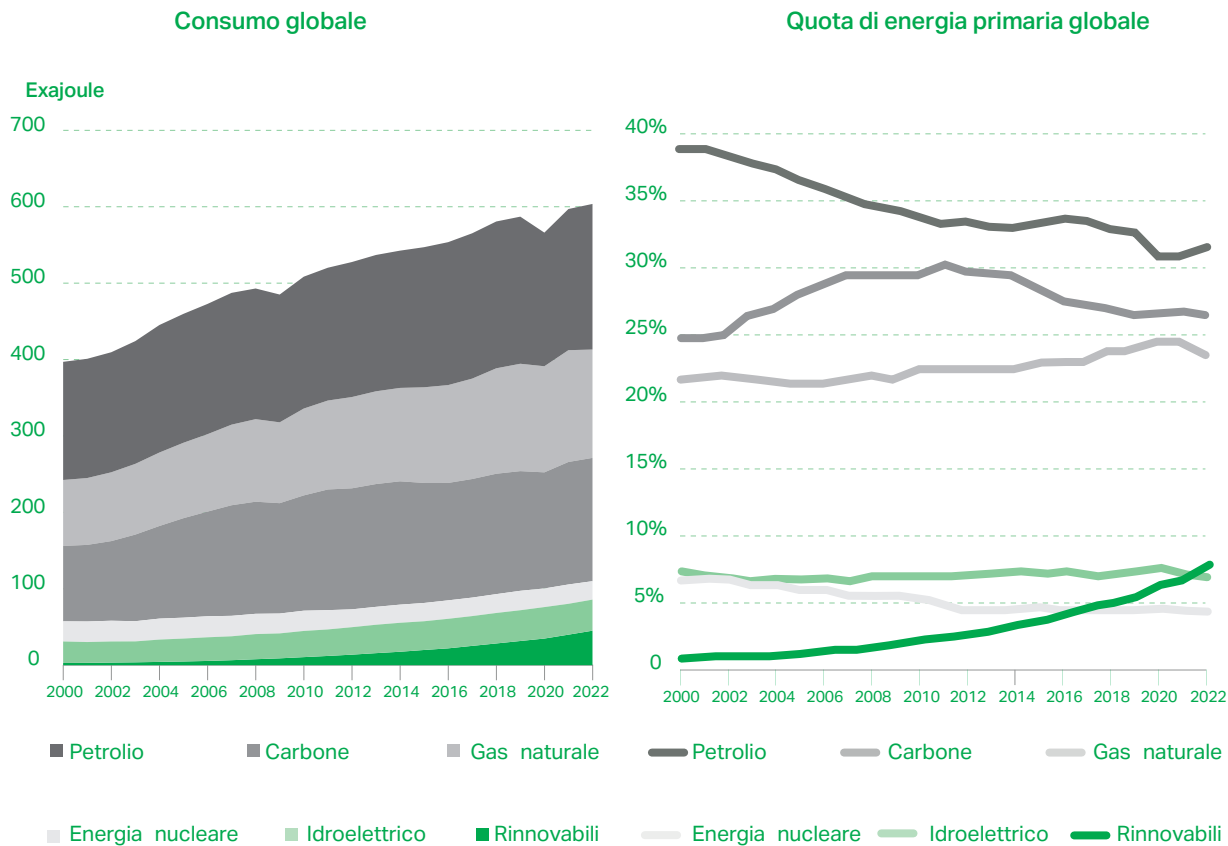
1 Redatto da Gianni Silvestrini, Direttore scientifico Kyoto Club, Direttore scientifico QualEnergia, Presidente Exalto.

2 <https://www.rystadenergy.com/news/fossil-fuel-emissions-to-peak-within-two-years-as-global-decarbonization-picks-up>

3 Energy institute (2023), *Statistical Review Of World Energy 2023*.

Figura 1: Evoluzione dei consumi energetici mondiali
Anni 2000-2022, EJ e percentuale

Fonte: Energy institute, 2023



Il rush delle rinnovabili nella produzione di energia elettrica

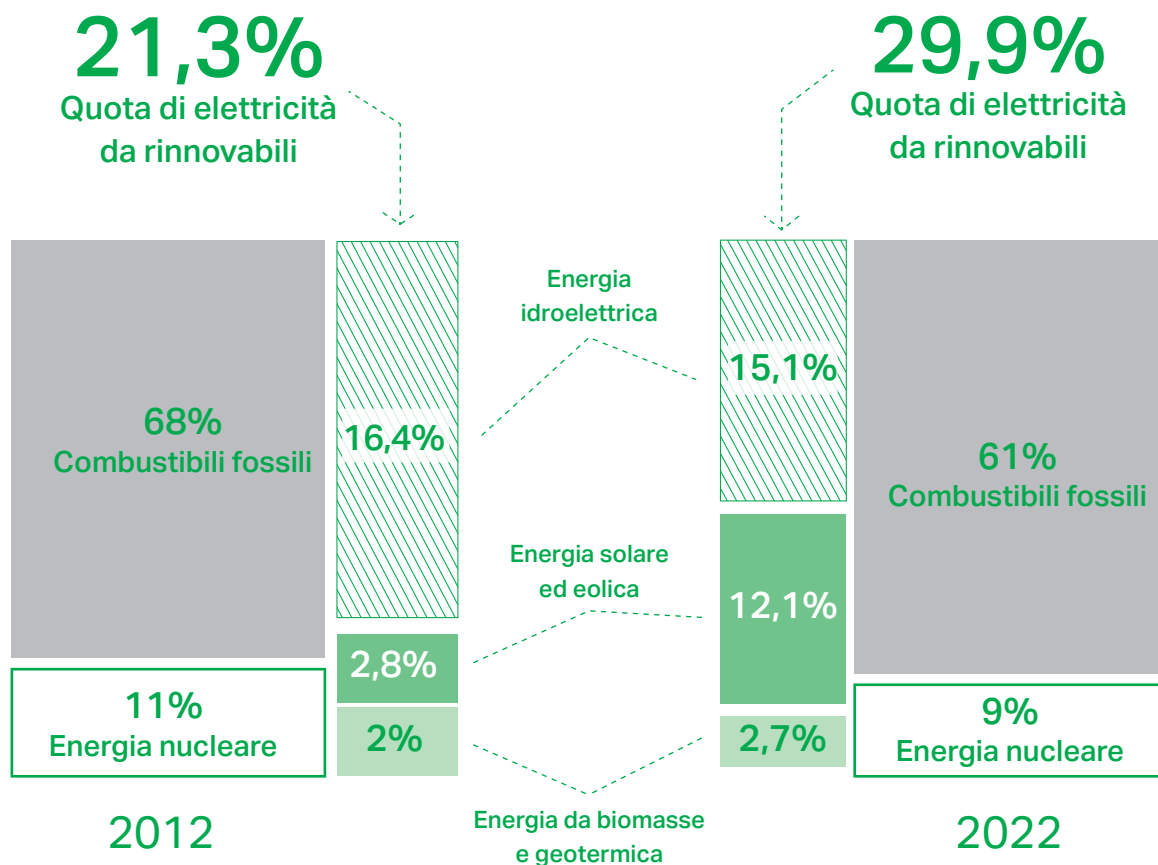
Guardando al dettaglio della generazione di energia elettrica, la potenza mondiale delle rinnovabili nel 2023 si appresta a fare un gran balzo in avanti.

Ma già dai dati 2022, il trend è positivo. Per quanto riguarda la quota di elettricità globale generata da fonti rinnovabili, nel decennio 2012-2022 si è registrato un aumento di circa 9 punti percentuali: l'energia rinnovabile ha contribuito nel 2022 al 29,9% della produzione di elettricità mondiale (28,3% nel 2021). Il solare e l'eolico hanno raggiunto un nuovo record, contribuendo al 12% della produzione totale (10% nel 2021) (Figura 2).⁴

⁴ REN21 (2023.), *Renewables 2023 Global Status Report: Energy Supply*

Figura 2: Evoluzione delle percentuali di elettricità generata da fonti fossili, rinnovabili e nucleare nel mondo
Anno 2012 e 2022, percentuale

Fonte: Ren21, 2023



Nel 2023, notevoli saranno gli incrementi sotto la pressione degli alti prezzi dell'energia e delle esigenze di sicurezza energetica. Si prevede infatti un aumento di 107 GW che consentirebbe di arrivare ad un totale di 440 nuovi GW.⁵

La domanda globale di energia solare potrebbe crescere del 20-30% nel 2023, dopo un aumento del 40% nel 2022.⁶

E, significativamente, il crescente contributo delle rinnovabili nel 2023 consentirà, per la prima volta, di ridurre le emissioni CO₂ nel comparto elettrico a livello mondiale (Figura 3).

La crescita è destinata peraltro a continuare nel 2024, quando la potenza rinnovabile del mondo dovrebbe raggiungere 4.500 GW.⁷ Un'espansione dinamica sta avvenendo nei principali mercati mondiali.

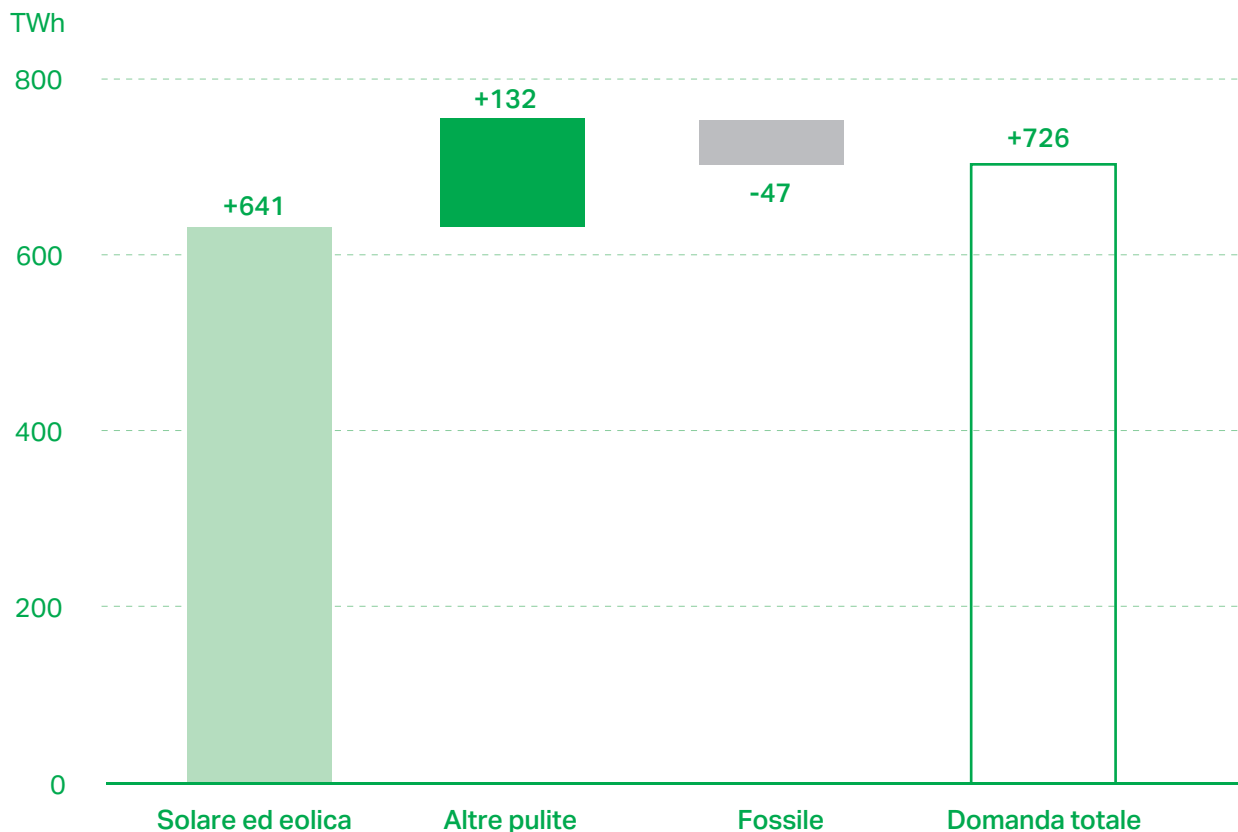
5 Ember (2023), *Global Electricity Review 2023*.

6 Solar Power Management, *Solar energy demand could rise by 40% in 2023*. 29 giugno 2023. https://solarpowermanagement.net/article/117056/Solar_energy_demand_could_rise_by_40_in_2023

7 Ember (2023), *Global Electricity Review 2023*.

Figura 3: Previsioni di generazione mondiale di energia elettrica da rinnovabili e da fossili e domanda totale, rispetto ad anno precedente
Anno 2023, TWh

Fonte: Ember, 2023



Fotovoltaico ed eolico, buone prospettive di crescita

Nel 2022 sono stati installati a livello globale 240 GW, in forte crescita rispetto ai 175 GW dell'anno precedente (Figura 4).⁸ Nel 2023 sono previsti 310 GW di nuovi impianti fotovoltaici, ma ci sono stime che vanno fino a 400 MW.⁹

L'aumento della nuova potenza installata è stato dato dal calo del prezzo dei moduli, ma anche dalle politiche a sostegno dello sviluppo di impianti *utility scale*¹⁰ e dalla maggiore diffusione della generazione distribuita.¹¹ Per il 2023, considerando solo i Paesi dell'UE, i nuovi impianti fotovoltaici di taglia residenziale, commerciale e industriale potrebbero raggiungere il 74% della nuova potenza.¹²

Un ulteriore segnale della corsa del solare riguarda gli investimenti mondiali in questo settore che nel 2023 dovrebbero superare quelli legati alle estrazioni di petrolio per la prima volta (Figura 5).¹³

Si prevede che la capacità di produzione per tutti i segmenti del solare fotovoltaico raddoppierà arrivando a 1.000 GW entro il 2024, guidata dalla Cina e con un inizio di diversificazione dell'offerta negli Stati Uniti, in India e in Europa.

8 IEA-PVPS (2023), *Snapshot of Global PV Markets 2023* https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2023/04/IEA_PVPS_Snapshot_2023.pdf

9 SolarPower Europe (2023), *Global Market Outlook for Solar Power 2023-2027*. <https://www.solarpowereurope.org/insights/outlooks/global-market-outlook-for-solar-power-2023-2027/detail>

10 Scala industriale.

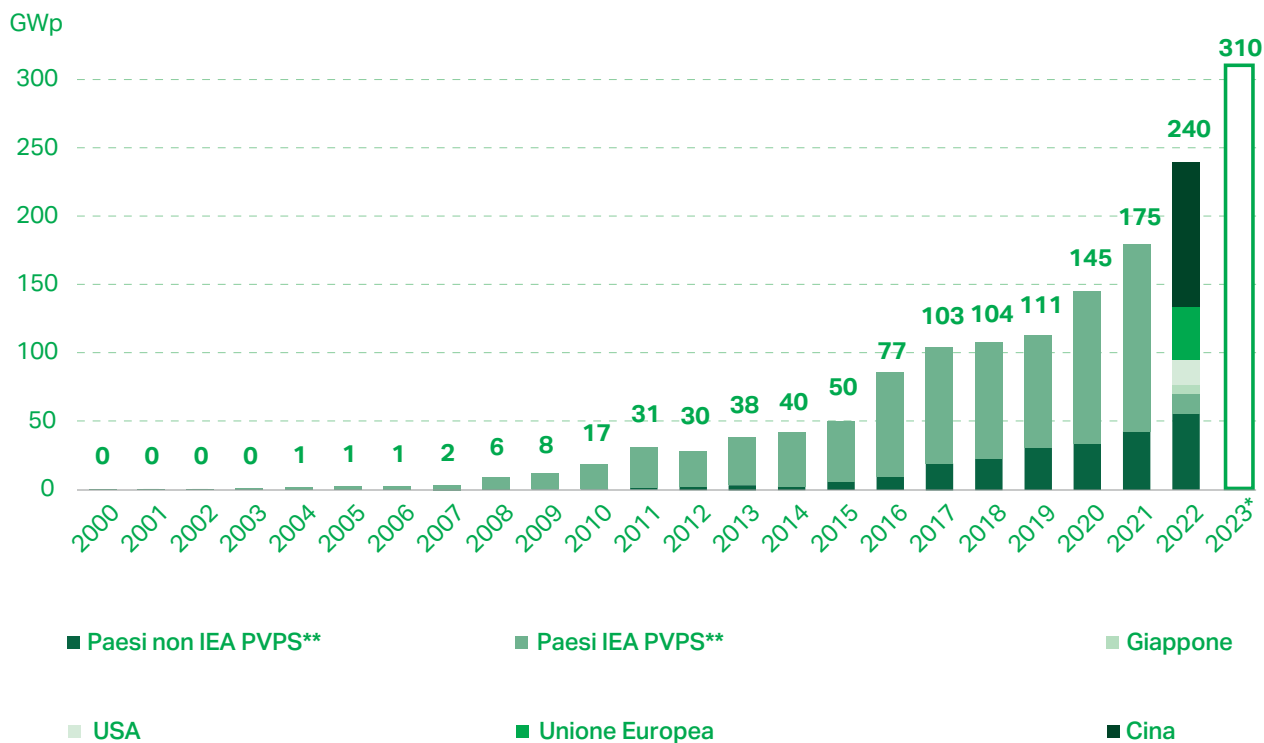
11 Impianti sui tetti.

12 IEA (2023), *Renewable Energy Market Update – Outlook for 2023 and 2024*.

13 IEA (2023), *World Energy Investment 2023*.

Figura 4: Andamento della potenza fotovoltaica installata annualmente nel mondo
Anni 2000-2023*, GWp

Fonte: IEA-PVPS, 2023



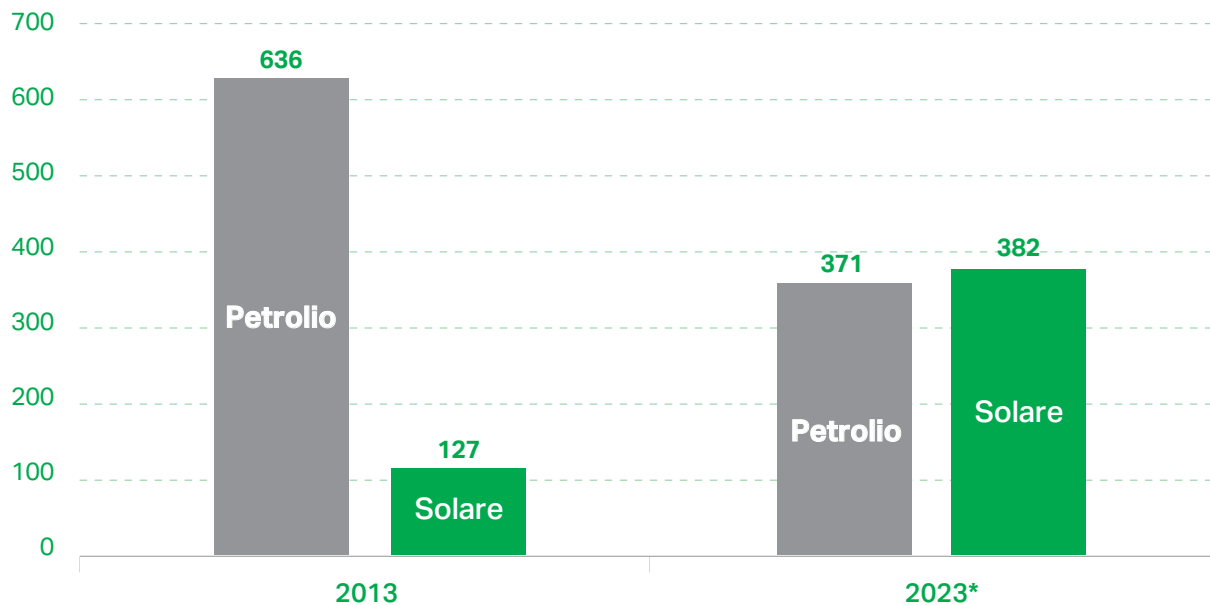
* valore 2023 è una stima

** IEA (International Energy Agency) Photovoltaic Power Systems Programme (PVPS)

Figura 5: Evoluzione tra 2013 e 2023 degli investimenti mondiali nella produzione di greggio e nel fotovoltaico
Anno 2013 e 2023, miliardi di dollari*

Fonte: IEA, 2023

Miliardi di
USD (2022)



* i valori per il 2023 sono stimati

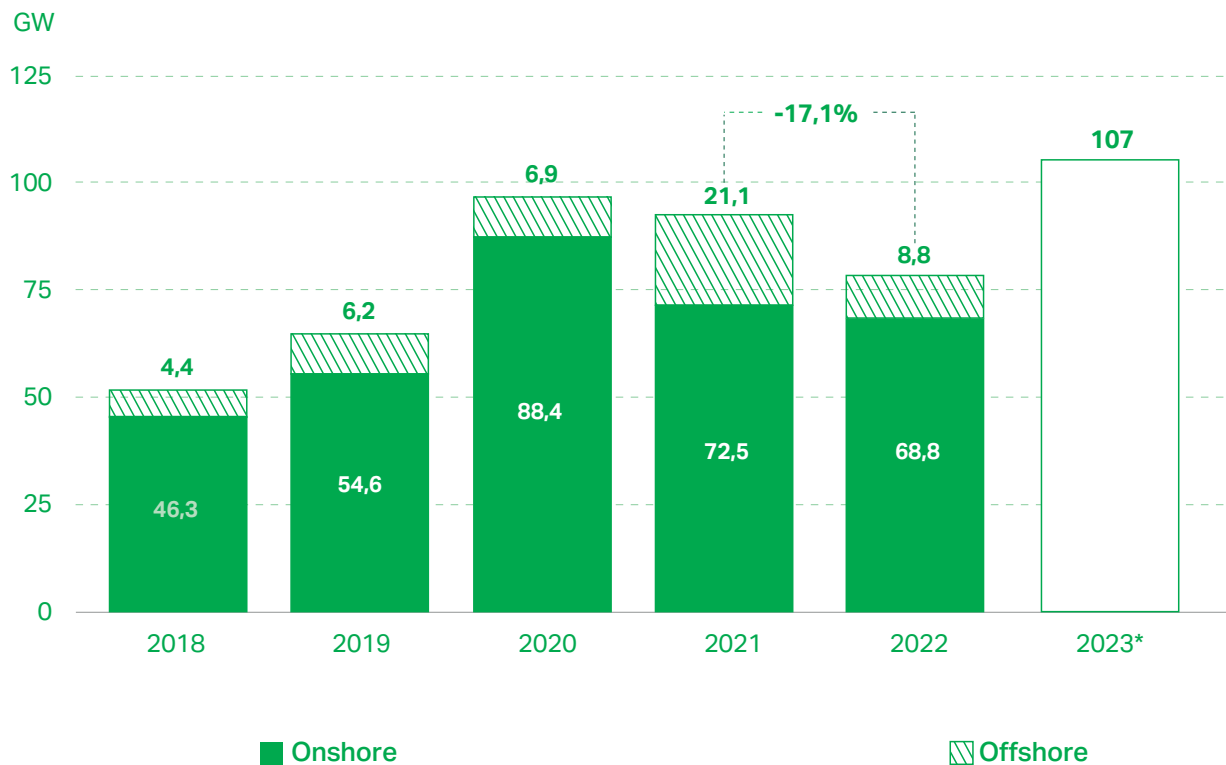
Guardando all'eolico, a livello globale nel 2022 sono stati connessi alle reti elettriche 77,6 GW di nuova capacità eolica, portando la potenza totale installata a 906 GW. Va però detto che la nuova potenza è stata inferiore del 4% rispetto all'anno precedente (Figura 6).¹⁴ Tra i primi cinque Paesi per potenza installata nel 2022, oltre a Cina, Usa, Brasile e Germania, c'è a sorpresa la Svezia. Si prevede che la nuova potenza eolica rimbalzerà nel 2023, con 107 GW di nuove installazioni, crescendo del 39% rispetto ai valori del 2022 dopo un paio di anni difficili.¹⁵ La crescita più rapida è dovuta principalmente al completamento di progetti che erano stati ritardati dalle restrizioni del Covid-19 in Cina e da problemi di supply chain in Europa e negli Stati Uniti.

¹⁴ GWEC (2023), *Global Wind Report 2023*. https://gwec.net/wp-content/uploads/2023/04/GWEC-2023_interactive.pdf

¹⁵ IEA (2023), *Renewable Energy Market Update – Outlook for 2023 and 2024*.

Figura 6: Andamento delle installazioni eoliche a livello mondiale, a terra e offshore
Anni 2018-2023*, GW

Fonte: GWEC, 2023



* valore 2023 è una stima

La Cina rafforza la sua leadership

La Cina sta consolidando la sua posizione di leader mondiale nelle rinnovabili, e si prevede che sia nel 2023 che nel 2024 installerà il 55% della nuova potenza verde globale.¹⁶

Pechino è lanciata infatti in una corsa che sembra destinata a superare gli stessi ambiziosi obiettivi energetici che il Paese si era dato: la Cina dovrebbe infatti riuscire ad installare 1.200 MW eolici e solari entro il 2025, raggiungendo il suo obiettivo del 2030 con cinque anni di anticipo (Figura 7).¹⁷

La capacità solare su scala industriale della Cina ha raggiunto i 228 GW, più di quella del resto del mondo messo insieme. Le installazioni sono concentrate nelle province del nord e del nord-ovest del Paese, come Shanxi, Xinjiang e Hebei. La Cina ha anche fatto passi da gigante sul fronte eolico: la sua potenza onshore e offshore ora supera i 310 GW, il doppio del livello del 2017 ed è più o meno equivalente a quella dei successivi sette Paesi messi insieme.¹⁸

I progetti che sono stati annunciati o sono nelle fasi di costruzione ammontano a 379 GW di energia solare su larga scala e 371 GW eolici.¹⁹ Il Paese non è privo di contraddizioni. Paradossalmente cresce infatti anche la costruzione di nuove centrali a carbone. Nel primo trimestre 2023 le rinnovabili sono aumentate di 50 GW, ma il carbone ha visto 8,1 nuovi GW.²⁰

¹⁶ IEA (2023), *Renewable Energy Market Update – Outlook for 2023 and 2024*.

¹⁷ Global Energy Monitor (2023), *China poised to double wind and solar capacity five years ahead of 2023 target*. June 2023. <https://globalenergymonitor.org/press-release/china-poised-to-double-wind-and-solar-capacity-five-years-ahead-of-2030-target/>

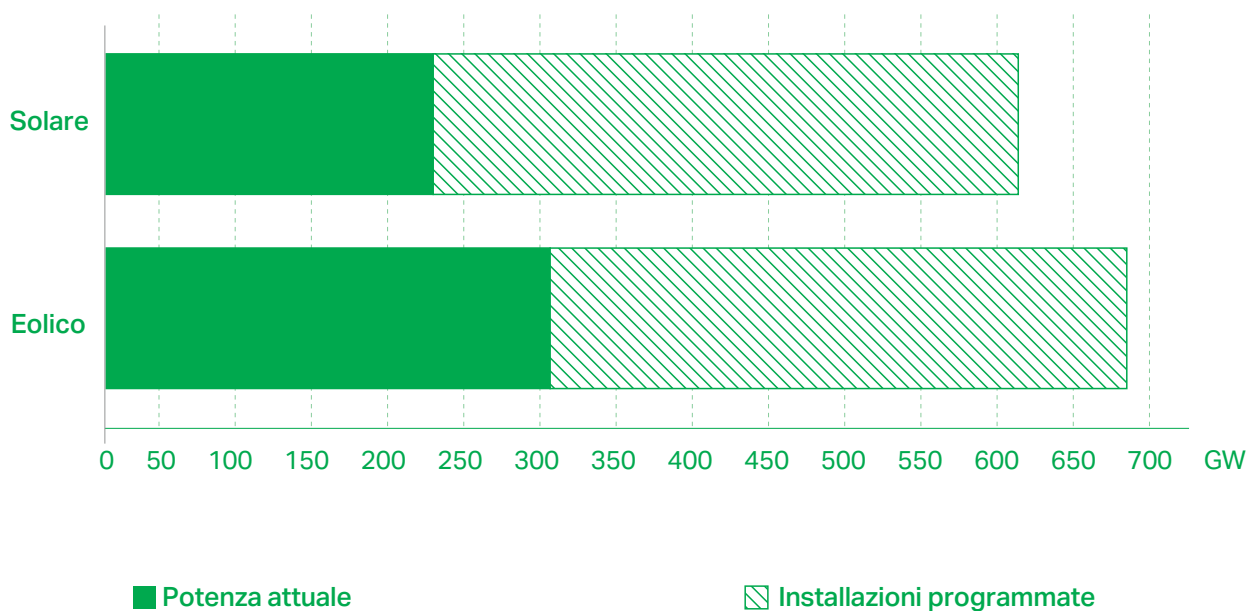
¹⁸ *ibidem*.

¹⁹ *ibidem*.

²⁰ Dong X., *New green energy surges past coal in China*. Climate Energy Finance, 24 maggio 2023.

Figura 7: Incremento previsto della potenza solare ed eolica in Cina al 2025 GW

Fonte: Global Energy Monitor, 2023



Gli Usa rialzano la testa accelerando la transizione energetica

Le rinnovabili negli Stati Uniti si preparano ad una crescita "sbalorditiva" grazie alle misure di sostegno per le rinnovabili previste dall'Inflation Reduction Act (IRA) dell'agosto 2022.²¹

Tra il 2023 e il 2030 si prevedono infatti 358 nuovi GW fotovoltaici, il triplo della potenza installata nel 2022, e 137 nuovi GW eolici, quasi il doppio della potenza eolica del 2022. Numeri certamente interessanti, ma comunque inferiori rispetto a quanto la Cina si propone di costruire entro la fine del 2025.

Certamente significativa l'accelerazione sul fronte delle installazioni di batterie. La California si propone di avere al 2030 accumuli per 11 GW.²²

Sul fronte del solare, le stime parlano di 37 GW di nuovo fotovoltaico per il 2023 tra impianti di grande taglia e installazioni distribuite. Nel biennio 2023-2024 il fotovoltaico Usa dovrebbe arrivare a installare 63 GW di nuovi impianti.²³

Più critica la situazione dell'eolico. Su questo fronte infatti si ipotizzano nel 2023 solo 7,1 GW, il valore più basso dal 2018. In totale, a gennaio 2023, negli Stati Uniti erano in funzione 141 GW eolici, circa il 12% della capacità di generazione totale del Paese.²⁴

Il principale incentivo all'eolico, il credito d'imposta sulla produzione, è infatti scaduto. In realtà esso è stato prorogato di 10 anni dall'IRA, ma l'impatto di questa misura si vedrà dal 2024 in poi. Interessante il decollo dell'eolico offshore. Il Dipartimento dell'Energia (DOE) ha pubblicato la sua strategia per questa tecnologia, delineando un obiettivo di 30 GW di energia eolica offshore entro il 2030, con la previsione - dato interessante- di una riduzione di un terzo dei costi di generazione. Il DOE conta poi di ridurre il costo dell'eolico offshore galleggiante di oltre il 70% portandolo a 45 \$/MWh entro il 2035, data in cui potrebbero essere in funzione 15 GW di questa tecnologia.²⁵

Riguardo questa ultima tecnologia, è in costruzione il primo grande parco eolico offshore di fronte all'isola dove si rifugiavano i Kennedy. Situata nel nordest degli Stati Uniti, davanti alla penisola di Cape Cod, l'isola di Martha's Vineyard è un luogo selvaggio e nello stesso tempo meta della villeggiatura dell'*upper class* di Boston e di New York, imprenditori, finanziari e magnati dell'industria. Famosa soprattutto per essere stata la residenza estiva dei Kennedy.

All'inizio di questo secolo si iniziò a parlare della possibilità di installare un grande parco eolico nell'oceano a 24 km dall'isola. La prima richiesta alle autorità fu del 2001.²⁶

La prima approvazione del progetto avvenne nel 2010 con Obama alla casa Bianca. Finalmente, dopo anni di contenziosi, i lavori per realizzare l'opera sono iniziati nell'aprile 2023.

La Vineyard Wind 1, da 800 MW, è un progetto da 3,5 miliardi di dollari caratterizzato da 62 turbine da 13 MW installate su un fondale marino di 35-50 metri e con un'interdistanza di un miglio nautico tra le pale.

La società tedesca EEW SPC realizzerà i pali di 9,6 metri di diametro e con una lunghezza massima di 85 metri. Complessivamente verranno utilizzate 98.000 tonnellate di acciaio.

21 Wade W., *Solar Power in US to More Than Double by 2028 as IRA Spurs Usage*. Bloomberg. 8 giugno 2023. https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-06-08/solar-power-in-us-to-more-than-double-by-2028-as-ira-spurs-usage?in_source=embedded-checkout-banner

22 <https://pv-magazine-usa.com/2019/11/12/california-sees-solar-storage-domination-by-2030-with-11-gw-44-gwh-of-batteries/>

23 <https://www.pv-magazine.com/2023/01/24/us-to-add-63-gw-of-pv-by-end-2024/>

24 EIA, *Wind, solar, and batteries increasingly account for more new U.S. power capacity additions*. 6 marzo 2023. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=55719>

25 <https://www.energy.gov/eere/wind/floating-offshore-wind-shot>

26 Gli ambientalisti erano favorevoli, ma si creò anche una forte opposizione capeggiata da Robert Kennedy jr.

Il parco eolico fornirà energia pulita a oltre 400.000 case e aziende nel Massachusetts e ridurrà le emissioni di carbonio di oltre 1,6 milioni di tonnellate all'anno. L'elettricità generata dalle turbine sarà raccolta da una sottostazione offshore prima di essere trasmessa a terra.

Negli Usa, i repubblicani del petrolifero Texas cercano di bloccare le rinnovabili.

Molti pensano che la California sia lo stato più rinnovabile degli Usa. In realtà la leadership è di gran lunga del Texas, con 40 GW eolici e 13,5 GW fotovoltaici che generano complessivamente 140 TWh/a. La California ne produce poco più della metà, 75 TWh/a, ma guida la classifica del solare.²⁷

Nel 2023 però, in Texas si è svolta una decisa battaglia contro la transizione verde. Il voltafaccia dei repubblicani che guidano lo Stato è arrivato quando il contributo delle rinnovabili ha iniziato a minacciare il ruolo dei fossili nel più grande stato petrolifero e del gas degli Usa. L'elettricità solare ed eolica ha fornito infatti il 26% della produzione nel 2022, rispetto allo 0,7% del 2002.

Ma di fronte all'attacco, una notevole coalizione di ambientalisti, organizzazioni industriali e gruppi imprenditoriali è riuscita a impedire il tentativo di bloccare la crescita delle rinnovabili. Anche perché emergono con sempre maggiore chiarezza i vantaggi delle energie pulite. Nel 2022, l'energia eolica e solare esistente ha ridotto la spesa energetica all'ingrosso dello Stato di circa 11 miliardi di dollari, quasi tre volte il risparmio dell'anno precedente.²⁸ L'eolico ha dato il contributo maggiore, ma sta crescendo anche la produzione solare. Infatti, la rapida evoluzione del fotovoltaico ha aiutato nel giugno 2023 a rispondere alla domanda elettrica in presenza di una forte ondata di calore.²⁹

Complessivamente, l'apporto delle tecnologie solari ed eoliche per rispondere ai picchi della domanda estiva è stato del 35-40% e il loro ruolo crescerà nei prossimi anni.³⁰

L'impatto dell'aggressione russa in Europa e il ruolo delle rinnovabili

L'aggressione russa all'Ucraina ha comportato danni e sofferenze indicibili oltre a condizionare fortemente gli scenari internazionali dell'energia.

Quale è stata in Europa la risposta agli aumenti dei prezzi del gas? C'è stato un piccolo incremento – temporaneo – dell'uso del carbone, è partita una decisa ricerca di nuove fonti di approvvigionamento di metano, ma è anche emersa una forte accelerazione sul fronte delle rinnovabili.

La transizione verso l'energia pulita in Europa esce infatti da questa crisi più forte che mai, proprio come auspicava il vicepresidente della Commissione Frans Timmermans. Se in passato la spinta principale ad incrementare la quota delle rinnovabili era legata alla necessità di accelerare la decarbonizzazione, dopo l'aggressione all'Ucraina si è aggiunto prepotentemente il tema della sicurezza energetica. Si stima che la capacità solare fotovoltaica ed eolica di nuova installazione abbia consentito ai consumatori di elettricità dell'UE di risparmiare 100 miliardi di euro nel periodo 2021-2023, sostituendo la più costosa generazione di combustibili fossili. I prezzi all'ingrosso dell'elettricità in Europa sareb-

²⁷ Peralto è significativo evidenziare come dei 14 distretti congressuali Usa con la maggiore capacità eolica, solare e di batterie, 13 sono repubblicani e solo uno democratico. Una situazione logica, per quanto controintuitiva: più di due terzi del potenziale rinnovabile americano risiede infatti nelle aree rurali, che sono fortemente repubblicane. Quasi trent'anni fa, il governatore George W. Bush, ex petroliere, decise che il Texas avrebbe dovuto sostenere il nascente business dell'energia eolica. Nel 1996, Bush dette inizio alla corsa eolica.

²⁸ IdeaSmiths (2022), *The Impact of Renewables in ERCOT*.

²⁹ Chedial M., Fine J., *In Texas Heat Wave, ACs Keep Humming on Renewable Power*. Bloomberg, 28 giugno 2023. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-06-28/in-record-texas-heat-wave-acs-keep-humming-on-renewable-power>

³⁰ IdeaSmiths (2022), *The Impact of Renewables in ERCOT*.

bero infatti stati più alti dell'8% nel 2022 senza la capacità rinnovabile aggiuntiva.³¹

Il fotovoltaico in Europa nel 2022 ha visto un boom di installazioni per 46 GW, (con un incremento del 44% rispetto ai 32 GW del 2021). Nella panoramica dei Paesi svetta la Germania (7,9 GW), incalzata dalla Spagna. Da sottolineare anche i risultati della Polonia e quelli dell'Olanda, che ha visto un contributo solare del 14%, superiore a quello del carbone (Figura 8). Nel 2023 la crescita dovrebbe continuare, con oltre 62 GW di nuovo installato (+35%).³²

Guardando alla generazione di elettricità, il 2022 è stato un anno importante. Infatti, per la prima volta nell'Unione Europea il solare e l'eolico hanno superato il gas nella generazione di elettricità, contribuendo con una quota record del 22%, superando quindi il gas (20%) e rimanendo sopra al carbone.³³

Il trend positivo è proseguito nel 2023, in cui nel mese di maggio la produzione solare ed eolica ha infatti consentito di superare per la prima volta il contributo della produzione elettrica da combustibili fossili (petrolio, gas, carbone) (Figura 9).³⁴

31 IEA (2023), *Renewable Energy Market Update-Outlook for 2023 and 2024*.

32 Intersolar Europe, *Solar Growth: No Boom and Bust Environment*. 30 giugno 2023.

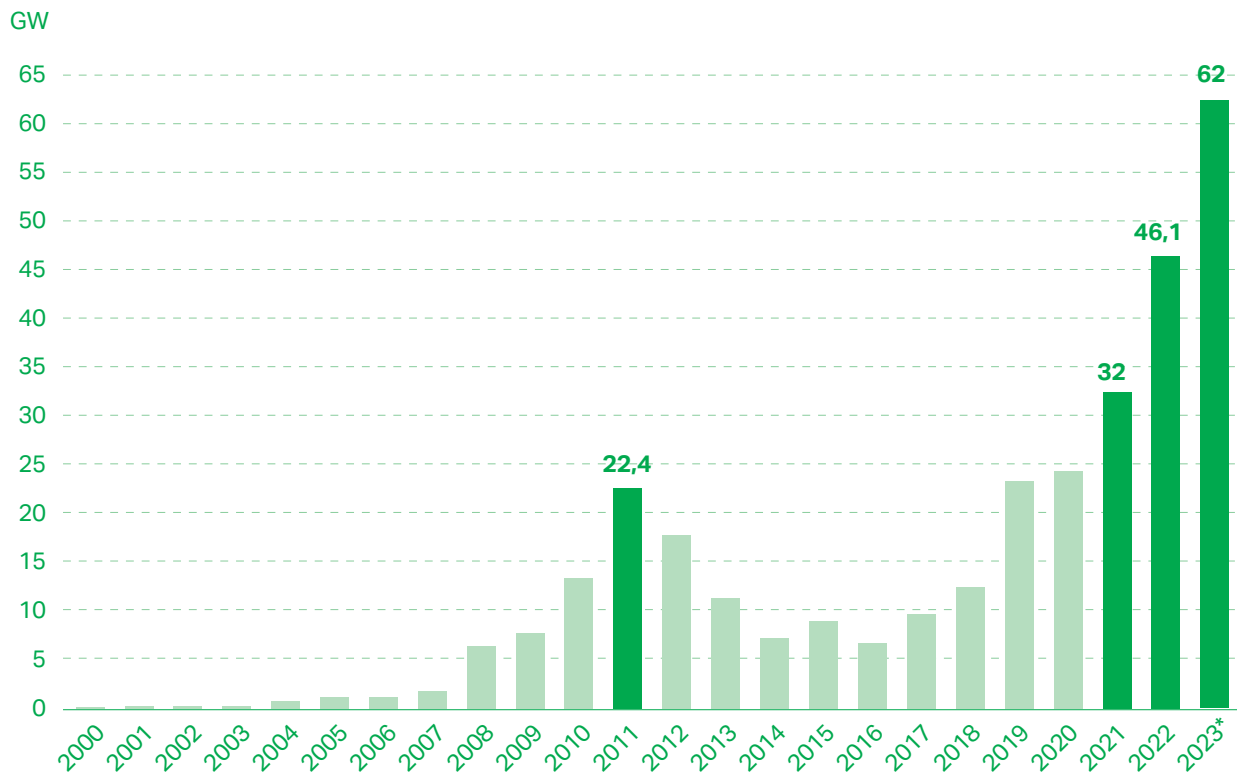
<https://www.intersolar.de/news/interview-solar-growth-no-boom-and-bust-environment>

33 Ember (2023), *European Electricity Review 2023*.

34 Ember (2023), *Wind and solar overtake fossil generation in the EU*. <https://ember-climate.org/press-releases/wind-and-solar-overtake-fossil-generation-in-the-eu/>

Figura 8: Evoluzione della potenza da fotovoltaico installata annualmente in Europa
Anni 2000-2023*, GW

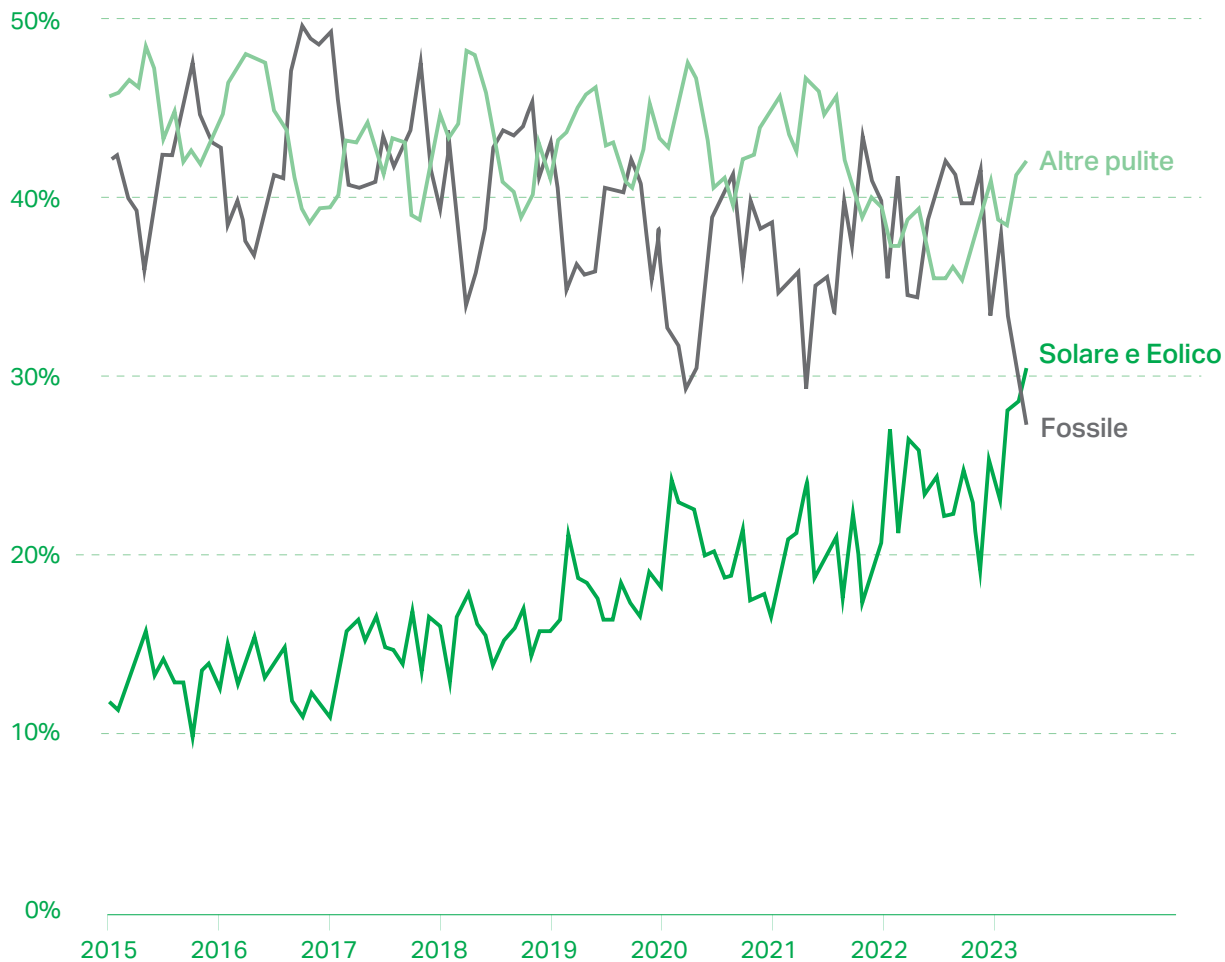
Fonte: SolarPower Europe, 2023



* il valore 2023 è una stima

Figura 9: Andamento produzione di elettricità per fonte energetica in UE
Anni 2015-2023, percentuale

Fonte: Ember, 2023



Nota: Altre pulite include idroelettrico, bioenergie e altre rinnovabili. Fossile include carbone, gas e altri combustibili fossili.

Il fenomeno del boom solare olandese

Avevamo già raccontato su GreenItaly come la fondazione ambientalista Urgenda avesse fatto causa al governo dei Paesi Bassi criticando il suo limitato impegno contro l'emergenza climatica. Dopo la sentenza di appello del 2018 che dava ragione agli ambientalisti, il governo ha finalmente cominciato a cambiare atteggiamento iniziando con la chiusura di una centrale elettrica a carbone. Ma è sul fronte delle rinnovabili che si sono registrati risultati più clamorosi.

Nel 2022, i Paesi Bassi hanno infatti generato con il solare il 14% della propria domanda elettrica (la più alta in Europa) - rispetto all'1% nel 2015 - e il governo olandese mira ad avere il 70% della sua elettricità dalle rinnovabili entro il 2030.

L'energia solare nei Paesi Bassi ha raggiunto 19,1 GW di installazioni totali alla fine del 2022, anno in cui sono stati installati circa 4,2 GW, rafforzando una crescita che aveva visto 2,9 GW nel 2020 e 3,6 GW nel 2021 (Figura 10).³⁵

Analizzando la potenza solare pro capite, gli olandesi risultano i secondi a livello mondiale, dietro l'Australia.

I Paesi Bassi potrebbero raggiungere tra 100 GW e 180 GW solari entro il 2050.³⁶

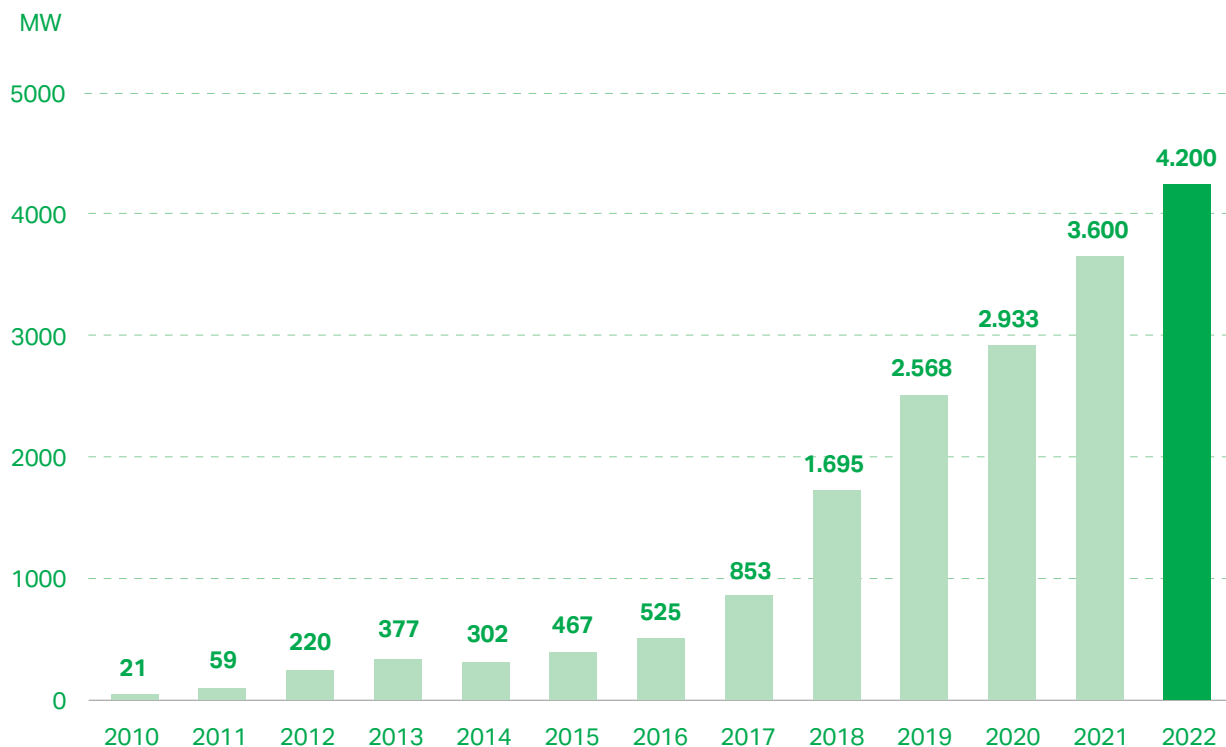
Considerando lo spazio limitato disponibile per le installazioni a terra, l'industria sta esplorando soluzioni innovative come il solare galleggiante e i parcheggi solari.

35 <https://taiyangnews.info/markets/2-9-gw-new-solar-installed-in-netherlands-in-2020/>

36 Bellini E., *Netherlands may hit 180 GW of installed solar power by 2050, say grid operators*. Pv magazine, 7 aprile 2023. <https://www.pv-magazine.com/2023/04/07/netherlands-may-reach-up-to-180-gw-of-installed-solar-power-in-2050/>

Figura 10: Andamento delle nuove installazioni annuali di solare fotovoltaico in Olanda
Anni 2010-2022, MW

Fonte: DNE Research, 2021



Nigeria: il calo dei sussidi fossili fa decollare la crescita del solare

I Paesi africani utilizzano solo marginalmente le fonti rinnovabili pur avendo un incredibile potenziale. Raccontiamo la vicenda di un grande produttore di petrolio e gas come la Nigeria e di come la decisione governativa di ridurre i sussidi ai fossili possa innescare il decollo del solare.

Nel 2022, i sussidi mondiali legati ai combustibili fossili sono saliti alle stelle, a oltre 1 trilione di dollari (343 miliardi solo per il petrolio). Significativamente, più della metà dei sussidi è stata concentrata nei Paesi esportatori di combustibili.³⁷

Questa politica sta portando a situazioni ingestibili per i bilanci statali, ma la rimozione dei sostegni è chiaramente molto complessa.

In Nigeria il sussidio per la benzina è in vigore dagli anni '70 quando il governo decise di ridurre al minimo l'impatto dell'aumento dei prezzi globali del petrolio. Tuttavia, il costo dei sussidi per la benzina è aumentato nel tempo e sono scoppiate rivolte in passato semplicemente all'annuncio di qualsiasi riduzione.

Nella preparazione delle elezioni generali del 2023, i tre principali candidati alla presidenza hanno però promesso di rimuovere i sussidi, considerando che questi pesavano sulle casse dello Stato per 40 milioni di dollari al giorno.

Peraltro, i sussidi per il carburante sono stati a lungo oggetto di abusi e corruzione. Hanno anche incoraggiato il contrabbando nei vicini Camerun e Benin, dove il carburante può essere venduto al doppio del prezzo. Il presidente eletto Bola Tinubu ha quindi annunciato la loro abolizione.

Un aspetto significativo legato alla prospettiva di un aumento dei costi di benzina e diesel riguarda l'impatto sull'enorme numero di generatori autonomi installati per far fronte ai frequenti black-out. Si stima che essi abbiano una potenza di 14 GW e producano metà dell'elettricità consumata nel Paese, seppur la loro alimentazione sia molto costosa.

La possibile forte crescita di impianti fotovoltaici rappresenta una risposta alla riduzione dei sussidi.

L'aumento del costo dei combustibili porterà infatti ad una diffusione del solare al fine di ridurre la dipendenza dai generatori autonomi nel più grande Paese africano. Secondo un sondaggio, il 75% delle famiglie è infatti ora interessata all'uso del fotovoltaico, anche se va detto che per garantire una diffusione di massa della tecnologia occorreranno specifiche misure di sostegno da parte del governo.³⁸

³⁷ Secondo l'ultima stima dell'Agenzia Internazionale dell'Energia.

³⁸ Musa W., *Households consider solar, alternatives amid high onboarding cost*. The Guardian, 3 luglio 2023. <https://guardian.ng/news/households-consider-solar-alternatives-amid-high-onboarding-cost/>

Il crescente contributo delle rinnovabili quest'anno (2023) consentirà, per la prima volta, di ridurre le emissioni CO₂ nel comparto elettrico a livello mondiale.

Il 2022 è stato un anno importante. Infatti, per la prima volta nell'Unione Europea il solare e l'eolico hanno superato il gas nella generazione di elettricità, contribuendo con una quota record del 22%, superando quindi il gas (20%) e rimanendo sopra al carbone.

Scenari dell'economia circolare¹

Non si arresta il consumo mondiale di materia nel mondo

Il pianeta Terra ospita oggi 8 miliardi di persone. Per nutrire, trasportare e vestire tutti questi individui, l'economia globale consuma 100 miliardi di tonnellate di materiali l'anno. Si prevede che entro il 2050 l'estrazione e l'uso di materiali raddoppierà rispetto ai livelli del 2015, minacciando un crollo totale dei sistemi di supporto vita della Terra, che sono già a un punto di rottura.

Il prodotto interno lordo globale è raddoppiato dal 1970, consentendo un immenso progresso e facendo uscire dalla povertà miliardi di persone. Allo stesso tempo, questa crescita economica è stata alimentata da una domanda incessante di risorse naturali. Dal 1970, la crescita nell'uso di minerali metallici è stata del 2,75% annuo, riflettendo la loro importanza nei settori dell'edilizia, nelle infrastrutture, l'industria manifatturiera e beni di consumo. Per quanto riguarda il consumo di minerali non metallici (per la maggior parte sabbia, ghiaia e argilla) dal 1970 al 2017 si è passati da 9 a 44 miliardi di tonnellate. L'uso di combustibili fossili (carbone, petrolio e gas naturale) è aumentato da 6 miliardi di tonnellate nel 1970 a 15 miliardi di tonnellate nel 2017, anche se la quota dell'estrazione globale totale di materiali è diminuita dal 23% al 16%. Per quanto riguarda la biomassa – sempre dal 1970 al 2017 – si è passati da 9 a 24 miliardi di tonnellate (crescita dovuta in particolare a raccolti e pascoli). In aumento anche i prelievi idrici globali – in particolare per agricoltura, industria e usi domestici – che sono cresciuti ad un tasso più veloce della popolazione umana. Dal 1970 al 2010, il tasso di crescita dei prelievi è rallentato, ma è comunque aumentato da 2.500 km³ all'anno a 3.900 km³ all'anno.²

1 Redatto da Emanuele Bompian e Giorgio Kaldor, *Materia Rinnovabile*.

2 UNEP (2019), *Global resources outlook*.

Figura 1: Primi 10 importatori ed esportatori netti di materiali
Anno 2017

Fonte: UNEP, 2019



Prospettive future, l'uso globale dei materiali crescerà ma più lentamente

Si prevede che, in assenza di nuove politiche, l'uso globale di materiali passerà a 167 miliardi nel 2060. Questa crescita si riflette in tutte le principali categorie di materiali: il consumo di minerali metallici è stimato arrivare a 20 mld di tonnellate, per i minerali non metallici a 86 mld di tonnellate, per la biomassa si raggiungeranno i 37 mld di tonnellate e per i combustibili fossili i 24 mld di tonnellate. Inoltre, l'estrazione, la lavorazione e lo smaltimento dei materiali – che già comportano conseguenze ambientali significative – saranno amplificate con l'aumento dell'uso dei materiali. Tra queste, il raddoppio delle emissioni di gas serra, l'inquinamento del suolo, dell'acqua e dell'aria e gli effetti tossici sull'uomo e sugli ecosistemi.

Nei prossimi decenni, la crescita della popolazione con redditi più elevati determinerà un forte aumento della domanda globale di beni e servizi e, di conseguenza, delle risorse materiali per sostenere questa crescita. Sebbene si preveda un rallentamento della crescita demografica mondiale, la popolazione globale salirà a oltre 10 miliardi entro il 2060. Nello stesso periodo, il tenore di vita starà gradualmente convergendo tra le varie economie, mentre la crescita maggiore nell'uso dei materiali si verificherà nelle economie emergenti e in via di sviluppo. La Cina rimane il principale consumatore, anche se lo scenario di riferimento centrale prevede una rapida stabilizzazione dell'uso di acciaio e materiali da costruzione. Altri Paesi non appartenenti all'OCSE, come l'India, l'Indonesia e la maggior parte dei Paesi dell'Africa subsahariana e dell'Asia, dovrebbero registrare una crescita economica e dell'uso dei materiali. Anche nell'OCSE, dove i tassi di crescita economica sono più modesti, il consumo di materiali cresce in media tra l'1% e il 2% all'anno. Secondo le proiezioni, l'intensità nell'uso dei materiali dell'economia globale diminuirà invece più rapidamente rispetto agli ultimi decenni, a un tasso medio dell'1,3% all'anno. Ciò deriva dalle seguenti tendenze: l'economia globale si orienta verso un maggior numero di servizi, le tecnologie diventano più efficienti e il boom edilizio in Cina si esaurisce. Questo calo dell'intensità dei materiali riflette un disaccoppiamento relativo: l'uso globale dei materiali aumenta, ma non alla stessa velocità del PIL (Figura 2). Si prevede così che il riciclo diventi gradualmente più competitivo rispetto all'estrazione di materiali primari, portando così il settore del riciclo a superare la crescita dell'estrazione mineraria. Il forte aumento della domanda di materiali implica che l'uso di materiali primari e secondari aumenti più o meno alla stessa velocità. Tuttavia, il costo relativamente elevato della manodopera per le tecnologie di produzione secondaria ostacola l'ulteriore penetrazione dei materiali secondari, nonostante l'aumento della competitività del riciclo.³

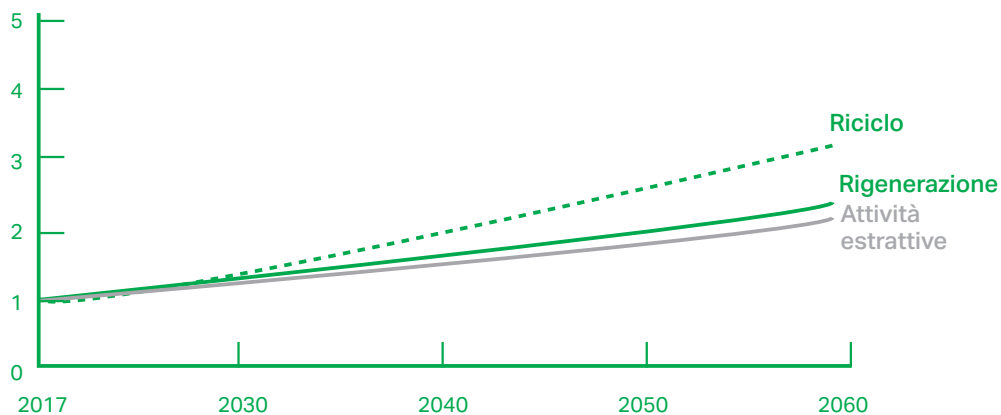
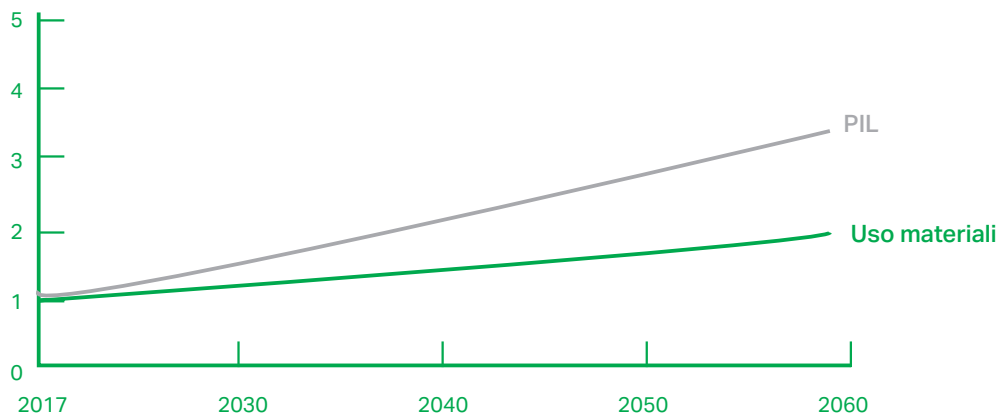
Rispetto alle previsioni OCSE di cui sopra, quelle dell'International Resources Panel sono addirittura maggiori. Infatti, il consumo di materia vergine nel 2060 si stima salirà a 190 miliardi di tonnellate.⁴

3 OECD (2019), *Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>

4 UNEP (2019), *Global Resources Outlook*. Il rapporto suggerisce azioni per migliorare lo sfruttamento delle risorse naturali. Tra quelle proposte: interazione tra obiettivi nazionali e internazionali di efficienza delle risorse e politiche a tutela di ambiente, clima e biodiversità; finanza verde, con incentivi da parte del pubblico e strumenti di finanziamento accessibili forniti dai privati; programmi di istruzione e formazione pubblici sui temi della sostenibilità; politiche per l'economia circolare (eco-design, riciclo ecc); concorrenza leale nel commercio internazionale.

Figura 2: Andamento globale del PIL, uso materiali, attività estrattive, riciclo e rigenerazione
Anni 2017-2060, 1 indice base per il 2017.

Fonte: OECD, 2019



Critical Raw Materials, l'elemento critico

I CRM (Critical Raw Materials, materie prime critiche) sono sempre più al centro della transizione ecologica e digitale. Ad esempio, uno smartphone può contenere fino a 50 tipi diversi di metalli, che contribuiscono alle sue dimensioni ridotte, alla sua leggerezza e alla sua funzionalità. Le materie prime sono strettamente legate anche alle tecnologie pulite. Sono insostituibili nei pannelli solari, nelle turbine eoliche, nei veicoli elettrici e nell'illuminazione ad alta efficienza energetica. Le terre rare, cioè quei 17 elementi globalmente diffusi ma poco concentrati facenti parte del gruppo dei metalli – tra cui lantanio, cerio, scandio – sono inoltre fondamentali non solo nelle rinnovabili e nell'industria della difesa (nei radar, ad esempio) ma anche nella produzione di magneti permanenti, fibre ottiche, batterie ricaricabili.

L'estrazione di materiali critici è altamente concentrata in luoghi geografici specifici: Australia (litio), Cile (rame e litio), Cina (grafite, terre rare), Repubblica Democratica del Congo (cobalto), Indonesia (nichel) e Sudafrica (platino, iridio). Repubblica Democratica del Congo (cobalto), Indonesia (nichel) e Sudafrica (platino, iridio) sono i produttori dominanti (Figura 3).

La lavorazione è ancora più concentrata dal punto di vista geografico, con la Cina che rappresenta oltre il 50% dell'offerta mondiale raffinata di grafite (naturale), disprosio (terra rara), cobalto, nichel e iridio (terre rare), cobalto, litio e manganese. Le riserve sono distribuite in modo relativamente uniforme, il che offre l'opportunità di diversificare le catene di approvvigionamento nel lungo periodo.⁵

5 IRENA (2023), *Geopolitics of the energy transition: Critical materials*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi

Figura 3: Principali Paesi estrattivi per alcune materie critiche
Ultimi dati disponibili al 2023, distribuzione percentuale

Fonte: IRENA, 2023

Cobalto	%
Repubblica democratica del Congo	70,0%
Indonesia	5,4%
Russia	4,8%
Australia	3,2%
Canada	2,1%
Cuba	2,0%
Filippine	2,0%
Altri	10,5%

Rame	%
Cile	23,6%
Perù	10,0%
Repubblica democratica del Congo	10,0%
Cina	8,6%
Stati Uniti	5,9%
Russia	4,5%
Indonesia	4,1%
Australia	3,7%
Zambia	3,5%
Messico	3,3%
Kazakistan	2,6%
Canada	2,4%
Polonia	1,7%
Altri	16,1%

Disprosio	%
Cina	48,7%
Myanmar	23,1%
Australia	7,6%
Stati Uniti	2,9%
Canada	2,7%
Altri	15,0%

Grafite	%
Cina	64,6%
Mozambico	12,9%
Madagascar	8,4%
Brasile	6,6%
Altri	7,5%

Litio	%
Australia	46,9%
Cile	30,0%
Cina	14,6%
Argentina	4,7%
Brasile	1,6%
Altri	2,2%

Manganese	%
Sud Africa	35,8%
Gabon	22,9%
Australia	16,4%
Cina	4,9%
Ghana	4,7%
India	2,4%
Brasile	2,0%
Ucraina	2,0%
Costa d'Avorio	1,8%
Malesia	1,8%
Altri	5,3%

Neodimio	%
Cina	45,8%
Australia	23,1%
Danimarca (Groenlandia)	8,2%
Myanmar	7,4%
Brasile	4,4%
India	2,1%
Altri	9,0%

Nichel	%
Indonesia	48,8%
Filippine	10,1%
Russia	6,7%
Francia (Nuova Caledonia)	5,8%
Australia	4,9%
Canada	4,0%
Cina	3,3%
Brasile	2,5%
Altri	13,9%

Platino	%
Sud Africa	73,6%
Russia	10,5%
Zimbabwe	7,8%
Canada	3,1%
Stati Uniti	1,7%
Altri	3,3%

Iridio	%
Sud Africa	88,9%
Zimbabwe	8,1%
Russia	2,9%
Altri	0,1%

Il 16 aprile 2023 al G7 di Sapporo (Giappone), durante il vertice ministeriale su clima, energia e ambiente, i Paesi membri hanno raggiunto consenso sul dossier materie prime critiche, stabilendo un Piano che prevede misure come: il calcolo della domanda e offerta di cobalto, litio, nickel e altre risorse cruciali per la transizione verde e digitale, l'accelerazione sul versante del riciclo e il supporto all'Agenzia internazionale dell'energia (IEA) affinché sviluppi un programma volontario per prepararsi alle interruzioni di approvvigionamento a breve termine dei minerali.

Il 16 marzo 2023, la Commissione europea ha lanciato invece il *Critical Raw Materials Act*⁶, una proposta di Regolamento che introduce il concetto di materie prime strategiche e che ha aggiornato – a tre giorni di distanza dal *Critical Minerals Refresh*⁷ britannico – l'elenco delle materie prime critiche (34 quelle individuate quest'anno) che il Joint Research Center rivede dal 2011 ogni tre anni secondo due parametri: importanza economica e rischio di approvvigionamento. L'Unione Europea, per materie prime critiche come litio, fosforo, borato e platinoidi dipende rispettivamente dal Cile al 78%, dal Kazakhstan al 71%, dalla Turchia al 98% e dal Sudafrica al 71%. Invece, è pari al 100% la percentuale delle terre rare utilizzate nel mondo per i magneti permanenti raffinata in Cina (Figura 4).⁸ Inoltre, rispetto ai consumi attuali e comunque entro il 2050, la transizione energetica in Europa richiederà ogni anno +33% di alluminio, + 35% di rame, +3500% di litio, + 100% di nichel, +45% di silicio e + 330% di cobalto.⁹

6 European Commission (2023), *European Critical Raw Materials Act* https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/european-critical-raw-materials-act_en

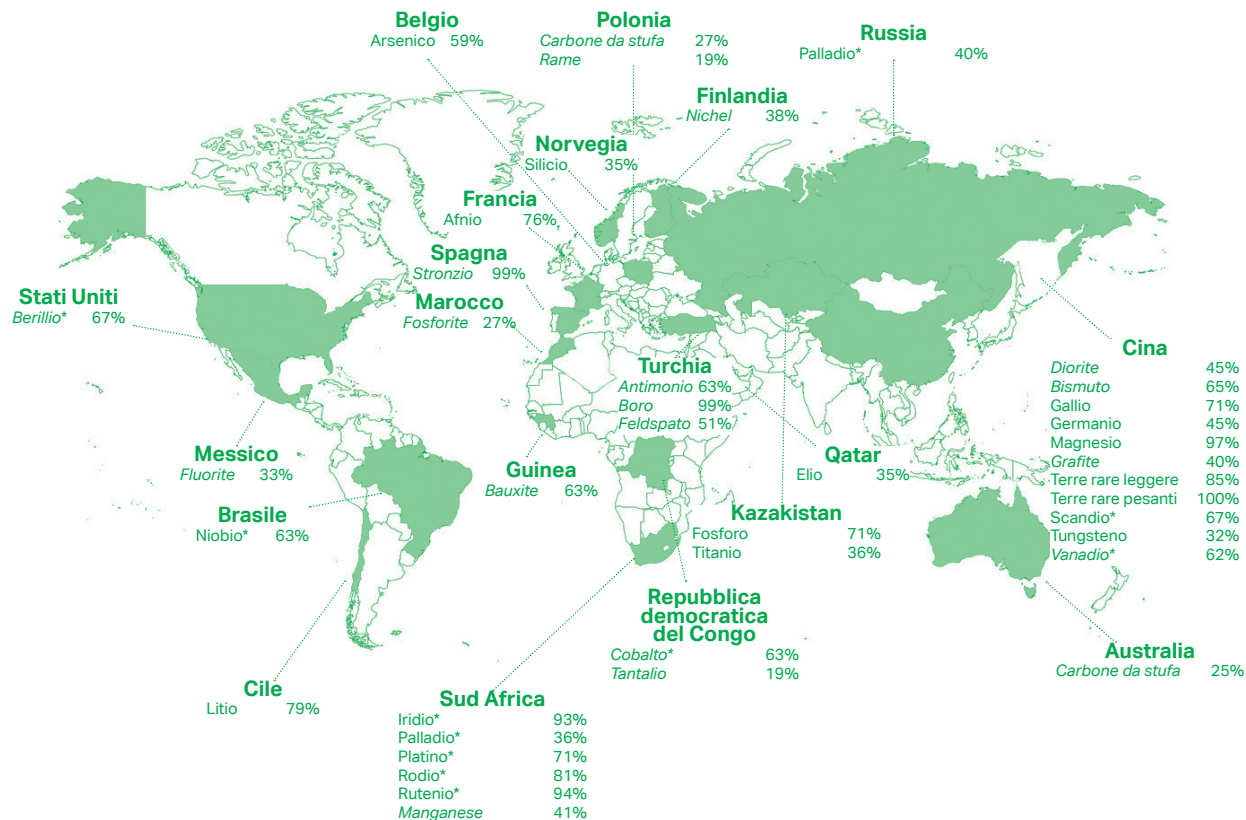
7 <https://www.gov.uk/government/publications/uk-critical-mineral-strategy/critical-minerals-refresh-delivering-resilience-in-a-changing-global-environment-published-13-march-2023>

8 European Commission (2023), *Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023 – Final Report* <https://ec.europa.eu/docs-room/documents/54114/attachments/1/translations/en/renditions/native>

9 KU Leuven (2022), *Metals for Clean Energy: Pathways to solving Europe's raw materials challenge* <https://eurometaux.eu/media/jmxf2qm0/metals-for-clean-energy.pdf>

Figura 4: **Maggiori fornitori dell'UE di materie critiche**
Anno 2023, percentuali

Fonte: European Commission, 2023



* quota della produzione globale
in corsivo, fase di estrazione normale, fase di lavorazione

L'economia circolare globale rimane debole, l'Europa migliora lentamente le sue performance

Oggi **l'economia globale è circolare solo per il 7,2%**; e peggiora di anno in anno a causa della crescita del tasso di estrazione ed uso dei materiali. Dal 9,1% del 2018 si è scesi infatti all'8,6% del 2020, e ora al 7,2% (Figura 5).¹⁰

Ma perché la circolarità è in calo? La prima causa del trend negativo nella circolarità è l'aumento eccessivo del consumo di materiali: attualmente l'economia globale consuma ogni anno 100 miliardi di tonnellate di materiali – numero che è quasi raddoppiato dal 2000 – segnando una tendenza in crescita stabile. Di questi materiali solo una parte consiste in materie prime seconde, ovvero la frazione del 7,2%.

C'è poi il problema della crescita dell'ambiente costruito. Paesi in pieno sviluppo economico – come Cina, Messico e Brasile – stanno costruendo una enorme quantità di infrastrutture. Ogni 5 giorni a livello globale viene edificata una superficie pari alla città di Parigi. Ciò non porta solo all'estrazione di materiali vergini, ma anche al conseguente stoccaggio di quei materiali per molto tempo in edifici, strade, ponti e in ogni altra forma di bene costruito e duraturo (ad esempio i grandi macchinari). Si tratta di una grossa fetta dei materiali immessi nell'economia globale: sono il 38%, e la loro quantità è cresciuta di ben 23 volte dall'inizio del secolo. Materiali che non rientreranno nel ciclo produttivo per molti anni, veri e propri stock di materiali "bloccati" che influiscono sul tasso di circolarità facendolo decrescere. Un altro parametro ad oggi escluso¹¹ è il calcolo della circolarità della biomassa, ovvero tutti i materiali organici di origine animale e vegetale che entrano nei flussi del settore alimentare, ma anche di altri settori come l'abbigliamento, che rappresentano circa il 25% dell'input di materia nell'economia del mondo.¹²

10 Circle Economy (2023), *The circularity gap report 2023*. Amsterdam: Circle Economy https://assets.website-files.com/5e185aa4d27b-cf348400ed82/63ecb3ad-94e12d3e5599cf54_CGR%202023%20-%20Report.pdf

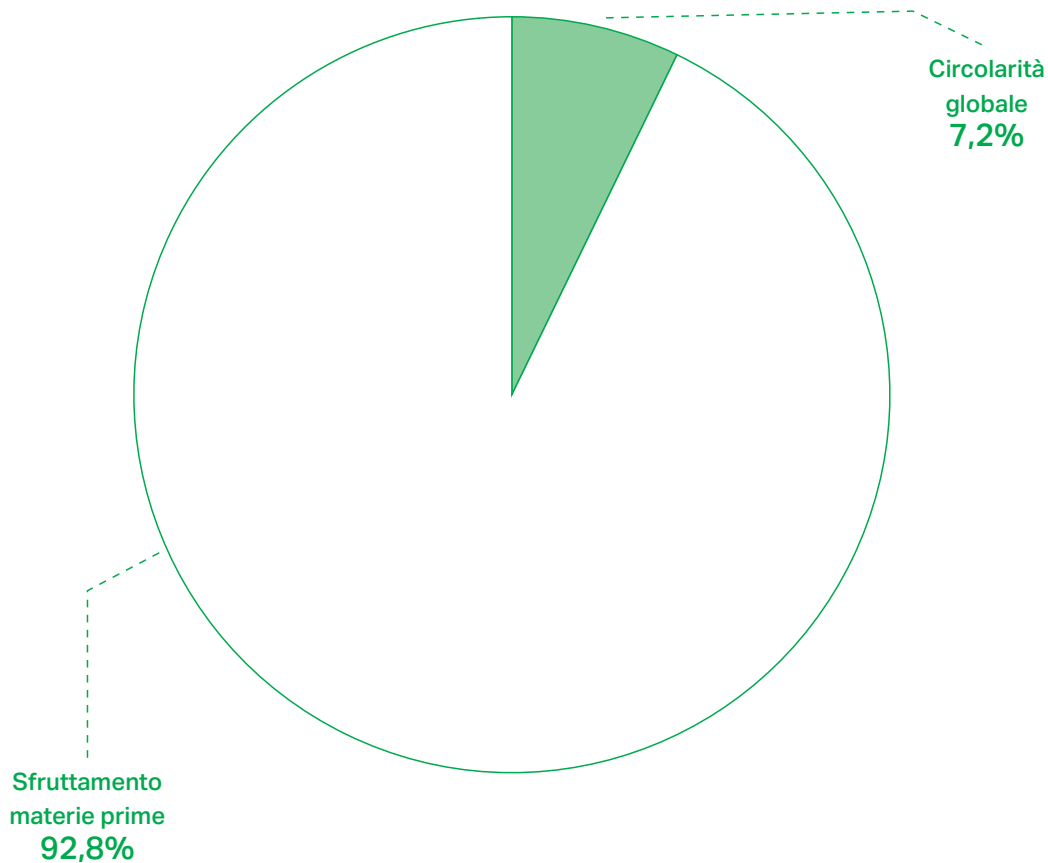
Il calo è dato innanzitutto dal fatto che la percentuale non era aggiornata dal 2020 per l'insufficienza dei dati a disposizione. Inoltre, è cambiata la metodologia: sono evoluti i metodi di misurazione e sono stati inclusi più Paesi nella ricerca. Eppure, anche con dati omogenei, si sarebbe osservato un calo.

11 A causa dell'inaffidabilità e insufficienza dei dati a disposizione.

12 *Ibidem*.

Figura 5: Circolarità dell'economia globale
Anno 2023, percentuali

Fonte: Circle Economy, 2023



Il 2022 è stato un anno eccezionale per i mercati delle materie prime (alimentare, manifatturiero ed energetico in particolare), con prezzi che in molti casi hanno raggiunto i picchi più alti degli ultimi 10 anni o addirittura superato il loro massimo storico. A pesare sull'andamento dei prezzi è la relativa debolezza dei mercati delle materie prime seconde, sempre più fondamentali per un'economia circolare. Questo perché le materie prime seconde permettono ai materiali riciclati di rientrare nella catena del valore della produzione, riducendo la dipendenza dalle risorse primarie e contribuendo ad una maggiore resilienza delle catene del valore europee.

Valuteremo di seguito lo stato dell'arte dell'economia circolare – con prospettiva globale e dettaglio sull'Europa – con focus particolare sul tema riciclo e riuso materiali. Per avere una visione generale, partiamo analizzando alcuni dei materiali più rilevanti per l'economia.

L'acciaio è uno dei materiali più diffusi al mondo. Trova impiego in numerosi settori economici e produttivi, inclusi l'industria, l'elettronica, la meccanica, l'edilizia, la produzione di beni di consumo e oggetti d'uso quotidiano, nonché negli imballaggi. Riciclare l'acciaio è fondamentale, essendo questo un materiale ad alta intensità carbonica. Nel 2020, in media nel mondo, ogni tonnellata di acciaio prodotta ha comportato l'emissione di 1,89 tonnellate di CO₂ nell'atmosfera. Nel 2020 sono stati prodotti 1.860 milioni di tonnellate di acciaio e le emissioni dirette totali del settore sono state dell'ordine di 2,6 miliardi di tonnellate, pari a una percentuale compresa tra il 7% e il 9% delle emissioni globali di CO₂ di origine antropica.¹³ Guardando all'Europa, nel quarto trimestre del 2022 il consumo apparente di acciaio (dato dalle consegne delle acciaierie e import, sottraendo l'export) è diminuito drasticamente (-19,3%), dopo il calo (-4,8%) del terzo trimestre. Il risultato è stato un volume di 29,6 milioni di tonnellate, il secondo livello più basso mai registrato dopo il secondo trimestre del 2020 (28,6 milioni di tonnellate), quando le acciaierie e gli impianti industriali furono chiusi a causa della pandemia Covid-19. Inoltre, i grandi volumi di acciaio prodotti ogni anno in Europa – 160 milioni di tonnellate – sono realizzati con grandi quantità di rottami di acciaio. Il 56% dell'acciaio dell'UE è prodotto da rottami, con circa 100 milioni di tonnellate di rottami riciclati ogni anno.¹⁴

L'alluminio è uno degli elementi più diffusi in natura e per le sue caratteristiche – leggerezza, resistenza alla corrosione, duttilità, alta conducibilità elettrica e sonora – altamente diffuso nel settore dei trasporti, costruzione, imballaggi. Terzo elemento più abbondante dopo l'ossigeno e il silicio, la bauxite – il principale minerale da cui si ricava l'alluminio – costituisce circa l'8% della crosta terrestre. Tuttavia, quasi il 75% degli 1,5 miliardi di tonnellate di alluminio prodotti in era industriale è ancora in uso oggi. Ogni anno, inoltre, più di 30 milioni di tonnellate di rottami di alluminio vengono riciclati a livello globale.¹⁵ In particolare, il riciclo dell'alluminio rappresenta il 36% dell'offerta di alluminio metallico in Europa.¹⁶ Tuttavia, è necessario raggiungere tassi di riciclo più elevati a causa della crescente domanda di alluminio riciclato: si prevede un aumento del 40% tra

13 World Steel Association (2021), *Policy paper Climate change and the production of iron and steel*, <https://worldsteel.org/publications/policy-papers/climate-change-policy-paper/>

14 EUROFER (2023), *Economic and steel market outlook 2023-2024*. https://www.eurofer.eu/assets/publications/economic-market-outlook/economic-and-steel-market-outlook-2023-2024-second-quarter/Eurofer_Quarter_2_2023-2024_final.pdf

15 International Aluminium Institute (2023), *website* <https://international-aluminium.org/>

16 EEA (2022), *Investigating Europe's secondary raw material markets*.

il 2019 e il 2050 – soprattutto a causa del suo utilizzo nelle auto elettriche –¹⁷ mentre oggi solo circa il 20% della domanda globale di alluminio è coperto da rottami.¹⁸ La domanda europea di alluminio crescerà fino a 450 kg a persona entro il 2050, rispetto all'attuale media di 250 kg a persona, e si stima che metà della crescita della domanda potrebbe essere coperta dal riciclo. La prospettiva futura è quindi che lo stock di alluminio riciclato ridurrà la necessità di produzione di alluminio primario.¹⁹

Potenzialmente riusabile all'infinito e riciclabile al 100%, il vetro gode attualmente di una vastissima gamma di applicazioni, sia nell'ambito industriale che domestico, e per alcune di queste risulta essere un materiale insostituibile. Trova impiego come packaging, oltre a essere utilizzato per la produzione di lastre per finestre e veicoli. Inoltre, il vetro trova un ruolo essenziale nelle fibre ottiche, che vengono utilizzate nelle telecomunicazioni, nella chirurgia mini-invasiva e nella diagnostica per immagini. Per quanto riguarda il vetro, nel 2019, l'UE-27 ha prodotto 16,4 milioni di tonnellate o 37 kg pro capite di rifiuti di vetro, di cui 32,5 kg pro-capite erano rifiuti di imballaggio.²⁰ Se nel 2019 però il vetro da imballaggio raccolto e riciclato in Europa raggiungeva il 76% del totale, nel 2021 (ultimo dato disponibile) il dato sfiora l'80%.²¹ Tra i Paesi con le performance peggiori nella raccolta del vetro: Ungheria (29%) Grecia (32%)²², Cipro (35%) e Portogallo (49%). Si può raggiungere e superare la soglia dell'80% per un materiale fondamentale nel packaging che può sostituire fino al 95% delle materie prime nel processo di produzione del vetro.²³

Il consumo di materie plastiche è quadruplicato negli ultimi 30 anni, trainato dalla crescita dei mercati emergenti. La produzione globale di materie plastiche è raddoppiata dal 2000 al 2019, raggiungendo i 460 milioni di tonnellate. La plastica è inoltre responsabile del 3,4% delle emissioni globali di gas serra. La produzione globale di rifiuti di plastica è più che raddoppiata dal 2000 al 2019, raggiungendo 353 milioni di tonnellate. Quasi due terzi dei rifiuti di plastica provengono da plastiche con una durata di vita inferiore ai cinque anni: il 40% da imballaggi, il 12% da beni di consumo e l'11% da abbigliamento e tessuti. Solo il 9% dei rifiuti di plastica viene riciclato nel mondo;²⁴ un altro 19% viene incenerito, il 50% finisce in discarica e il 22% sfugge ai sistemi di gestione dei rifiuti e finisce in discariche incontrollate, viene bruciato o finisce in ambienti terrestri o acquatici, soprattutto nei Paesi più poveri.²⁵ L'Europa genera circa 45 milioni di tonnellate di rifiuti di plastica all'anno.²⁶ Per di più c'è un grave gap tra la raccolta e il riciclo in Europa: alcune frazioni vengono esportate, mentre altre vengono perse per incenerimento o discarica.²⁷ Nel continente nel 2021 si sono generate 57,2 milioni di tonnellate (Mt) di plastiche,²⁸ ma quello che accade a fine vita dei vari prodotti è più difficile da determinare. Un dato importante è la riduzione del 50% circa dell'export al di fuori della UE+UK, un dato che va letto con l'aumento negli ultimi 15 anni del riciclo e l'avvio a combustione (+77% tra 2006 e 2020). Nel 2020, il 35% della plastica post-consumo europea (su un totale di 29,5 Mt) è stata avviata a riciclo (il 42% per recupero energetico). Un dato che mostra chiaramente la competizione tra mondo della termovalorizzazione e quello dei materiali post consu-

17 European Aluminium (2020) *Circular aluminium action plan — a strategy for achieving aluminium's full potential for circular economy by 2030*.

18 Spotlightmetal (2019), *Aluminium. Markets for steel and aluminium scrap*.

19 Material Economics (2018), *The circular economy — a powerful force for climate mitigation*.

20 Dati Eurostat 2021.

21 ClosetheGlassLoop (2023), *The performance of packaging glass recycling in Europe*. <https://closetheglassloop.eu/wp-content/uploads/2023/05/Packaging-Glass-Recycling-in-Europe-Performance-Report-2023.pdf>

22 Consorzio Herrco 2022, <https://www.herrco.gr/en/annual-reports/>

23 European Container Glass Federation, <https://feve.org/glass-value-chain-hits-79-glass-collection/>

24 Il 15% dei rifiuti di plastica viene raccolto per essere riciclato, ma il 40% viene smaltito come residuo.

25 OECD, *Global Plastic Outlook* https://www.oecd-ilibrary.org/environment/data/global-plastic-outlook_c0821f81-en

26 Material Economics (2018), *The circular economy — a powerful force for climate mitigation*. Questo dato è il 50% in più rispetto ai 25-30 milioni di

mo, con solo quattro Paesi che superano la soglia del riciclo del 40% (Spagna, Olanda, Norvegia, Germania). Nel 2021, la quota di plastica riciclata in nuovi prodotti in UE era il 9,9% del totale – circa 5,5 Mt di polimeri – ovvero meno di un decimo della materia prima vergine prodotta da fonti fossili.²⁹

Dopo diversi anni di modesto declino – dal 2017 al 2020 – la produzione globale di carta ha raggiunto un picco record di 417 milioni di tonnellate nel 2021, con un aumento del 4% rispetto al 2020.³⁰ La produzione e consumo di carta e cartone in Europa – in particolar modo nel packaging – è in costante aumento da anni. Nel 2021 la produzione europea ha raggiunto i 90,6 milioni di tonnellate metriche, di cui 20,2 esportate. Di questa mole di materiale, ben 50 milioni di tonnellate provengono dalla filiera della carta riciclata, una delle più virtuose dell'Unione.³¹ La carta e il cartone sono sempre riciclabili, anche se per un numero limitato di cicli di riciclo a causa dell'accorciamento delle fibre, ma il processo è più impegnativo quando sono combinati con altri materiali: tutte le contaminazioni e gli elementi difficili da separare dal materiale fibroso diminuiscono la qualità della pasta e comportano perdite di fibre durante la raccolta, la selezione o il processo di riciclaggio. Oggi gran parte degli investimenti vanno nella direzione di ridurre i poliaccoppiati e le contaminazioni sia nei materiali che durante la raccolta e lo smistamento.

La produzione mondiale di tronchi di legno ad uso industriale (3,91 miliardi di m³ nel 2020) è aumentata del 12% negli ultimi due decenni. Si prevede che la domanda di biomassa di origine forestale aumenterà ulteriormente, trainata soprattutto dall'edilizia (con una domanda che dovrebbe quasi triplicare entro il 2030) e dagli imballaggi (con una domanda che dovrebbe raddoppiare entro il 2030).³² Nell'UE, circa il 70% del legno prodotto viene utilizzato nell'edilizia e nell'arredamento.³³ La quantità di rifiuti di legno non pericolosi derivanti dall'edilizia è stata di circa 8,6 milioni di tonnellate nel 2018 in UE,³⁴ e attualmente circa un terzo dei rifiuti di legno viene riciclato, con grandi differenze nei tassi di riciclaggio tra gli Stati membri. La quota restante viene smaltita in discarica o incenerita. Guardando invece ai rifiuti di legno da imballaggio, la quota di materiale riciclato da questi rifiuti nell'UE era di circa il 31% (2019).³⁵

La sabbia (tra cui ghiaia e pietrisco) è la risorsa naturale più sfruttata al mondo dopo l'acqua. L'estrazione della sabbia è triplicata negli ultimi due decenni e la domanda ha raggiunto i 50 miliardi di tonnellate all'anno, con Europa e Asia che si confermano i mercati più grandi. Per dare l'idea, solo nel 2012 è stato creato abbastanza cemento da costruire un muro intorno all'equatore di 27 metri di altezza per 27 metri di larghezza. Ma l'estrazione, l'approvvigionamento, l'uso e la gestione della sabbia non sono regolamentati in molte parti del mondo.³⁶

tonnellate tipicamente riportati dagli uffici Eurostat (https://environment.ec.europa.eu/topics/plastics_en).

27 EuRIC (2020), *Plastic recycling factsheet, European Recycling Industries'Confederation*.

28 Plastic Europe (2022), *Plastics, the Facts 2022*.

29 *Ibidem*.

30 International Energy Agency (2023), *Pulp and Paper*. <https://www.iea.org/energy-system/industry/paper>

31 Statista Research Department, Database Feb 8, 2023. <https://www.statista.com>

32 FAO (2022) *The State of the World's Forests 2022. Forest pathways for green recovery and building inclusive, resilient and sustainable economies*. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9360en>

33 WoodCircus (2022), *Project Home Page*. <https://woodcircus.eu/index.php/about/>

34 Eurostat (2021), "Generation of waste by category, hazardousness and NACE Rev. 2 category [env_wasgen]", Eurostat Data Browser (http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?lang=en&dataset=env_wasgen) accessed December 2021.

35 Eurostat (2021) Eurostat, 2021b, "Packaging waste by waste management operations [env_waspac]",

Politiche pubbliche, fulcro della transizione circolare

Unione Europea, Stati Uniti e Repubblica Popolare Cinese sono il principale esempio di come le politiche pubbliche siano cardine della transizione circolare. Dalla regolamentazione ambientale agli incentivi economici fino alla cooperazione allo sviluppo, strategie, action plan e "singole leggi" si intrecciano sempre più di frequente per guidare, sostenere e possibilmente catalizzare il processo di transizione. Soprattutto dal punto di vista della certezza giuridica, requisito fondamentale per gli operatori economici.

Economia circolare. Quo vadis, Europa?

Con il *Nuovo Piano d'azione per l'economia circolare*³⁷ la Commissione UE sostiene il cambiamento richiesto dal Green Deal europeo, facendo leva anche sulle azioni in campo dal 2015 in materia di economia circolare.

Rispetto al Piano del 2015, il nuovo Piano per l'economia circolare ha uno sguardo più sistemico – sette le aree chiave di intervento, dalle batterie e i veicoli, passando agli imballaggi fino al tessile - e intende interagire in maniera efficace e coordinata con le altre iniziative e strategie della Commissione. Il nuovo Piano sposta l'attenzione non più solo e soltanto sulla migliore gestione dei materiali a fine vita: le iniziative guardano al cambiamento nell'uso delle foreste e del suolo, ecodesign, costruzione di edifici più efficienti, efficientamento dei processi industriali, migliore uso e riuso delle acque, stimolo delle sinergie tra economia circolare e mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, finanza sostenibile e integrazione degli obiettivi di economia circolare nel contesto delle comunicazioni ambientali da parte delle imprese al mercato e ai consumatori,³⁸ e in quello della contabilità ambientale.

Visto l'aumento della produzione di rifiuti e della forte dipendenza dell'Unione europea da Paesi terzi per l'approvvigionamento di "materie prime critiche" - indispensabili soprattutto per quei prodotti dell'elettronica di consumo, soggetti ad un maggiore tasso di sostituzione - tra i provvedimenti più significativi del nuovo Piano per l'economia circolare ci sono la proposta di regolamento sulla progettazione ecocompatibile di tutti i prodotti e la proposta di regolamento di riforma della normativa sugli imballaggi. Entrambi sono regolamenti, a conferma della volontà della Commissione di intervenire decisa, sincrona e uniformemente nel suo territorio, scongiurando i rischi intrinseci alle direttive: mancati recepimenti, recepimenti "creativi" e disomogeneità.

La misura sull'ecodesign³⁹ supera la precedente legislazione in materia⁴⁰ - limitata ai prodotti connessi all'energia (dagli elettrodomestici, ai soffioni per la doccia, ai cavi elettrici) - per allargarsi a tutti i prodotti. I requisiti dei nuovi prodotti sostenibili punteranno su durabilità, riutilizzabilità, possibilità di upgrading (pensiamo al software) e riparabilità del prodotto. Si farà attenzione alle sostanze presenti nel prodotto che possano ostacolarne la "circolarità", al contenuto di materiale riciclato nei prodotti, all'impronta di CO₂ e ambien-

Eurostat Data Browser (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_WASPAC/default/table?lang=en) accessed December 2021

36 UNEP (2022), *Sand and Sustainability: 10 Strategic Recommendations to Avert A Crisis*.

37 Commissione Europea (2020), *Nuovo Piano d'azione per l'economia circolare - Per un'Europa più pulita e più competitiva* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>

38 La nuova Direttiva sulla rendicontazione societaria di sostenibilità (CSRD) è entrata in vigore il 5 gennaio 2023. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32022L2464>

39 Presentata il 30 marzo 2022, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/751382/EPRS_ATA\(2023\)751382_IT.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/751382/EPRS_ATA(2023)751382_IT.pdf)

40 Direttiva 2009/125/CE

tale. Un passaporto digitale dei prodotti fornirà informazioni dettagliate sulla “storia” del prodotto affinché i consumatori possano scegliere consapevolmente.

La proposta di regolamento sugli imballaggi⁴¹, invece, aggiornerà la storica direttiva del 1994. Le riforme sui rifiuti della Commissione Juncker avevano toccato gli imballaggi e i relativi rifiuti solo marginalmente, introducendo obblighi di preparazione per il riutilizzo e riciclo al 2025 e 2030 ma senza intervenire in modo convinto. Un buon risultato è stato raggiunto sul fronte batterie, la cui domanda entro il 2030 si prevede sarà 14 volte più alta. Rispetto al rapido iter del regolamento sulle batterie, meno bene è andata sul fronte del tessile. L'Action Plan ha prodotto finora solo la Strategia europea per il tessile,⁴² che promette azioni per garantire entro il 2030 prodotti riciclabili e duraturi, realizzati il più possibile con fibre riciclate, privi di sostanze pericolose e realizzati rispettando i diritti sociali e l'ambiente. Restano dichiarazioni di principio che per avere effetto dovranno tradursi in provvedimenti normativi. Infatti, nelle intenzioni della Commissione, sarà il futuro regolamento sulla progettazione dei prodotti sostenibili – ancora lontano dall'approvazione – a recepire gli obiettivi della strategia.

Con il *Critical Raw Materials Act*⁴³ la Commissione Europea punta invece ad estrarre nel territorio europeo il 10% del consumo annuale di materie prime critiche, e raggiungere per ciascuna risorsa strategica un target del 15% di riciclo. Inoltre, almeno il 40% del consumo annuale di ciascuna materia prima strategica dovrà essere raffinato all'interno dell'Unione, e non più del 65% del consumo annuale UE di ciascuna materia prima strategica - in qualsiasi fase di lavorazione – dovrà derivare da un singolo Paese terzo. Per garantire gli approvvigionamenti, nel giugno 2022 l'Unione Europea ha aderito alla *Minerals Security Partnership*,⁴⁴ iniziativa commerciale guidata dagli Stati Uniti che coinvolge Paesi come Canada, Australia, Finlandia, Francia, Germania, Giappone, Repubblica di Corea, Svezia, Regno Unito e Italia.

41 Presentata nel 2020, adottata il 30 novembre 2022 e approvata definitivamente il 14 giugno 2023. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022PC0677>

42 Strategia dell'UE per prodotti tessili sostenibili e circolari https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12822-Strategia-dell'UE-in-materia-di-prodotti-tessili-sostenibili_it

43 European Commission (2023), *European Critical Raw Materials Act* https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/european-critical-raw-materials-act_en

44 <https://www.iea.org/policies/16066-minerals-security-partnership>

Figura 6: Treni legislativi del nuovo Piano d'azione per l'economia circolare

Fonte: elaborazione Materia Rinnovabile numero 44 Europa

Le principali iniziative del Nuovo Piano d'azione per l'economia circolare	Atto
Proposta legislativa per un'iniziativa in materia di prodotti sostenibili	Proposta di regolamento 30 marzo 2022
Proposta legislativa volta a responsabilizzare i consumatori affinché svolgano un ruolo attivo nella transizione ecologica	Proposta di direttiva 30 marzo 2022
Misure di carattere legislativo e non legislativo che istituiscono un nuovo "diritto alla riparazione"	Regolamento 2021/241/UE (lavatrici, lavastoviglie, frigoriferi, televisori, server, motori elettrici)
Proposta legislativa sulla giustificazione delle dichiarazioni ecologiche	Proposta di direttiva 30 marzo 2022
Riesame della direttiva sulle emissioni industriali, che includa l'integrazione delle pratiche dell'economia circolare nei prossimi documenti di riferimento sulle migliori tecniche disponibili (Best available technique – Bat)	Proposta di direttiva 5 aprile 2022
Iniziativa per un'elettronica circolare, soluzione per un caricabatterie universale e sistemi che incentivino la restituzione dei vecchi dispositivi	Direttiva 23 novembre 2022, n. 2022/2380/UE
Riesame della direttiva sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche	Chiusa la consultazione – Proposta legislativa entro il primo semestre 2023
Proposta di un nuovo quadro normativo per le batterie	Proposta di regolamento 10 dicembre 2020
Revisione volta a rafforzare i requisiti essenziali per gli imballaggi e a ridurre gli imballaggi eccessivi e i rifiuti di imballaggio	Proposta di regolamento 30 novembre 2022
Quadro strategico in materia di plastiche a base biologica e plastiche biodegradabili e compostabili	Comunicazione della Commissione 30 novembre 2022
Strategia dell'UE per i tessuti	Comunicazione della Commissione 30 marzo 2022
Riesame delle norme sulle spedizioni di rifiuti	Proposta di regolamento 17 novembre 2021
Quadro normativo per la certificazione degli assorbimenti di carbonio	Proposta di regolamento 30 novembre 2022
Rispecchiare gli obiettivi dell'economia circolare nella revisione della disciplina in materia di aiuti di Stato a favore dell'ambiente e dell'energia	Comunicazione della Commissione 18 febbraio 2022 Disciplina in materia di aiuti di Stato a favore del clima, dell'ambiente e dell'energia 2022
Integrare gli obiettivi dell'economia circolare nel contesto delle norme sulla comunicazione di informazioni di carattere non finanziario e delle iniziative in materia di governo societario sostenibile e di contabilità ambientale	Direttiva 2022/2464/UE

Il (nuovo) piano quinquennale cinese per l'economia circolare

Il 7 luglio 2021, la Commissione nazionale per lo sviluppo e la riforma cinese ha pubblicato il Piano di sviluppo dell'economia circolare.⁴⁵ Il Piano contiene una serie di obiettivi che la Cina dovrà raggiungere entro la fine del 14° *Piano quinquennale*, nel 2025. Lo sviluppo dell'economia circolare dovrà avvenire attraverso varie iniziative, come aumento del riciclo, remanufacturing, ecodesign di prodotti sostenibili, risorse rinnovabili. In particolare, il governo punta ad:

1. Aumentare la produttività delle risorse – il rapporto tra il prodotto interno lordo (PIL) e il consumo di materiale interno (CMI) – del 20% rispetto ai livelli del 2020;
2. Ridurre il consumo di energia e di acqua per unità di PIL rispettivamente del 13,5% e del 16% rispetto ai livelli del 2020;
3. Utilizzare 60 milioni di tonnellate di carta da macero e 320 milioni di tonnellate di rottami di acciaio;
4. Produrre 20 milioni di tonnellate di metalli non ferrosi riciclati;
5. Aumentare il valore della produzione dell'industria del riciclo delle risorse a 773 miliardi di dollari.

Per affrontare i problemi legati alle risorse e all'ambiente durante la rapida crescita economica, la Cina dal 2011 sta inoltre attuando il programma *Circular Transformation of Industrial Parks* (CTIP)⁴⁶ per promuovere l'efficienza delle risorse durante la produzione, attraverso i principi dell'economia circolare (come ridurre, riutilizzare e riciclare). La Cina ha 2.543 parchi industriali a livello nazionale o provinciale. I parchi nascono per ottimizzare la disposizione nello spazio delle infrastrutture, adeguano la struttura industriale, sviluppano tecnologie chiave per sfruttare le leve della *circular economy*, estendono la catena industriale in modo circolare. Costruiscono inoltre infrastrutture e piattaforme di servizi pubblici e rinnovano i meccanismi organizzativi e amministrativi per implementare un utilizzo efficiente e circolare delle risorse.

Per la transizione circolare gli USA puntano sugli appalti

Nell'agosto 2022 il Congresso degli Stati Uniti ha approvato l'*Inflation Reduction Act* (IRA).⁴⁷ La misura è stata annunciata come strumento per riportare gli Stati Uniti in linea con gli impegni assunti nell'ambito dell'Accordo di Parigi: 783 miliardi di dollari per l'energia e il cambiamento climatico, il più grande investimento per affrontare il cambiamento climatico nella storia degli Stati Uniti. Poiché il 70% delle emissioni di gas serra è associato alla produzione e all'uso dei prodotti, l'IRA ha implicazioni di vasta portata per la transizione verso l'economia circolare, in particolare sul *procurement* (appalti). Infatti, l'anno precedente il Presidente Biden aveva già delineato un percorso ambizioso per ottenere emissioni nette zero dagli appalti federali entro il 2050, aumentando al contempo la sostenibilità delle catene di approvvigionamento federali.⁴⁸ Queste iniziative per la catena di approvvigio-

45 *Development Plan for the Circular Economy in the 14th Five Year Plan Period* https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/tzgg/202107/t20210707_1285530.html

46 Ning Wang, Jinling Guo, Xiaoling Zhang, Jian Zhang, Zhaoyao Li, Fanxin Meng, Bingjiang Zhang, Xudong Ren, *The circular economy transformation in industrial parks: Theoretical reframing of the resource and environment matrix, Resources, Conservation and Recycling*, Volume 167, 2021, 105251, ISSN 0921-3449, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105251>.

47 <https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/inflation-reduction-act-guide-book/>

48 Ordine esecutivo 14057- *Federal Sustainability Plan* (2021) <https://www.sustainability.gov/pdfs/federal-sustainability-plan.pdf>

namento comprendono la comunicazione delle emissioni di gas serra (GHG) da parte dei principali appaltatori – abbinata a obiettivi basati su dati scientifici –, un'iniziativa “Buy clean” per i materiali a bassa emissione di carbonio, e una politica sui prodotti sostenibili. L'8 giugno 2022 l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente (EPA) ha invece annunciato un finanziamento di 375 milioni di dollari attraverso la legge bipartisan *Infrastructure Law* per nuovi programmi di riciclo, riutilizzo e prevenzione dei rifiuti: il più grande investimento dell'EPA nel riciclo degli ultimi 30 anni. Tra le nuove iniziative sono previsti un programma di sovvenzioni per gli impianti di riciclo di rifiuti solidi, un programma di sovvenzioni per l'educazione e la sensibilizzazione al riciclaggio, sviluppo di linee guida per l'etichettatura delle batterie e il loro riciclo.

49 <https://www.cdp.net/en>

50 <https://c2ccertified.org/the-standard>

Strategie per l'economia circolare

Certificazioni, finanza e strumenti di controllo del mercato – come il recente *Carbon Border Adjustment Mechanism* – sono fondamentali per abbandonare l'attuale modello di economia lineare. Standard e certificazioni – da un lato – non sono solo strumenti reputazionali o di trasparenza ma garantiscono a consumatori e partner commerciali l'adesione ai principi della circular economy. La finanza e i meccanismi di controllo del mercato, invece, rappresentano rispettivamente un passaggio obbligato nell'accesso ai capitali (ma anche della gestione dei rischi associati alla transizione circolare) e della tutela della concorrenza.

Aziende, organizzazioni e società di consulenza sono da qualche anno impegnate nella ricerca di standard che misurino il livello di circolarità di attività e prodotti. Se alcune di queste metriche e certificazioni valutano singoli aspetti, creare uno standard che misuri l'economia circolare in toto è una sfida non semplice. ISO e altri istituti, italiani e non, stanno provando a collegare tutti i puntini per arrivare a una visione globale. La società di consulenza Deloitte ha spinto per l'accelerazione verso metriche universali per la misurazione della sostenibilità. Infatti, Carbon Disclosure Project (CDP),⁴⁹ il Climate Disclosure Standards Board (CDSB), il Global Reporting Initiative (GRI), l'International Integrated Reporting Council (IIRC) e il Sustainability Accounting Standards Board (SASB) – organizzazioni leader per report di sostenibilità –, avevano presentato insieme a Impact Management Project, World Economic Forum e Deloitte, un documento relativo ai progressi verso un sistema di reportistica integrato con un prototipo di standard finanziari collegati al clima.

Il Cradle to Cradle Products Innovation Institute – ente non-profit indipendente con sede ad Amsterdam –, ha rilasciato nel 2021 la versione 4.0 di Cradle to Cradle (C2C) Certified⁵⁰, lo standard più ambizioso ed attuabile mai realizzato prima, che definisce un prodotto in termini di sicurezza, circolarità e responsabilità ambientale e sociale. L'autorevolezza della certificazione C2C è testimoniata anche dal fatto che l'Environmental Protection Agency (EPA) statunitense la include tra le raccomandazioni su specifiche, standard ed etichette ecologiche per gli acquisti federali, e che essa concorra all'ottenimento di certi-

ficazioni internazionali per l'edilizia come LEED, BREEAM e WELL Building Standard. In effetti, gli standard nati con una visione circolare sollevano la questione del cambiamento del modello di business, mettendo in discussione le strategie aziendali. In particolare, la britannica BS 8001⁵¹ e la francese AFNOR XP X30-901⁵² sono due certificazioni che individuano le azioni circolari attuabili e certificano l'impegno delle aziende in tale direzione. Inoltre, diversi enti ed aziende hanno ideato metriche per misurare la circolarità. Tra le iniziative più rilevanti ci sono sicuramente le Circulytics della Ellen MacArthur Foundation⁵³ e i Circular Transition Indicators⁵⁴ – metriche per le aziende del World Business Council for Sustainable Development. Si tratta di indicatori che hanno l'obiettivo di supportare le aziende nella transizione verso sistemi di economia circolare, senza distinzioni di settore, struttura e dimensione. A queste metriche infrasettoriali si aggiungono altri sistemi di misurazione che riguardano specifici settori come il Madaster Circularity Indicator⁵⁵ – che guarda alla circolarità nel settore edilizio rivolgendosi a proprietari di asset, sviluppatori di progetti, autorità pubbliche, architetti e costruttori – e il Circularity Gap Reporting⁵⁶ di Circle Economy.

Con la sottoscrizione degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) delle Nazioni Unite e dell'Accordo di Parigi sul Clima nel 2015, l'Unione Europea ha posto il tema della sostenibilità ambientale e sociale al centro delle proprie politiche. Ma è soprattutto con il Piano d'azione per finanziare la crescita sostenibile (*Action Plan on Financing Sustainable Growth*)⁵⁷, che l'Europa ha iniziato a intervenire sulla finanza sostenibile, riconoscendone il ruolo centrale per realizzare un'economia decarbonizzata e inclusiva. La Commissione ha aggiornato il Piano d'azione con la *Renewed Sustainable Finance Strategy* (RSFS)⁵⁸ e con il 2022 si è assistito ad una spinta internazionale – grazie alla *Bridgetown Initiative* –⁵⁹ anche sulla Banca Europea degli Investimenti, e in generale sulle Banche Multilaterali di Sviluppo. Per la RSFS le sfide sono numerose: introdurre definizioni e classificazioni condivise su temi e strumenti che riguardano la sostenibilità nell'ambito dei processi finanziari; incrementare la trasparenza, grazie a informazioni più rigorose e dettagliate sulle caratteristiche di sostenibilità delle politiche d'investimento, dei prodotti e dei servizi finanziari; aumentare qualità, quantità e comparabilità dei dati sui rischi ambientali e sociali e sugli impatti delle attività economiche sui fattori di sostenibilità. Il primo dei provvedimenti, la tassonomia europea,⁶⁰ ha introdotto un sistema di classificazione condiviso delle attività economiche eco-compatibili.

Un altro importante provvedimento è il regolamento sulla trasparenza delle informazioni di sostenibilità:⁶¹ il testo ha introdotto norme comuni ai partecipanti dei mercati finanziari (investitori istituzionali e consulenti finanziari) in merito alla divulgazione di dati sui temi di sostenibilità. Interviene invece sul fronte delle società investite, la direttiva sulla rendicontazione di sostenibilità delle imprese (CSRD)⁶² che nel mese di ottobre 2022 è stata definitivamente approvata nella plenaria del Parlamento Europeo. Dettando specifici requisiti di rendicontazione per le aziende di grandi dimensioni e le PMI quotate, il provvedimento punta a stimolare un maggiore livello di trasparenza in tutto il mercato (le stesse PMI non quotate sono invitate ad allinearsi a livello volontario) e permetterà agli operatori

51 <https://www.bsigroup.com/it-IT/Standard/Vantaggi-degli-standard/Sostenibilita-ambientale/Circular-Economy/BS-8001-economia-circolare/>

52 <https://www.rina.org/it/circular-economy-certification>

53 <https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/circulytics/overview>

54 <https://www.wbcscd.org/content/wbc/download/16345/233646/1>

55 https://docs.madaster.com/files/Madaster_Circularity_Indicator_explained_v1.1.pdf

56 <https://www.circularity-gap.world/>

57 Presentato a marzo 2018 dalla Commissione UE

58 https://finance.ec.europa.eu/publications/renewed-sustainable-finance-strategy-and-implementation-action-plan-financing-sustainable-growth_it

59 Avanzata dalle Barbados, la *Bridgetown Initiative* è una proposta di riforma del mondo dei finanziamenti allo sviluppo, in particolare del modo in cui i Paesi ricchi aiutano i Paesi poveri ad affrontare e adattarsi ai cambiamenti climatici.

60 Regolamento UE 852/2020.

61 Regolamento UE 2088/2019, *Sustainable Finance Disclosure Regulation* – SFDR.

finanziari di accedere a dati affidabili e più completi come base per scelte di investimento più consapevoli.

Accanto alle strategie finanziarie basate sull'equity, anche quelle obbligazionarie possono svolgere un ruolo importante nel finanziare l'economia circolare. Uno strumento rilevante è rappresentato dai *green bond*, i titoli di debito associati al finanziamento di progetti a impatto ambientale positivo. Altri strumenti finanziari che possono accompagnare le imprese in un percorso di raggiungimento di obiettivi di circolarità sono i mutui verdi (*green loan*) e quelli collegati a obiettivi di sostenibilità (*sustainability-linked loan*). Di recente l'Unione Europea ha iniziato ad utilizzare strumenti giuridici *command and control*⁶³ anche per quanto riguarda la *Climate Finance*. Un esempio è il *Carbon Border Adjustment Mechanism* (CBAM)⁶⁴ la cui *ratio* è prevenire il fenomeno della delocalizzazione della CO₂ da parte di aziende con produzioni ad alta intensità di carbonio in Paesi terzi dove prevalgono politiche climatiche meno rigorose.

Il CBAM servirà quindi a imporre un prezzo equo alle emissioni di carbonio dei prodotti che entrano nel Mercato Unico, per incoraggiare una produzione industriale più pulita nei Paesi d'origine. L'introduzione graduale del CBAM è in linea con l'eliminazione graduale dell'assegnazione di quote gratuite nell'ambito del sistema di scambio di quote di emissioni dell'UE (ETS)⁶⁵ per sostenere la decarbonizzazione dell'industria europea. Inizialmente si applicherà alle importazioni di alcuni beni selezionati, la cui produzione è ad alta intensità di carbonio e che presentano il rischio più significativo di delocalizzazione delle emissioni di carbonio: cemento, ferro e acciaio, alluminio, fertilizzanti, elettricità e idrogeno. Con questo ampliamento dell'ambito di applicazione, il CBAM finirà per catturare - una volta introdotto completamente - più del 50% delle emissioni nei settori coperti dal sistema ETS. Il CBAM garantirà quindi che il prezzo del carbonio delle importazioni sia equivalente al prezzo del carbonio della produzione nazionale e che gli obiettivi climatici dell'UE non siano compromessi. Il CBAM è progettato per essere compatibile con le regole dell'Organizzazione Mondiale del Commercio.

⁶² *Corporate Sustainability Reporting Directive – CSRD*. Nel luglio 2023, la Commissione ha adottato l'*European Sustainability Reporting Standards (ESRS)*, da utilizzare per le aziende soggette al CSRD.

⁶³ Il *command and control* è una strategia regolatoria che si basa sull'imposizione di standard, obblighi e divieti associati a vari meccanismi sanzionatori, e che prevede diversi meccanismi finalizzati ad influenzare il comportamento dei vari operatori economici.

⁶⁴ Il regolamento è entrato in vigore il 16 maggio 2023 ed è applicabile dal 1° ottobre 2023, data in cui inizierà una fase transitoria che terminerà il 31 gennaio 2024. https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_it

⁶⁵ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en#sectors--gases-covered

Il pianeta Terra ospita oggi 8 miliardi di persone. Per nutrire, trasportare e vestire tutti questi individui, l'economia globale consuma 100 miliardi di tonnellate di materiali l'anno. Si prevede che entro il 2050 l'estrazione e l'uso di materiali raddoppierà rispetto ai livelli del 2015, minacciando un crollo totale dei sistemi.

Oggi l'economia globale è circolare solo per il 7,2%; e peggiora di anno in anno a causa della crescita del tasso di estrazione ed uso dei materiali. Dal 9,1% del 2018 si è scesi infatti all'8,6% del 2020, e ora al 7,2%.

Numeri di GreenItaly

2

2.1 — pag. 84
Posizionamento
dell'Italia in Europa
nella green economy

2.2 — pag. 104
La green economy
in Italia

2.2.1 — pag. 105
Panorama energetico
italiano

2.2.2 — pag. 128
Gestione dei rifiuti
in Italia e filiera
della materia seconda

2.2.3 — pag. 165
Eco-investimenti
e competitività
delle imprese italiane

2.2.4 — pag. 208
Mondo del lavoro
e green economy:
i green jobs

Posizionamento dell'Italia in Europa nella green economy

Per capire il posizionamento dell'Italia in UE rispetto ad alcune dimensioni della green economy, nel seguente capitolo utilizziamo la banca dati della Commissione Europea per riportare le performance dell'Italia rispetto all'Eco-Innovation Index, un indice composito che promuove una visione completa delle prestazioni economiche, ambientali e sociali dei Paesi dell'Unione europea dal punto di vista dell'eco-innovazione.¹ Si va ad analizzare l'efficienza nell'uso delle risorse, gli input e output legati all'innovazione green e gli impatti socio-economici di queste innovazioni.

Grazie invece ai dati Eurostat, ricostruiamo la capacità di riciclo dei rifiuti dei principali Paesi europei e alcune dimensioni dell'economia circolare.

L'Eco-Innovation Index

L'Eco-Innovation Index misura le prestazioni di innovazione ambientale degli Stati membri dell'UE. Per semplificare e aumentare la precisione dell'indice, nonché per seguire i nuovi sviluppi politici in questo ambito, nel 2022² l'indice è stato notevolmente semplificato ed aggiornato, risultando adesso composto da 5 dimensioni chiave, ognuna della quali contiene uno o più indicatori per un totale di 12.³ Le 5 dimensioni di riferimento sono: 1) *Input dell'eco-innovazione*; 2) *Attività dell'eco-innovazione*; 3) *Output dell'eco-innovazione*; 4) *Efficienza delle risorse*; 5) *Risultati socio-economici*. Come per le precedenti edizioni, infine, per facilitare il confronto tra i 27 Paesi membri monitorati, essi sono suddivisi in tre macrogruppi: i 9 Paesi con la migliore performance dell'indice sono inseriti nel gruppo degli Eco-Leader; i seguenti 9 Paesi in graduatoria nel gruppo degli Eco-Average Performance, mentre i 9 Paesi che hanno fatto segnare in graduatoria i risultati relativamente peggiori sono individuati dal gruppo dei Catching-up.

Anche in questa rilevazione il Lussemburgo si conferma il Paese leader con un punteggio di 179 punti, seguito dalla Finlandia (178 punti) e dall'Austria (174 punti). Gli altri Paesi che completano il gruppo degli Eco-Leaders sono Danimarca (167 punti), Svezia (161 punti), Germania (141 punti), Francia (131 punti), **Italia** (129 punti) e Olanda (119 punti). Spagna, Slovenia, Estonia, Repubblica Ceca, Irlanda, Portogallo, Lettonia, Lituania e Grecia compongono invece il gruppo degli Eco-Average Performance con performance comprese tra 116 e 102. Infine, il gruppo degli Eco-Innovation Catching-up registra risultati compresi tra i 100 punti del Belgio ed i 58 della Bulgaria, comprendendo oltre questi due Paesi anche Cipro, Slovacchia, Croazia, Romania, Ungheria, Malta e Polonia.

1 Dal 2010 la Commissione Europea ha avviato il monitoraggio dei progressi dei Paesi Membri rispetto a questo indice.

2 Le performance indicate come 2022 sono relative a dati 2021. https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en

3 Ciò implica che le analisi fatte lo scorso anno su questo indice sono da ritenersi totalmente superate. I 12 indicatori che compongono l'Eco-Innovation Index, raggruppati nelle cinque dimensioni, sono i seguenti: 1) *Input dell'eco-innovazione*: "stanziamenti e spese per R&S ambientali ed energetici dei governi", "personale e ricercatori totali in R&S". 2) *Attività dell'eco-innovazione*: "numero di certificati ISO 14001". 3) *Output dell'eco-innovazione*: "brevetti relativi all'eco-innovazione", "pubblicazioni accademiche relative all'eco-innovazione". 4) *Efficienza delle risorse*: "produttività nell'uso delle materie prime", "produttività nell'uso dell'acqua", "produttività per i consumi energetici", "produttività delle emissioni di gas a effetto serra". 5)

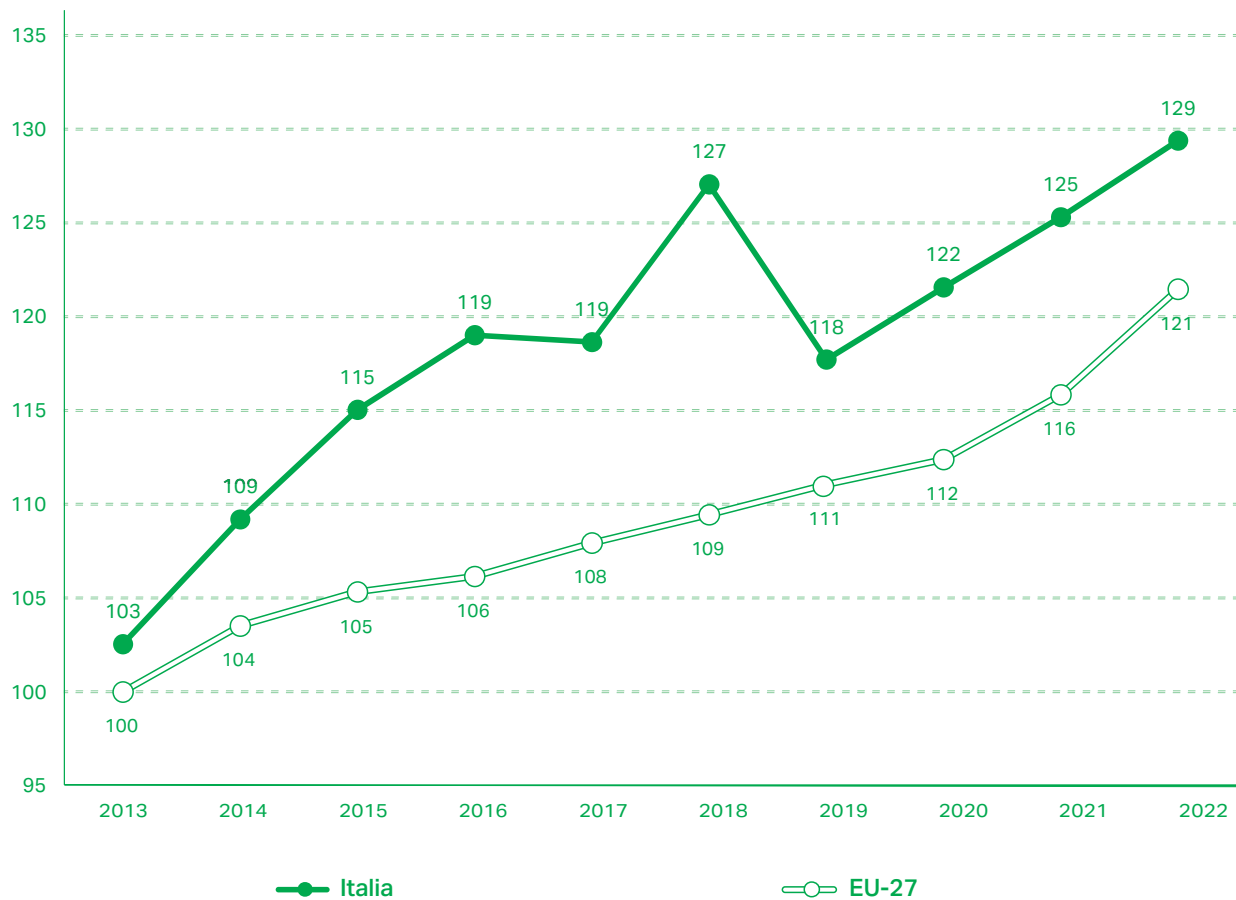
L'Italia con un punteggio di 129 punti è nel gruppo degli **Eco-Leaders** – ottavo nel ranking assoluto – e mostra una performance sempre migliore della media UE-27 nel decennio 2013-2022. È altrettanto veritiero, però, che il nostro Paese evidenzia una crescita molto accentuata nel quadriennio 2013-2016 (con scarto positivo dalla media europea da 3 a 11 punti), per poi vedere le proprie performance di eco-innovazione rallentare (scarto, pur sempre positivo, calato a 8 punti nel 2022).⁴ Il progredire dell'eco-innovazione in UE, d'altro canto, segue una dinamica più lineare, con una percettibile accelerazione negli ultimi anni, che ha portato l'indice ad attestarsi al valore finale di 121 nel 2022 (Figura 1).

Risultati socio-economici: "esportazione di beni e servizi in attività di tutela dell'ambiente e di gestione delle risorse", "occupazione in attività di tutela dell'ambiente e di gestione delle risorse", "valore aggiunto in attività di tutela dell'ambiente e di gestione delle risorse". Per rendere più semplice il confronto tra i Paesi dell'UE, l'Eco-Innovation Index mostra il rendimento dei singoli Stati membri nelle 5 dimensioni dell'eco-innovazione rispetto alla media dell'UE; l'indice composito, infatti, è scalato ad un valore di riferimento, fissando la media dell'UE a un valore pari a 100 nell'anno base, per cui i Paesi con valori superiori alla media UE ottengono un punteggio superiore a 100, mentre i Paesi con valori inferiori ottengono un punteggio inferiore, a seconda della deviazione dalla media UE. In questo modo l'indice facilita anche l'individuazione dei punti di forza e di debolezza di ciascun Paese membro rispetto alle categorie considerate dell'eco-innovazione. Al fine di correggere la distorsione dovuta alle diverse dimensioni che caratterizzano i Paesi membri UE, i singoli indicatori sono ponderati con la quota di popolazione di ciascun Paese.

⁴ La discontinuità che si nota tra il 2017 ed il 2019 è dovuta al sotto-indicatore "numero di certificati ISO 14001", che per l'Italia

Figura 1: Andamento dell'Eco-Innovation Index in Italia e nell'UE-27
Anni 2013-2022, numero indice media UE 2013=100

Fonte: Commissione Europea



Scomponendo il dato complessivo per le cinque dimensioni che compongono l'Eco-Innovation Index, è possibile notare come rispetto alla media UE-27 l'Italia presenti un punto di forza relativo nel campo dell'efficienza delle risorse, mentre ha delle debolezze relative in relazione all'output di eco-innovazione ed ai risultati socio-economici. Infatti, in tema di **efficienza delle risorse, l'Italia è al primo posto nel ranking** (insieme al Lussemburgo) con un punteggio di 274 rispetto ai 147 punti della media UE. Al contrario, per l'output di eco-innovazione e nei risultati socio-economici l'Italia occupa rispettivamente la posizione diciannovesima e ventitreesima del ranking, con valori degli indicatori inferiori alla media UE: 77 punti per l'output di eco-innovazione (113 media UE) e 72 punti per i risultati socio-economici (104 punti della media UE). Questi due indicatori individuano dei punti di debolezza molto importanti. In particolare, l'**output di eco-innovazione** è misurato attraverso due sotto-indicatori, "brevetti relativi all'eco-innovazione" e "pubblicazioni accademiche relative all'eco-innovazione", dove l'Italia è particolarmente penalizzata da problematiche strutturali, quali la bassa incidenza delle spese in ricerca e sviluppo sul PIL e il sottofinanziamento – rispetto ai Paesi leader in UE – del sistema scolastico ed universitario. In altri termini, in questo contesto il Paese non sconta tanto un ritardo o una difficoltà nel campo specifico dell'eco-innovazione, ma una serie di problematiche sistemiche che, a cascata, influenzano anche questi ambiti di ricerca. Nel caso dei **risultati socio-economici**, i sotto-indicatori puntano a misurare le prestazioni delle attività economiche che producono beni e servizi di tutela dell'ambiente e di gestione delle risorse (in termini di esportazioni, occupazione e valore aggiunto).⁵ Nel nostro Paese, se i concetti di eco-innovazione e compatibilità ambientale sono diventati piuttosto pervasivi nei contesti produttivi preesistenti, parallelamente non si è ancora affermata una vera filiera produttiva dell'eco-innovazione, ossia incentrata sui nuovi prodotti e le nuove tecnologie nate a seguito dello sviluppo della green-economy. In altre parole, il nostro tessuto produttivo è stato abbastanza reattivo nel cogliere gli input provenienti dal nuovo paradigma green e, quindi, si è rigenerato e riqualificato in questi anni; tuttavia questi processi di rigenerazione sono stati portati avanti grazie a macchinari e tecnologie importate. Pur mantenendo un distacco importante rispetto alla performance media europea, va comunque sottolineato il percorso di recupero intrapreso dall'Italia soprattutto negli ultimi tre anni (nel decennio l'indice dell'Italia è aumentato di 5,3 punti, a livello europeo di 4,2). Ma la strada da percorrere è ancora lunga e impegnativa.

Completano il quadro la dimensione **dell'attività di eco-innovazione**, dove il nostro Paese è quinto nel ranking complessivo con 173 punti – valore molto al di sopra della media UE che si ferma a 102 punti – e **l'input di eco-innovazione**, dove l'Italia registra un punteggio inferiore alla media UE (110 punti contro 120) ma nel ranking complessivo è al decimo posto, quindi sopra la mediana (Figura 2).

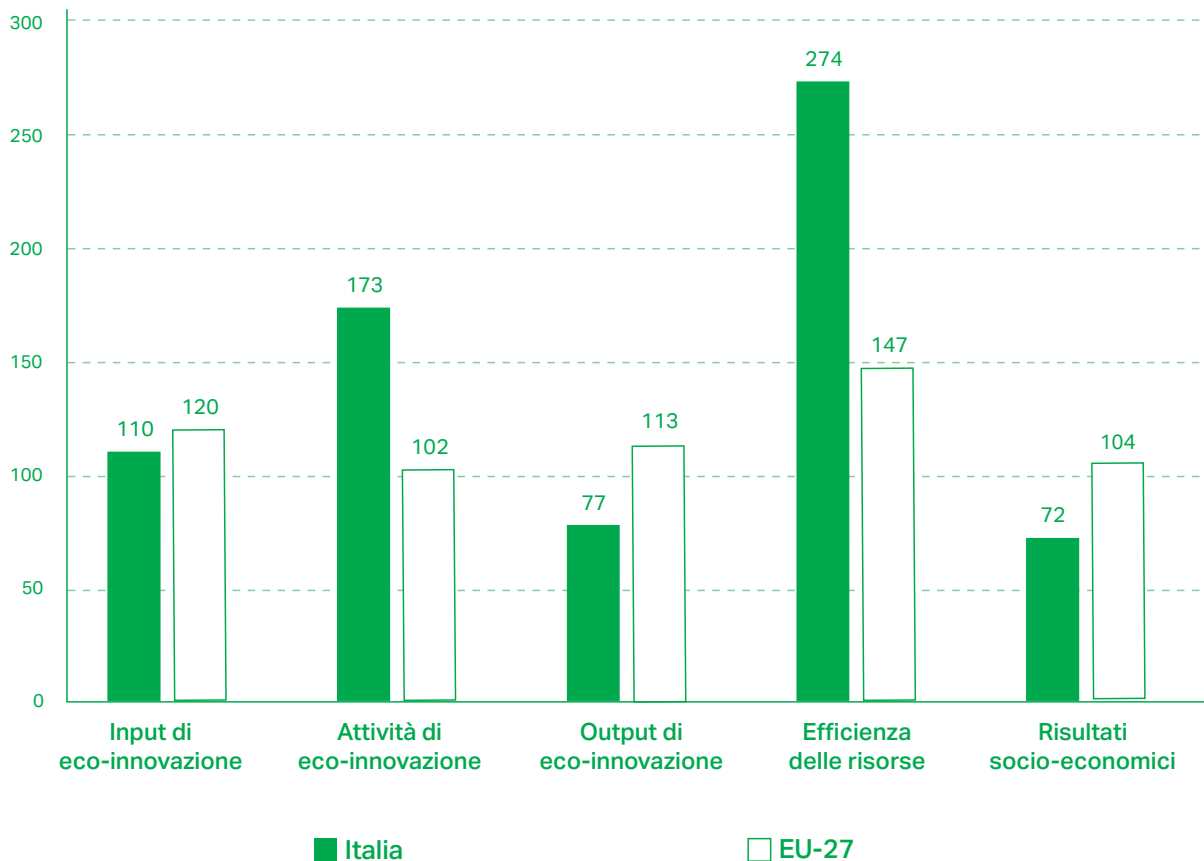
nel 2017 valeva 232 punti, nel 2018 balza a 282 e nel 2019 crolla a 143. L'andamento anomalo non è da ricondurre ad un reale fenomeno economico ma al fatto che il 15 settembre 2018 è entrata in vigore la nuova edizione della norma Iso 14001, che ha portato alla revoca delle certificazioni rilasciate a norma della Iso 14001:2004.

5 I prodotti per la protezione dell'ambiente prevengono, riducono ed eliminano l'inquinamento o qualsiasi altro degrado dell'ambiente. Includono misure intraprese per ripristinare habitat ed ecosistemi degradati. Ne sono un esempio i veicoli elettrici, i catalizzatori e i filtri per ridurre le emissioni inquinanti, i servizi di trattamento delle acque reflue e dei rifiuti o i lavori di isolamento acustico. Queste attività sono classificate per dominio ambientale come stabilito nella *Classification of Environmental Protection Activities* (CEPA 2000).

I prodotti per la gestione delle risorse salvaguardano lo stock di risorse naturali dall'esaurimento. Esempi sono la produzione di energia rinnovabile e la desalinizzazione dell'acqua di mare. Queste attività sono classificate come stabilito nella *Classification of Resource Management Activities* (CReMA). https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env_egs_esms.htm

Figura 2: Le cinque dimensioni chiave dell'Eco-Innovation Index in Italia e nell'UE-27
Anno 2022, numero indice media UE 2013=100

Fonte: Commissione Europea



Il punto di forza relativo evidenziato dall'Italia è nella dimensione **efficienza delle risorse** in cui, come detto, il Paese è al primo posto (insieme al Lussemburgo) nel ranking UE. L'Italia in questo ambito ha da sempre una performance di molto superiore alla media UE (Figura 3).⁶ I sotto-indicatori che compongono la dimensione efficienza delle risorse sono quattro: 1) produttività nell'uso delle materie prime; 2) produttività per i consumi energetici; 3) produttività delle risorse idriche⁷; 4) produttività delle emissioni GHG (gas ad effetto serra).

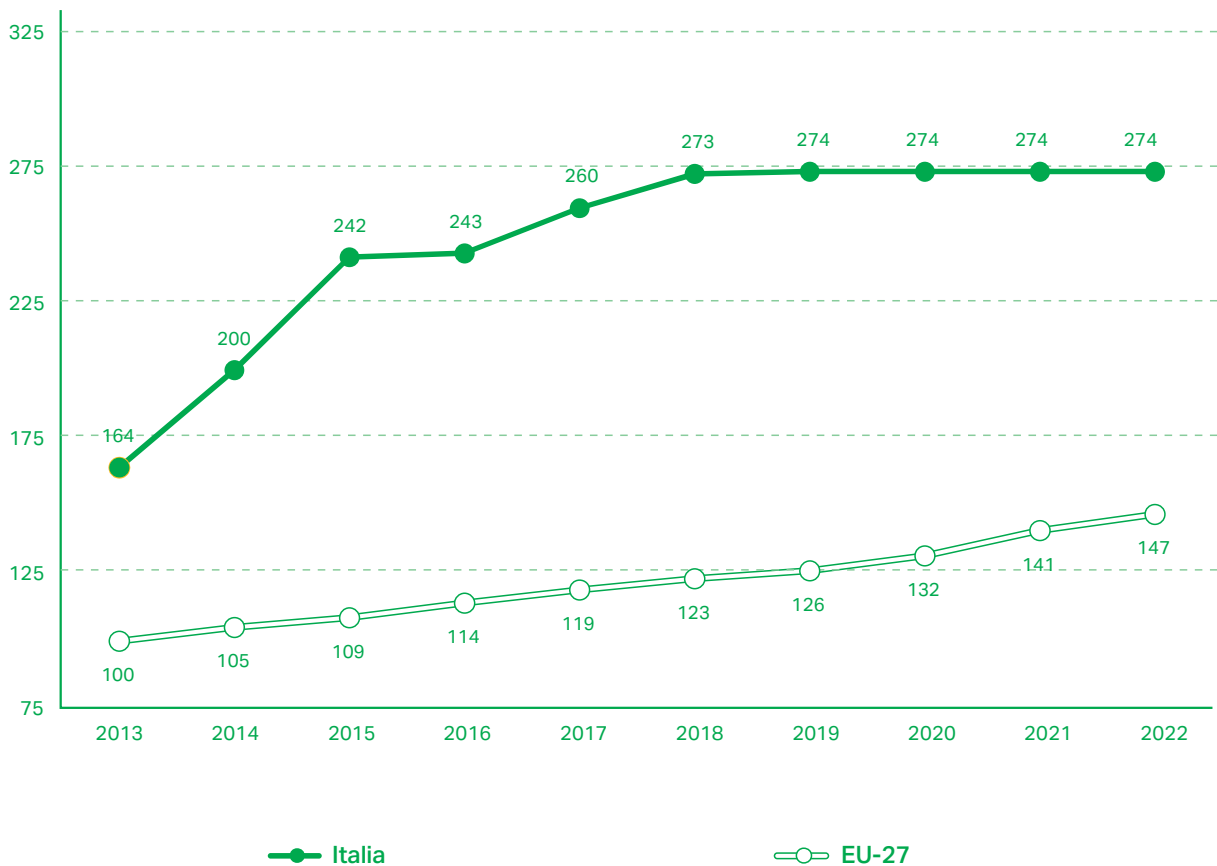
La dipendenza dell'Italia dai Paesi esteri per l'approvvigionamento di materie prime è un aspetto consolidato, con il quale il tessuto industriale nazionale si è storicamente confrontato individuando soluzioni innovative anche nel passato, laddove l'economia circolare non era un punto di riferimento nell'organizzazione dei processi industriali. Allo stesso modo, l'Italia è da molti decenni un importatore di energia elettrica, con prezzi dell'energia solitamente più elevati rispetto agli altri Paesi dell'UE – soprattutto quelli che hanno ampie quote di nucleare nel loro mix energetico. Il fattore prezzo ha spinto da una parte il nostro tessuto produttivo a porre da sempre molta attenzione all'efficientamento energetico, dall'altra la richiesta di energia elettrica importata ha iniziato di recente a contenersi (in maniera modesta) grazie allo sviluppo delle energie rinnovabili. Ne consegue che il risparmio energetico e l'elevata produttività nell'uso delle materie prime sono da sempre due driver di sviluppo per il sistema industriale italiano – da prima che si affermasse il paradigma della green-economy –, con ottime performance che affondano le loro radici in processi industriali consolidati e non dettati dalle mere esigenze o mode del momento. Questi due driver di sviluppo trainano, conseguentemente, anche la produttività delle emissioni di GHG, in quanto processi industriali meno energivori e ad alta efficienza nell'uso delle materie prime tendono a ridurre l'incidenza delle emissioni GHG sul valore aggiunto prodotto.

6 Relativamente alla dimensione "Efficienza delle risorse" negli ultimi quattro anni l'Italia presenta un punteggio costante, da ricondurre, non ad una reale stabilità per il nostro Paese nel fenomeno osservato, ma alla metodologia di calcolo adottata, e in particolare al processo di identificazione e sostituzione dei valori anomali (*outliers*): i valori anomali positivi vengono identificati come punteggi nazionali superiori alla media di tutti i Paesi e in tutti gli anni, più il doppio della deviazione standard. I valori anomali negativi vengono identificati come punteggi nazionali inferiori alla media di tutti i Paesi e anni meno il doppio della deviazione standard. Questi valori anomali sono sostituiti dai rispettivi valori di massimo e minimo osservati per tutti gli anni e tutti i Paesi.

7 Questo indicatore non è disponibile per l'Italia. I dati mancanti non sono stati sostituiti con valori stimati, pertanto, per i Paesi per i quali i dati non sono disponibili non è stato calcolato il rispettivo indicatore.

Figura 3: Andamento dell'indicatore "Efficienza delle risorse" in Italia e nell'UE-27
Anni 2013-2022, numero indice media UE 2013=100

Fonte: Commissione Europea

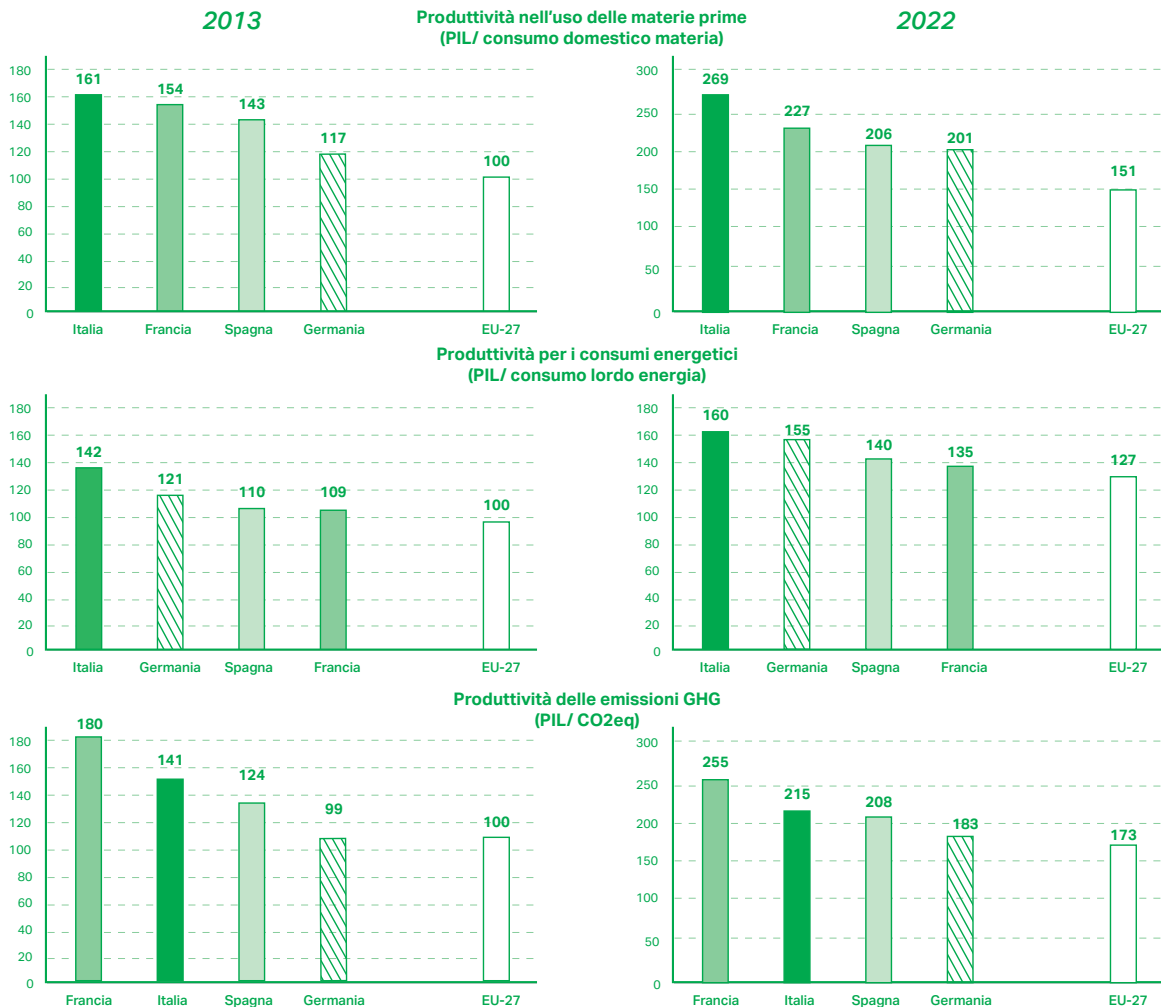


Confrontando le prestazioni dell'Italia rispetto ai Paesi UE ad essa più simili per struttura industriale e dimensione (Germania, Francia e Spagna) relativamente ai sotto-indicatori della macro-area efficienza delle risorse, per la **produttività delle materie prime** tra il 2013 ed il 2022 l'Italia ha consolidato e mantenuto il suo primato, passando da un valore dell'indicatore di 161 punti a 269 punti, decisamente al di sopra dei punteggi registrati da Francia (227), Spagna (206) e Germania (201).⁸ Negli ultimi dieci anni, in effetti, il valore assoluto dell'indicatore (PIL a prezzi correnti a parità di potere d'acquisto/consumo domestico di materia) segna per l'Italia una crescita del +15%, meglio di Spagna (+2,7%) ma al di sotto di Francia (+22,2%) e Germania (+33,7%), così come inferiore alla media UE (+19%). L'Italia mantiene pertanto il proprio primato rispetto agli altri tre Paesi europei, ma con un gap di vantaggio che sta andando assottigliandosi nel tempo, rivelatore di un cambio di velocità. Anche in relazione alla **produttività per i consumi energetici** l'Italia mantiene il suo primato tra il 2013 ed il 2022, con un valore dell'indicatore che passa dai 142 punti di inizio periodo ai 160 dell'ultimo anno di osservazione. In questo decennio l'indicatore dell'Italia cresce meno della media UE (+18 punti contro +27 punti) e di Germania (+34 punti), Francia (+31) e Spagna (+25), riducendo quindi anche in questo caso il suo vantaggio competitivo. In ogni caso, l'efficiamento energetico è un ambito soggetto a rendimenti marginali fortemente decrescenti, per cui non deve sorprendere che chi ha già raggiunto standard molto elevati abbia maggiori difficoltà a migliorare ulteriormente la propria performance rispetto a chi, invece, parte da livelli di prestazione relativamente più bassi. Infine, in riferimento alla **produttività delle emissioni GHG** l'Italia nel decennio 2013-2022 consolida la propria posizione, con un punteggio che passa da 141 a 215 (+74 punti) collocandosi subito dopo la Francia che conferma il suo primato (255 punti) e seguito dalla Spagna (208). Il controllo delle emissioni di GHG è un aspetto centrale della politica ambientale comunitaria, e ad esso sono dedicati numerosi programmi e finanziamenti che stanno conducendo verso gli obiettivi attesi: la media UE dell'indicatore è infatti passata da 100 a 173 nel decennio esaminato. Si segnala il balzo in avanti della Germania che nel 2022 registra un punteggio di 183, corrispondente ad un incremento di 84 punti rispetto al 2013 quando l'indicatore per il Paese era sotto la media UE, con una notevole riduzione del gap che lo separava dagli altri competitors (Figura 4).

⁸ Negli ultimi quattro anni il nostro Paese segna un punteggio dell'indicatore costante e pari a 269, ascrivibile, non ad una reale stabilità del fenomeno nel nostro Paese, ma piuttosto alla metodologia di calcolo adottata. Vedi nota 4

Figura 4: Sotto-indicatori della dimensione "Efficienza delle risorse" nei principali Paesi dell'Unione Europea
Anni 2013 e 2022, numero indice media UE 2013=100

Fonte: Commissione Europea



L'eccellenza della filiera del riciclo italiana

La filiera italiana del riciclo è da molti anni una eccellenza. Negli ultimi tre anni – anche se con una contrazione in valore assoluto nel 2022, per effetto della riduzione dei volumi produttivi in alcuni settori – si è assistito in tutti i settori industriali ad un grande incremento del tasso di impiego di materia seconda⁹ rispetto alla materia prima. Tutto ciò è fortemente sostenuto dalle performance italiane – migliori tra i grandi Paesi europei- nella fase di avvio a riciclo¹⁰ dei rifiuti totali (urbani e speciali raccolti), che favorisce la produzione di materie seconde impiegabili nell'industria manifatturiera.

Infatti, secondo i dati Eurostat, in **Italia il tasso di avvio a riciclo dei rifiuti totali** (urbani e speciali) ha raggiunto nel 2020 il record dell'**83,4%**, di gran lunga superiore a quello di tutte le grandi economie europee. Un tasso di riciclo superiore di oltre 30 punti alla media UE (52,6%) e ben superiore a tutti gli altri grandi Paesi europei, come Francia (64,4%), Germania (70%), Spagna (59,8%) (Figura 5).¹¹ Non solo. L'Italia è anche uno dei pochi Paesi europei che dal 2010 al 2020 – nonostante un tasso di riciclo già elevato – ha comunque migliorato le sue prestazioni (+10 punti percentuali, contro una media UE di 6 punti percentuali) (Figura 6).

Escludendo i rifiuti da costruzione e demolizione e minerari (la cui contabilizzazione è disomogenea), sull'insieme dei rifiuti speciali e urbani il tasso di riciclo dell'Italia pari al 75% resta di gran lunga il più alto tra tutte le grandi economie europee (media UE del 59%, 57,3% della Germania, 52,1% della Spagna e 43,1% della Francia).

I dati provvisori e stimati da Eurostat per il **2021, confermano il tasso di riciclo dell'Italia.**

9 L'uso del termine materia seconda si applica nel paragrafo sia a rifiuti classificati secondo le normative "end of waste" che a rifiuti comunque impiegati direttamente, in sostituzione di materia prima, in un processo industriale o agronomico o di uso infrastrutturale o paesistico.

10 Fase di preparazione al riciclo effettivo nell'industria.

11 Ultimi dati Eurostat disponibili. Eurostat pubblica questi dati con cadenza biennale, pur producendo una stima provvisoria annuale al fine del calcolo del tasso di circolarità di materia. Il valore di riciclo è sempre da intendersi come la quantità di rifiuti avviata ad una operazione di riciclo, non come la quantità al netto degli scarti effettivamente impiegata in una operazione industriale. La nomenclatura europea distingue riciclo (recycling) come operazioni di uso (industriale o agronomico) di materia, dal "riempimento" (backfilling) che è il ritrattamento del rifiuto (tipicamente inerti e suoli) per operazioni di colmatazione e terrapieni. Per la gran parte dei rifiuti inerti ed edili la stessa operazione in alcuni Paesi è un "recycling" e in altri è un "backfilling". Per questa ragione, in rapporto al totale dei rifiuti, nel paragrafo consideriamo come riciclo le due operazioni (recycling e backfilling).

Figura 5: Tasso di riciclo* sul totale dei rifiuti nei grandi Paesi europei
Anno 2018 e 2020, percentuale

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat**

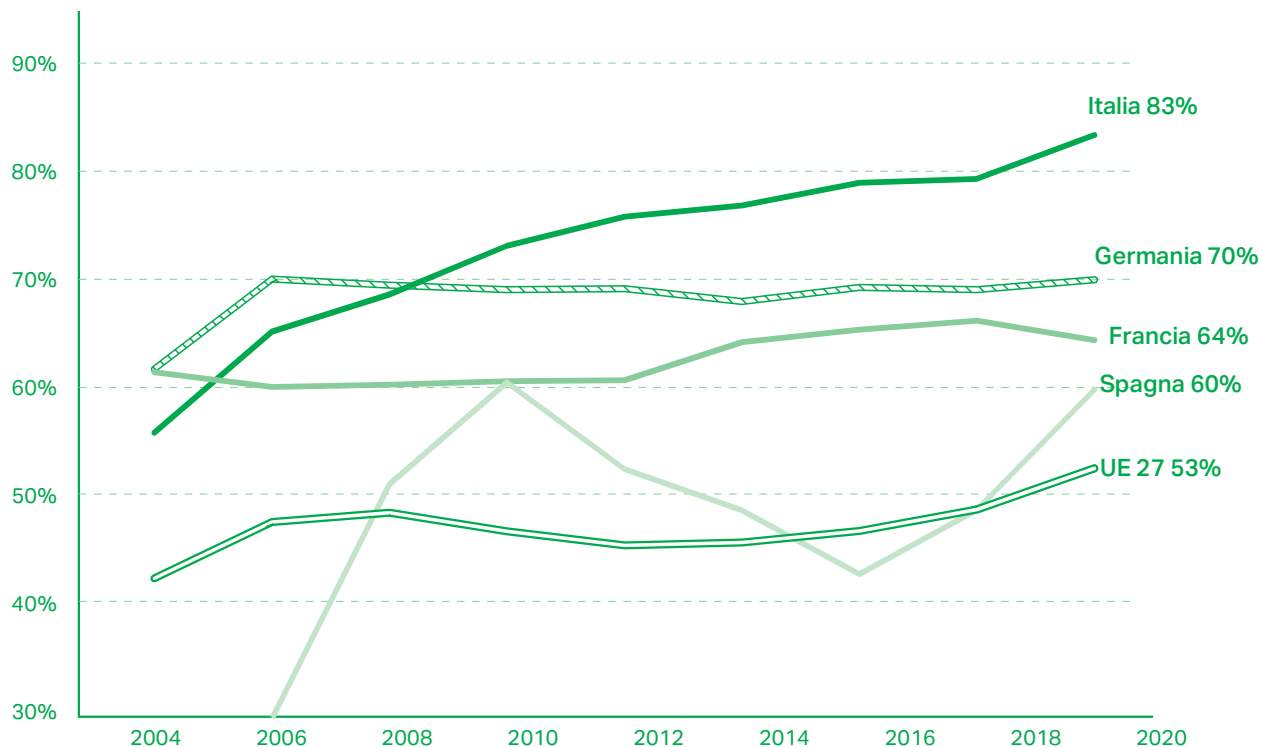
	Tasso di riciclo sul totale rifiuti*	
	2020	2018
Unione Europea (27)	52,57%	48,70%
Italia	83,43%	79,36%
Germania	70,01%	69,10%
Francia	64,41%	66,20%
Spagna	59,85%	48,70%

* Consideriamo come riciclo le due operazioni (recycling e backfilling).

** Eurostat database, elaborazione su "Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations (env_wastrt)"

Figura 6: Tasso di riciclo* sul totale dei rifiuti nei grandi Paesi europei
Anni 2004-2020, percentuale

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat**



* Consideriamo come riciclo le due operazioni (recycling e backfilling).

** Eurostat database, elaborazione su "Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations (env_wastrt)".

Rispetto agli altri Paesi europei, sul totale dei rifiuti (urbani e speciali), l'Italia mostra una maggior quota di riciclo, una quota più contenuta di recupero energetico e una quota decisamente inferiore di smaltimento a discarica (Figura 7). Rifiuti inerti edili, minerali e suoli costituiscono una quota importante dei rifiuti a discarica in Germania (82%), in Francia (72%) e nella media UE (77%), mentre sono marginali in Italia (24%). In Italia, alla crescita del tasso di riciclo ha corrisposto una contrazione dei quantitativi avviati a discarica, mentre i rifiuti trattati in impianti di incenerimento e recupero energetico sono rimasti costanti. Inoltre, in termini assoluti, i rifiuti riciclabili tradizionali (metalli, vetro, carta, plastica, legno, tessili) avviati a riciclo dall'Italia nel 2020 sono stati superiori a quelli della Germania, anche senza considerare le importazioni.

I valori per l'Italia riportati da Eurostat differiscono da quelli di Ispra (utilizzati nel capitolo 2.2.3) perché i criteri di calcolo sono parzialmente diversi. Eurostat cerca di evitare alcuni "double counting" nelle quantità trattate (cioè rifiuti assoggettati a più di un trattamento). Poiché il tasso di riciclo è calcolabile solo sui rifiuti trattati, il dato Eurostat 2020 pur calcolando una minore quantità di rifiuti avviati a operazioni di riciclo rispetto a Ispra (122 milioni di t contro 144 milioni di t) presenta un tasso totale di riciclo nel 2020 leggermente più alto, perché considera un totale di 147 milioni di tonnellate trattate a fronte di un valore Ispra tra speciali e urbani pari a circa 189 milioni di tonnellate trattate.

Figura 7: Gestione dei rifiuti totali nei grandi Paesi europei
Anno 2020, % su quantità trattata

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat**

	Discarica	Recupero energetico*	Riciclo*
UE 27	40,39%	7,04%	52,57%
Italia	10,61%	5,96%	83,43%
Germania	17,65%	12,34%	70,01%
Francia	26,45%	9,14%	64,41%
Spagna	36,05%	4,11%	59,85%

* Recupero energetico include anche incenerimento. Consideriamo come riciclo le due operazioni (recycling+backfilling).

** Elaborazione su "Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations (env_wasrtt)"

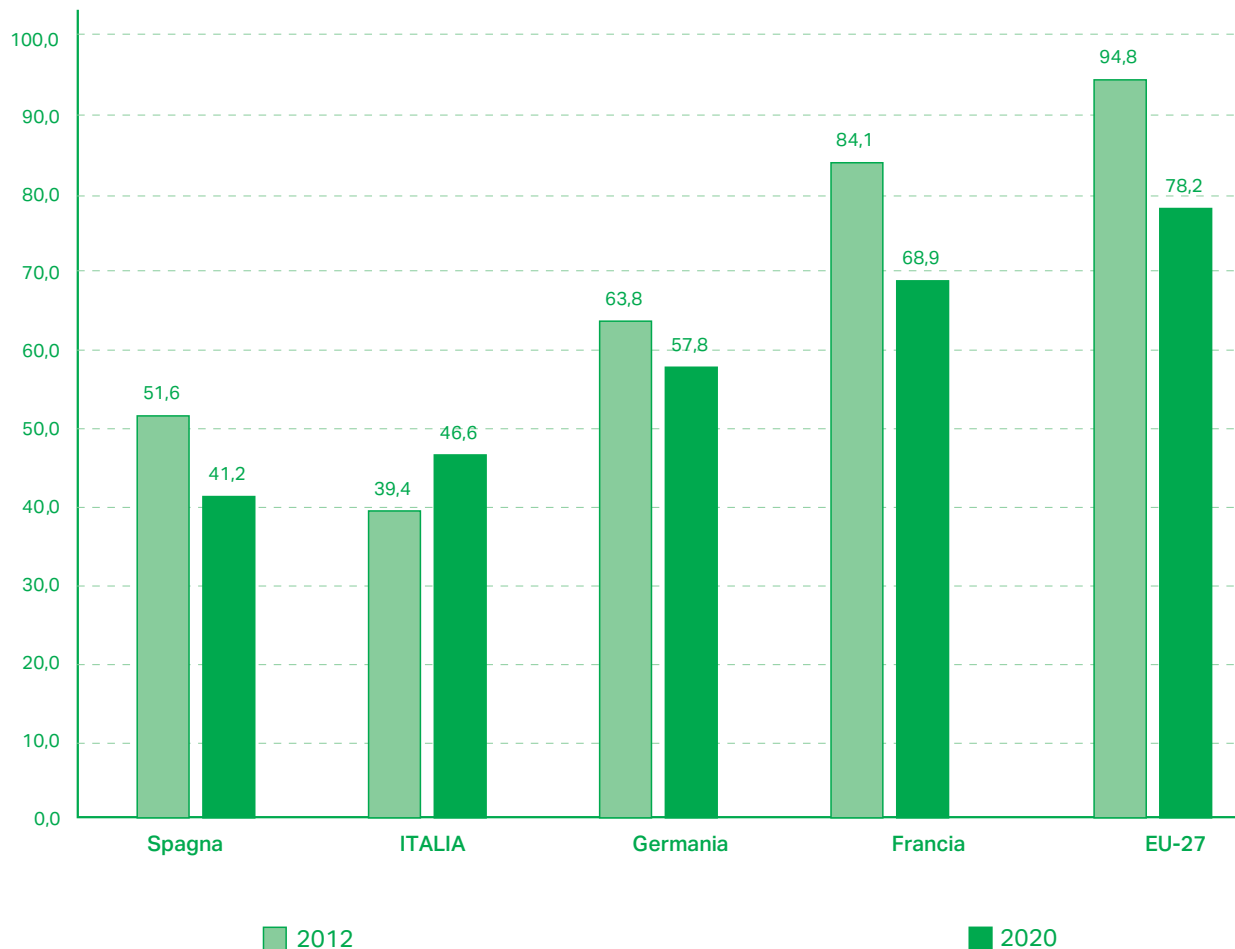
In un momento di forte pressione sui costi energetici e di incertezza del mercato delle materie prime, questo nuovo vigore della filiera italiana del riciclo costituisce una risorsa decisiva per l'economia italiana e per la sua transizione ecologica. In questo contesto, due ulteriori indicatori di rilievo sono sulla "produzione di rifiuti per unità di prodotto" e sul "tasso d'uso di materia circolare".¹²

In relazione alla **produzione di rifiuti per unità di prodotto** l'Italia nel periodo 2012-2020 è l'unico Paese tra quelli esaminati che peggiora la propria performance, con un incremento della produzione di rifiuti per unità di prodotto del 18,2%, passando da 39,4 tonnellate di rifiuti per milione di euro prodotto a 46,6. Il valore di fine periodo, tuttavia, è molto più basso della media UE-27 (78,2 nel 2020, in diminuzione del 17,5% rispetto al 2012). Nel 2020, la Spagna strappa il primato al nostro Paese con 41,2 tonnellate di rifiuti per milione di euro prodotto, segnando un (decremento dell'indicatore del 20,1%, la Germania del 9,3% e la Francia del 18% (Figura 8).

¹² Dati Eurostat. Si confronta l'Italia con la media UE-27 ed i Paesi dell'UE a lei più simili per struttura e dimensione quali Francia, Germania e Spagna.

Figura 8: Produzione di rifiuti per unità di prodotto nei principali Paesi dell'Unione europea
Anni 2012 e 2020, tonnellate di rifiuti per milione di euro prodotto

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

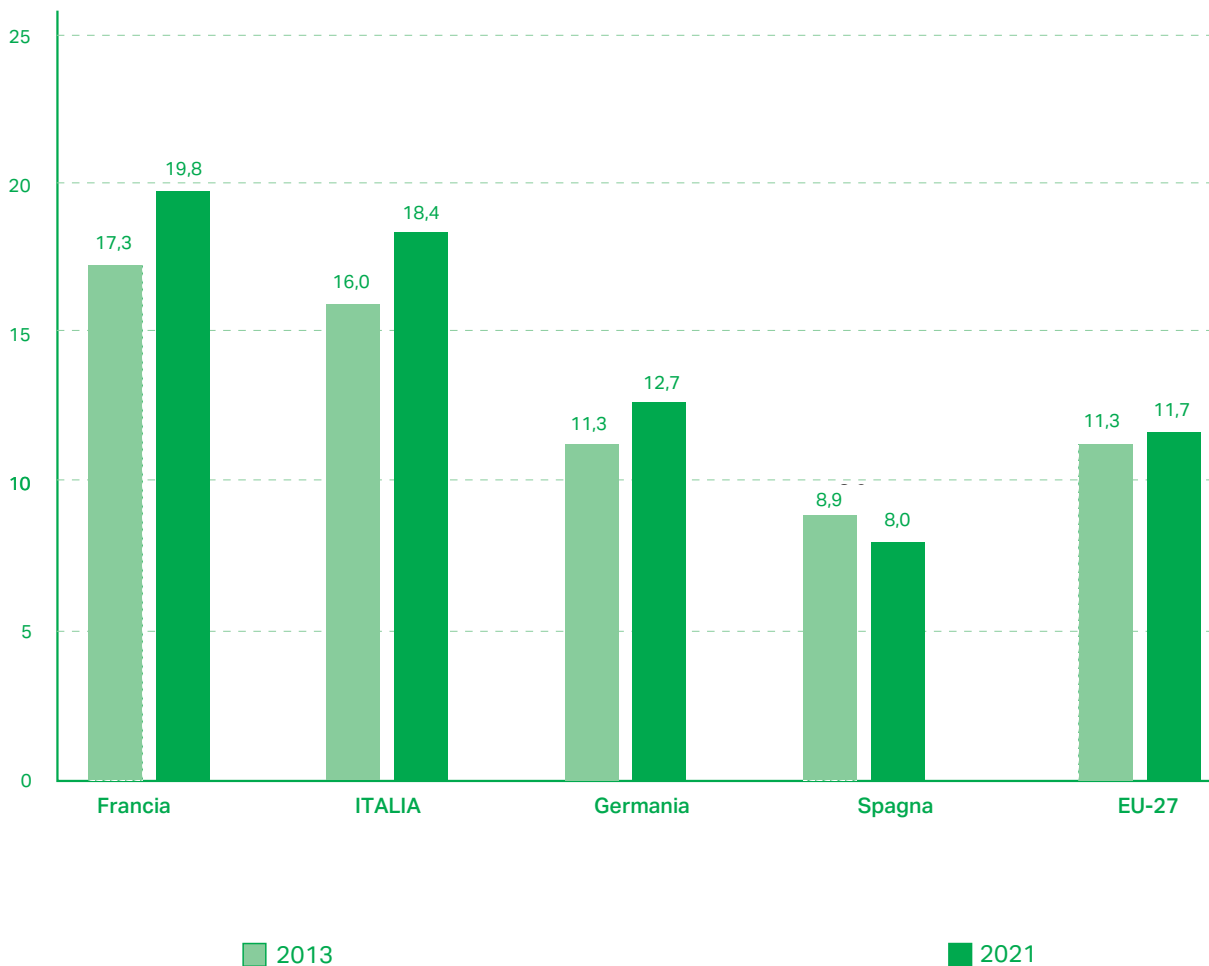


Migliori, invece, i dati sul **tasso di uso di materia circolare**,¹³ ovvero percentuale di rifiuti riciclati sul totale materia consumata. In Italia, nel 2021, il 18,4% di materia consumata proviene da rifiuti riciclati, dato in aumento rispetto al 16% del 2013 (+15%). La performance complessiva è migliore della media UE-27, che vede il valore di fine periodo all'11,7% (+3,5% rispetto al 2013). Tra il 2013 ed il 2021 nessuno dei principali Paesi UE segna una crescita superiore al nostro Paese. La Francia conserva un tasso di fine periodo migliore rispetto all'Italia con il 19,8% di materia consumata proviene da rifiuti riciclati (ma pari a una crescita del +14,5% sul 2013); la Germania raggiunge un valore finale per l'indicatore pari al 12,7% (+12,4), mentre la Spagna riporta solo l'8% di materia consumata proveniente da rifiuti riciclati nel 2021 (-10,1%) (Figura 9).

¹³ Misurato da Eurostat come percentuale di rifiuti riciclati sul totale materia consumata.

Figura 9: Tasso d'uso di materia circolare nei principali Paesi dell'Unione europea
Anni 2013 e 2021, % di rifiuti riciclati sul totale materia consumata-come DMC*

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat



* Domestic material consumption: consumo interno di materiale (DMC)

In tema di economia circolare, va segnalato che l'Italia nel 2022 ha approvato la Strategia Nazionale per l'Economia Circolare, che definisce i seguenti obiettivi: 1) favorire il mercato delle materie prime secondarie; 2) estendere la responsabilità dei produttori e dei consumatori; 3) diffondere pratiche di condivisione e il principio del "prodotto come servizio"; 4) definire una roadmap di azioni e obiettivi fino al 2040. La strategia comprende interventi pensati per l'intera filiera, considerando sia il lato della produzione che quello del consumo dei beni, nonché l'implementazione di piani di monitoraggio per misurare le performance di imprese (soprattutto PMI), aree industriali e filiere produttive, città e territori, cittadini-consumatori, eco-design, blue economy, bioeconomia e materie prime critiche. La strategia fa parte del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), con uno stanziamento specifico di 2,1 miliardi di euro per migliorare la gestione dei rifiuti e l'economia circolare attraverso un pacchetto di investimenti e riforme, tra cui, appunto, l'adozione della Strategia nazionale per l'economia circolare e del Piano nazionale di gestione dei rifiuti.

L'Italia con un punteggio di 129 punti è nel gruppo degli Eco-Leaders – ottavo nel ranking assoluto – e mostra una performance sempre migliore della media UE-27 nel decennio 2013-2022.

In tema di efficienza delle risorse, l'Italia è al primo posto nel ranking con un punteggio di 274 rispetto ai 147 punti della media UE.

Secondo i dati Eurostat, in Italia il tasso di avvio a riciclo dei rifiuti totali (urbani e speciali) ha raggiunto nel 2020 il record dell'83,4%, di gran lunga superiore a quello di tutte le grandi economie europee.

La green economy in Italia

Nel seguente capitolo, ricostruiamo un set di informazioni relativo all'andamento della green economy in Italia, guardando al tema energetico, alla filiera della materia seconda, agli eco-investimenti e ai green jobs.

Sul tema energetico, viene presentata una panoramica sulla provenienza dell'energia e le fonti di approvvigionamento con cui l'Italia soddisfa il suo fabbisogno totale di energia, per poi andare ad analizzare nel dettaglio – grazie a dati Terna – il fabbisogno nazionale di energia elettrica e il contributo dato dalle fonti energetiche rinnovabili (2.2.1).

Tramite la banca dati ISPRA e altre fonti del settore, invece, ricostruiamo l'andamento della filiera italiana della gestione dei rifiuti e quella della materia seconda nell'industria manifatturiera (2.2.2).

Dall'elaborazione dell'indagine Sistema Informativo Excelsior, si vanno ad analizzare le imprese italiane (extra-agricole) che hanno effettuato investimenti green nel periodo 2018-2021 (o che hanno in programma di farlo nel 2022) e la competitività da loro acquisita rispetto alle imprese che hanno deciso di non investire nel green. Guardando alle imprese agricole, Unioncamere e Centro Studi Tagliacarne presentano i risultati dell'indagine dedicata agli investimenti green e loro effetti per il settore (2.2.3). Sempre tramite il Sistema Excelsior, si vanno poi ad esplorare le caratteristiche e la distribuzione della domanda di green jobs delle imprese italiane, per poi focalizzarsi sul fabbisogno di competenze green richieste in Italia (2.2.4)

2.2.1 Panorama energetico italiano¹

Purtroppo è vero che l'Italia va troppo lenta nello sviluppo delle rinnovabili, che dovrebbero sostituire molto più rapidamente le fonti fossili nell'approvvigionamento di energia se vogliamo raccogliere la sfida della decarbonizzazione per combattere la crisi climatica e tenere fede agli impegni presi a livello internazionale – in ambito Onu – e nell'Unione Europea. Peraltro, in un periodo in cui si moltiplicano gli attacchi politici al Green Deal e alle politiche europee per l'abbattimento delle emissioni carboniche, è utile ripetere che sarebbe una sfida *win-win*: l'innovazione tecnologica che consente una riduzione sempre più rapida della conversione in energia elettrica delle fonti rinnovabili (sole e vento in primis) e del suo accumulo (importante il calo del costo delle batterie in questi ultimi anni), consiglierebbero di marciare sempre più rapidamente verso l'elettrificazione dei consumi e alla sostituzione dei fossili – a partire dal più inquinante carbone, ma anche tanto progressivamente quanto rapidamente del gas. Otterremo allo stesso tempo risultati concreti nella riduzione delle emissioni ma anche vantaggi competitivi nel mercato globale – stimolando le industrie più innovative² –, ridurremo il costo delle bollette e la nostra dipendenza dall'estero che è strettamente connessa all'utilizzo di fonti fossili. La crisi innescata dall'invasione russa in Ucraina ha infatti dimostrato con la concretezza del caso quanto tale dipendenza sia perniciosa per i conti delle famiglie e delle imprese. E la scelta – probabilmente inevitabile nell'emergenza – di sostituire un fornitore (la Russia di Putin) con altri, non ci consente di pensare a un futuro energetico più stabile. La stabilità è invece perseguibile solo ricorrendo a quelle fonti che sono a disposizione di tutti e non dipendono da complicate evoluzioni di questioni che hanno a che fare con la geopolitica.

Domanda e offerta di energia: dipendenza energetica dalle importazioni

L'approvvigionamento dell'Italia nel 2021 è stato pari a circa 1666 TWh, di cui solo 278 TWh derivanti da produzione propria. L'Italia è infatti un importatore netto di energia. In media, tra il 2016 e il 2021, l'Italia ha importato l'80% del suo approvvigionamento energetico totale, soprattutto petrolio e gas. La produzione nazionale è costituita principalmente da fonti energetiche rinnovabili come bioenergia, energia idroelettrica, solare ed eolica. La produzione da fonti rinnovabili è aumentata nell'ultimo decennio fino a raggiungere il 74% della produzione energetica nazionale nel 2021, anche perché si è ridotta la quota di fonti fossili (gas soprattutto) estratta a livello domestico, in quanto i costi non erano più competitivi (Figura 1). Il settore energetico italiano dipendeva fortemente dalle importazioni di combustibili fossili dalla Federazione Russa, che nel 2021 rappresentavano un terzo dell'approvvigionamento energetico totale di combustibili fossili. Il gas naturale è stato per il 94% importato e circa il 41% delle importazioni di gas naturale provenienti dalla Russia. An-

1 Realizzato da Francesco Ferrante vicepresidente Kyoto Club con Alberto Castelli.

2 Come hanno scelto di fare anche gli Usa con il programma IRA (Inflation Reduction Act), che proprio su queste tecnologie punta per sostenere il suo sistema industriale.

che per il greggio una quota elevata (92%) è stata importata, di cui il 12% dalla Russia. Tutto il carbone viene importato e più della metà delle importazioni di carbone nel 2021 proveniva sempre dalla Russia.³

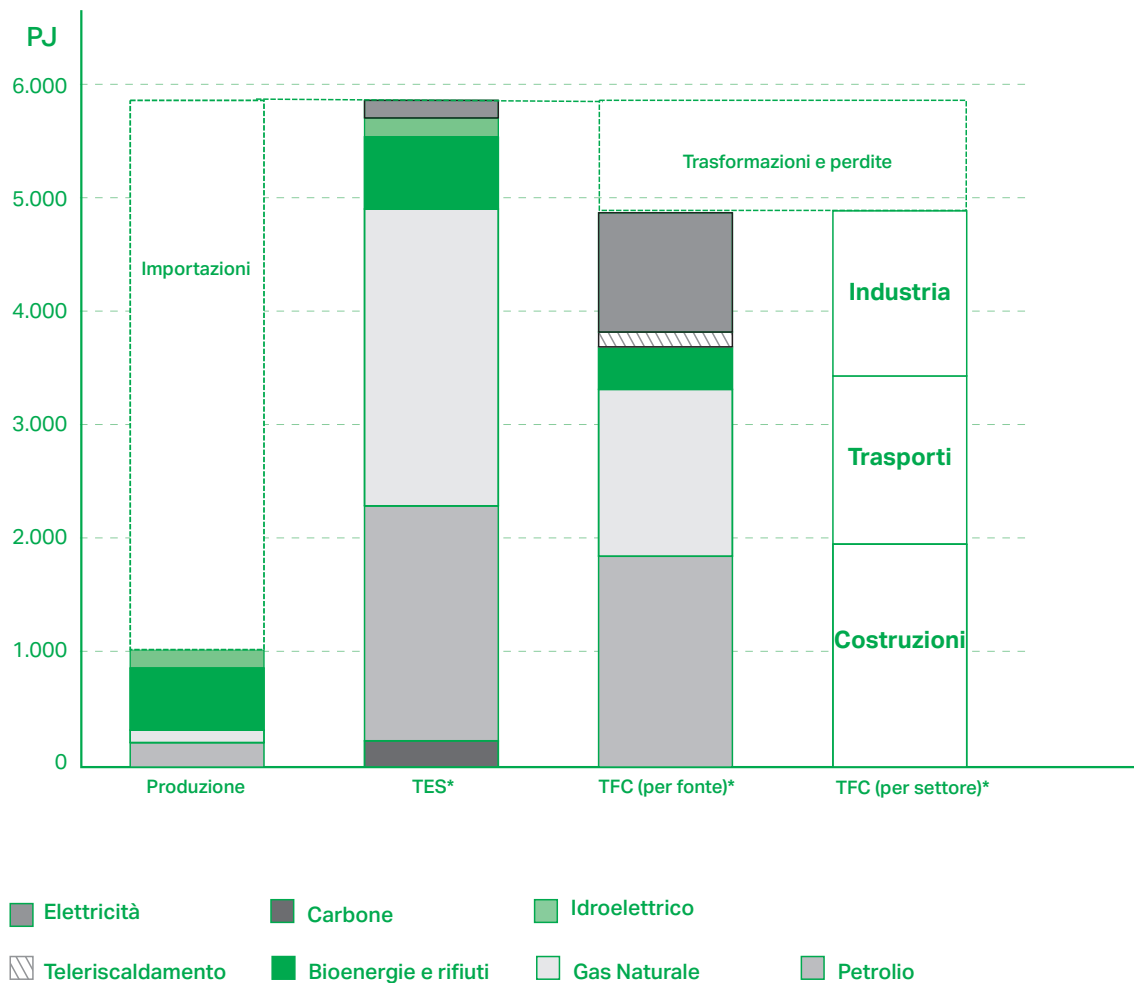
Guardando all'approvvigionamento totale, l'Italia è il Paese che presenta la maggiore incidenza del gas naturale tra le proprie fonti energetiche (con peso pari a oltre il 40%), seguita dal petrolio e prodotti petroliferi con una quota pari al 33% (37% del consumo finale totale). Tra le altre fonti energetiche sono da segnalare le rinnovabili, con un'incidenza da rimarcare per l'Italia pari a circa il 20%. Il carbone gioca solo un ruolo minoritario – e in continua diminuzione – nel mix energetico italiano, rappresentando poco meno del 5% dell'approvvigionamento energetico totale (Figura 1).⁴

³ International Energy Agency (2023), *Italy 2023 - Energy Policy Review*.

⁴ *Ibidem*

Figura 1: Panoramica della produzione, dell'approvvigionamento e del consumo di energia in Italia per fonti
Anno 2021, PJ

Fonte: IEA, 2023



* TES (approvvigionamento energetico totale), TFC (consumo finale totale).

Nel periodo che va dal 2000 al 2021 in Italia si è quindi assistito a un sensibile decremento del peso del petrolio e prodotti petroliferi sulla disponibilità energetica lorda⁵ (dal 51,9% al 32,9%) con un contestuale incremento del gas naturale (dal 32,9% al 40,9%) e delle rinnovabili, che si sono più che triplicate (dal 5,7% al 19,5%).⁶

Se si guarda alla disponibilità energetica lorda – nell’ottica quindi di analizzare l’offerta di energia in base alla provenienza (interna o estera) – si osserva come in Italia nel 2000 la produzione primaria realizzata attraverso l’estrazione di gas naturale rappresentava il 48,4% del consumo di gas al tempo, mentre nel 2010 tale contributo risultava più che dimezzato con una quota pari al 20,9%, subendo un ulteriore declino negli anni successivi fino a raggiungere la quota dell’8,7% nel 2020. Quello che è quindi accaduto nell’ultimo ventennio – per cui il gas naturale è arrivato a pesare il 40,9% sulla disponibilità energetica lorda – è da una parte l’aumentato nel ricorso al gas naturale per la produzione di energia elettrica con la realizzazione delle centrali a ciclo combinato che hanno progressivamente sostituito olio (non più utilizzato) e il carbone (assai ridotto); dall’altra però le estrazioni domestiche si sono invece ridotte, non tanto per impedimenti di natura burocratica-autorizzativa e per le campagne ambientaliste ma piuttosto perché i costi di estrazione erano tali da spingere gli operatori a preferire le più convenienti importazioni. Infatti nel periodo 2000-2020, a fronte di un crollo della produzione primaria di gas naturale del 75,9%, le importazioni di gas naturale sono aumentate del 15,6%. In particolare, la quota delle importazioni di gas naturale che rappresentava il 27,0% dei consumi totali di energia nel 2000 ha registrato un significativo incremento raggiungendo nel 2020 il peso del 41,5% sui consumi energetici totali.⁷

In conseguenza di ciò la dipendenza complessiva del nostro sistema energetico dalle importazioni (al netto dei prodotti esportati) è stata nel 2022 dell’81% circa, in crescita rispetto al 75% del 2021, soprattutto in conseguenza della diminuzione della produzione idroelettrica.⁸

Ovviamente nel 2022, con la guerra della Russia all’Ucraina e le conseguenze sanzioni, il quadro è cambiato e, pur non avendo mentre scriviamo tutti i dati disponibili, possiamo descrivere la nuova mappa degli approvvigionamenti di gas dell’Italia che è ancora peraltro in evoluzione. Se nel 2021 il maggiore partner per l’importazione era la Russia con 29,1 miliardi di metri cubi transitati dal Tarvisio verso il nostro Paese, nel 2022 la quota di gas proveniente da Mosca è scesa del 61% a 11,2 miliardi di metri cubi. È cresciuto del 12% il flusso proveniente dall’Algeria, secondo Paese per quantità di gas importato, passato da 21,2 a 23,7 miliardi di metri cubi. Mentre l’Azerbaijan, il terzo Stato da cui l’Italia riceve più gas (attraverso il TAP⁹), ha aumentato l’export verso il nostro Paese, passando nel 2022 a una fornitura di 10,2 miliardi di metri cubi, contro i 7,2 del 2021 (+41%) (Figura 2). Quote minori, seppur sempre più rilevanti vengono dal Mare del Nord (da Olanda e Norvegia) con una crescita del 241%: dai 2,2 miliardi di metri cubi del 2021 si è passati ai 7,4 del 2022. Nel suo piccolo c’è anche il Gnl (gas naturale liquefatto), trasportato via nave con il rigassificatore di Panigaglia (La Spezia) che ha raddoppiato la sua capacità nel 2022 passando da 1,1 a 2,2 miliardi di metri cubi di gas processato (+102%), e quello di Livorno che

5 Produzione energetica primaria (interna) e importazioni.

6 Ministero della Transizione Ecologica (2022), *La Situazione Energetica Nazionale nel 2021*.

7 *Ibidem*

8 ARERA (2021), *Relazione Annuale – Stato dei servizi 2020, Volume 1*.

9 Il gasdotto Trans Adriatic Pipeline (TAP).

ha ricevuto 2,2 miliardi di metri cubi nel 2022, contro l'1,4 dell'anno precedente (+70%).¹⁰

Quote destinate ad aumentare significativamente con le due navi rigassificatrici acquistate da Snam a Piombino e a Ravenna.¹¹

10 Deganello S., *Gas, crollo flussi Russia. Ecco le nuove rotte delle forniture*. Il Sole 24 Ore, 21 gennaio 2023.

11 A questo proposito, ricordiamo la scelta del Governo Draghi di acquistare appunto le navi e non ricorrere, come ha fatto la Germania che si trovava nella stessa emergenza, all'affitto delle stesse. Una scelta che appare più lungimirante se vista nella prospettiva della decarbonizzazione che necessariamente comporterà una riduzione del ricorso al gas. In Italia invece si è scelta una strada che rischia di causare un effetto *lock in* in considerazione del fatto che la spesa per l'acquisto da parte di Snam si ripercuote, come previsto dalla legge, sulle bollette che pagheranno per vent'anni cittadini e imprese.

Figura 2a: Importazioni di gas in Italia e Paesi di provenienza
Anni 2021 e 2022, miliardi m³ e variazioni percentuali

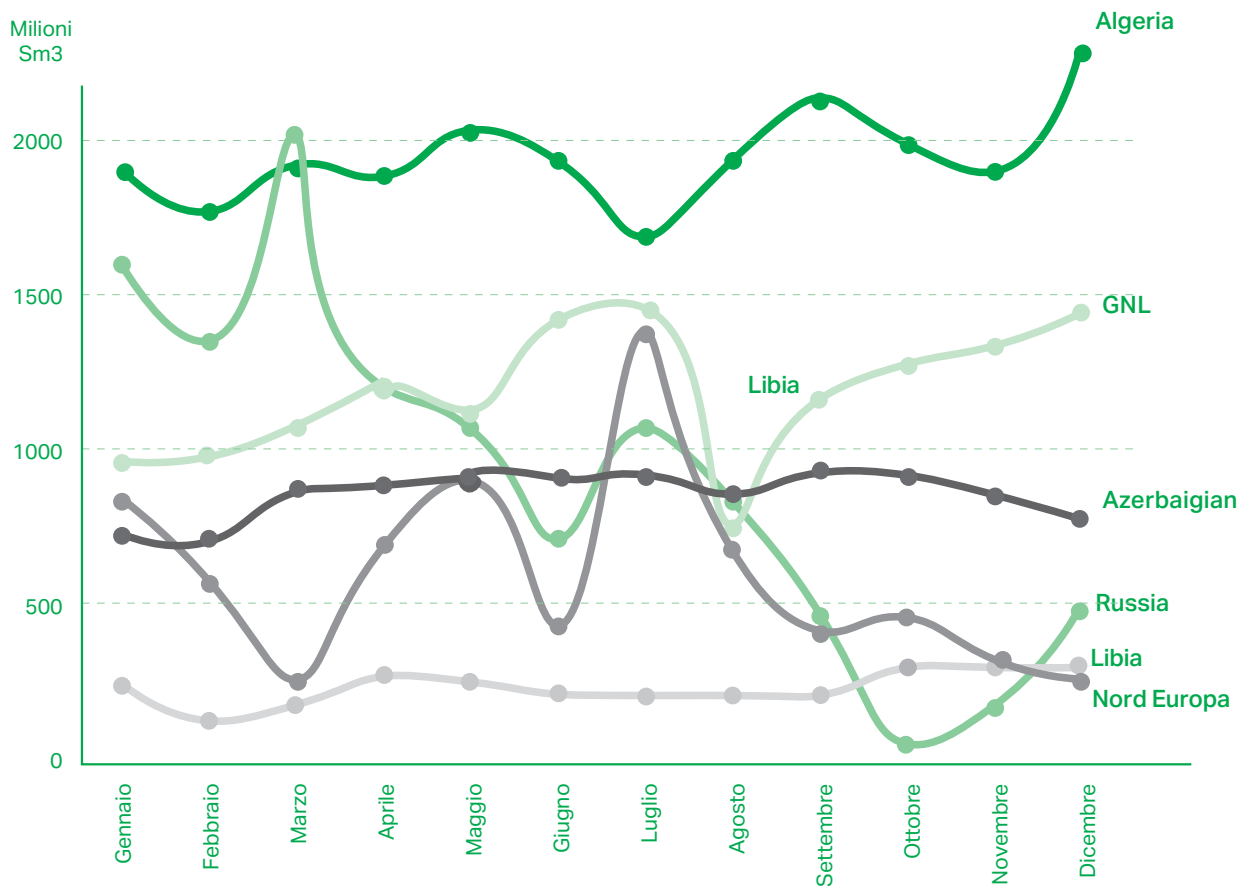
Fonte: elaborazione e stime di Nomisma Energia su dati Ministero dell'Ambiente e Snam

	2022	2021	Variazioni 2022/2021	
	Miliardi di metri cubi	Miliardi di metri cubi	Miliardi di metri cubi	%
Produzione	3,4	3,3	0,1	1%
Importazioni	67,9	72,7	-4,8	-7%
Algeria	23,7	21,2	2,5	12%
Libia	2,4	3,2	-0,9	-27%
Russia	11,2	29,1	-17,9	-61%
Norvegia - Olanda	7,4	2,2	5,2	241%
Azerbaijan	10,2	7,2	3,0	41%
GNL Panigaglia	2,2	1,1	1,1	102%
GNL Rovigo	8,4	7,3	1,1	15%
GNL Livorno	2,4	1,4	1,0	70%
Esportazioni	2,4	1,5	0,9	56%
Consumi	69,9	76,1	-6,3	-8%

Nota: GNL (gas naturale liquefatto)

Figura 2b: Andamento delle importazioni di gas in Italia per Paese di provenienza
Anno 2022, milioni Sm³

Fonte: Snam



Nota: GNL (gas naturale liquefatto)

Consumi e fabbisogno di energia primaria¹²

In termini di fonti, il calo di circa 5 Mtep¹³ nel 2022 dei consumi di energia primaria¹⁴ rispetto al 2021 è stato la risultante di una forte contrazione di gas naturale – dovuto alle sanzioni – ma anche di fonti rinnovabili per il calo dell'idroelettrico (- 10 Mtep in tutto), compensata solo per metà dalla maggiore richiesta di petrolio e carbone. I consumi di gas, dopo la decisa crescita del 2021 (+7% sul 2020), si sono contratti di circa 6 Mtep nel 2022 (-10%), in larghissima parte per la minore richiesta negli impieghi finali, dove si sono registrati cali di circa il 14% sia sulle reti di distribuzione sia nel settore industriale.¹⁵ Oltre la metà del calo è maturato nel corso degli ultimi mesi dell'anno, favorito in primis dal fattore clima (-25% il calo nel IV trimestre) che indubbiamente ha aiutato a superare l'emergenza legata alla riduzione delle importazioni del gas russo. Il consumo di fonti rinnovabili (biomasse termiche escluse) si è ridotto nell'anno 2022 di circa 4 Mtep (-12% sul 2021), a causa del dato particolarmente negativo della produzione idroelettrica (-37% sull'anno precedente). La conferma, da una parte, che eventi siccitosi – che purtroppo dobbiamo temere sempre più frequenti causa la crisi climatica – rendono meno sicura la fonte rinnovabile più “antica” nel nostro Paese e con un peso percentuale importante; dall'altra che il sostanziale stop nell'ultimo decennio subito dalle “nuove” rinnovabili – dovuto a miopi scelte politiche, a procedure autorizzative-burocratiche troppo farraginose e vari fenomeni nimby¹⁶ – non ce lo possiamo più permettere. Con questo calo, l'energia primaria da rinnovabili è tornata sotto il livello di cinque anni fa. Dopo il forte rimbalzo post-Covid del 2021 (+11% sul 2020), nel 2022 è proseguita la risalita della domanda di petrolio, quasi 3 Mtep in più rispetto al 2021 (+5%), fino a quasi 57 Mtep totali. A fine 2022 i consumi di petrolio sono comunque ancora inferiori ai livelli pre-Covid, per 2 Mtep (-3%), confermando d'altra parte un declino progressivo. I consumi di combustibili solidi (prevalentemente carbone), dopo il +10% del 2021 (sul 2020), hanno segnato nel 2022 una variazione positiva ancora più marcata, superiore al 25% su anno precedente, per il maggior ricorso negli usi termoelettrici (+60% usi secondo i dati Terna). Dopo la netta riduzione del biennio 2019-20, i consumi tornano ai livelli pre-covid. Ma anche il Governo attuale ha confermato la chiusura delle ultime centrali a carbone entro il 2025.

12 ENEA (2023), *Analisi trimestrale del sistema energetico Italiano – Anno 2022*.

13 Milioni di tonnellate equivalenti di petrolio.

14 L'energia primaria è qualsiasi energia che esiste naturalmente e non è stata modificata in un'altra forma dagli esseri umani (come invece è per l'energia elettrica, di cui parleremo nel dettaglio nei paragrafi successivi).

15 Dati Snam.

16 Con nimby (not in my backyard) si sintetizzano le opposizioni locali a ogni tipo di impianto a prescindere dalla sua utilità.

Figura 3: Fabbisogno di energia primaria per fonte
Anni 2000-2022, variazione Mtep (milioni di tonnellate equivalenti di petrolio) rispetto anno precedente

Fonte: Enea, 2023

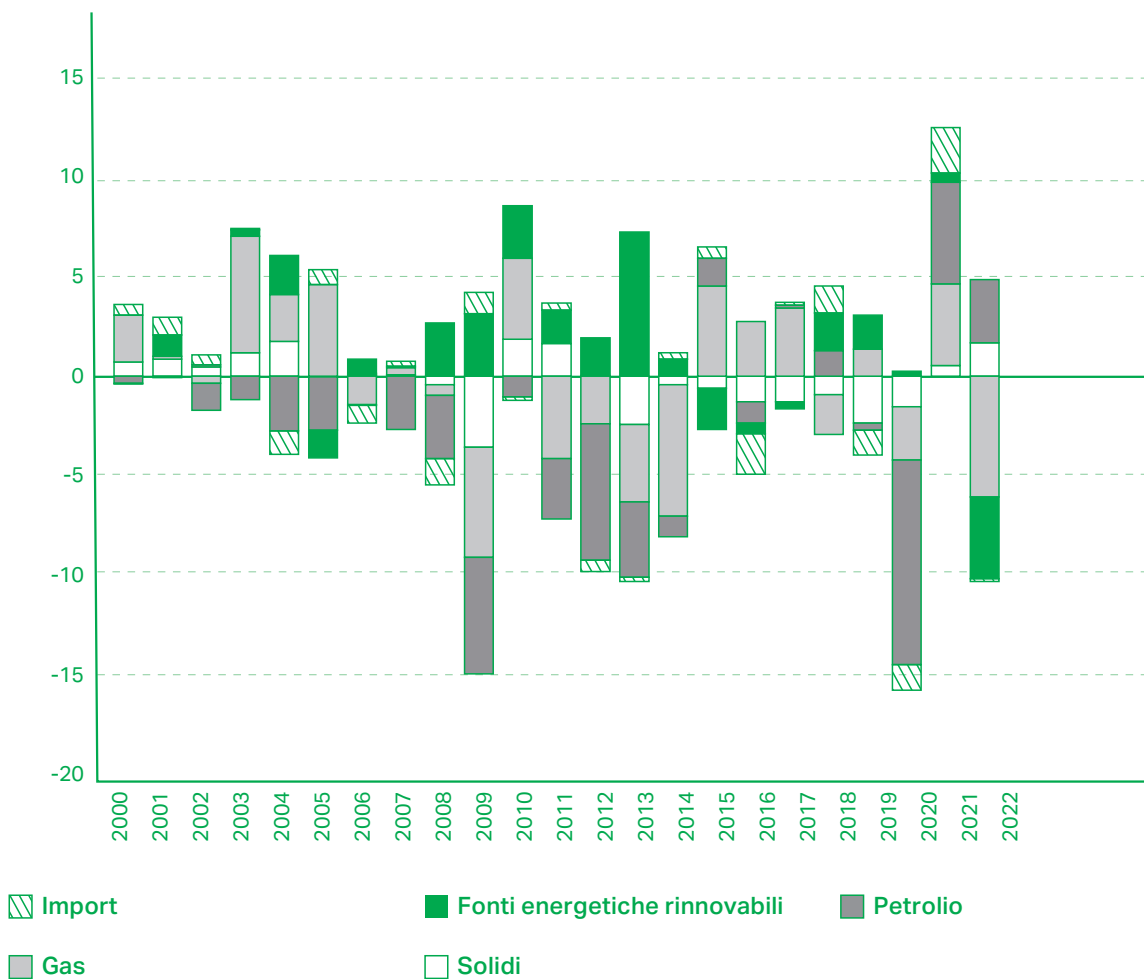
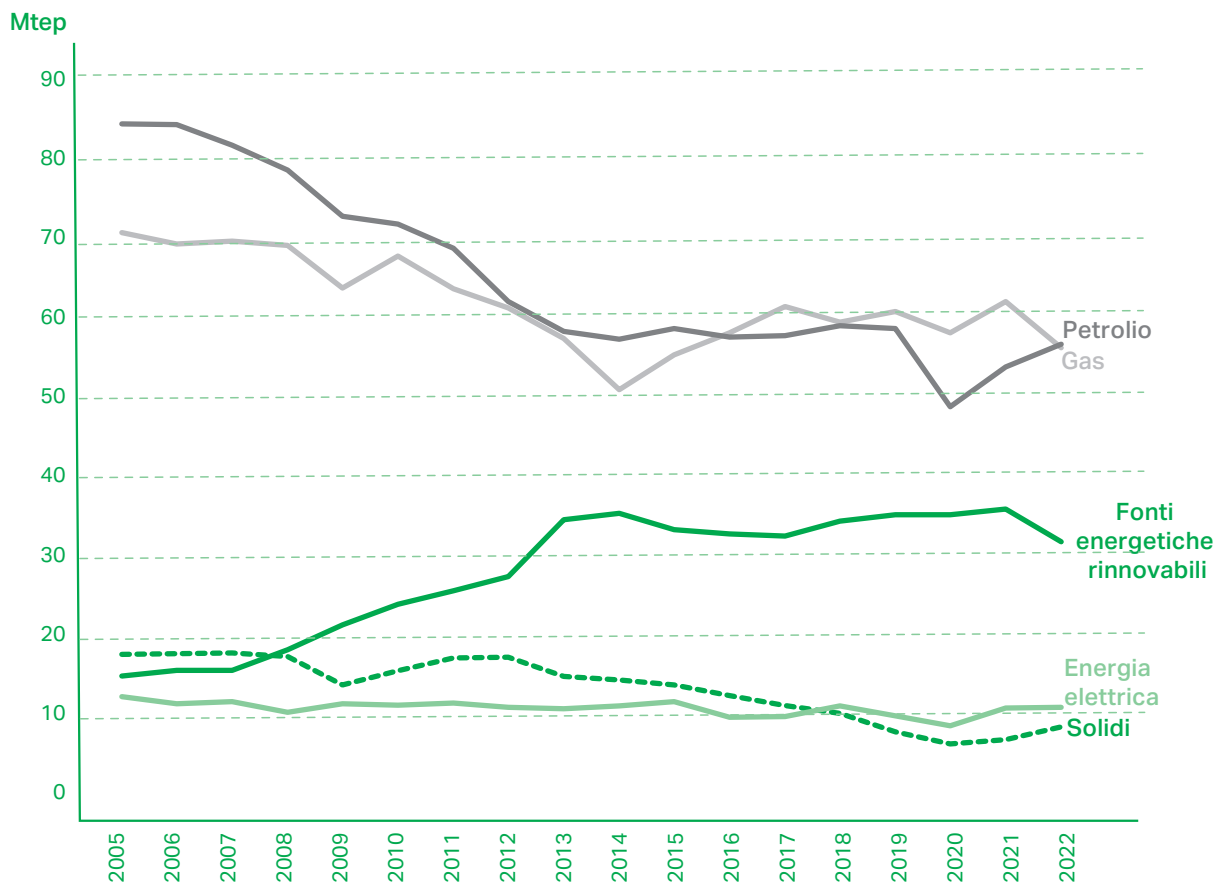


Figura 4: Consumi annuali per fonte
Anni 2005-2022, Mtep

Fonte: Enea, 2023



Fabbisogno elettrico e rinnovabili in Italia

Scendendo nel dettaglio dell'energia elettrica, nel 2022 il fabbisogno di energia elettrica in Italia è stato pari a 316,8 miliardi di chilowattora, circa l'1% in meno rispetto al 2021. In tale cornice, le fonti rinnovabili hanno coperto complessivamente il 31,1% della domanda, con un forte calo legato alla produzione idroelettrica (Figura 5). La domanda del 2022 è stata soddisfatta per l'86,4% con produzione nazionale e per la quota restante (13,6%) dal saldo dell'energia scambiata con l'estero.¹⁷

Dal lato della produzione nazionale, la contrazione della generazione idroelettrica (-37,7%), imputabile al lungo periodo di siccità, è stata parzialmente compensata dall'aumento della generazione termoelettrica (+6,1%) e in particolare dall'incremento di quella a carbone, a seguito delle azioni messe in atto dal Governo per fronteggiare la crisi del gas. In questo scenario, il saldo con l'estero è rimasto sostanzialmente invariato rispetto al 2021, pari a 13,6% per il 2022.¹⁸

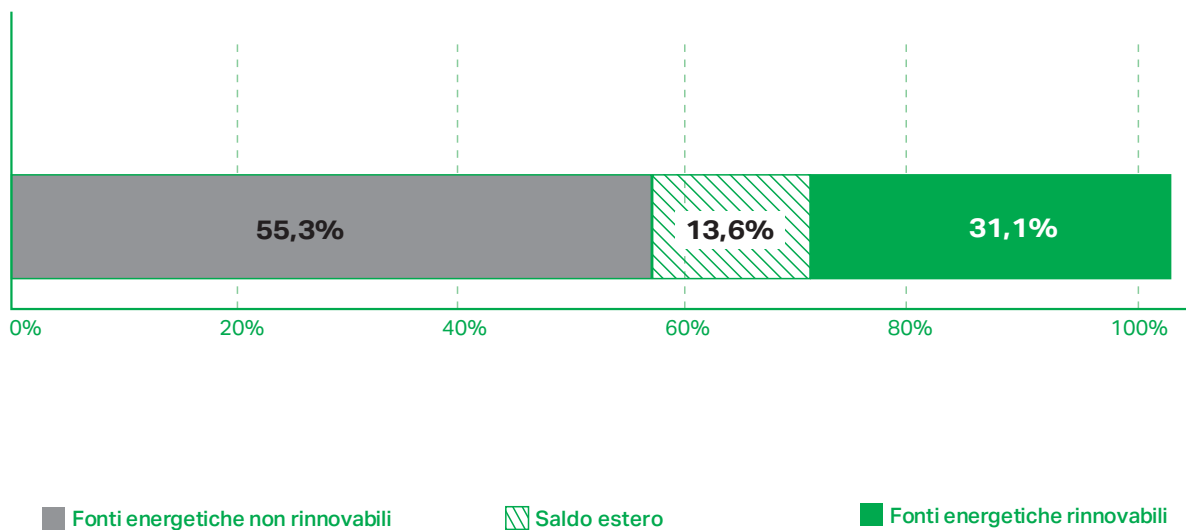
17 Terna (2022), *Dicembre 2022: Rapporto Mensile sul Sistema Elettrico*.

18 *Ibidem*

Figura 5: Composizione fabbisogno elettrico in Italia
Anno 2022, percentuali

Fonte: Terna, 2022

Gennaio - Dicembre 2022



Andando ad analizzare le fonti energetiche rinnovabili (FER), – come già detto, nel 2022 coprono il 31,1% del fabbisogno elettrico nazionale – nel 2022 per la prima volta, la produzione fotovoltaica raggiunge quella idroelettrica, che purtroppo si è considerevolmente ridimensionata a causa della grave siccità che ha colpito l'Italia, passando da circa il 40% sul totale FER del 2021 al 28,4% del 2022. Questo, come abbiamo già ricordato, è il principale motivo per cui la copertura da rinnovabili del fabbisogno nazionale nel 2022 è passata dal 37% del 2021 al 31% del 2022. Il contributo della produzione fotovoltaica è stato quindi del 28% sul totale FER, seguita da eolica (20,7%), biomasse (17,4%) e geotermica (5,5%) (Figura 6).¹⁹

¹⁹ ANIE Rinnovabili, *Lo Stato dell'arte delle rinnovabili in Italia 2022*. Staffetta online- Rienergia, 18 aprile 2023.

Figura 6: Andamento produzione da FER e peso FER su fabbisogno nazionale
Anni 2007-2022, TWh e percentuali

Fonte: Elaborazioni ANIE Rinnovabili su dati Terna

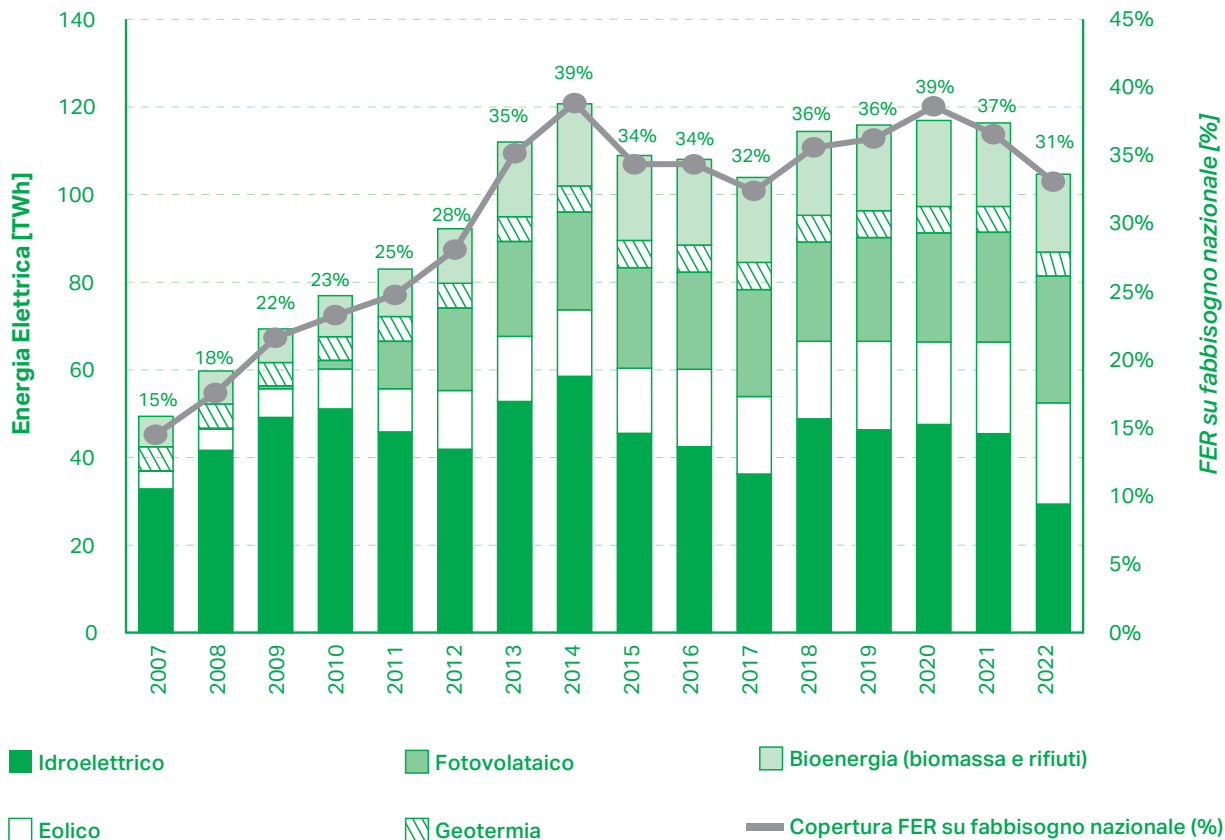
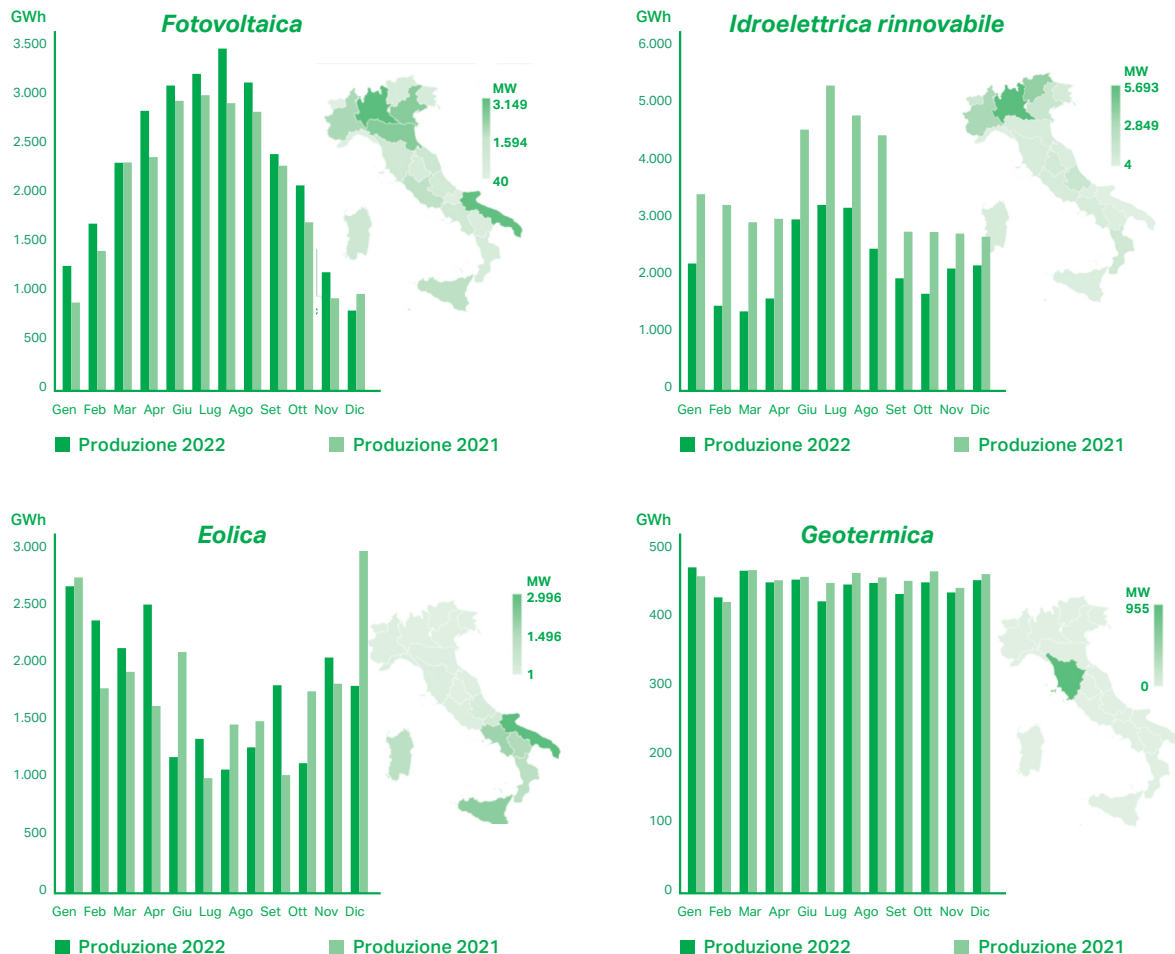


Figura 7: Produzione e distribuzione della capacità in esercizio* per FER
Anni 2021 e 2022, GWh e MW

Fonte: Terna, 2022



* La capacità in esercizio tiene conto di nuove attivazioni, potenziamenti e dismissioni degli impianti.

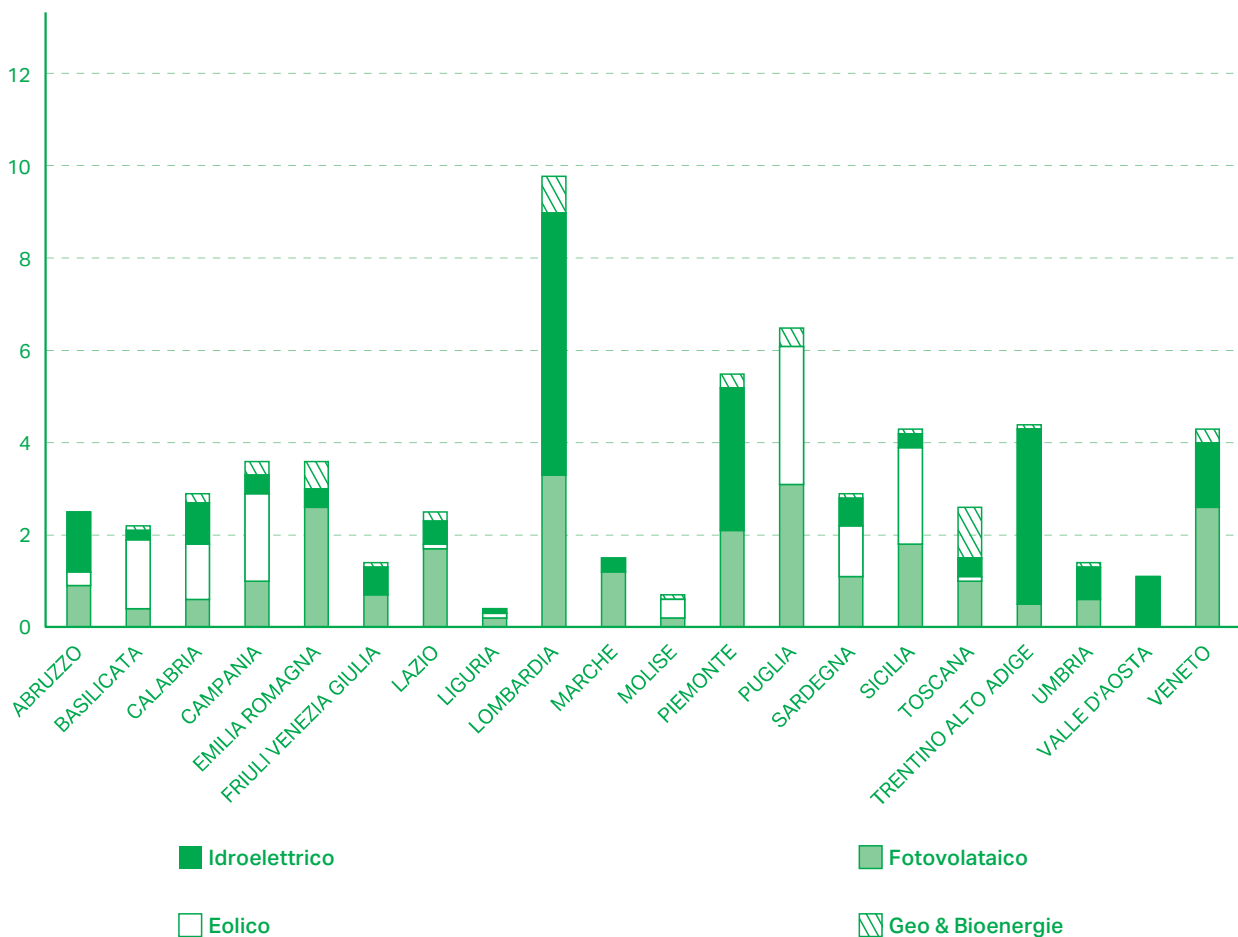
Focalizzandoci sulle installazioni, nel 2022 l'Italia ha raggiunto una capacità totale installata rinnovabile di circa 61 GW suddivisi in: 25 GW di fotovoltaico, 12 GW di eolico, 19 GW di idroelettrico e 5 GW tra geotermoelettrico e bioenergie, distribuiti a livello regionale. Sono numeri ancora troppo bassi rispetto alle necessità ma anche rispetto a quello che il sistema industriale italiano potrebbe garantire, sia per quanto riguarda i due big del settore (fotovoltaico ed eolico – *on* e *off shore*, con quest'ultimo ancora fermo all'unico impianto al largo di Taranto), ma anche per i più piccoli ma promettenti geotermico (con gli impianti a ciclo chiuso che sfruttano la bassa e la media entalpia)²⁰ e biogas (da buone pratiche agricole come proposto dal CIB – Consorzio Italiano Biogas). Se andiamo nel dettaglio regionale delle installazioni, in testa si trova la Lombardia, con quasi 10 GW (di cui oltre la metà idroelettrico), seguita a distanza dalla Puglia con 6,5 GW, dal Piemonte con 5,5 GW. Sotto i 5 GW si collocano tutte le altre Regioni, con la Liguria che chiude la classifica con appena 0,4 GW (Figura 8).²¹

20 Negli impianti a circuito chiuso il fluido termovettore che trasporta il calore (in genere acqua) circola all'interno di tubazioni - sonde geotermiche - installate nel sottosuolo, attraverso le quali si scambia il calore.

21 ANIE Rinnovabili, *Lo Stato dell'arte delle rinnovabili in Italia 2022*. Staffetta online- Rienergia, 18 aprile 2023. <https://rienergia.staffettaonline.com/articolo/35213/Lo+stato+dell%E2%80%99arte+delle+rinnovabili+in+Italia+nel+2022/ANIE+Rinnovabili#:~:text=Lo%20stato%20dell%E2%80%99arte%20delle%20rinnovabili%20in%20Italia%20nel,la%20maturit%C3%A0%20di%20una%20filiera%20che%20vuole%20crescere.>

Figura 8: Potenza totale installata in Italia al 2022
Anno 2022, GW

Fonte: Elaborazioni ANIE Rinnovabili su dati Terna



Guardando alle nuove installazioni, nel 2022 si registra l'installazione di 3 GW di fonti rinnovabili. Siamo ancora distanti da quell'obiettivo di circa 8-9 GW/annui individuato come l'unico che ci consentirebbe di raggiungere i target previsti al 2030. I nuovi impianti sono suddivisi tra 2.318 MW di fotovoltaico, 531 MW di eolico, 60 MW di idroelettrico e 18 MW di bioenergie. Mentre per gli impianti esistenti, si sono registrate dismissioni e potenziamenti pari a +164 MW per il solare, - 5 MW per l'eolico, -29 MW per l'idroelettrico e -21 MW per le bioenergie. Il fotovoltaico raggiunge quota 2.318 MW di nuova potenza connessa nell'intero 2022. Tutte le regioni hanno conseguito un risultato positivo nel 2022. La nuova potenza entrata in esercizio è costituita per il 44% da impianti di potenza inferiore ai 10 kW (installati 187.688 impianti), per il 36% da impianti di potenza compresa tra i 10 kW e 1 MW (18.416 impianti) e per il restante 20% da impianti di potenza superiore a 1 MW (63 impianti). Complessivamente sono stati connessi alla rete 206.167 impianti. Per l'eolico nel 2022 si osserva un trend di crescita deludente con soli 531 MW di nuova potenza installata (+25% rispetto al 2021). Complessivamente sono entrati in esercizio 215 impianti. L'88% della nuova potenza, è installata su 18 impianti di potenza superiore a 5 MW. A livello regionale, nel 2022 si registra una decrescita di potenza connessa rispetto al 2021 per Basilicata e Calabria e, al contrario, un incremento di potenza in Campania, Puglia e Sicilia. Per quanto riguarda la diffusione territoriale, la maggior parte della nuova potenza connessa (94%), è localizzata nelle regioni del Sud Italia ed isole maggiori. Nel 2022 si segnalano per l'idroelettrico 60 MW di nuova potenza connessa. Dal punto di vista regionale, Lombardia, Piemonte e Trentino Alto Adige risultano le più attive sulla fonte della potenza installata di idroelettrico; in Veneto si è riscontrata la maggior diminuzione rispetto al 2021. Dei complessivi 145 nuovi impianti installati nel 2022, di cui 16 risultano di potenza superiore ad 1 MW, il 79% è ubicato nel Nord Italia. Le bioenergie hanno diminuito il contributo, con nuova potenza installata nel 2022 pari a 18 MW (-177% rispetto al 2021) distribuiti su 73 nuovi impianti, confermando l'interesse per gli impianti di taglia piccola.²²

Come detto, la lentezza nello sviluppo delle rinnovabili nel nostro Paese dipende da molti fattori – il principale resta quello legato alle procedure burocratiche-autorizzative –, ma nonostante ciò è indubbio il merito delle Commissioni VIA²³ nazionali (sia quella ordinaria che quella speciale dedicata ai progetti PNRR) che hanno accelerato moltissimo dando pareri in grandissima parte positivi (seppur con prescrizioni, come d'altronde è normale che sia). I rallentamenti sono connessi soprattutto alla contrarietà pregiudiziale "culturale" dei decisori e alle lentezze delle Regioni. Da questo punto di vista, non desta molto ottimismo la bozza del decreto sulle aree idonee recentemente inviata per il relativo parere alla Conferenza Stato- Regioni: un decreto la cui funzione dovrebbe essere quella di accelerare le autorizzazioni nelle cosiddette aree "idonee" e che invece appare ancora davvero troppo farraginoso nelle procedure da espletare.

22 ANIE Rinnovabili (2022), Osservatorio FER -Dicembre 2022.

23 Valutazione impatto ambientale.

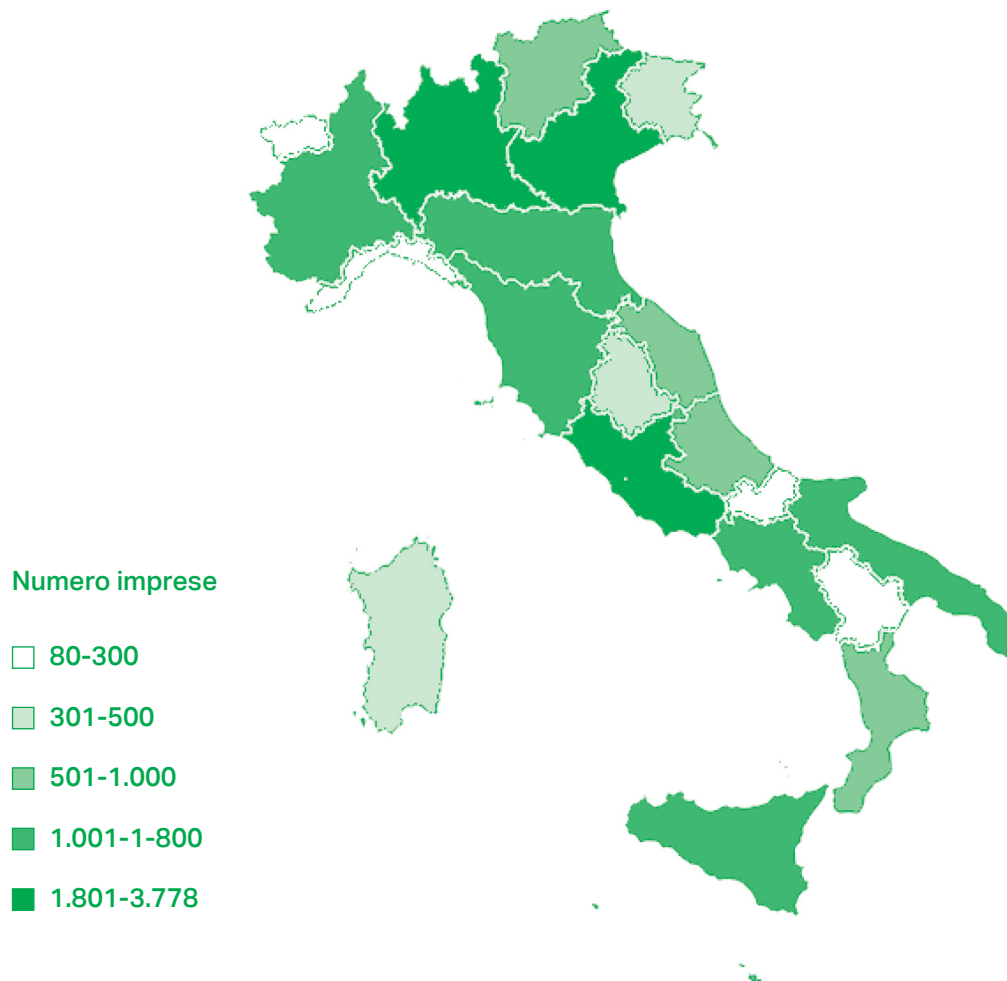
Filiera produttiva delle rinnovabili in Italia

Le imprese attive e potenzialmente attive nella filiera delle rinnovabili sono 21.378, caratterizzate da una dimensione media di 13,4 addetti, valori superiori di 3,6 volte rispetto alla totalità delle imprese extra-agricole. La distribuzione per grandi settori fa emergere le attività di Installazione e manutenzione (44,1%), commercio (14,1%), manifattura (11,2%), produzione e distribuzione di energia (7,2%) e consulenza, collaudo, monitoraggio (7,1%). Per il complesso delle 21.378 imprese attive o potenzialmente attive nella filiera delle rinnovabili, quasi un terzo ha la propria sede legale in Lombardia e Lazio. La Lombardia, in particolare, con 3.778 imprese e 17,7% di quota percentuale è la regione con la maggiore presenza di imprese in Italia, seguita dal Lazio con 2.446 e una quota del 10,5%. Al terzo posto si colloca il Veneto (1.995, 9,3%), regione seguita dalla Campania (1.733, 8,1%) e quindi a brevissima distanza dall'Emilia-Romagna (1.703, 8,0%). Queste cinque regioni costituiscono nell'insieme il 53,6% del totale delle imprese individuate (Figura 9).²⁴

24 Fondazione Symbola - Italian Exhibition Group (2023), *Filiere del futuro - Geografia produttiva delle rinnovabili in Italia*.

Figura 9: Distribuzione territoriale delle imprese della filiera rinnovabile
Anno 2022, valori assoluti

Fonte: Fondazione Symbola - Italian Exhibition Group, 2023



Conclusioni

Il ritardo nell'emanazione del Decreto FER2 (per incentivare le rinnovabili innovative come la geotermia) è la stessa causa che provoca l'inadeguato sviluppo del biogas, che oltre a poter contribuire molto significativamente alla sostituzione del metano fossile con il biometano²⁵, se adeguatamente regolato, può contribuire anche con produzione di energia elettrica per 3.200 GWh/anno. Paradossale poi la questione del solare termodinamico: proprio a causa del ritardo FER2, si è sostanzialmente bloccata una tecnologia dove il nostro Paese – con la presenza di un'industria capace di sviluppare il progetto messo a punto da Enea con il Nobel Carlo Rubbia – potrebbe giocare un ruolo da protagonista. Gli ultimi due esempi sono la migliore dimostrazione dello scarto ancora esistente tra le potenzialità del sistema industriale – grazie alla spinta dell'innovazione – e la lentezza delle scelte politiche che dovrebbero essere conseguenti. Non abbiamo più tempo da perdere invece per combattere la crisi climatica, ma anche per capire che la transizione ecologica ed energetica è una straordinaria occasione di sviluppo e di nuova occupazione, che può diventare un'occasione persa se continueremo a ignorarne necessità ed opportunità, ostacolandola.

25 La potenzialità si è calcolata in 8 miliardi di metri cubi in Italia e l'Europa ha un obiettivo complessivo di 35 miliardi di metri cubi.

In media, tra il 2016 e il 2021, l'Italia ha importato l'80% del suo approvvigionamento energetico totale, soprattutto petrolio e gas.

Le fonti energetiche rinnovabili (FER), nel 2022 coprono il 31,1% del fabbisogno elettrico nazionale, e per la prima volta, la produzione fotovoltaica raggiunge quella idroelettrica, che purtroppo si è considerevolmente ridimensionata a causa della grave siccità che ha colpito l'Italia.

2.2.2 Gestione dei rifiuti in Italia e filiera della materia seconda¹

Produzione dei rifiuti in Italia

Nel **2021** in Italia sono state prodotte quasi **194,5 milioni di tonnellate di rifiuti**, un valore in forte crescita sia sul 2020 (+10,6%, quasi 19 milioni di tonnellate di rifiuti aggiuntive) che sul 2019 (+5,7%, pari a 10,5 milioni di tonnellate) (Figura 1).² Questi 194,5 milioni di tonnellate di rifiuti, sono costituiti sia da circa 164 milioni di tonnellate di rifiuti primari (che derivano direttamente da un processo produttivo o di consumo), che da poco più di 26 milioni di tonnellate di rifiuti secondari (rifiuti prodotti in un processo di trattamento dei rifiuti che comprendono i materiali residui provenienti da operazioni di selezione, recupero, incenerimento, compostaggio).³ Nel 2021 la crescita è stata trainata dai rifiuti primari e in particolare dall'incremento dei rifiuti di costruzione e demolizione, pari a +12 milioni sul 2020, che rappresentano i due terzi della crescita sul 2020 e l'80% della crescita sul 2019.

Sul totale dei rifiuti prodotti, **164,9 milioni di tonnellate sono rifiuti speciali (84,8% del totale rifiuti)**, che includono rifiuti da attività produttive – industriali, agricole, servizi –, rifiuti da attività di costruzione e demolizione, rifiuti da trattamento dei rifiuti e delle acque. I rifiuti speciali presentano una quota dominante costituita dai rifiuti del settore delle costruzioni (78,7 milioni di tonnellate, pari al 47,7% degli speciali e al 40,5% del totale dei rifiuti), seguiti dai rifiuti derivanti dal trattamento di rifiuti (39,9 milioni di tonnellate – in gran parte rifiuti secondari – 24,2% degli speciali, 20,5% del totale dei rifiuti) e dai rifiuti dell'industria manifatturiera (31,8 milioni di tonnellate, 19,1% degli speciali e 16,4% del totale, in leggera crescita oltre che sul 2020 anche sul 2019). Inoltre, 10,7 milioni di tonnellate classificate come pericolose, in incremento in termini di quantità sia sul 2020 che sul 2019.

I rifiuti urbani – cioè quelli delle attività domestiche e assimilabili (commercio, terziario), tipicamente raccolti assieme nei circuiti urbani – sono **29,6 milioni di tonnellate (pari al 15,2% del totale dei rifiuti)**, in crescita sul 2020, ma non sul 2019). L'insieme dei rifiuti urbani rappresenta perciò una quota minoritaria dell'insieme dei rifiuti.

Pur con alcune oscillazioni, la produzione complessiva di rifiuti è cresciuta nell'arco degli ultimi 10 anni, tra il 2012 e il 2021, sia in termini totali che come rifiuti primari (anche se è stata preponderante la crescita di rifiuti secondari). Tra il 2012 e il 2021 la quantità totale di rifiuti è cresciuta di 38,4 milioni di tonnellate (il 25%), totalmente concentrata nei rifiuti speciali e in particolare nei rifiuti di costruzione e nei rifiuti derivanti dal trattamento dei rifiuti (e quindi in massima parte rifiuti secondari), cresciuti rispettivamente di 25,7 e 9,4 milioni di tonnellate nel periodo. L'intensità di produzione dei rifiuti – tradizionalmente misurata come tonnellate di rifiuti su PIL a prezzi costanti – è cresciuta costantemente in tutto il periodo, e relativamente ai rifiuti speciali è passata da 75 t/milione di Pil del 2012 ai 98 t/milione di Pil del 2021, con una crescita del 30% (del 19% per i soli rifiuti pericolosi), a fronte di obiettivi di prevenzione miranti a disaccoppiare produzione di rifiuti e crescita economica.⁴

1 Realizzato da Duccio Bianchi, Ambiente Italia.

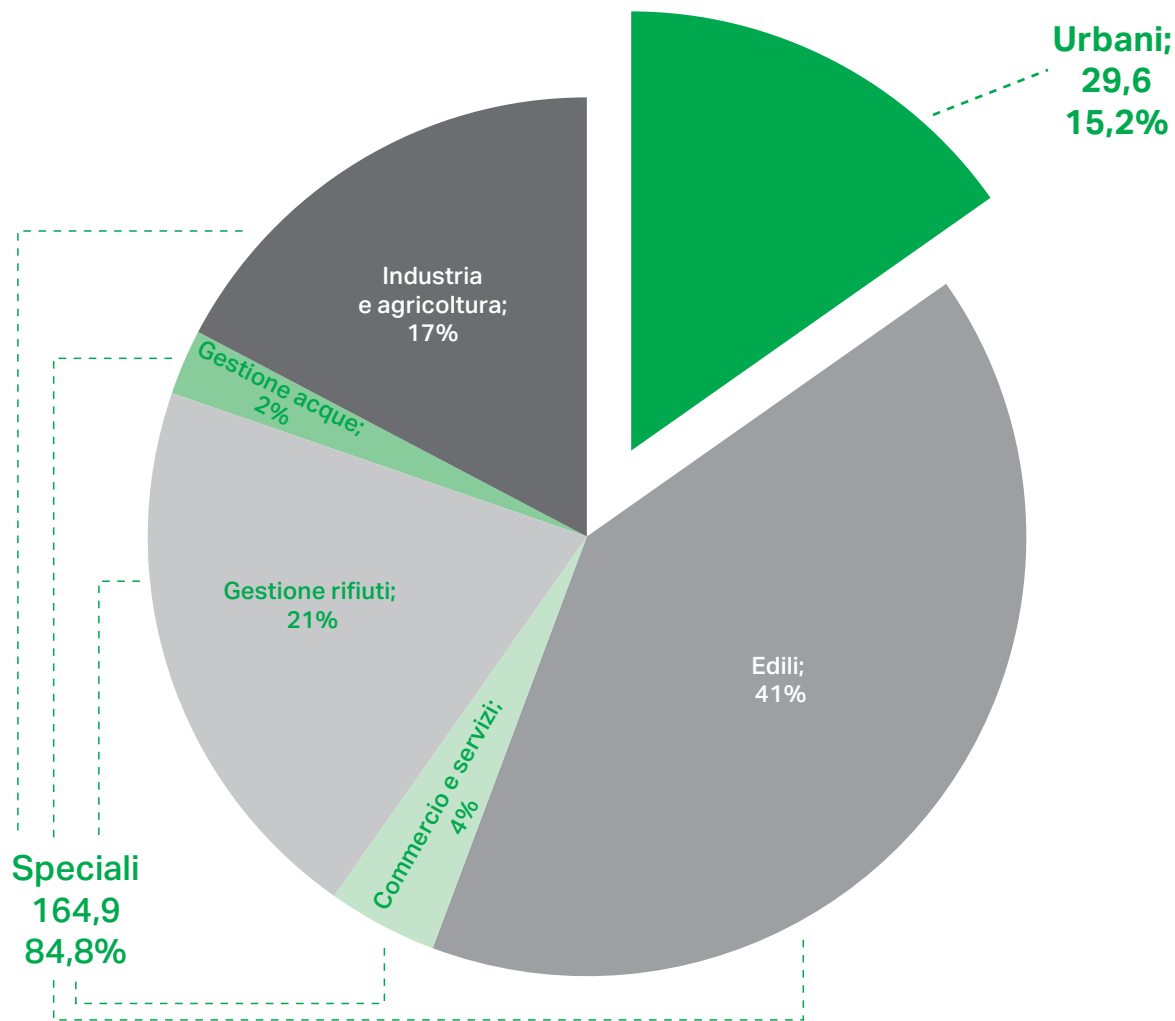
2 Dati Ispra.

3 I quantitativi su dati primari e secondari, non riportati da Ispra, sono stimati sulla base della ripartizione 2020 per origine del rifiuto stabilita. I rifiuti secondari appartengono prevalentemente ai rifiuti di selezione e trattamento.

4 Ispra (2023), *Rapporto Rifiuti Speciali 2023*

Figura 1: Composizione della produzione dei rifiuti in Italia
Anno 2021, milioni t, %

Fonte: elaborazione su dati Ispra, Catasto Nazionale Rifiuti



Gestione dei rifiuti in Italia

La raccolta dei rifiuti prodotti è il primo anello della catena. I rifiuti urbani e speciali seguono modalità distinte di raccolta.

Per i **rifiuti urbani**, infatti, il riciclo è trainato dal forte sviluppo della **raccolta differenziata** (utenze domestiche commerciali), che però come noto, non equivale al riciclo. Alcune frazioni della raccolta differenziata a causa della loro tipologia, e più spesso a causa di presenza di materiali estranei o non riciclabili e di capacità tecnologica o convenienza economica, non si trasformano in materie seconde effettivamente avviate a recupero di materia o a recupero biologico. Non si tratta di una particolarità italiana, ma di un fatto più o meno comune a tutti i Paesi europei. Su questo fronte, in Italia permangono differenze regionali: nelle regioni settentrionali il tasso di raccolta differenziata è del 71% nel 2021, mentre nelle restanti regioni è del 58%. Non esistono dati ufficiali sulla qualità delle raccolte differenziate, ma i dati parzialmente disponibili evidenziano consistenti differenze tra la qualità (alta) delle raccolte in alcune regioni settentrionali e la qualità (contaminata) di alcune aree dell'Italia centrale e meridionale. La raccolta dei **rifiuti speciali** segue invece canali diversi da quelli degli urbani. In questo caso, per favorire il riciclo, è fondamentale la segregazione alla fonte delle diverse tipologie di rifiuto. In molti settori industriali la segregazione dei rifiuti per materiale è agevolata dalla stessa tipologia dei processi e in molti casi dal valore posseduto da rottami, maceri e scarti tipicamente "preconsumo". Una importante fonte di materie seconde proviene poi dalla demolizione e rottamazione di macchinari. Per le caratteristiche intrinseche del processo di raccolta dei rifiuti speciali non vi sono quindi dati sulla raccolta, ma sul tipo di gestione a cui i rifiuti sono destinati.

La gestione sia dei rifiuti urbani che dei rifiuti speciali – e in particolare dei rifiuti di costruzione e demolizione e dei rifiuti manifatturieri – è ormai dominata dall'orientamento al riciclo e al recupero di materia. **Per la quasi totalità delle diverse tipologie di rifiuto, l'avvio a riciclo è la forma prevalente di gestione.**

Nel comparto dei **rifiuti speciali**, sono stati trattati per il **recupero di materia**⁵ – **146 milioni di rifiuti** (inclusa la quota posta a riserva per operazioni di recupero)⁶ equivalenti all'**82% dei rifiuti trattati**.⁷ Rispetto agli anni precedenti il recupero di materia incrementa sia in valore assoluto (+16,5 milioni di tonnellate rispetto al 2020, + 15 milioni di tonnellate rispetto al 2019) che in percentuale sul totale dei trattamenti (era l'81% nel 2020 e il 79,5% nel 2019).⁸ La quota principale di rifiuti speciali a recupero di materia – che include i processi biologici di compostaggio e digestione anaerobica - è costituita da materiali inerti e minerali (73,7 milioni di tonnellate, il 50,5% del recupero di materia) e da metalli (23,9 milioni di tonnellate), ma anche il recupero di sostanze organiche (13 milioni di tonnellate di rifiuti, piuttosto eterogenee perché includono plastiche, prodotti chimici, frazione organica incluso il compostaggio) e il trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura (principalmente fanghi, per 5,4 milioni di tonnellate), oltre a quantitativi minori di solventi esausti, oli, acidi e basi.

5 Non equivale all'immediato impiego in un processo produttivo.

6 Si intendono stoccati per una successiva operazione di recupero.

7 A causa della presenza di processi multipli a cui vengono sottoposti i rifiuti, il totale dei rifiuti speciali trattati è sistematicamente superiore alla quantità di rifiuti generati (nel 2021 Ispra registra 178 milioni di tonnellate trattate contro 165 milioni prodotte). Eurostat, biennialmente, opera una ri-aggregazione dei dati sulla gestione dei rifiuti e pertanto i dati presentati nel capitolo 2.1 non sono direttamente comparabili a quelli di Ispra. I valori di riciclo presentano degli scostamenti perché Istat, escludendo alcuni doppi conteggi, riduce il quantitativo dei rifiuti trattati considerati rispetto a Ispra. Nel 2020 ad esempio i rifiuti trattati Ispra erano 160 milioni, mentre il valore Eurostat era pari a 147 milioni.

8 Ispra (2023), *Rapporto rifiuti speciali 2023*.

I trattamenti di smaltimento – quelli bio-chimici (talora intermedi rispetto ad altri trattamenti) e altri tipi di trattamenti– gestiscono 19 milioni di tonnellate di rifiuti (11% del totale dei rifiuti speciali), mentre il recupero energetico/incenerimento-coincenerimento – trattano complessivamente 3 milioni di tonnellate di rifiuti (1,7% del totale dei rifiuti speciali, in diminuzione anche assoluta rispetto sia al 2020 che al 2019). La discarica resta uno smaltimento marginale, sia pure per 10,2 milioni di tonnellate (in riduzione rispetto al 2019) pari al 5,7% del totale (Figura 2).

Per quanto riguarda invece i **rifiuti urbani** (che ricordiamo essere il 15,2% del totale dei rifiuti prodotti nel 2021), la quota avviata a **recupero di materia (riciclo di materia e biologico)**⁹ è attorno al **51% del totale dei rifiuti urbani** (il valore varia leggermente a seconda che si conteggi o meno il compostaggio domestico, 265 mila tonnellate, oltre alle 8,1 milioni di tonnellate a recupero di materia e 6,8 milioni di tonnellate a compostaggio e digestione).¹⁰

Nel 2021, recupero energetico e incenerimento hanno interessato 5,8 milioni di tonnellate di rifiuti urbani o derivati (pari al 19,6% dei rifiuti urbani prodotti), con una produzione di 4.399 GWh elettrici e 2.430 GWh termici. L'elemento di maggiore novità, che comunque prosegue una tendenza degli ultimi anni, è la riduzione dello smaltimento in discarica (5,6 milioni di tonnellate, il 19% dei rifiuti urbani, il valore più basso mai registrato). Per quanto vietato dalla normativa, è proseguito lo smaltimento in discarica di una piccola quota (meno del 10% del totale, benché in crescita sul 2020) di rifiuto urbano indifferenziato non soggetto ad alcun trattamento. Da notare che l'export dei rifiuti urbani è pari a 659 mila di tonnellate, con un saldo netto (export-import) di 440 mila tonnellate (poco meno del 2% di altri trattamenti) (Figura 2).

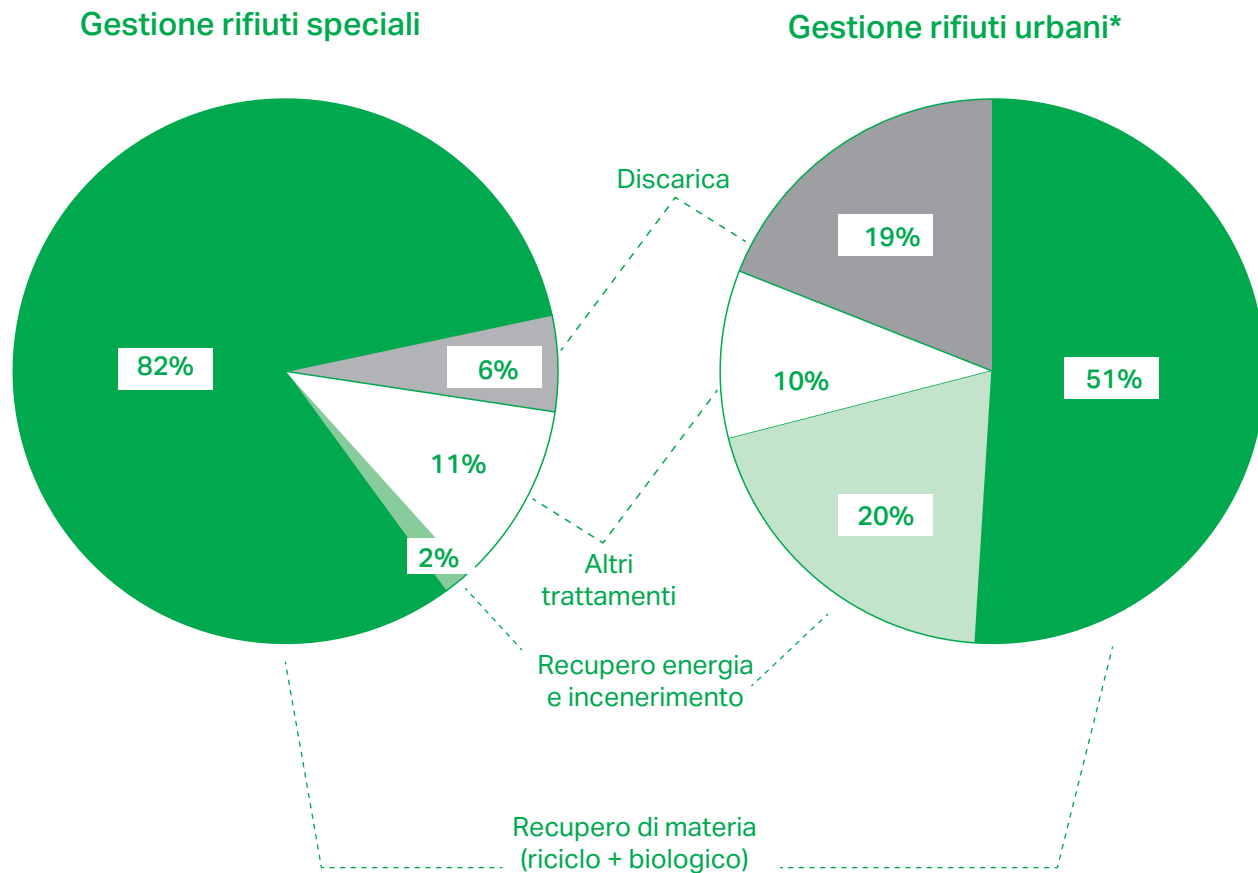
È da sottolineare l'allargamento dello scarto tra raccolta differenziata e riciclo: tra il 2011 e il 2013 il tasso di riciclo (ricalcolato con la nuova metodologia europea da Ispra nell'ultimo rapporto, ma il dato non cambierebbe molto con la metodologia precedente) era pari a circa il 90% della raccolta differenziata, negli anni successivi il rapporto tra i due valori si è progressivamente e costantemente ridotto per scendere sotto al 75% nel 2021. Vi è qui l'evidenza da un lato di una bassa qualità della raccolta differenziata (più accentuata in alcune regioni del centro-sud) e dall'altra di una parziale inefficienza degli stessi impianti di selezione e di trattamento biologico (ad esempio dagli impianti di compostaggio gli scarti sono pari al 17% dell'input nel 2021).

9 Calcolata al netto degli scarti.

10 Ispra (2022), *Rapporto rifiuti urbani 2022*. Con la nuova metodologia europea di calcolo, per cui i rifiuti riciclati devono essere misurati all'immissione nel processo industriale di riciclaggio e non all'uscita dalla cernita, si ha una riduzione della quantità a recupero di materia. Per il 2021 il valore ricalcolato da Ispra sarebbe pari al 48,1%.

Figura 2: Gestione dei rifiuti in Italia
Anno 2021, percentuale.

Fonte: elaborazione su dati Rapporto rifiuti speciali 2023 e Rapporto rifiuti urbani 2022



* il 2% di *altri trattamenti* è relativo alle esportazioni

Impianti di trattamento per la gestione dei rifiuti

Nel settore dei **rifiuti speciali** operano al 2021, complessivamente **10.763** (erano 10.839 nel 2019) **impianti di trattamento e smaltimento**¹¹, con evidente dominanza degli impianti dedicati alla selezione e al recupero di materia – o in altri termini, alla preparazione al riciclo – rispetto alle altre tipologie di trattamento, in alcuni casi intermedie rispetto ad altri trattamenti finali (ad esempio i trattamenti chimico-fisici) (Figura 3).

¹¹ Poiché un impianto può essere dotato di autorizzazione per più trattamenti l'effettivo numero di siti di gestione dei rifiuti è minore. Alcuni impianti per la gestione dei rifiuti speciali operano anche per i rifiuti urbani (quindi sono contabilizzati sia tra gli impianti di rifiuti speciali che tra quelli per gli urbani). Gli impianti di compostaggio e digestione anaerobica sono qui rappresentati solo come impianti per i rifiuti urbani, anche se in alcuni casi trattano anche rifiuti speciali.

Figura 3: Numero di impianti per la gestione dei rifiuti speciali
Anno 2021, valori assoluti

Fonte: elaborazione su dati Ispra, Rapporto rifiuti speciali 2022

Tipologia Gestione	Impianti	n.
Recupero di materia	Selezione e Recupero materia	4.601
	Impianti produttivi con recupero di materia	1.209
	Autodemolizione	1.430
	Rottamazione	97
	Frantumazione	29
	Compostaggio e digestione anaerobica (*)	181
Altri trattamenti	Trattamento chimico fisico	806
Recupero energia e Incenerimento	Coincenerimento	300
	Incenerimento	74
Discarica	Discarica per rifiuti inerti	119
	Discarica per rifiuti non pericolosi	140
	Discarica per rifiuti pericolosi	11
	Stoccaggio	1.766
	Totale	10.763

* Impianti di compostaggio e digestione anaerobica dedicati al trattamento biologico dei rifiuti urbani, che effettuano anche il recupero di rifiuti speciali (fanghi e residui agro industriali).

Anche il sistema di gestione dei **rifiuti urbani**, come effetto della grande prevalenza delle raccolte differenziate, è in primo luogo basato sull'impiantistica di preparazione al riciclo e di trattamento biologico della frazione organica e verde (attraverso impianti di compostaggio e digestione anaerobica).

Nel 2021 **operano 657 impianti e 579 piattaforme per gli imballaggi**. Sia in termini numerici che di quantità trattate è **dominante l'impiantistica dedicata al recupero di materia** - costituita da un lato dalle piattaforme di gestione degli imballaggi e dagli impianti di selezione e valorizzazione delle frazioni secche (ricomprese nell'impiantistica dei rifiuti speciali), e dall'altro dall'impiantistica per il recupero biologico (se ne parlerà in dettaglio più avanti) - , ma è ancora fondamentale anche il ruolo dei trattamenti intermedi meccanici e meccanico-biologico (TMB) con 124 impianti che gestiscono 9,3 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, di cui 7,5 milioni di tonnellate di rifiuti indifferenziati pari ai 2/3 dei rifiuti urbani residui dopo le raccolte differenziate (Figura 4). Per quanto riguarda il trattamento meccanico-biologico, questa impiantistica di "transizione" - che doveva servire nella fase di sviluppo del riciclo per stabilizzare il rifiuto a discarica e per produrre una frazione combustibile - è ormai concettualmente e tecnologicamente obsoleta. Il recupero di materia da questi impianti è irrilevante (0,9%), non essendo capaci di intercettare neanche la quota significativa di metalli presenti nel rifiuto urbano residuo. Lo smaltimento dei rifiuti (da essiccazione e degradazione aerobica) derivante da questi trattamenti è pari al 5% del totale dei rifiuti. La qualità della stabilizzazione biologica e la qualità della frazione combustibile - output del processo - sono molto variabili e talora quasi inutili. La gran parte del rifiuto in uscita è costituito da frazione secca (48,9%) e da combustibile solido secondario (CSS, pari al 18,3%), teoricamente destinati a recupero energetico, ma nella realtà solo il 30% dei sottoprodotti del TMB è avviato a recupero energetico e incenerimento, mentre circa il 44% del rifiuto è smaltito a discarica e il resto va a ulteriori trattamenti o copertura di discariche (3,8%).¹²

12 Ispra (2022), *Rapporto rifiuti urbani 2022*

Figura 4: Impianti di gestione dei rifiuti urbani
Anno 2021, valori assoluti

Fonte: elaborazione su dati Ispra, Catasto nazionale rifiuti

Tipologia gestione	Impianto	n.
Recupero di materia	Compostaggio	293
	Trattamento integrato aerobico/anaerobico	42
	Digestione anaerobica	21
	Piattaforme Imballaggi	579
Altri trattamenti	Trattamento meccanico e meccanico-biologico	124
Recupero energia e incenerimento	Incenerimento	37
	Coincenerimento	14
Discarica	Discarica	126
	Totale	1.236

Oltre alle differenze regionali nelle quote e nella qualità della raccolta differenziata dei rifiuti urbani (precedentemente citato), ancor più rilevante è il differenziale nella capacità di trattamento. Nelle regioni settentrionali, a fronte del 48% della produzione di rifiuti urbani (2021), si concentra il 71% della capacità di trattamento biologica e il 70% della capacità di recupero energetico. Questo determina una situazione di surplus impiantistico nelle regioni settentrionali e di deficit nelle regioni centrali e meridionali, con una conseguente importante movimentazione di rifiuti tra le varie regioni. Parte di questa movimentazione è fisiologica, tra regioni limitrofe, ma la gran parte è costituita da flussi provenienti da regioni con insufficiente capacità di trattamento (Campania, Lazio, Toscana, Puglia, Sicilia) e dirette prevalentemente in Veneto, Lombardia, Friuli Venezia Giulia. Le movimentazioni interne registrano nel 2021 per il recupero energetico importanti flussi movimentati dalle regioni della Campania (80 mila tonnellate) e del Lazio (130 mila tonnellate) principalmente verso la Lombardia (che ha un forte surplus di capacità di trattamento e riceve ingenti quantità di rifiuti anche dal Piemonte). Anche per i rifiuti a discarica vi sono movimentazioni importanti, ma in questo caso i principali esportatori sono Emilia-Romagna, Lombardia, Lazio, Piemonte e Campania (con quantitativi da 100 mila a 50 mila tonnellate), mentre i principali importatori sono Liguria, Toscana e Marche. A conferma delle difficoltà del sistema impiantistico vi è anche una esportazione netta di 440 mila tonnellate – essenzialmente rifiuti da TMB (trattamento meccanico-biologico) e CSS (combustibile solido secondario) - che provengono principalmente da Campania (ca. 240 mila tonnellate nette), Lazio (ca. 100 mila t) e Abruzzo (circa 50.000 t) e sono prevalentemente dirette a Austria, Portogallo e Spagna.¹³

13 *Ibidem.*

14 L'uso del termine materia seconda si applica nel paragrafo sia a rifiuti classificati secondo le normative "end of waste" che a rifiuti comunque impiegati direttamente, in sostituzione di materia prima, in un processo industriale o agronomico o di uso infrastrutturale o paesistico.

Materie seconde e industria manifatturiera del riciclo

Il passaggio dalla raccolta e gestione di rifiuti riciclabili al loro effettivo utilizzo come materia seconda¹⁴ nell'industria genera una intera filiera del riciclo, nella quale il nostro Paese mostra numerosi punti di eccellenza. Il recupero di rifiuti - soprattutto da attività produttive - alimenta fortemente l'industria manifatturiera italiana, che ha rafforzato negli ultimi anni l'impiego di materie seconde derivate dalla preparazione al riciclo dei rifiuti nei propri cicli produttivi, in genere per la fabbricazione di prodotti altrimenti derivati da materie prime. L'industria manifatturiera è quindi un motore dell'economia circolare e dell'intera filiera del riciclo italiana. Tra il 2019 e il 2021, e anche nel 2022, - anche se con una contrazione in valore assoluto nel 2022, per effetto della riduzione dei volumi produttivi in alcuni settori - si è assistito ad una importante accelerazione della filiera industriale italiana del riciclo, soprattutto nel settore cartario e in quello metallurgico. In tutti i settori industriali vi è stato un grande incremento dei consumi di maceri e rottami, che ha spesso raggiunto o superato i massimi storici e un conseguente aumento del tasso di impiego di materia seconda rispetto alla materia prima.

Una ricostruzione analitica dei flussi (dall'output dell'impianto di trattamento all'ingresso nell'industria manifatturiera) non è tecnicamente fattibile per la mancanza di fonti

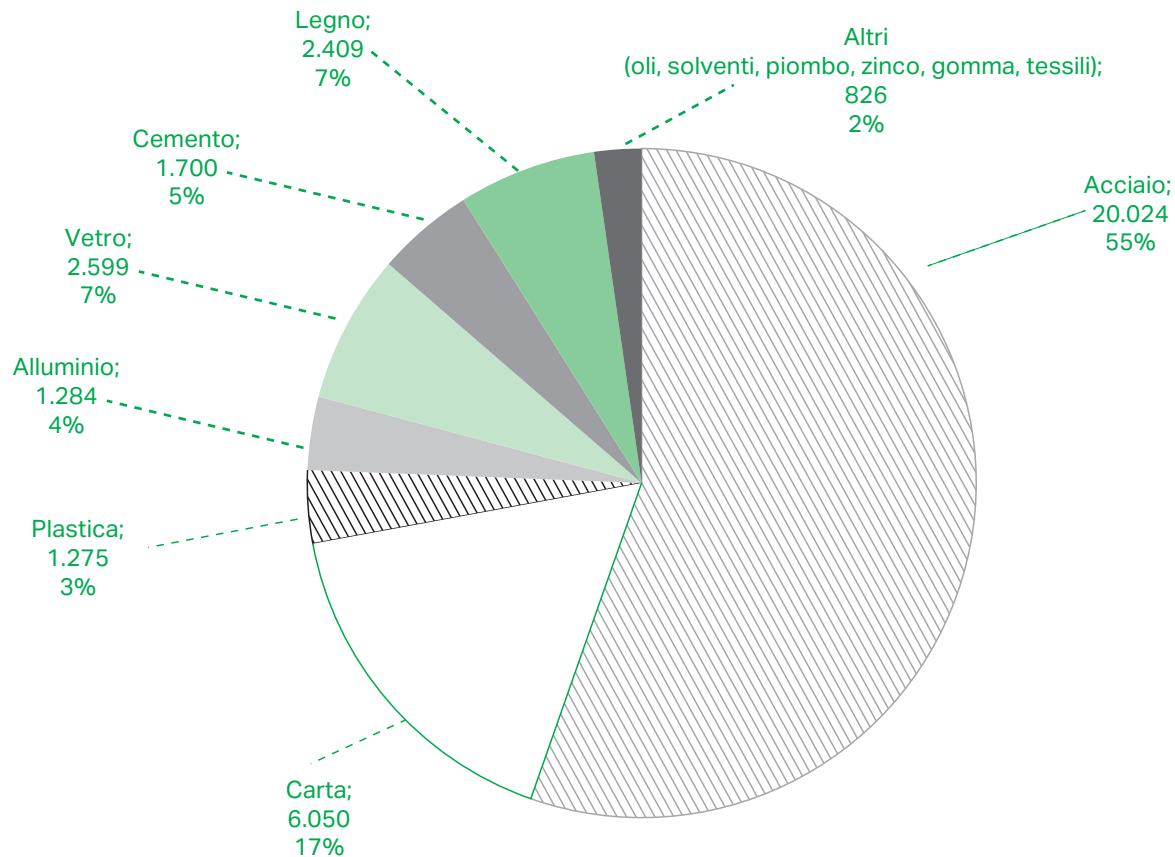
omogenee.¹⁵ È possibile però ricostruire, generalmente sulla base di dati provenienti dalle associazioni di categoria o da censimenti statistici sulle imprese, l'impiego di materie seconde nell'industria manifatturiera e in alcuni altri ambiti (Figura 5).¹⁶

15 I dati disponibili sulle materie prime seconde generate sono parziali, perché non includono i flussi di rifiuto valorizzati nell'industria manifatturiera (o in agricoltura), ma non classificabili come "end of waste", ovvero il processo attraverso il quale un rifiuto cessa di essere tale, per mezzo di procedure di recupero, ed acquisisce invece lo status di prodotto.

16 I valori riportati nella figura, tutti riferiti al 2021, ricomprendono anche i flussi di materia seconda importati (come saldo import-export) mentre non includono i ricicli interni (il valore dell'acciaio passerebbe da 20 a 22 milioni di tonnellate), né gli usi di tipo agricolo (dal compostaggio allo spandimento di fanghi), né gli usi di tipo infrastrutturale per sottofondi, rilevati etc.

Figura 5: Materie seconde impiegate nell'industria manifattura
Anno 2021, migliaia di tonnellate e % sul totale ricicli.

Fonte: nostra stima su varie fonti.



Oltre che dal recupero dei rifiuti commercializzati, la materia seconda nell'industria manifatturiera deriva— anche da altri due importanti flussi:

i **ricicli interni** degli scarti della stessa produzione (che non vengono quindi commercializzati) e che sono rilevanti in molti settori, in particolare nella metallurgia; tenendo presente i ricicli interni – che non diventano formalmente rifiuti – la quota di materia seconda impiegata in alcuni processi, sul totale della materia impiegata, diventerebbe significativamente superiore.

le **importazioni nette** (o, più correttamente, il saldo tra importazioni ed esportazioni di materie seconde) che per l'Italia nel 2021 hanno addirittura superato il valore raggiunto pre-grande crisi nel 2008, mentre nel 2022 la contrazione produttiva di alcuni settori industriali si è riflessa anche sull'andamento delle importazioni e delle esportazioni.

Analizzando le importazioni nette, nel periodo 2019 – 2022 si evidenzia comunque una riduzione, molto significativa, delle esportazioni di carta e plastica (per una maggiore capacità di riciclo interno), mentre nei settori "importatori" l'andamento risente del ciclo produttivo (particolarmente acuta la frenata del siderurgico) ([Figura 6](#)).

Figura 6: Saldi import-export di materie seconde in Italia
Anni 2019-2022, valori in migliaia di tonnellate.

Fonte: elaborazione su database Istat-Coeweb.

	2019	2020	2021	2022
Materie plastiche	-69,91	-76,66	-47,82	-29,88
Carta e cartone	-1516,82	-1596,05	-982,92	-1185,22
Abiti usati	-127,94	-118,50	-141,91	-142,20
Vetro	39,06	61,97	216,59	264,95
Acciaio	4854,71	4467,93	5912,74	4393,33
Rame	15,70	-61,19	30,07	41,59
Alluminio	485,01	476,63	468,12	472,21

Nota: i valori negativi indicano una prevalenza delle esportazioni, i valori positivi una prevalenza di importazioni.

Guardando al dettaglio di alcuni settori manifatturieri, emerge come l'industria italiana in molti settori sia basata principalmente o in larga parte sulle materie seconde. Per quanto l'importanza delle materie seconde per l'industria italiana sia un tratto storico – connesso alla penuria di materie prime –, si deve anche osservare che nel corso degli anni vi è stata una crescita rilevante del tasso di impiego e anche una conversione di taluni settori industriali, in particolare il settore siderurgico e metallurgico. Il 2020-2021, sotto questo profilo, sembra rappresentare un anno di svolta e sicuramente, almeno dalla crisi 2008-2009, l'anno di maggiore sviluppo nell'impiego industriale di rifiuti e materie seconde. Nel settore cartario, ad esempio, tra il 2019 e il 2021 il tasso di utilizzo di materia seconda è cresciuto di 6 punti percentuali, per effetto della entrata in funzione di nuovi impianti. Nel metallurgico, dove i tassi sono già elevatissimi, si sono registrati ulteriori incrementi nella produzione secondaria di acciaio, alluminio, piombo, zinco, spesso raggiungendo i massimi storici di impiego di materia seconda e di produzione assoluta (Figura 7). I dati 2022 sono disponibili solo per alcuni settori manifatturieri e sostanzialmente confermano i dati 2021, con un incremento del tasso di impiego di materia seconda (nel siderurgico il tasso sale dal 82% nel 2021 all'86% nel 2022).

**Figura 7: Tasso di utilizzo materie seconde in alcune produzioni industriali
Anno 2019 e 2021, % materia seconda su prodotto***

Fonte: elaborazione su fonti Federacciaio, Assomet, Assocarta, IPPR, Assovetro, Federbeton

	2019	2021	
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/materia totale

* Quando il valore è espresso come "fabbisogno d'acquisto rottame/produzione", si consideri che la voce "fabbisogno d'acquisto rottame" è intesa come la quantità di rifiuti (mps, rottami, maceri etc.) 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" si consideri che 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. Purtroppo la disponibilità di dati non consente una forma omogenea di espressione del tasso di utilizzo.

Focus di filiera

Filiera degli imballaggi

Dopo il calo dell'immesso al consumo degli imballaggi registratosi nel 2020 per effetto della pandemia, i volumi sono tornati ai livelli pre-Covid e stabilizzati nel biennio 2021-2022.

Contestualmente, il **tasso di riciclo**¹⁷ - inteso come rapporto tra quantità effettivamente riciclata e immesso al consumo - è continuato a crescere e pertanto la parte dei rifiuti di imballaggio non riciclati si è progressivamente ridotta.

Nel **2022** sono **10,4 milioni le tonnellate riciclate, con un tasso di riciclo effettivo al 71,5%**. I più elevati tassi di riciclo si riscontrano per la carta (81,2%), per il vetro (80,8%) e per l'acciaio (80,6%), mentre il più basso si registra per la filiera degli imballaggi in plastica e bioplastica (48,6%), pur essendo il settore con il più rapido tasso di crescita. Le maggiori fonti di materia seconda da rifiuti di imballaggio sono costituite dalla carta (circa 4,3 milioni di tonnellate), dal vetro (circa 2,3 milioni di tonnellate) e dal legno (circa 2,2 milioni di tonnellate) (*Figura 8*).¹⁸

Una novità ormai entrata a regime è il **recupero della bioplastica**, con il consorzio Biorepack, che nel **2022** ha già raggiunto 47 mila tonnellate di riciclo con un **tasso di riciclo sull'immesso al consumo del 60,7%** (4% sul totale del riciclo nazionale).

La scelta del legislatore di adottare fin dal 1998 un approccio basato sulla responsabilità estesa del produttore (e condivisa con gli Enti Locali) per garantire il recupero e riciclo dei rifiuti di imballaggio ha trainato sia lo sviluppo del sistema di raccolta differenziata urbana, sia l'ammodernamento del settore, promuovendo lo sviluppo dell'impiantistica di selezione e preparazione al riciclo e ponendo il sistema Paese tra i best performer in Europa. Va inoltre sottolineato che l'8 giugno 2023 la Commissione Europea ha pubblicato la relazione di segnalazione preventiva sull'attuazione delle Direttive sui rifiuti, da cui si evince come l'Italia sia tra i 9 Stati Membri non a rischio per il raggiungimento degli obiettivi di riciclo al 2025.

¹⁷ I dati 2021-2022 sono riformulati utilizzando le nuove metodologie di calcolo che hanno portato a registrare il valore di riciclo effettivo, anziché l'avviato a riciclo, e ad aggiungere specifici correttivi all'immesso al consumo, per essere allineati ai più elevati standard di rendicontazione stabiliti a livello Comunitario.

¹⁸ Conai (2023), *Programma generale di prevenzione e gestione – Relazione generale consuntiva 2022*.

Figura 8: Riciclo effettivo dei rifiuti di imballaggio
Anno 2021-2022, migliaia tonnellate e %

Fonte: Conai, 2023

	2021	2021	2022	2022
<i>Materiale</i>	<i>Riciclo effettivo (kton)</i>	<i>Tasso riciclo (%)</i>	<i>Riciclo effettivo (kton)</i>	<i>Tasso riciclo (%)</i>
Acciaio	390	70,1%	418	80,6%
Alluminio	58	71,8%	60,2	73,6%
Carta	4.485	84,6%	4.311	81,2%
Legno	2.203	63,9%	2.147	62,7%
Plastica e bioplastica	1.081	47,6%	1.122	48,6%
Vetro	2.134	76,6%	2.293	80,8%
Totale riciclo effettivo	10.351	71,4%	10.351	71,5%

La filiera del bio waste

La raccolta del rifiuto vegetale e di origine alimentare rappresenta la principale componente sia della produzione di rifiuti urbani e domestici che del loro recupero. In Italia, la frazione organica rappresenta il 24,9% dei rifiuti urbani raccolti e il 45,5% dei rifiuti avviati a recupero di materia provenienti dalla raccolta differenziata urbana.¹⁹ Una minor parte dei rifiuti totali avviati a compostaggio e digestione anaerobica proviene dal flusso dei rifiuti speciali. Nel **2021 il sistema del compostaggio e della digestione anaerobica ha trattato circa 8,3 milioni di tonnellate di rifiuti: 6,8 milioni di tonnellate da rifiuti urbani²⁰ (81,6% del totale trattato) – costituiti da frazione umida (60,3% del totale), verde e sfalci – , 1,5 milioni di tonnellate di rifiuti speciali (18,4% del totale) – fanghi, residui agro-alimentari e altre frazioni (Figura 9).** La quantità complessiva di rifiuti trattati si mantiene in costante crescita, passando dai 5,7 milioni del 2013, ai 7,9 del 2019 e agli 8,3 milioni di tonnellate nel 2021.²¹

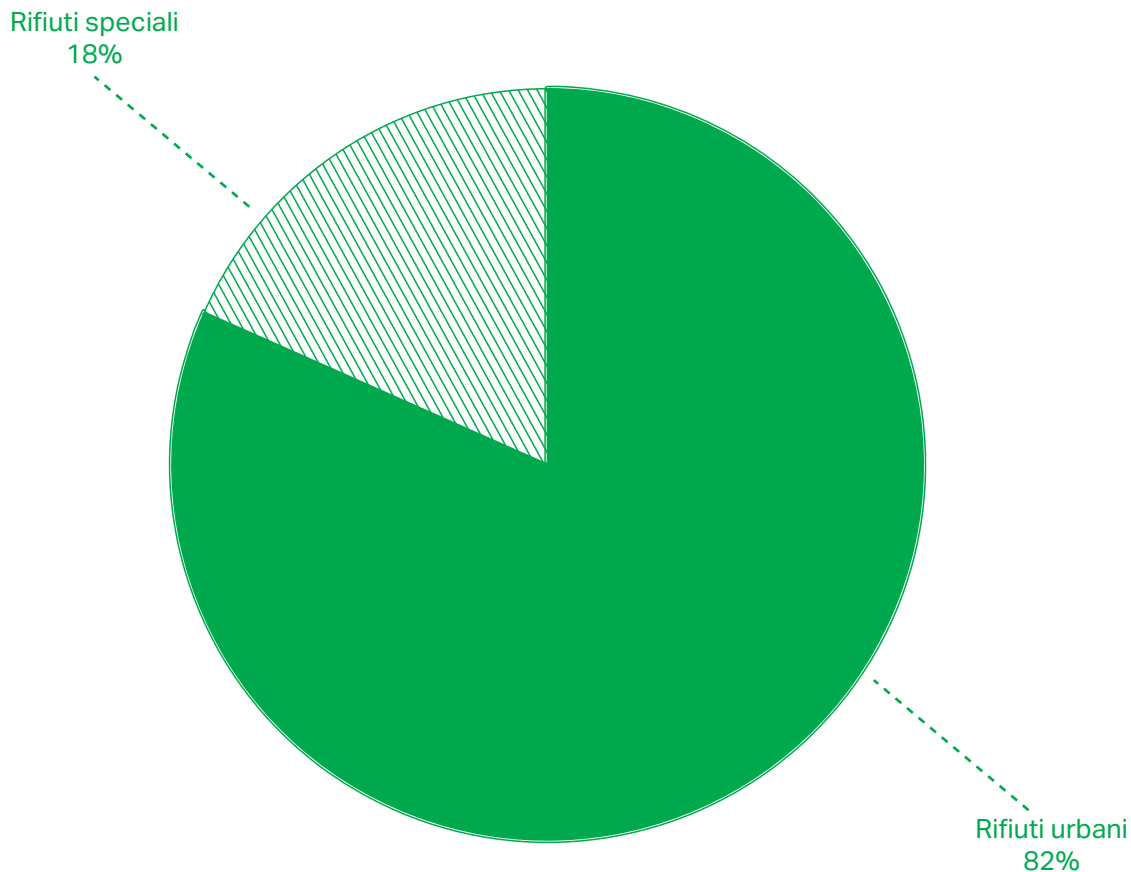
¹⁹ Ispra (2022), *Rapporto rifiuti urbani 2022*.

²⁰ Parte della frazione organica da raccolta differenziata non è stata avviata a trattamenti biologici.

²¹ Ispra, *Catasto Nazionale rifiuti*.

Figura 9: Composizione dei rifiuti avviati a recupero biologico
Anno 2021, percentuale

Fonte: Ispra, Catasto nazionale rifiuti



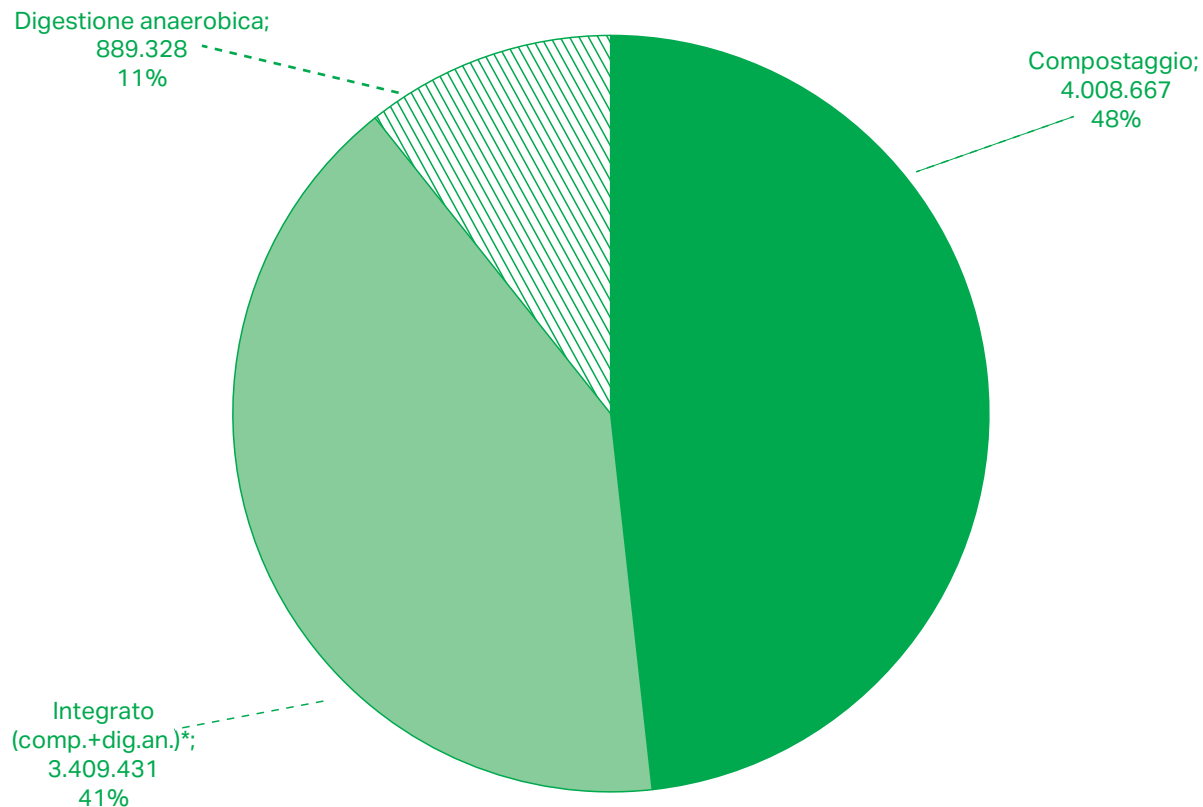
Nel 2021 si conferma la struttura impiantistica esistente di trattamento, con una prevalenza di impianti dotati di sezioni di **digestione anaerobica** (il **51,7%** della capacità di trattamento) rispetto agli impianti di solo **compostaggio** (**48,3%** della capacità di trattamento) (Figura 10).

22 Ibidem.

In Italia per il trattamento del "bio-waste", nel **2021 vi erano 356 impianti attivi** (337 nel 2018), di cui **293 impianti di compostaggio**, **42** (erano 35 nel 2018) **impianti integrati di trattamento anaerobico e aerobico** e **21 impianti di digestione anaerobica**.²²

Figura 10: Tecnologie di trattamento biologico
Anno 2021, ton. trattate, % sulle quantità trattate

Fonte: Ispra, Catasto nazionale rifiuti



* Gli impianti integrati (compostaggio + digestione anaerobica) permettono oltre alla produzione di compost anche il recupero di biogas

Se sotto il profilo della raccolta vi è stato un forte recupero delle regioni del Centro-Sud, l'impiantistica, invece, resta ancora prevalentemente concentrata nelle regioni settentrionali, sia in termini di capacità nominale che di flussi effettivamente trattati (**il 68,3% dei trattamenti biologici è nelle regioni settentrionali**) (Figura 11). Nelle regioni centrali e nelle regioni meridionali le quantità trattate negli impianti sono ancora inferiori alla raccolta differenziata di frazione umida e verde, e da qui deriva sia un flusso di rifiuti verso le regioni settentrionali, sia una "dissipazione" delle quantità raccolte in altri trattamenti, principalmente negli impianti TMB (trattamento meccanico-biologico).

Figura 11: Distribuzione per macro-regioni della capacità di trattamento biologico
Anno 2021, tonnellate e %

Fonte: Ispra, Catasto nazionale rifiuti

	Nord	Centro	Sud	Italia
Trattamento	5.677.319	952.384	1.677.723	8.307.426
% su totale	68,3%	11,5%	20,2%	100,0%

Gli impianti hanno prodotto nel **2021** circa **1,85 milioni di tonnellate di ammendanti**, di cui il misto è pari a 1,06 milioni tonnellate (57,4%), il verde è 447 mila tonnellate (24,2%) e il misto con fanghi e altri tipi sono pari a 340 mila tonnellate.²³ Il compost misto e misto con fanghi hanno un mercato locale e sono per oltre l'80% impiegati in agricoltura, mentre il compost verde è per circa il 40% impiegato nella manutenzione del verde pubblico e privato e nella produzione di terricci per il florovivaismo.²⁴ I compost, di cui è migliorata la qualità anche grazie a specifiche certificazioni, hanno ormai un prezzo di vendita che raggiunge livelli significativi (una media di 17 €/t per il prodotto sfuso e di 91 €/t per il confezionato).²⁵ Gli scarti di processo sono stati nel 2021 pari a circa il 17% dell'input (1,3 milioni di tonnellate inclusi percolati), mentre le fisiologiche perdite di degradazione o la trasformazione in biogas sono state equivalenti a circa 5,2 milioni di tonnellate di frazione umida, fanghi e altri flussi di rifiuti.²⁶

La **digestione anaerobica** dei rifiuti ha registrato nel 2021 un incremento della produzione complessiva di **biogas (400 milioni di Nmc, +12% sul 2020)**, con una consistente **crescita della trasformazione a biometano** e una contrazione della produzione elettrica e termica. La **produzione elettrica e termica** dalla digestione anaerobica dei rifiuti è stata nel 2021 pari a **414 GWh/a elettrici** (438 nel 2020), **57 GWh/a cogenerativi**²⁷ (99 nel 2020) e **98 GWh/a termici** (129 nel 2020). La produzione di **biometano** (principalmente immessa in rete e per una parte minore destinata ad autotrazione) è invece cresciuta rispetto al 2020 e al 2019, arrivando a **136 milioni di metri cubi nel 2021** (93 milioni di Nmc nel 2020).²⁸

Per quanto riguarda la digestione anaerobica e la produzione di biogas, la quota direttamente derivante dalla digestione anaerobica dei rifiuti è secondaria rispetto alla produzione complessiva italiana (meno di 500 GWh elettrici rispetto ad una produzione 2021 di 8.124 GWh), ma ormai equivalente a quella del settore della depurazione e progressivamente più vicina a quella (in forte riduzione) da biogas di discarica.²⁹

L'Italia è il **quarto produttore mondiale di biogas e secondo in Europa** - dopo Germania, Cina e Stati Uniti - con 2.122 impianti operativi al 2021, di cui più di 1.790 nel settore agricolo e circa 470 da rifiuti e fanghi di depurazione, per un totale di 1.455 MW elettrici installati, di cui 1.025 nel comparto agricolo.³⁰

Una delle prospettive più interessanti è la produzione di biocarburanti, con l'upgrading da biogas a biometano che può consentire la decarbonizzazione anche di quei settori dei trasporti per i quali non è possibile o è molto difficile ricorrere all'elettrificazione - si pensi ad esempio ai trasporti pesanti, a quelli marittimi o alle lavorazioni agricole. In prospettiva, il potenziale di sviluppo della filiera biogas/biometano è quindi di grande impatto. La produzione nazionale di biometano è passata dai 99 milioni di metri cubi del 2020 ai 159 milioni del 2021, e nel dettaglio quella da filiera agricola appare molto promettente: gli impianti attivi che utilizzano tale matrice per la produzione sono 16 a fine 2021. Inoltre, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) ha previsto un percorso importante per lo sviluppo del biometano attraverso la riconversione di impianti biogas agricoli già esistenti e la realizzazione di nuovi con l'obiettivo di migliorare di 2,3 - 2,5 miliardi di

23 Ispra (2022), *Rapporto rifiuti urbani 2022*. Il compost verde deriva da sfalci e ramaglie, il compost misto deriva dalla frazione organica dei rifiuti (con o senza verde), il compost misto con fanghi è la quota di compost con presenza rilevante di fanghi compostabili.

24 Fonte CIC (Consorzio Italiano Compostatori), dati 2021.

25 *Ibidem*

26 Ispra, *Catasto Nazionale rifiuti*

27 *Produzione elettrica e termica in ciclo cogenerativo*.

28 Ispra (2022), *Rapporto rifiuti urbani 2022*.

29 Dati 2021 da EurObserv'ER database, <https://www.eurobserv-er.org/online-database>

30 GSE (2023), *Rapporto statistico 2021*.

metri cubi la produzione entro il 2026. Lo stesso PNIEC, nella sua ultima versione fissa a circa 6 miliardi di metri cubi al 2030 il potenziale di produzione di biometano da digestione anaerobica, produzione da destinarsi ad usi quali i trasporti ed altri usi industriali.³¹

Nel corso del 2023 sono partiti i primi bandi per l'accesso agli incentivi per il biometano,³² che ha rilanciato lo sviluppo del settore anche grazie ai fondi del PNRR. Anche a livello europeo è stata riconosciuta l'importanza del biometano nel mix energetico che deve condurre verso il traguardo di *net zero emission*: il Piano della Commissione UE REPowerEU ha previsto l'obiettivo di aumentare la produzione e l'uso annuale di biometano a 35 miliardi di metri cubi entro il 2030. Si tratta del doppio della disponibilità di biometano rispetto al ritmo di crescita previsto in precedenza nel pacchetto *Fit-for-55*.

La filiera del bio-waste si inserisce anche all'interno di una importante filiera industriale basata su biomasse rinnovabili e sullo sviluppo di una chimica a basso impatto.³³

All'interno di questa filiera – che ha principalmente nel bio-farmaceutico e nel bio-tesile i settori più rilevanti in termini di fatturato e addetti – un ruolo sempre più significativo è svolto da un lato dalla bio-plastica e dall'altro dalle bio-energie.

La filiera degli oli minerali esausti

Tra i rifiuti chimici e pericolosi, il segmento più significativo (e meglio monitorato) è costituito dagli oli minerali usati. Gli oli minerali raccolti sono avviati per la sostanziale totalità – ma comunque al limite tecnico-normativo – a riciclo, per poi essere rigenerati in basi per lubrificanti e, in parte minore, in oli leggeri e altri prodotti.

Anche nel 2022 **l'Italia si conferma eccellenza europea nella raccolta e rigenerazione degli oli minerali usati**. L'olio minerale usato raccolto nel 2022 è stato pari a 181 mila tonnellate - un valore sostanzialmente uguale al totale teorico dell'olio lubrificante residuo dall'uso- destinate **quasi integralmente a riciclo (98%)**. Le imprese di rigenerazione hanno ottenuto 118 mila tonnellate di basi rigenerate e 38 mila tonnellate di altri prodotti, tra cui gasoli e bitumi (**Figura 12**).³⁴

Il Consorzio Nazionale degli Oli minerali Usati, CONOU, è un punto di riferimento per l'economia circolare in Europa, in cui la quota di olio minerale usato destinato a rigenerazione è pari al 61% (contro, appunto il nostro 98%).³⁵ Sostanzialmente, nel resto d'Europa, oltre il 40% circa dell'olio usato è destinato alla semplice combustione, a fronte dello scarso 2% in Italia.

31 Secondo i dati pubblicati all'interno della proposta di aggiornamento del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC). https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC_2023.pdf

32 Previsti dal DM 15 settembre 2022.

33 Vedi capitolo 3.6 La chimica bio-based.

34 Conou, *Rapporto di Sostenibilità 2022*.

35 Commissione Europea, febbraio 2022.

Figura 12: Oli minerali usati raccolti e rigenerati
Anno 2020-2022, migliaia tonnellate

Fonte: Conou -Rapporti annuali di Sostenibilità

	2020	2021	2022
Olio minerale usato raccolto	171	186	181
Riciclo	167	182,7	178
<i>Da cui basi rigenerate</i>	109	125	118
<i>Da cui oli leggeri e altri prodotti</i>	33	38	38,5

Con il contributo del CONOU, nel solo 2022, si è evitata l'immissione in atmosfera di 64 mila tonnellate di CO₂ e si è ridotto il consumo di circa 7 milioni e mezzo di GJ di combustibili fossili. Ma soprattutto, grazie ad un approccio realmente circolare del sistema si è anche conseguito un risparmio di circa 130 milioni di euro per importazioni di greggio.³⁶

La gestione dei Pneumatici fuori uso e applicazioni

Dei PFU (pneumatici fuori uso) immessi sul mercato italiano, circa il 60% sono raccolti e gestiti da Ecopneus, soggetto senza fine di lucro che opera in Italia attraverso una rete di aziende partner per la raccolta e frantumazione.

Nel 2022, il consorzio ha garantito la raccolta complessiva di oltre 232 mila tonnellate di PFU, destinando il 53% dei PFU gestiti al recupero di materia, e la quota restante, non assorbita dal mercato del riciclo, a recupero energetico. Rispetto al 2021, si rileva un aumento del +5% del recupero effettivo di materia, riallineandosi così alle performance pre-Covid e quindi segnalando una ripresa del mercato della gomma vulcanizzata granulata (GVG)³⁷ per prodotti e applicazioni.³⁸

Intenso l'impegno in ricerca e sviluppo per la promozione di sempre nuove applicazioni che traggono dalla gomma riciclata eccellenti caratteristiche di elasticità, isolamento, antisdrucchiolo. Nel mercato nazionale, la GVG prodotta dal sistema consortile trova per circa il 60% impiego nel mercato delle pavimentazioni ludico-sportive e intasi per campi sintetici, per il 20% nella produzione di manufatti per l'edilizia (es. materiali acustici), per il 12% nell'industria, la quota restante in bitumi e asfalti, schiumanti per acciaieria e mescole.

Le attività di raccolta, trattamento e recupero di Ecopneus hanno permesso nel 2022 di evitare 368 mila tonnellate di CO₂eq, 1,5 mln di tonnellate di m³ di acqua, il prelievo di oltre 336 mila tonnellate di materie prime, nonché benefici economici per il Paese pari a 127mln di euro per la riduzione delle importazioni di materie vergini.

Pile e accumulatori esausti

Il Centro di Coordinamento Nazionale Pile ed Accumulatori (CDCNPA) svolge per legge una funzione di armonizzazione dell'attività svolta dai diversi Sistemi ad esso obbligatoriamente aderenti, al fine di incrementare le percentuali di raccolta e di riciclo dei rifiuti di pile e accumulatori portatili, industriali e per veicoli. In riferimento a pile e accumulatori portatili, l'attività del CDCNPA prevede che a ciascun Sistema di raccolta aderente siano assegnate porzioni di territorio (generalmente singole province) la cui stimata produzione di rifiuto risulti essere proporzionale al valore di immesso a mercato dei produttori di batterie ad esso aderenti, in modo che si crei un sistema capillare di raccolta. Quando un soggetto produttore di rifiuti di pile portatili (in massima parte Centri di Raccolta comunali ma anche distributori quali tabaccai, supermercati, etc.) si accredita al CDCNPA e sottoscrive con esso una Convenzione di servizio, il Centro di Coordinamento assegna quel produttore di rifiuto al Sistema di raccolta territorialmente competente, che svolgerà il servizio di raccolta.

36 Conou, *Rapporto di Sostenibilità 2022*

37 Definizione conferita alla gomma riciclata dal Decreto End of Waste (D.M. 78/2020)

38 Ecopneus, *Report di Sostenibilità 2022*

In questo contesto opera Cobat, la più importante piattaforma per l'economia circolare.³⁹ Oltre alla raccolta organizzata dal CDCNPA, Cobat svolge la raccolta di pile e accumulatori portatili in ambito professionale su base volontaria. Cobat non gestisce in modo diretto il servizio di raccolta dei rifiuti, ma ricorre ad una rete di aziende di raccolta distribuite su tutto il territorio nazionale. Circa novanta rientrano nel sistema *Punti Cobat*⁴⁰, in cui si utilizzano i segni standardizzati dell'immagine coordinata Cobat, che garantisce la riconoscibilità degli operatori quando svolgono la loro attività. A questo gruppo si aggiungono una ventina di altri operatori della raccolta di più recente ingresso, che presidiano specifici contesti territoriali. Cobat, nel 2022, registra un decremento della raccolta di pile portatili rispetto all'anno precedente (circa 8%). In questo contesto però, si sono verificati importanti aumenti, soprattutto nelle Isole (quasi +60%) e al Centro (8%). Il Nord - Est, nonostante abbia registrato il decremento più importante, resta - insieme al Nord- Ovest l'area in cui si è raccolto di più. Il calo registrato a livello nazionale nel 2022 rispetto al 2021 è minore rispetto a quello evidenziato nel biennio precedente e si può inquadrare considerando il graduale ritorno verso una situazione di normalità dopo il lungo periodo di restrizioni imposte dalla crisi sanitaria tra il 2019 ed il 2020 (Figura 13).⁴¹

³⁹ Copre circa il 20/25 % della raccolta dell'intero sistema italiano.

⁴⁰ I *Punti Cobat* hanno sottoscritto un contratto di servizio a partire dal 1 gennaio 2012 (rinnovato annualmente). Per poter sottoscrivere il contratto, il raccoglitore deve trasmettere a Cobat tutte le autorizzazioni di cui deve essere in possesso per l'espletamento dell'attività di raccolta e stoccaggio dei rifiuti, quindi l'iscrizione all'Albo Gestori Ambientali e l'autorizzazione allo stoccaggio rilasciata dall'ente preposto (Regione o Provincia).

⁴¹ Dati Cobat.

Figura 13: Totale raccolta batterie portatili svolta da COBAT
Anni 2019-2022, tonnellate

Fonte: Cobat

2022	1.324
2021	1.438
2020	1.455

A seguito della raccolta, pile e accumulatori vengono trattati e avviati al riciclo con l'obiettivo di recuperare materie prime e seconde da riutilizzare in nuovi processi produttivi ed evitare così che sostanze inquinanti abbiano un impatto negativo sull'ambiente. Per l'attività di trattamento e riciclo dei rifiuti gestiti, Cobat ha confermato la propria partnership con impianti localizzati esclusivamente in Italia. Tuttavia, queste strutture di ricezione dei rifiuti di pile portatili effettuano solamente una cernita prima dell'invio all'estero, a causa della momentanea assenza nel nostro Paese di impianti di trattamento di questa specifica tipologia di rifiuto. Sono due i principali processi di riciclo a cui vengono sottoposti pile ed accumulatori (metallurgico e idrometallurgico)⁴², processi che permettono di recuperare circa il 60% dei materiali di cui sono composti. Manganese e nichel alimentano la produzione di utensileria, lo zinco viene destinato principalmente nella produzione di argenteria, e naturalmente il rame trova grande impiego nella produzione di cavetteria elettrica. Il cadmio è estremamente importante per le saldature. Il restante 40% dei materiali non viene riciclato per mancanza di tecnologie adatte, a causa di costi troppo elevati o perché il processo di recupero produrrebbe troppi scarti, senza benefici per l'ambiente.

Discorso a parte merita invece il recupero del litio, tema sul quale Cobat ha svolto negli ultimi anni un'intensa attività di ricerca, coinvolgendo il CNR e sviluppando un brevetto europeo per il trattamento di batterie al litio. Il brevetto prevede l'utilizzo di un processo idrometallurgico in grado di massimizzare il recupero del litio e sarà il cuore di Cobat Eco-factory, impianto innovativo tutto italiano per il trattamento di accumulatori agli ioni di litio, la cui apertura è prevista per il 2024, in provincia di Chieti.

La dimensione economica della filiera della gestione dei rifiuti⁴³

Il settore della gestione dei rifiuti urbani è tradizionalmente polarizzato, con pochi grandi operatori e una miriade di piccole e medie imprese. Già da alcuni anni, tuttavia, è in atto un processo di consolidamento, che nel 2021 ha visto un'accelerazione. Il valore medio del valore della produzione (VP) dei Top 124 player, infatti, è salito da 75,3 milioni di euro nel 2019 a 76 milioni nel 2020 (+1%) e a 82,7 milioni nel 2021 (+8,8% sull'anno precedente).⁴⁴ Le principali 124 aziende, sia pubbliche che private, della raccolta, trattamento e/o smaltimento dei rifiuti urbani vedono un valore della produzione aggregato di 10,26 miliardi di euro nel 2021, che per il 94% si deve ai soli 113 operatori della raccolta e trattamento. Grazie alla ripresa economica post pandemia e all'ampliamento del perimetro delle attività di diversi player, il VP segna un incremento del 9% circa rispetto all'anno precedente, con diverse imprese che crescono a doppia cifra. La maggior parte degli operatori, circa il 61%, ha proprietà pubblica, il 21% mista pubblica-privata e il 14% privata. Le restanti (pari al 4%) sono imprese quotate. La polarizzazione è bene mostrata dal fatto che le 3 grandi multiutility nel 2021 hanno generato il 34% del VP del campione, servendo il 23% degli abitanti e raccogliendo il 32% dei rifiuti urbani (Figura 14).

⁴² Nel processo metallurgico, le pile vengono macinate e il ferro (circa il 40%) viene allontanato per via magnetica. La polvere viene poi sottoposta ad alte temperature, recuperando zinco, cadmio e mercurio. Il materiale residuo è costituito soprattutto da leghe ferro - manganese. Invece, tramite il processo idrometallurgico le pile vengono macinate per poi recuperare carta, plastiche, materiale ferromagnetico. In seguito le polveri sono interessate da un processo che porta in soluzione gli ioni zinco, manganese e cadmio, da cui vengono separati grafite e biossido di manganese. Infine si recupera lo zinco tramite elettrolisi.

⁴³ Realizzato in collaborazione con WAS - Waste Strategy. Il WAS Report 2022 "La gestione dei rifiuti in Italia: attori, investimenti e scenari innovativi nel quadro del PNRR" offre un quadro dell'industria italiana della gestione dei rifiuti sulla base dei dati delle maggiori imprese per fatturato, per un totale di 284 imprese, pubbliche e private attive sia negli urbani che negli speciali. L'insieme copre il 76% della popolazione italiana per quanto riguarda i rifiuti urbani. Il Was report è un progetto curato dalla società Althesys (direttore scientifico Alessandro Marangoni) in collaborazione con importanti operatori e associazioni di categoria.

⁴⁴ Poiché l'indagine è focalizzata sui top player e in par-

Figura 14: Quadro dei 124 maggiori player della raccolta, trattamento e/o smaltimento
Anno 2021

Fonte: WAS Report

	Aziende	Abitanti serviti	RU raccolti o gestiti	Valore produzione		Investimenti	
	Num.	Milioni	Milioni t	Milioni €	% totale	Milioni €	% totale
Grandi multiutility	3	10,185	6,873	3504	34%	527,5	58%
Operatori metropolitani	6	6,075	3,098	1454	14%	27,5	3%
Piccole e medie monoutility	62	12,803	6,114	2362	23%	178,3	20%
Piccole e medie multiutility	26	5,779	2,35	1151	11%	67,8	7%
Operatori privati	16	9,877	3,122	1176	11%	30,5	3%
Operatori trattamento e smaltimento	11	6,057	2,654	613	6%	80,4	9%

Il consolidamento del perimetro di attività, la realizzazione di nuovi impianti per la selezione e il trattamento dei materiali e la sostituzione del parco mezzi sono tra i principali fattori che spingono la straordinaria crescita degli investimenti. Nel 2021, l'ammontare complessivo raggiunge infatti i 912 milioni di euro, con un incremento del 59,6% sul 2020, quando si erano attestati sui 571,3 milioni di euro. Gli investimenti sono in particolare trascinati dalle tre grandi multiutility (58% del totale).

Il **comparto dei rifiuti speciali** è estremamente eterogeneo, articolandosi in una molteplicità di attività e tecnologie differenti. È caratterizzato da una marcata frammentazione, con pochi grandi operatori. Diversi player, peraltro, sono attivi nella gestione sia dei rifiuti urbani che di quelli speciali e il confine tra i due comparti è spesso sfumato. Il comparto, piuttosto frammentato, è in larga parte presidiato da player specializzati di piccole dimensioni e da PMI diversificate, con un minor numero di grandi operatori. Ben l'84% delle Top 50 dei RS sono riconducibili a player specializzati di piccole dimensioni e a PMI diversificate. Il settore, sebbene frammentato, si conferma redditizio (con alcuni business ad elevata redditività, come bonifiche e amianto) e dinamico. L'innovazione tecnologica e l'integrazione, verticale e orizzontale, dei player stanno celermente influenzando l'evoluzione del comparto. L'orientamento strategico del comparto è quello di un ampliamento della presenza delle aziende nei vari segmenti di attività, grazie allo sviluppo di convergenze industriali e agli investimenti in innovazione tecnologica. Tra gli ambiti esplorati figurano, ad esempio, lo sviluppo commerciale del «waste-to-methanol» a livello globale, la valorizzazione degli pneumatici fuori uso per ottenere prodotti chimici ed energetici sostenibili e la pirolisi per il trattamento del plasmix.

Nel **settore della selezione e valorizzazione (RU e RS)**, il valore della produzione aggregato delle maggiori 110 aziende (con VP sopra i 5 milioni) nel 2021 si è attestato sui 2,88 miliardi di euro. La crescita rispetto all'anno precedente è stata marcata, pari al 20%, più che doppia rispetto a quella dei player della raccolta, trattamento e/o smaltimento. Sul piano delle tipologie di rifiuti gestite, il 57% si occupa sia di urbani (RU) che di speciali (RS), il 31% solo di RU e il 12% unicamente di RS. Il processo di integrazione delle aziende attive nella raccolta degli urbani è proseguito nel 2021, ma è proseguita anche l'integrazione con le lavorazioni industriali a valle per arrivare direttamente dalle materie prime seconde raccolte al prodotto finito.

Uno degli elementi di novità nel settore della gestione dei rifiuti è legato alle **iniziative PNRR (Figura 15)**. Inizia a delinearsi il quadro dei progetti presentati per il PNRR: 1.080 iniziative, di cui 835 hanno ricevuto un punteggio dal Ministero.

Tra le linee di progetti, 468 iniziative con punteggio includono il revamping o la costruzione di impianti di selezione o di trattamento, la riconversione di TMB, la realizzazione di centri di raccolta, il compostaggio di comunità e persino la riqualificazione di una discarica. La realizzazione di impianti per il trattamento della Forsu, tuttavia, con un peso di poco inferiore al 40%, è il cuore delle iniziative rilevate. Si tratta per lo più di impianti di digestione anaerobica con produzione di compost e biometano. Visto l'alto numero di impianti Forsu, vi è persino il rischio di creare *overcapacity*.

icolare su operatori dei rifiuti urbani, per offrire un contesto, si ricorda che Istat, per l'anno 2020, registra: 1.175 imprese di raccolta dei rifiuti (Ateco 381) con un valore della produzione di 12,3 miliardi, 1.114 imprese di trattamento e smaltimento (Ateco 382) con un valore della produzione di 6,2 miliardi e 6.162 imprese di selezione e recupero dei materiali e di commercio rottami (Ateco 383 e 46777) con un valore della produzione di 12,2 miliardi.

Ci sono poi 88 progetti che riguardano per la maggior parte il trattamento dei fanghi (63%, dei progetti della linea) e la costruzione di impianti per il recupero dei prodotti assorbenti per la persona (21%).

C'è poi la linea di "progetti faro", volti a promuovere tecnologie e processi ad alto contenuto innovativo in filiere ritenute strategiche per lo sviluppo dell'economia circolare. Questi hanno avuto il più elevato tasso di accettazione. Sono perlopiù proposte di aziende private, sia con operatori del waste management, che con aziende del settore cartario, chimico e tecnologico.

Figura 15: PNRR: Progetti presentati, con punteggio, sospesi, ritirati o esclusi

Fonte: WAS Report

	Presentati	Con punteggio	Sospesi, ritirati, esclusi
Linea 1.1 B - Revamping e costruzione impianti di trattamento	556	468	88
Linea 1.1 C - Revamping e costruzione impianti fanghi, PAD, tessili	216	88	128
Linea 1.2 A - Progetti faro RAEE	73	70	3
Linea 1.2 B - Progetti faro carta e cartone	76	76	0
Linea 1.2 C - Progetti faro plastica	134	109	25
Linea 1.2 D - Progetti faro tessili	25	24	1

La gestione sia dei rifiuti urbani che dei rifiuti speciali – e in particolare dei rifiuti di costruzione e demolizione e dei rifiuti manifatturieri – è ormai dominata dall'orientamento al riciclo e al recupero di materia. Per la quasi totalità delle diverse tipologie di rifiuto, l'avvio a riciclo è la forma prevalente di gestione.

Il 2020-2021, sembra rappresentare un anno di svolta e sicuramente, almeno dalla crisi 2008-2009, l'anno di maggiore sviluppo nell'impiego industriale di rifiuti e materie seconde.

I dati 2022 sono disponibili solo per alcuni settori manifatturieri e sostanzialmente confermano i dati 2021, con un incremento del tasso di impiego di materia seconda.

2.2.3 Eco-investimenti e competitività delle imprese italiane

Gli eco-investimenti delle imprese 2018-2022

Nel 2022 – stando ai dati del rapporto Greenitaly – c'è stata una flessione delle imprese italiane che hanno previsto di effettuare eco-investimenti¹: il 23,5%, in calo rispetto al 24,3% della precedente rilevazione (Figura 1). È rimasta invece pressoché stabile l'incidenza dei contratti previsti dalle imprese eco-investigatrici sul totale, che si è attestata al 33,8% nel 2022, a fronte del 34,1% del 2021.

Se da una parte la crisi energetica del 2022, dovuta alla guerra in Ucraina, ha posto nuovo interesse per gli interventi di efficientamento energetico, dall'altra lo stesso conflitto ha contribuito ad aumentare le incertezze sull'immediato futuro, inducendo nelle imprese una maggiore prudenza su investimenti di tipo strutturale come quelli green. Contemporaneamente alla crisi energetica, la Banca Centrale Europea ha intensificato l'annunciata fase di politica monetaria restrittiva, con l'obiettivo di contenere l'inflazione, che si è espressa principalmente con diversi incrementi dei tassi di riferimento, rendendo di fatto più oneroso l'indebitamento per le imprese. In un quadro macro-economico così complesso, la lieve flessione rispetto al precedente anno del numero di imprese che hanno previsto di effettuare eco-investimenti non può ancora essere considerata di tipo strutturale, ma va valutata solo nella sua dimensione congiunturale, in attesa di verificare lo sviluppo del trend nelle prossime rilevazioni.

Analizzando il lungo periodo, 2011-2022, si può osservare che la quota di imprese interessate agli eco-investimenti² è cresciuta del 65%, dal 14,3% di inizio periodo al 23,5% dell'ultimo anno. Dopo un'iniziale difficoltà nell'espansione degli eco-investimenti, in particolare tra il 2011 ed il 2014 – quando l'incidenza di imprese eco-investigatrici è diminuita dal 14,3% al 5,7% – la quota di imprese eco-investigatrici è aumentata con un trend solido, fino al valore massimo del 24,3% dello scorso anno.

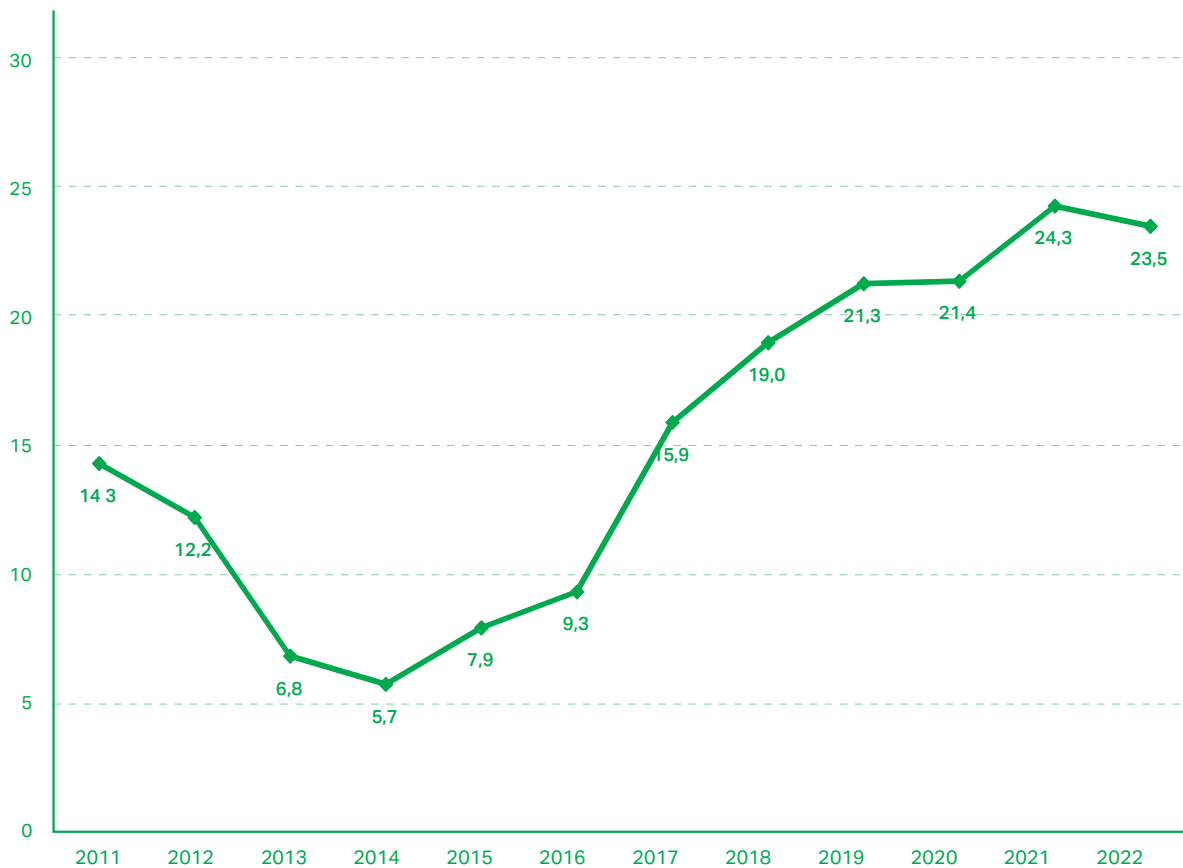
Nel quinquennio 2018-2022, sono state 510.830 le imprese che hanno effettuato eco-investimenti (o che investiranno con riferimento al 2022) pari al 35,1% del totale – ovvero più di 1 su 3 –, in calo rispetto al quinquennio della rilevazione precedente (2017-2021), quando erano 531.170, pari al 37,6% del totale.

1 Si tratta in particolare dei dati sugli investimenti in prodotti e tecnologie green desunti da elaborazioni sui risultati dell'indagine condotta nell'ambito del Sistema Informativo Excel-sior, progetto realizzato da Unioncamere in accordo con l'Agenzia Nazionale per le Politiche Attive del Lavoro (ANPAL). Si precisa che i suddetti dati sulle previsioni annuali includono di anno in anno tutte le imprese che intendono investire, e quindi includono anche quelle che hanno già investito negli anni precedenti, mentre i dati che saranno successivamente utilizzati sulle imprese che hanno investito nel 2018-2021 e/o programmato di investire nel 2022 (aspetti che hanno riguardato due domande distinte nel questionario di rilevazione) contano le imprese una sola volta. Occorre sottolineare poi che i dati escludono dal campo di analisi (a numeratore e denominatore) gli studi professionali con dipendenti.

2 Nel prosieguo delle analisi, per imprese che investono nel green (ovvero in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale), salvo diversa indicazione, si fa riferimento a quelle che hanno investito

Figura 1: Imprese che prevedono di effettuare eco-investimenti
Anni 2011–2022, incidenze percentuali sul totale delle imprese

Fonte: Unioncamere



Gli investimenti green nei settori di attività

La contrazione del numero di imprese eco-investigatrici nel quinquennio 2018-2022 non è dovuta ad una specifica dinamica settoriale, considerato che tutti i settori analizzati, ad esclusione delle public utilities, sperimentano un calo. Il posizionamento relativo dei diversi settori, tra l'altro, è molto simile a quanto riscontrato nella precedente rilevazione. Il settore delle **public utilities** si conferma il più dinamico in termini di incidenza del numero di imprese che effettuano investimenti green sul totale del settore, pari al 52,7% (50,8% nel periodo 2017-2021). Tuttavia, in valore assoluto le imprese interessate sono soltanto 6.580 (comunque in aumento rispetto alle 6.140 unità del 2017-2021), ossia l'1,3% del totale delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti tra il 2018 ed il 2022. Il settore, d'altro canto, è caratterizzato dalla presenza di imprese di media e grande dimensione che operano in settori regolamentati (energia, gestione idrica, telecomunicazioni, mobilità urbana) caratterizzati da una normativa settoriale fortemente orientata anche al controllo dell'impatto ambientale delle attività svolte.

In valore assoluto, il settore in cui è concentrato il maggior numero di imprese eco-investigatrici è quello dei **servizi**, con ben 348.280 unità (364.840 imprese nel 2017-2021), il 68,2% del totale delle imprese eco-investigatrici. Ad ogni modo, l'incidenza delle imprese green sul totale delle imprese del comparto è del 33,9%, in contrazione rispetto al 36,4% rilevato per il quinquennio 2017-2021 e inferiore alla media nazionale (35,1%), per cui i margini di crescita che potranno caratterizzare il futuro sviluppo del comparto sono ancora ampi. L'altro settore con un'incidenza di imprese green sul totale delle imprese del comparto inferiore alla media nazionale è quello delle **costruzioni**, pari al 33,4% (59.790 unità), che incidono per l'11,7% sul numero complessivo di imprese eco-investigatrici italiane. Le costruzioni mostrano, così come i servizi, una contrazione rispetto al periodo 2017-2021, laddove infatti le imprese eco-investigatrici erano pari al 37,1% del totale del comparto. Anche per il quinquennio 2018-2022 si confermano sopra la media nazionale l'**industria** e l'**industria manifatturiera**, rispettivamente con il 38% ed il 40,8% di imprese impegnate in eco-investimenti sul totale delle imprese del comparto (nel precedente quinquennio, erano rispettivamente il 40,6% ed il 42,5%). (Rispetto alla totalità delle imprese eco-investigatrici italiane del quinquennio, l'incidenza è del 31,8% per l'industria e del 18,7% per quella manifatturiera (Figura 2).

La contrazione riscontrata nell'incidenza delle imprese eco-investigatrici sul totale delle imprese italiane non ha comunque intaccato la dinamica crescente che caratterizza l'andamento di lungo periodo dell'indicatore (Figura 3). Infatti, dal confronto tra i quinquenni 2014-2018 e 2018-2022 si evince una crescita generalizzata dell'incidenza delle imprese eco-investigatrici, dal 24,9% del primo periodo di osservazione al 35,1% dell'ultimo quinquennio disponibile. Tale dinamica interessa indistintamente tutti i settori: nell'industria la quota di imprese eco-investigatrici sul totale del comparto passa dal 27,2% del 2014-2018 al 38% del 2018-2022, nell'industria manifatturiera dal 30,7% al 40,8%, nelle public utilities dal 44,6% al 52,7%, nelle costruzioni dal 20,8% al 33,4% e nei servizi dal 23,9% al 33,9%.

tra il 2018 e il 2021 e/o hanno programmato di investire nel 2022. L'indagine ha riguardato un campione di circa 120 mila unità di imprese extra-agricole con almeno un dipendente, al netto degli studi professionali.

Figura 2: Imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2018-2021 e/o investiranno nel 2022 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per settore di attività
Anni 2018-2022, valori assoluti e incidenze percentuali sul totale delle imprese del settore

Fonte: Unioncamere

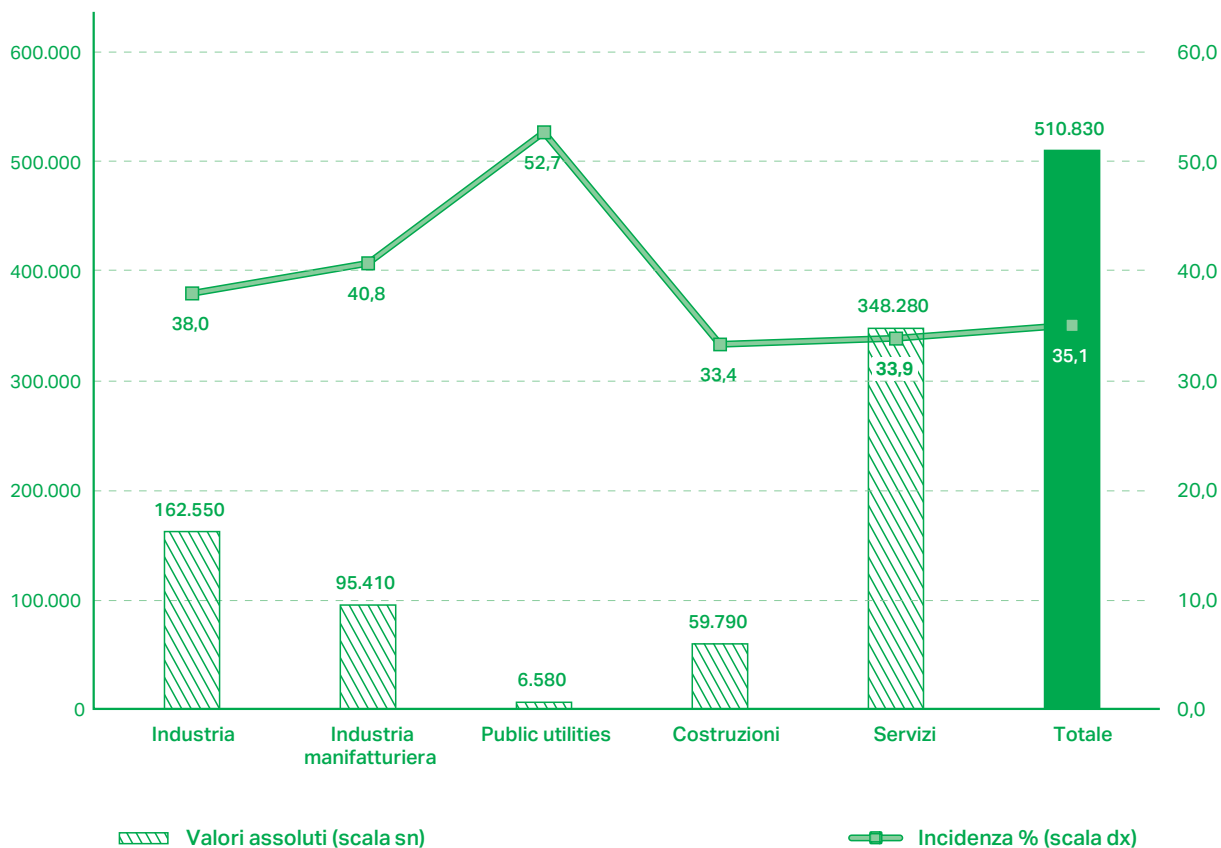
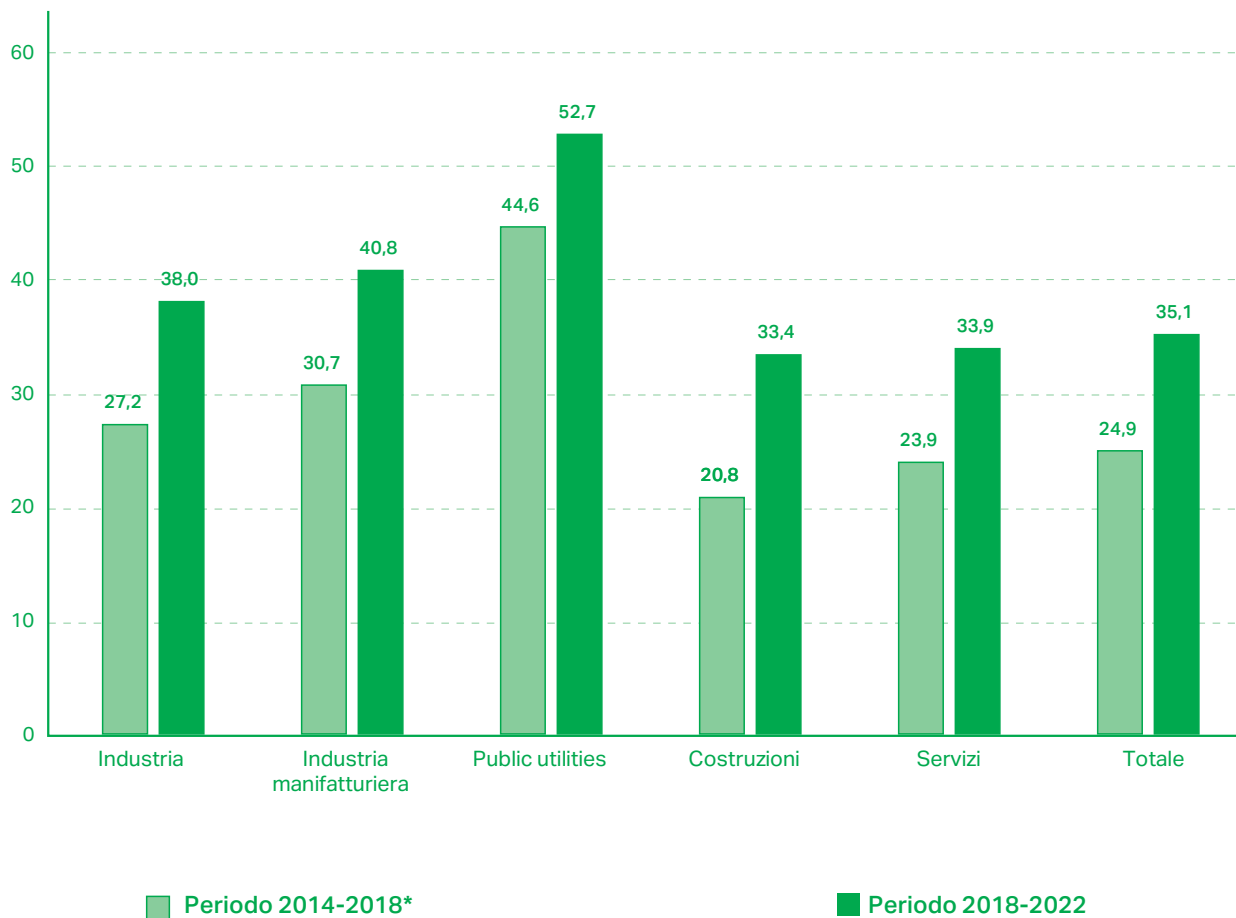


Figura 3: Imprese che hanno effettuato eco-investimenti in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per settore di attività
Anni 2014-2018 e 2018-2022, incidenze percentuali sul totale delle imprese del settore*

Fonte: Unioncamere



* Si fa riferimento alle imprese che hanno investito tra il 2014-2017 e/o prevedono di farlo nel 2018; rapporto Greentaly 2018.

Entrando più nel dettaglio dell'**industria manifatturiera** (Figura 4), i comparti della chimica farmaceutica e della gomma e plastica si confermano i più dinamici anche nel quinquennio 2018-2022, evidenziando un'incidenza di imprese attive negli investimenti green sulle imprese del comparto superiore al 50% (rispettivamente 58,8% e 53,9%). I restanti comparti manifatturieri mostrano valori sempre compresi in un intervallo di più o meno cinque punti percentuali rispetto alla media (40,8%), confermando quindi quel processo di consolidamento che era già stato evidenziato nelle precedenti rilevazioni. In particolare, presentano performance superiori alla media i comparti: alimentare (44,2% eco-investitrici su totale imprese comparto), minerali non metalliferi (43,7%) e cartario e stampa (42,7%).

Questo processo di consolidamento dei differenti comparti osservato per l'industria manifatturiera si ritrova anche nel settore dei **servizi** (Figura 5). Qui, infatti, l'incidenza percentuale delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2018-2021 e/o investiranno nel 2022 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese è pari nel complesso al 33,9%. Scomponendo il dato per i diversi comparti che compongono il settore è possibile notare che quasi tutti fanno segnare valori dell'indicatore compresi in un intervallo di più o meno cinque punti percentuali rispetto alla media settoriale. Unica eccezione il comparto dei trasporti, dove la regolamentazione ambientale sulle emissioni di gas serra sta diventando sempre più stringente, spingendo le imprese ad accelerare l'implementazione di nuovi investimenti: i trasporti, infatti, guidano il settore dei servizi con un'incidenza del 44,7% di imprese eco-investitrici sul totale delle imprese del comparto. Da segnalare valori sopra la media, nei comparti dei servizi di alloggio, ristorazione e turistici (36,9%), servizi finanziari e assicurativi (35,4%), servizi sanitari e socio-assistenziali (35%) e servizi dei media e della comunicazione (34,1%).

Figura 4: Imprese manifatturiere che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2018–2021 e/o investiranno nel 2022 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per comparto di attività
Anni 2018-2022, incidenze percentuali sul totale delle imprese del comparto

Fonte: Unioncamere



Figura 5: Imprese dei servizi che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2018–2021 e/o investiranno nel 2022 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per comparto di attività

Anni 2018-2022, incidenze percentuali sul totale delle imprese del comparto

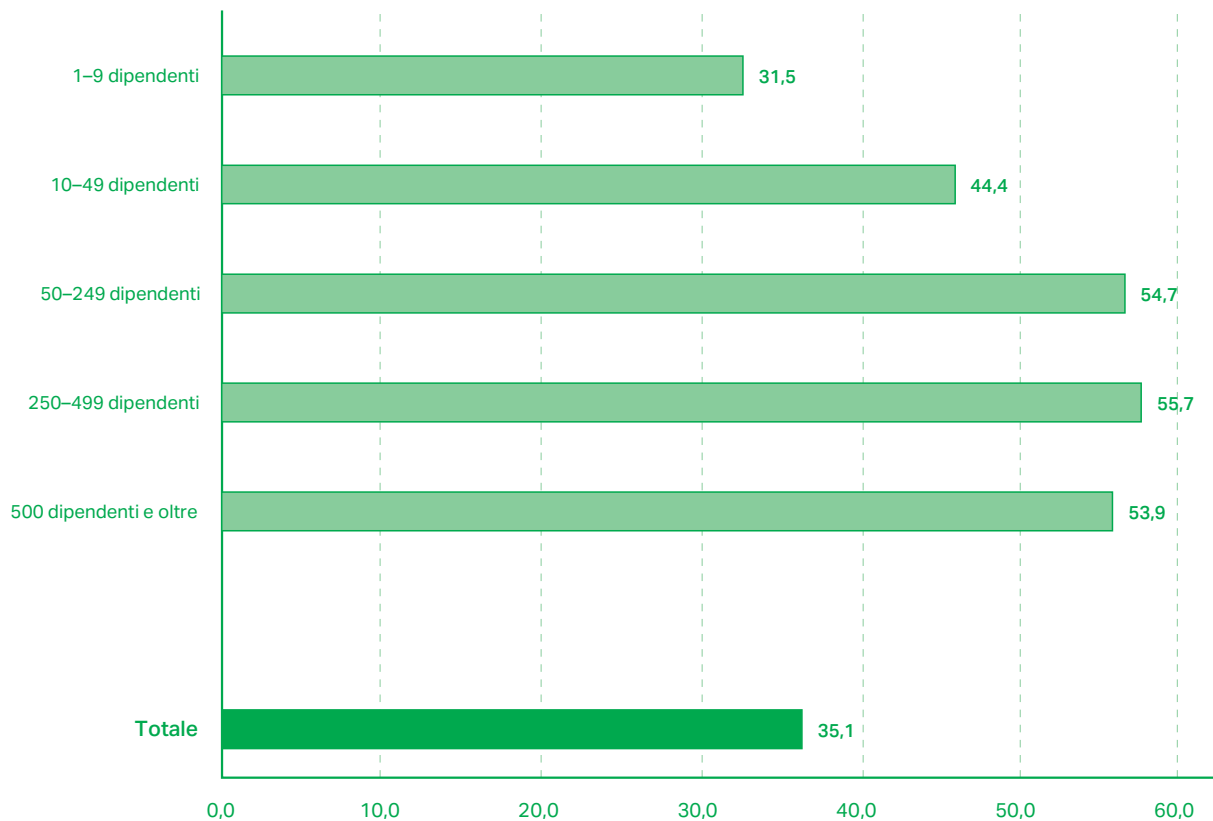
Fonte: Unioncamere



L'analisi per **classi dimensionali** della distribuzione delle imprese eco-investigatrici (**Figura 6**) conferma l'esistenza di una **correlazione tra propensione ad investire e dimensione d'impresa**. Si tratta, ormai, di un dato consolidato che emerge già da numerose rilevazioni. Nello specifico, nel quinquennio 2018-2022 la classe dimensionale meno dinamica sotto questo profilo è la più piccola tra quelle osservate (da 1 a 9 dipendenti) con il 31,5% di imprese che hanno effettuato eco-investimenti sul totale delle imprese della classe. La classe più dinamica, invece, è quella che comprende le medio-grandi imprese (250-499 dipendenti), dove nel periodo 2018-2022 l'incidenza delle imprese che ha effettuato investimenti in tecnologie verdi è del 55,7%. Tutte le classi dimensionali che coinvolgono imprese con almeno 50 addetti presentano comunque una quota superiore al 50%.

Figura 6: Imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2018–2021 e/o investiranno nel 2022 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per classe dimensionale d'impresa
Anni 2018-2022, incidenze percentuali sul totale delle imprese della classe dimensionale

Fonte: Unioncamere



La geografia delle imprese green

La **distribuzione per macro-aree geografiche** delle imprese eco-investigatrici (Figura 7) nel quinquennio 2018-2022 conferma quanto emerso nell'indagine precedente, ossia un sostanziale consolidamento intorno alla media delle performance di tutte le macro-aree, con relativa riduzione degli squilibri territoriali che in passato caratterizzavano la distribuzione territoriale delle imprese eco-investigatrici.

In tutte le ripartizioni, infatti, l'incidenza percentuale delle imprese eco-investigatrici sul totale delle imprese della macro-area è circoscritta in un intervallo di più o meno due punti percentuali e mezzo intorno alla media nazionale, con un valore massimo nel Nord-Est (36,8%) ed un minimo al Centro (32,9%) – macro-aree che si confermano ai due estremi della rilevazione come nelle precedenti indagini. La contrazione registrata nell'ultimo anno dalle imprese eco-investigatrici, quindi, non ha modificato la tendenza in atto sull'allineamento a livello geografico della distribuzione di queste imprese.

A livello **regionale**, anche nel quinquennio 2018-2022 la Lombardia si afferma come la regione con il maggior numero di imprese eco-investigatrici, 88.020 unità, pari al 17,2% del totale nazionale (Figura 8). Come per la rilevazione che ha interessato gli anni tra il 2017 ed il 2021, si confermano come regioni più attive sotto questo profilo il Veneto (47.110 imprese eco-investigatrici), la Campania (44.530 unità), il Lazio (44.490 unità) e l'Emilia-Romagna (42.520 unità). In queste cinque regioni è concentrato il 52,2% (era 51,7% nella precedente rilevazione) delle imprese che nel quinquennio esaminato hanno effettuato investimenti green.

Figura 7: Imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2018–2021 e/o investiranno nel 2022 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese della macro-area, per ripartizione territoriale
Anni 2018-2022, incidenze percentuali sul totale delle imprese dell'area territoriale

Fonte: Unioncamere

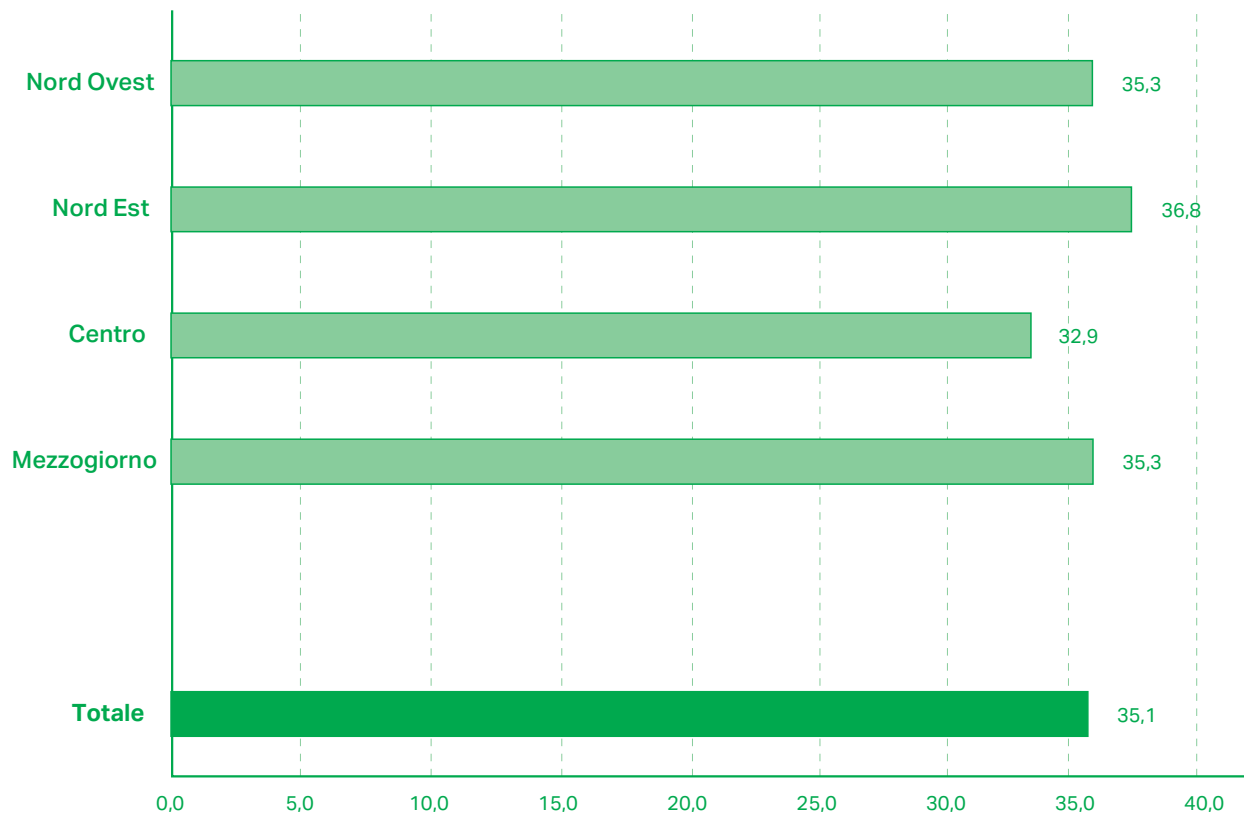
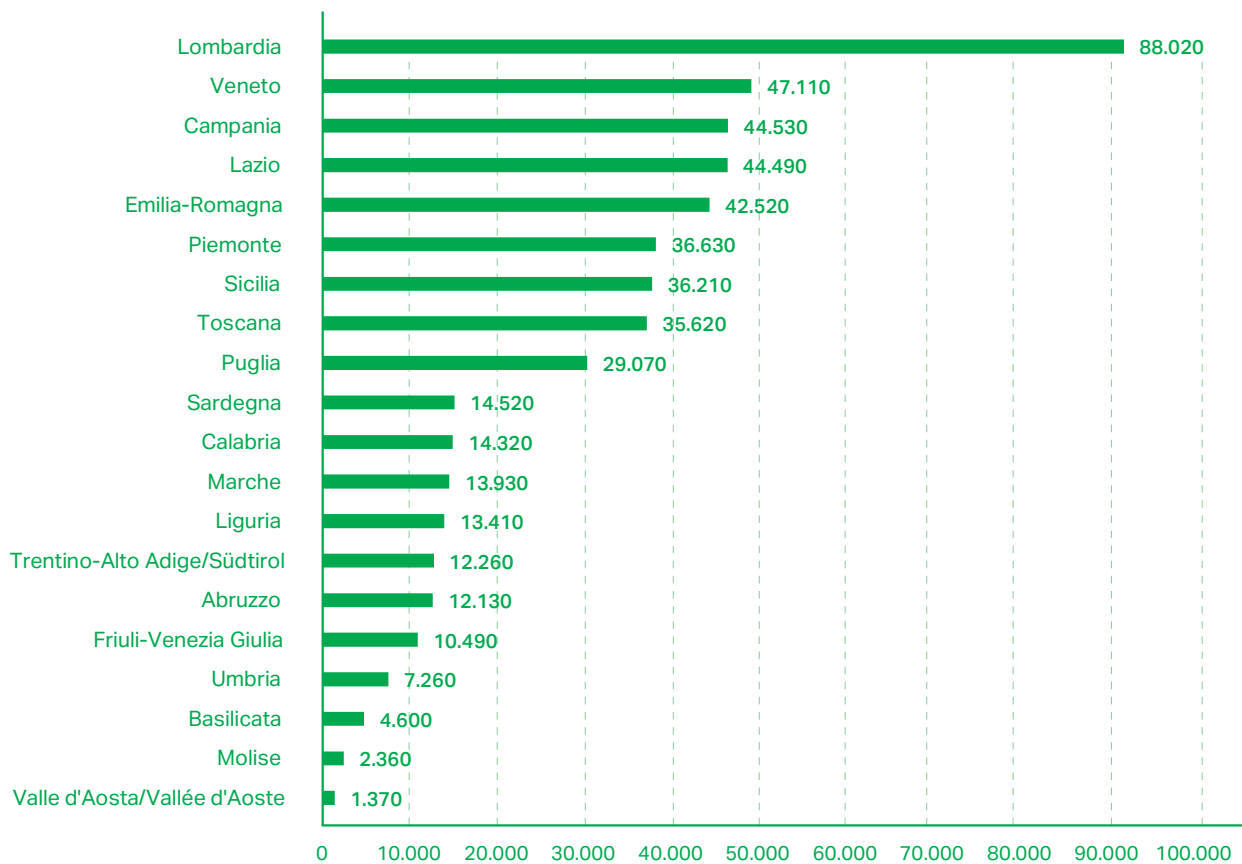


Figura 8: Graduatoria regionale secondo la numerosità delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2018–2021 e/o investiranno nel 2022 in prodotti e tecnologie green

Anni 2018-2022, valori assoluti

Fonte: Unioncamere



Nella graduatoria **provinciale** (Figura 9) Roma conferma in valore assoluto il suo primato con 31.550 imprese eco-investigatrici (pari al 31,1% del totale delle imprese della provincia), nonostante il forte calo rispetto alle 37.290 del quinquennio 2017-2021. Completano le prime cinque posizioni della graduatoria provinciale le province di Milano (30.150 imprese eco-investigatrici, 32,4% sul totale provinciale), Napoli (22.890, 35,5%), Torino (19.610, 39,2%) e Brescia (12.600, 36,2%). Analizzando, invece, la sola incidenza di imprese eco-investigatrici sul totale provinciale, le migliori performance sono registrate a Siracusa (47,4%), Nuoro (44,6%) e Messina (42,9%).

Figura 9: Prime venti province italiane per valore assoluto delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2018–2021 e/o investiranno nel 2022 in prodotti e tecnologie green

Anni 2018-2022, valori assoluti e incidenza percentuale delle imprese green sul totale delle imprese della provincia

Fonte: Unioncamere

	Provincia	Imprese che investono nel green (v.a.)	Incidenza % su totale imprese della provincia
1	Roma	31.550	31,1
2	Milano	30.150	32,4
3	Napoli	22.980	35,5
4	Torino	19.610	39,2
5	Brescia	12.600	36,2
6	Bari	11.410	28,0
7	Bologna	11.020	42,0
8	Bergamo	10.280	36,9
9	Padova	10.000	38,5
10	Firenze	9.460	32,7
11	Verona	9.230	36,7
12	Salerno	8.870	32,0
13	Treviso	8.560	37,3
14	Vicenza	8.380	36,0
15	Catania	7.890	35,8
16	Genova	7.850	40,6
17	Venezia	7.650	32,7
18	Caserta	7.450	36,9
19	Palermo	7.220	33,4
20	Modena	7.200	38,8

Figura 10: Distribuzione secondo la numerosità assoluta delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2018–2021 e/o investiranno nel 2022 in prodotti e tecnologie green sul territorio nazionale, per provincia
Anni 2018-2022, classi di quote percentuali delle imprese che investono nel green sul totale nazionale di imprese eco-investigatrici

Fonte: Unioncamere

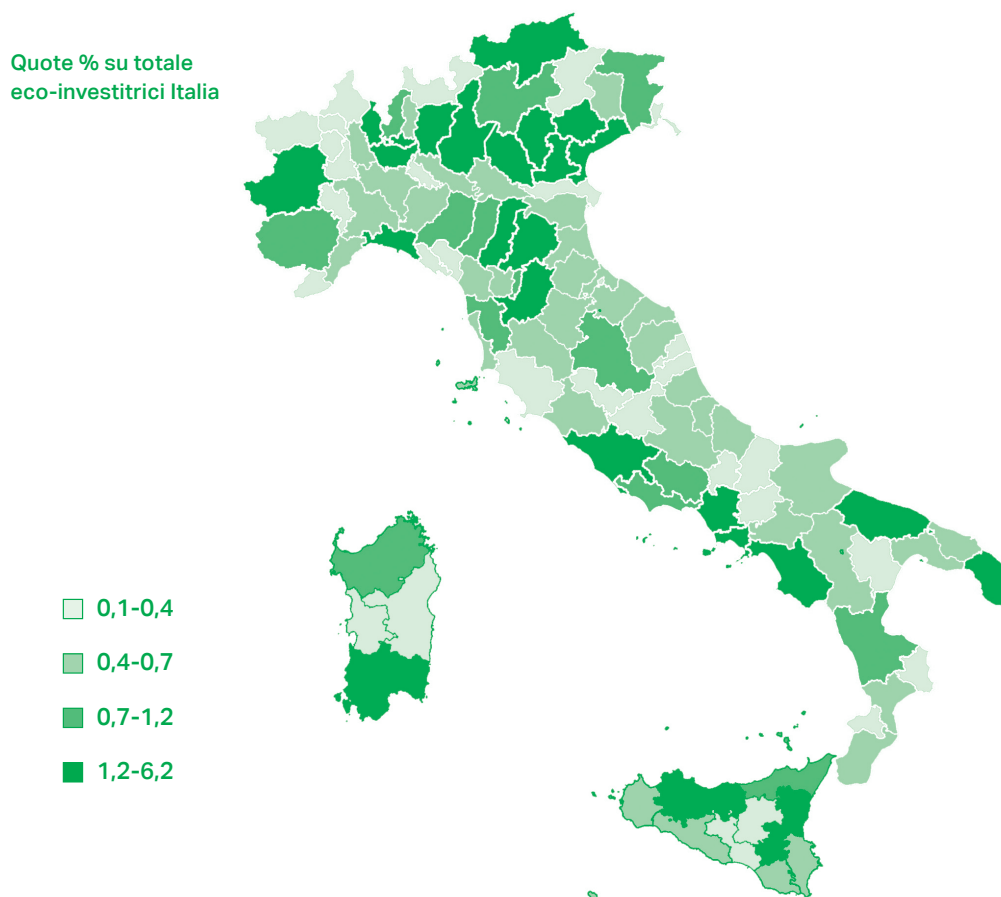
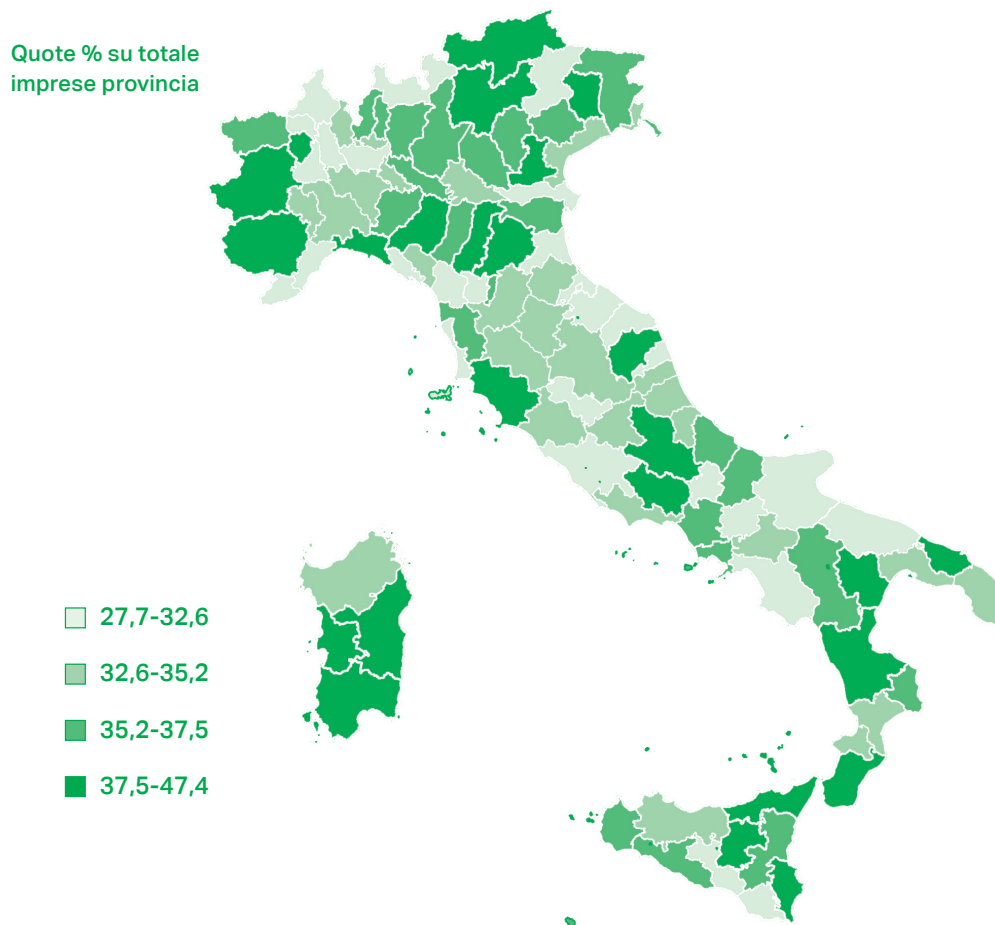


Figura 11: Imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2018–2021 e/o investiranno nel 2022 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per provincia
Anni 2018-2022, classi di incidenza percentuale delle imprese che investono nel green sul totale delle imprese provinciale

Fonte: Unioncamere



Il differenziale di competitività delle imprese eco-investigatrici

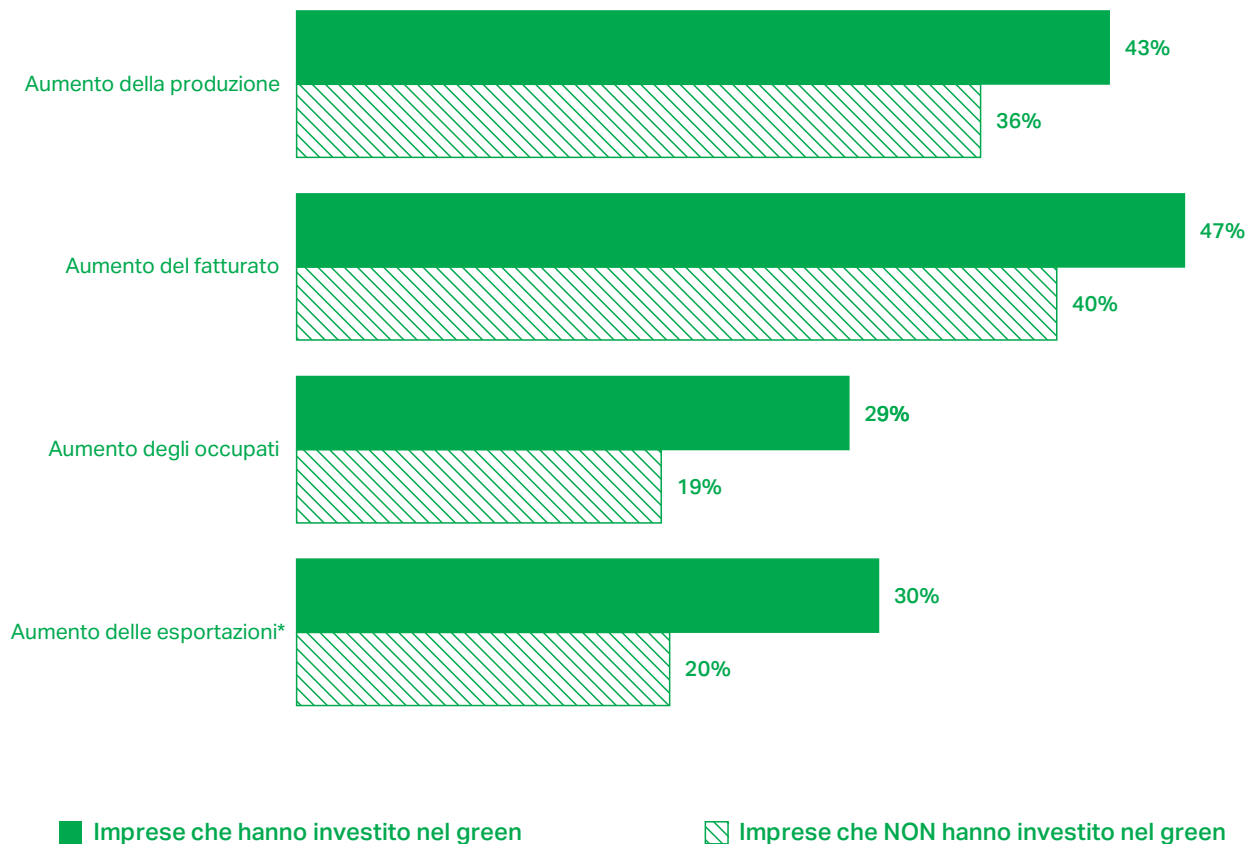
Le imprese green-oriented – che compiono investimenti in processi e prodotti a maggior risparmio energetico, idrico e/o a minor impatto ambientale – risultano più competitive rispetto alle imprese non eco-investigatrici. Questo è quanto emerge da un'indagine condotta dal Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne e Unioncamere che ha coinvolto circa 2.500 imprese manifatturiere.³

Ciò si evince dalle previsioni aziendali per il 2023 sull'andamento della produzione, del fatturato e degli occupati, nonché dal livello delle esportazioni. Il 43% delle imprese che ha realizzato investimenti green, infatti, si attende un incremento della produzione nell'anno in corso rispetto all'anno precedente, superando di 7 punti percentuali la quota delle imprese non eco-investigatrici. Analogamente, risulta più elevata tra le eco-investigatrici la percentuale di imprese che si aspetta un aumento del fatturato, pari al 47% dei casi (40% per le imprese che non investono nel green). Anche relativamente agli occupati e alle esportazioni, la quota di imprese che dichiara un incremento della performance nel 2023 è maggiore tra le imprese green-oriented. In particolare, il 29% delle imprese green prevede un aumento del numero di occupati (19% non investigatrici), mentre il 30% ipotizza un aumento delle esportazioni (20% non investigatrici) (Figura 12).

3 L'indagine è stata svolta tra marzo e maggio 2023.

Figura 12: Imprese manifatturiere che dichiarano un incremento della performance nel 2023
Incidenze percentuali sul totale delle imprese manifatturiere

Fonte: Indagine Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere, 2023



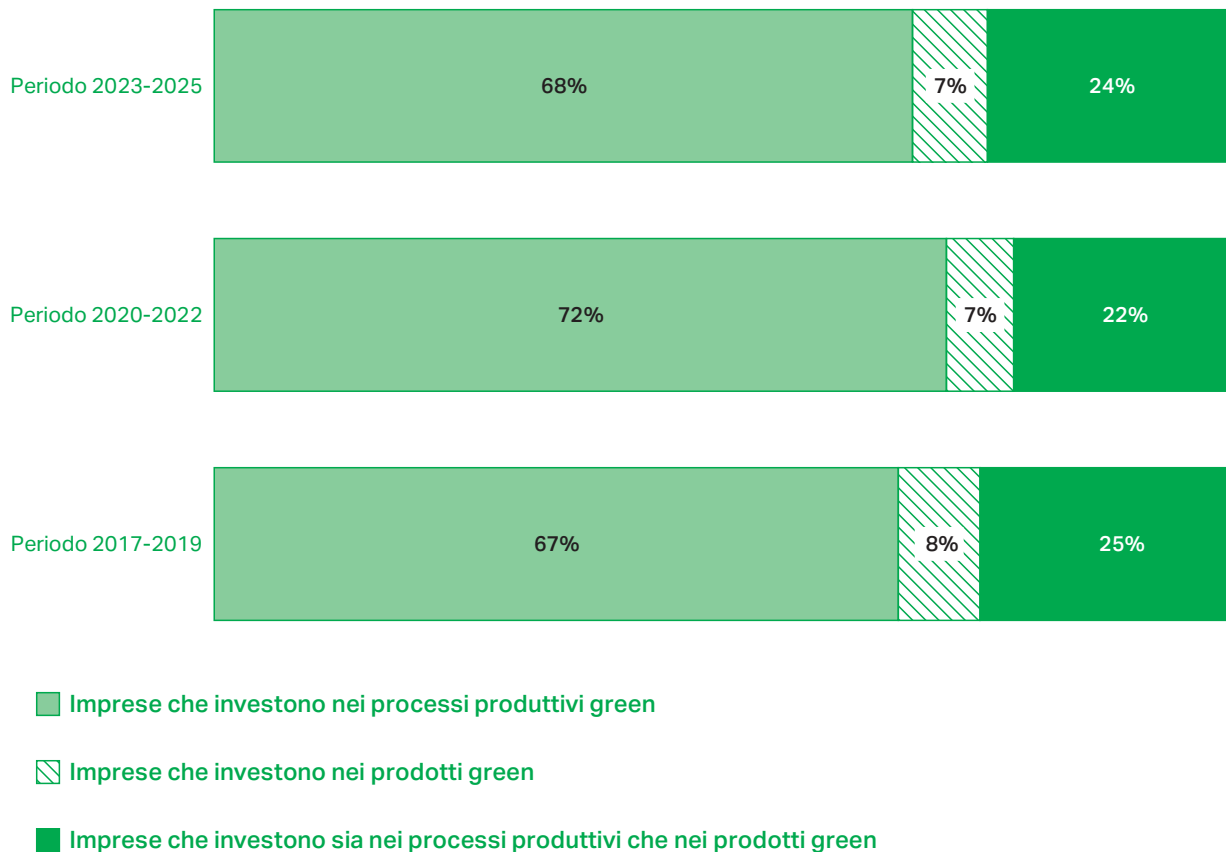
* Quote calcolate sul totale delle imprese esportatrici

Relativamente alla **tipologia di investimenti** green realizzati (Figura 13), le imprese tendono a privilegiare quelli con un impatto sui processi produttivi⁴. Nel triennio 2023-2025 la quota di imprese che investiranno per rendere più sostenibili i propri processi produttivi scende leggermente al 68% – rispetto al 2020-2022 e 2017-2019 – ma resta prevalente. La quota di imprese che realizza investimenti in prodotti green – ossia con un migliore profilo ambientale, pensati in un’ottica di economia circolare e di eco-progettazione – è invece rimasta pressoché stabile nel tempo, assestandosi su un esiguo 7% sia nel 2020-2022 che in previsione per il triennio 2023-2025. Diversamente – dopo la diminuzione nel 2020-2022 – cresce al 24%, nel triennio 2023-2025 la percentuale di imprese che prevede di effettuare investimenti che riguardino sia il processo produttivo che il prodotto.

4 Efficiamento energetico, riduzione di emissioni o dell’impiego idrico e di materie prime, riduzione dei rifiuti non riciclabili, ecc.

Figura 13: Tipologie di eco-investimenti realizzati dalle imprese manifatturiere
Incidenze percentuali sul totale delle imprese manifatturiere eco-investitrici

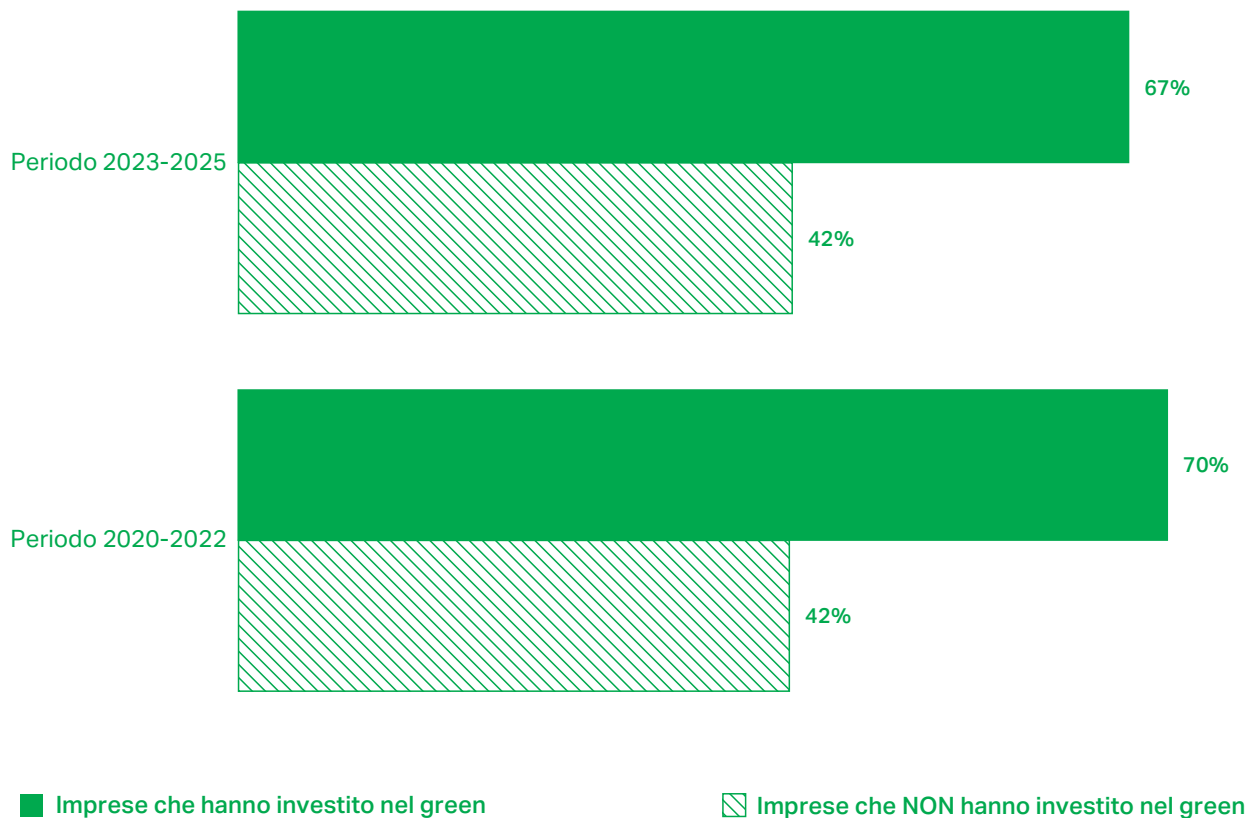
Fonte: Indagine Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere, 2023



In questo contesto, è importante sottolineare come le imprese che investono nella transizione ecologica siano anche più propense ad effettuare **investimenti in tecnologie digitali 4.0** rispetto a quelle che non effettuano eco-investimenti (Figura 14). Più nel dettaglio, nel triennio 2023-2025 il 67% delle imprese green prevede di effettuare investimenti in tecnologie digitali, a fronte del 42% delle imprese che non sono green-oriented. La lieve flessione registrata dalle imprese green rispetto al periodo precedente (erano il 70%) non deve tuttavia preoccupare: la complessità del quadro macro-economico attuale ha infatti spinto le imprese ad una maggiore prudenza sui piani di investimento futuri.

Figura 14: Imprese manifatturiere che investono nelle tecnologie 4.0
Incidenze percentuali sul totale delle imprese manifatturiere

Fonte: Indagine Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere, 2023

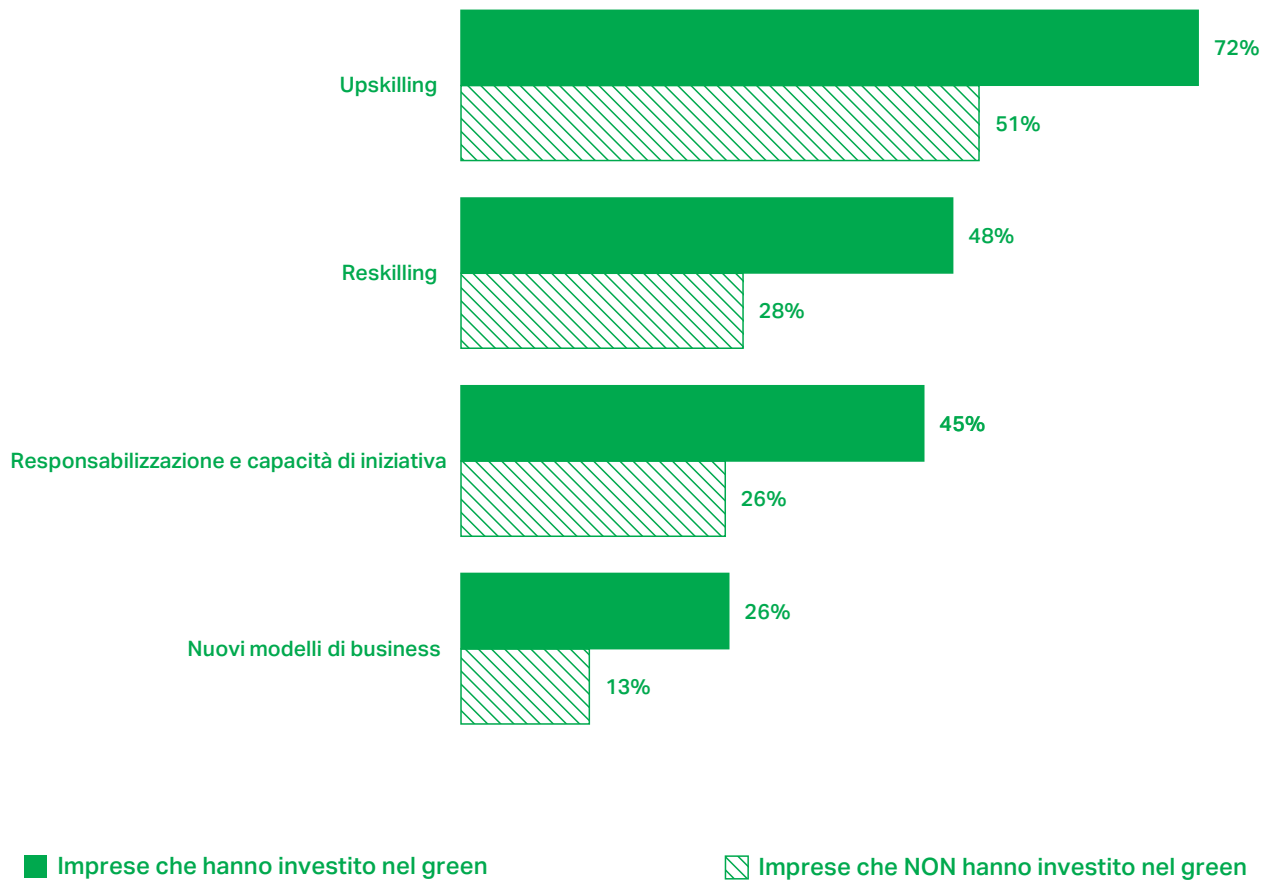


Le imprese green effettuano anche maggiori **investimenti in capitale umano**, destinati a migliorare le competenze e le potenzialità della propria forza lavoro (Figura 15). In particolar modo, il 72% delle imprese green-oriented ha investito, nel periodo 2020-2022, in attività di upskilling, volte all'accrescimento delle competenze tecnico-professionali già possedute dei propri lavoratori (rispetto al 51% di chi non investe in green), mentre il 48% ha offerto al proprio personale attività di reskilling, al fine di formarlo su nuove competenze, utili ad esempio alla transizione verde e digitale. In aggiunta, il 45% delle imprese eco-investigatrici – rispetto al 26% delle imprese che non investe in green – ha effettuato attività di formazione per aumentare la responsabilizzazione e la capacità di iniziativa dei dipendenti, con l'obiettivo di aumentare i livelli di innovazione all'interno dell'azienda. Il 26% delle imprese green ha puntato poi alla formazione manageriale, al fine di sperimentare nuovi modelli di business più digitali, ecosostenibili e flessibili (13% per chi non investe nel green).

In ultima analisi, emerge come, attraverso la maggiore propensione ad effettuare investimenti in tecnologie digitali 4.0 e in capitale umano, nonché ovviamente in sostenibilità ambientale, le imprese green-oriented presentino un alto potenziale in termini competitivi rispetto alle non eco-investigatrici.

Figura 15: Attività di formazione e miglioramento delle competenze
Anni 2020-2022, incidenze percentuali sul totale delle imprese manifatturiere

Fonte: Indagine Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere, 2023

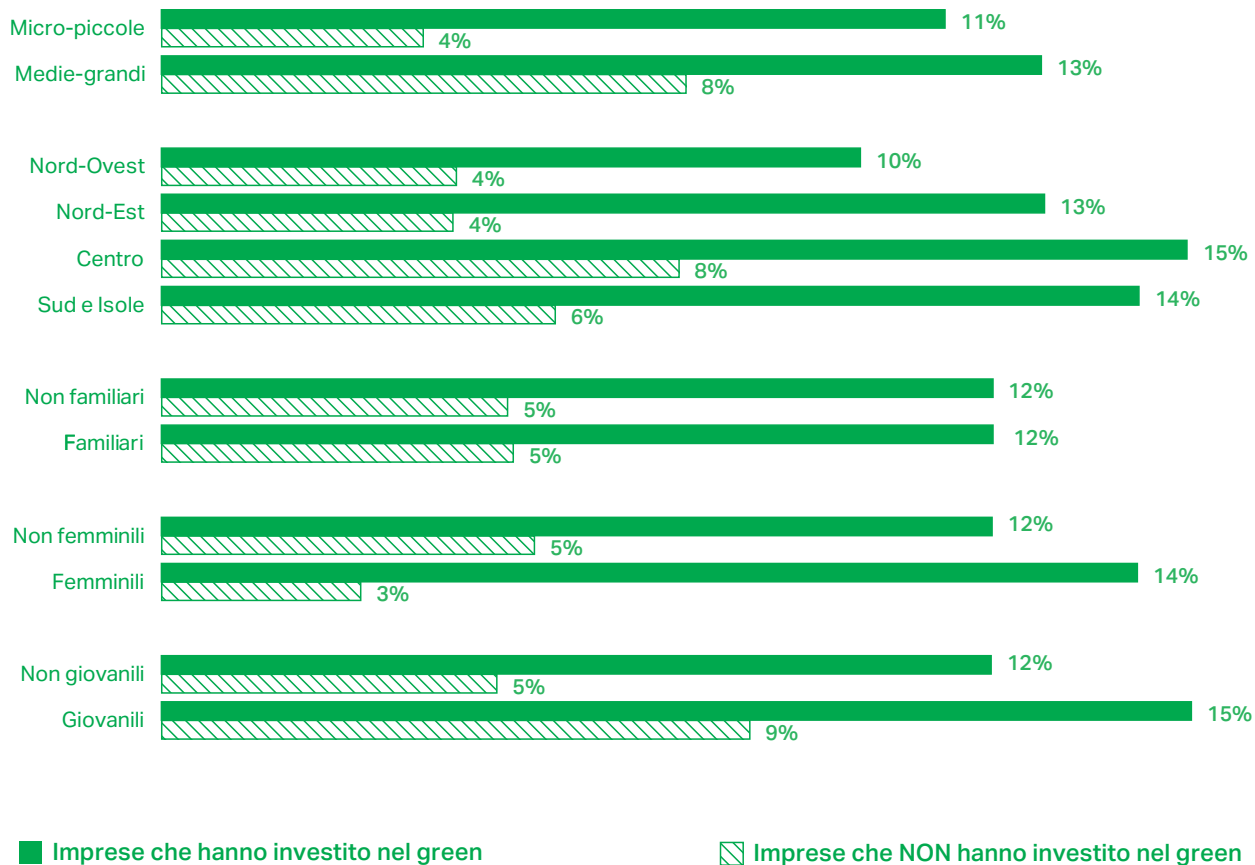


Per quanto riguarda le caratteristiche delle imprese che effettuano investimenti per la transizione ecologica emergono le seguenti considerazioni.

In primis, le imprese green-oriented presentano una maggiore propensione ad associarsi per costituire delle **comunità energetiche rinnovabili (CER)** per la produzione, il consumo e lo scambio di energia da fonti rinnovabili. Per quanto ciò non sorprenda – considerata la natura delle imprese che effettuano eco-investimenti ed il loro interesse verso i temi legati alla sostenibilità ambientale – è comunque interessante analizzare le differenze esistenti tra le diverse tipologie di impresa. A livello dimensionale, ad esempio, le imprese micro-piccole green-oriented che aderiscono a comunità energetiche rinnovabili al 2023, o hanno intenzione di farlo nei prossimi tre anni, sono più del doppio rispetto alle non investitrici (11% contro 4%), mentre tra le medie-grandi la quota sale, raggiungendo il 13% tra le imprese green. A livello territoriale, il Centro Italia spicca per la maggiore concentrazione di imprese che investono nella transizione ecologica ed appartengono - o hanno in programma di parteciparvi - ad una CER (15%), seguito dal Sud e Isole (14%), dal Nord-Est (13%) e infine dal Nord Ovest (10%). Dal punto di vista delle caratteristiche dell'impresa risalta un altro dato significativo. Tra le imprese green, quelle giovanili, femminili e a conduzione familiare, presentano una percentuale di adesione alle comunità energetiche rinnovabili maggiore rispetto alle altre, pari al 15% per le giovanili, al 14% per le femminili ed al 12% per le imprese familiari ([Figura 16](#)).

Figura 16: Imprese manifatturiere che aderiscono al 2023, o hanno intenzione di farlo nei prossimi tre anni, ad una Comunità Energetica Rinnovabile
Incidenze percentuali sul totale delle imprese manifatturiere

Fonte: Indagine Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere, 2023

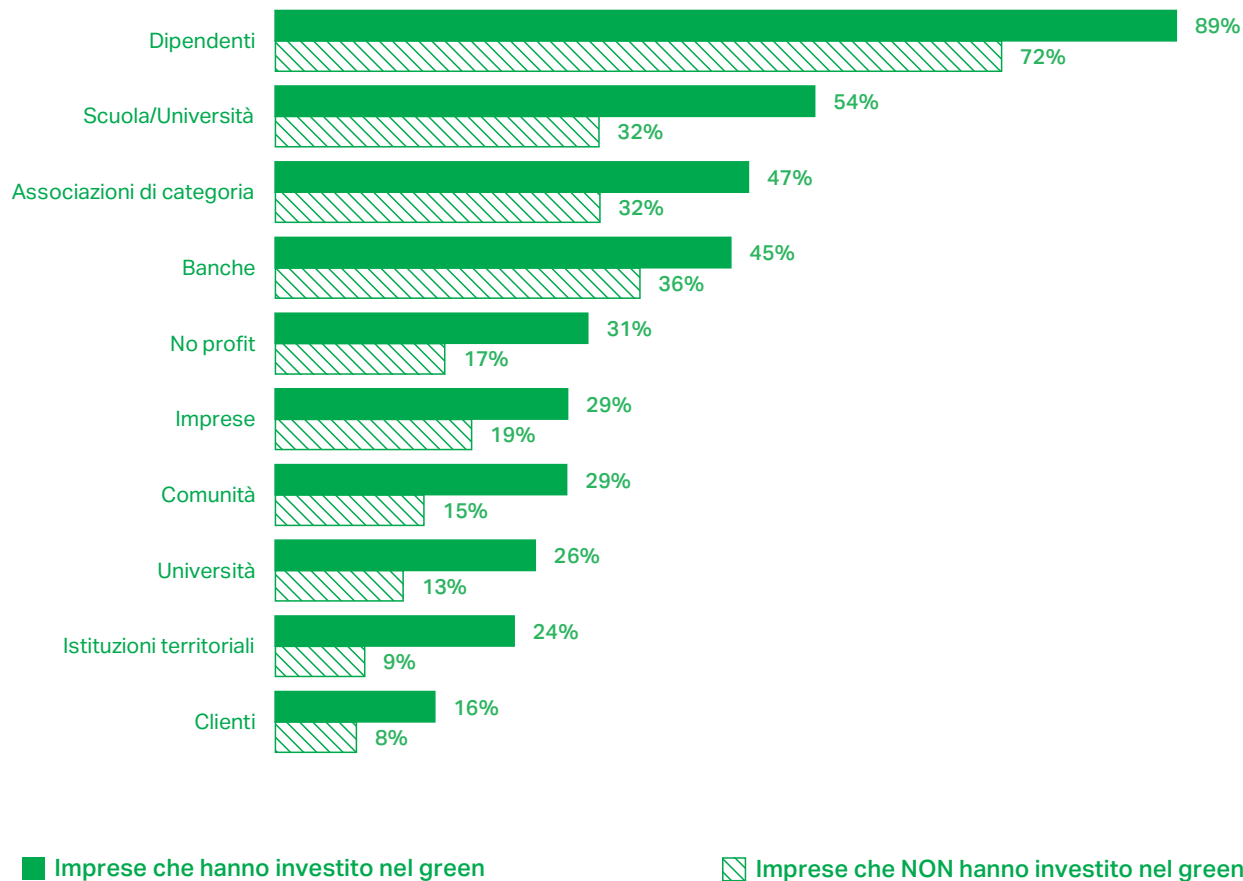


La maggiore capacità di **creare associazioni e fare rete**, tra le imprese green, si deduce anche con riferimento alle relazioni che questi soggetti riescono ad instaurare con gli attori coinvolti nella propria filiera. Questa caratteristica – a cui spesso si fa riferimento utilizzando il termine di imprese coesive – risulta distintiva delle imprese eco-investigatrici (Figura 17).⁵ Le imprese green-oriented, infatti, svolgono in misura maggiore tutta una serie di attività volte a migliorare le proprie relazioni con i dipendenti (89% dei casi, rispetto al 72% delle imprese non green) e a collaborare con scuole o università (54%), così come sono più propense a instaurare e rafforzare le collaborazioni con le associazioni di categoria (47%). Lo stesso discorso vale per quanto concerne le relazioni con gli istituti bancari, le organizzazioni non profit e le altre imprese, dove chi investe in green presenta una maggiore propensione a creare relazioni rispetto a chi non effettua investimenti in sostenibilità ambientale.

⁵ Risposte riferite anno 2022. È stato chiesto alle imprese le attività che hanno svolto nel 2022 al fine di migliorare le relazioni con i diversi attori.

Figura 17: Imprese manifatturiere eco-investigatrici e comportamento coesivo
Anno 2022, incidenze percentuali sul totale delle imprese manifatturiere

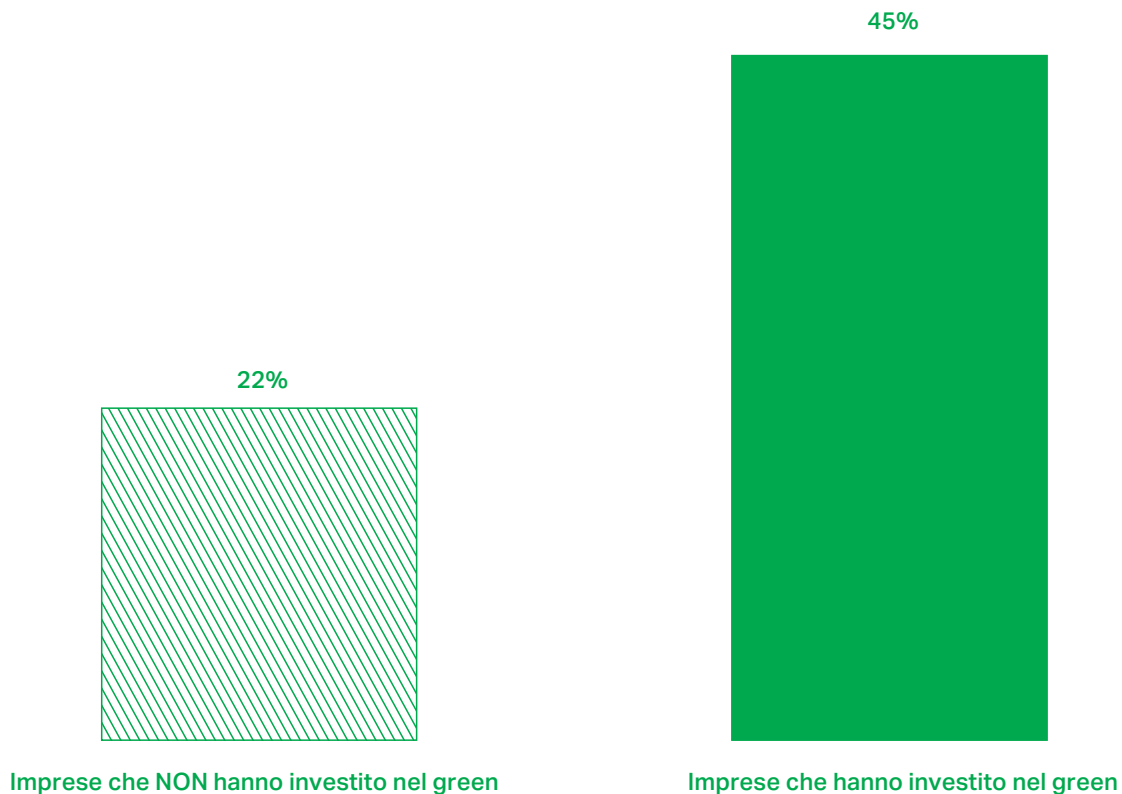
Fonte: Indagine Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere, 2023



Le imprese che effettuano investimenti nella transizione ecologica tendono a cogliere in maniera più propositiva le **opportunità offerte dai finanziamenti pubblici** (Figura 18). Con riferimento al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, infatti, la percentuale di imprese che si è attivata maggiormente, o ha in programma di farlo, per aderire a progetti di supporto alle aziende è superiore tra chi effettua eco-investimenti, dove si raggiunge il 45% delle interessate, mentre si ferma al 22% tra le imprese che non effettuano investimenti green.

Figura 18: Imprese manifatturiere che si sono attivate al 2023, o hanno in programma di attivarsi, per aderire a progetti di supporto alle imprese legati al PNRR
Incidenze percentuali sul totale delle imprese manifatturiere

Fonte: Indagine Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere, 2023

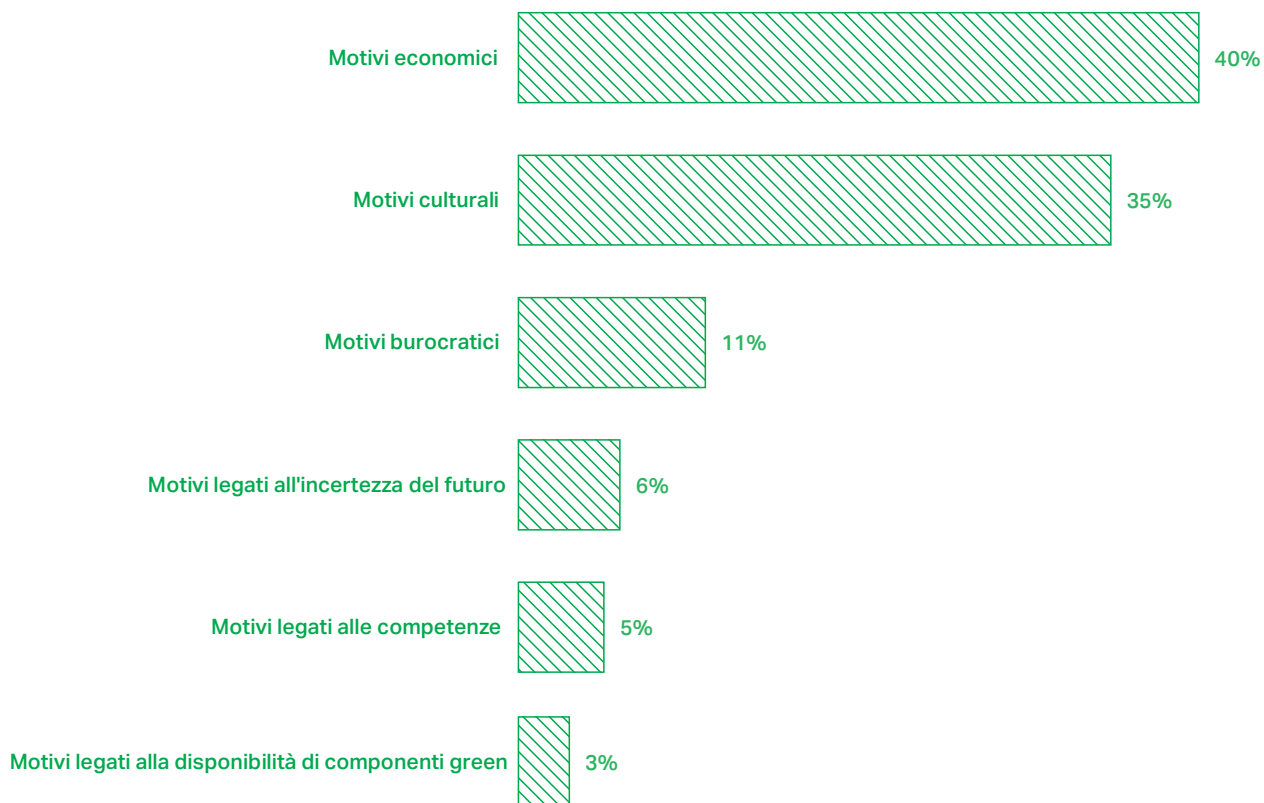


È interessante, a questo punto, indagare quali siano gli ostacoli incontrati dalle imprese manifatturiere che non effettuano investimenti nella sostenibilità ambientale (Figura 19).⁶ Tra questi, la maggioranza delle imprese, pari al 40%, dichiara di aver riscontrato impedimenti di tipo economico, dovuti ad esempio a risorse insufficienti o assenti all'interno dell'azienda. Un'altra quota consistente, il 35%, adduce motivazioni di tipo culturale: poca conoscenza degli effetti positivi derivanti dagli investimenti green, o scarso interesse da parte del management. Si rilevano altresì – anche se in misura minoritaria – i vincoli burocratici (11%), che conducono ad una difficoltà nell'ottenere incentivi e agevolazioni pubbliche, e l'incertezza sul futuro (6%). Infine, solo il 5% delle imprese lamenta un deficit nelle competenze, mentre un residuale 3% afferma che la scarsa disponibilità di materiali o componenti green nella filiera rappresenti un impedimento ai propri eco-investimenti.

⁶ Le domande sono filtrate sulle imprese che non hanno investito nel 2020-2022, nè investiranno nel 2023-2025.

Figura 19: Le barriere ad investire nel green delle imprese manifatturiere non eco-investigatrici
Incidenze percentuali sul totale delle imprese manifatturiere non eco-investigatrici

Fonte: Indagine Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere, 2023



Imprese agricole cambiamento climatico, green economy e sviluppo sostenibile

Le imprese agricole sono state al centro di un'indagine condotta dal Centro Studi Tagliacarne-Unioncamere, che ne ha valutato la propensione e l'attenzione agli investimenti nella green economy.⁷

In relazione agli investimenti green, ben il 78% delle imprese agricole intervistate dichiara di ritenere necessario investire per contrastare il cambiamento climatico e le sue drammatiche conseguenze, percentuale sostanzialmente costante per tutte le diverse tipologie di azienda agricola e molto superiore a quella registrata per le imprese industriali (63%) e di servizi (55%). Alla base c'è sicuramente la consapevolezza che la qualità in termini ambientali del territorio rappresenta un fattore decisivo per l'impresa agricola, che ne determina la quantità/qualità del prodotto, più di quanto non lo sia per le imprese degli altri settori.

Ma anche le **motivazioni** di questa maggiore sensibilità ambientale spiegano il differenziale rispetto agli altri settori (Figura 20). Per le imprese agricole, la ragione indicata di gran lunga come principale nella necessità di investire per ridurre o annullare l'impronta ambientale della propria azienda è legata alle regole imposte a livello nazionale ed europeo (47%), con quelle della Politica Agricola Comune dell'UE (PAC) sicuramente più rilevanti. La PAC⁸ ha infatti previsto contributi sempre maggiori alle aziende che si impegnano ad utilizzare pratiche agronomiche e zootecniche maggiormente rispettose dell'ambiente (biologico, agricoltura integrata, rotazione dei terreni, set-aside - messa a riposo - dei terreni ecc.); nell'ultimo decennio, le recenti riforme hanno reso alcune di queste regole obbligatorie per potere accedere ai contributi. Anche per le imprese industriali e di servizio i vincoli imposti a livello nazionale ed europeo rappresentano la causa principale degli investimenti per ridurre l'impatto aziendale, ma con percentuali decisamente inferiori (rispettivamente 37% e 33%).

Ma non sono solo i vincoli imposti dall'esterno a determinare gli investimenti delle imprese agricole finalizzati a ridurre l'impatto ambientale. Al secondo posto, con il 22% delle imprese, si trova come motivazione la consapevolezza che l'inquinamento e il cambiamento climatico rappresentano un rischio per l'azienda e la società. Come già accennato, una delle particolarità della produzione agricola è proprio quella di dipendere dalla salubrità dell'ambiente in cui opera e dall'andamento climatico e meteorologico, che ne determinano sia i livelli quantitativi che le caratteristiche qualitative.

Al terzo posto si pone la convinzione che questo tipo di investimenti migliori l'immagine e la reputazione dell'azienda (21%; 30% se si considerano solo le imprese di maggiori dimensioni, evidentemente le più sensibili a questo tipo di motivazione). L'attenzione alla reputazione dell'azienda e alla sanzione sociale è particolarmente forte nelle aziende zootecniche di allevamento, le cui attività sono spesso sotto osservazione mediatica e considerati più dannosi per l'ambiente e il benessere animale (il 31% di queste aziende segnala tale motivazione).

La spinta agli investimenti green ha anche una motivazione più strettamente economica: essi rappresentano una risposta all'aumento dei prezzi delle materie prime ed ener-

⁷ Ricordiamo che i dati presentati nella parte precedente fanno riferimento ad indagine su imprese extra-agricole. I risultati che seguono invece sono frutto di un'indagine ad hoc condotta dal Centro Studi Tagliacarne-Unioncamere a fine 2022 su un campione statisticamente rappresentativo di 800 imprese agricole con almeno 2 addetti e 20.000 euro di fatturato.

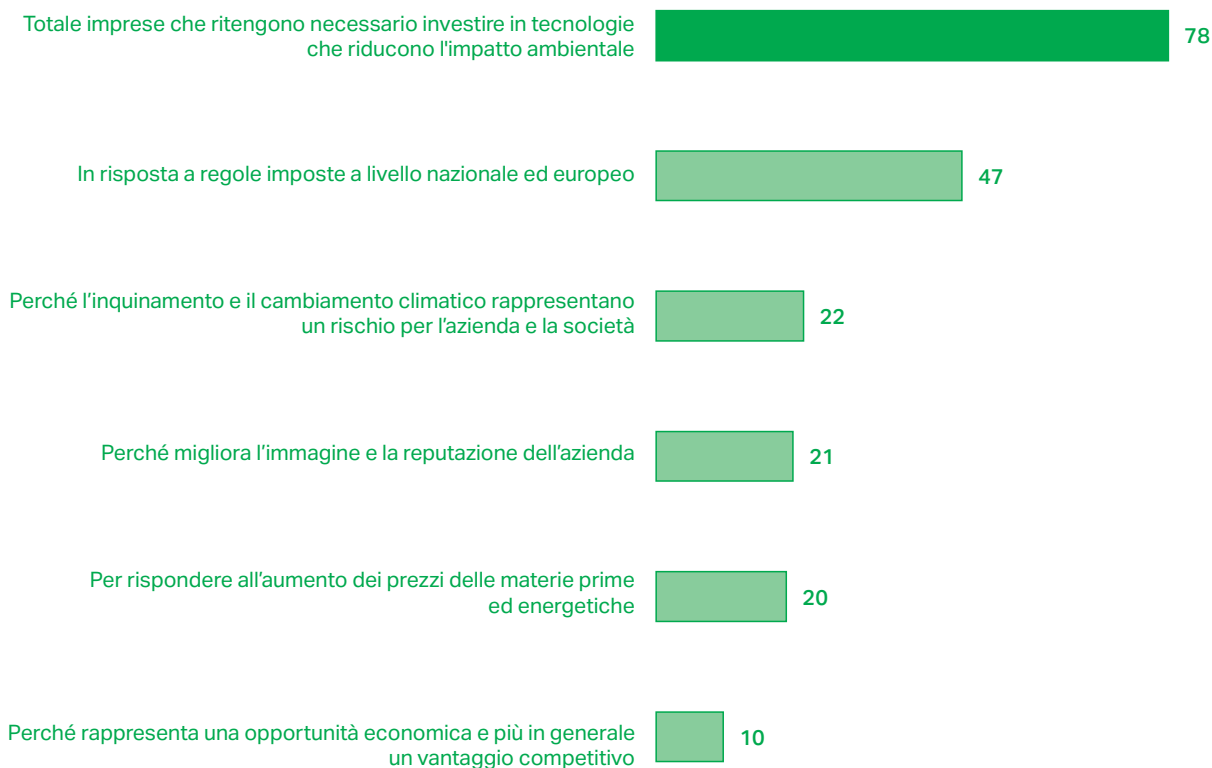
⁸ A partire dalla riforma Mac Sharry (1992) in poi.

getiche (20%). Per le aziende agricole, infatti, questo tipo di investimenti riguarda soprattutto la produzione di energia alternativa (fotovoltaico, in particolare sui tetti delle stalle e dei magazzini, biogas, solare termico), che in un momento di instabilità dei prezzi dell'energia è diventata l'unica opportunità per diminuire i costi energetici.

Infine, il 10 % delle imprese segnala l'opportunità economica e, più in generale, il vantaggio competitivo che questi investimenti comportano. Ricordiamo infatti che negli ultimi 15 anni i fondi del Programma di Sviluppo Rurale (PSR) della PAC hanno permesso di realizzare molti impianti per la produzione di energie alternative con finanziamenti a fondo perduto.

Figura 20: Imprese che ritengono necessario investire in tecnologie che riducono l'impatto ambientale e motivazioni
*Anno 2022, valore percentuale su totale intervistati e valori percentuali per motivazione**

Fonte: Indagine Centro studi Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere 2022



* Domanda a risposta multipla

Nel triennio Pre-Covid (2017-2019) il 48% delle imprese intervistate ha realizzato investimenti in processi e prodotti a maggior risparmio energetico, idrico e/o a minor impatto ambientale. La percentuale sale al 52% per le imprese del settore agricoltura (coltivazione e allevamento), mentre percentuali più ridotte si osservano per le imprese della silvicoltura (37%) e della pesca (44%). Non si osservano in questo ambito differenziazioni in base all'area di localizzazione dell'impresa, mentre per quanto riguarda la dimensione aziendale sono soprattutto quelle più grandi che dichiarano un maggior ricorso a questo tipo di investimenti (55%). Percentuali più basse si registrano, invece, per le imprese giovanili (solo il 35% ha dichiarato di avere realizzato in questo periodo investimenti green) e per quelle femminili (39%).

Gli investimenti hanno riguardato molto più i processi produttivi (46% delle imprese per efficientamento energetico, riduzione delle emissioni, riduzione impiego idrico, utilizzo materie prime seconde, ecc.) che non i prodotti (17% imprese per economia circolare, eco-progettazione, miglioramento del profilo ambientale e dell'imballaggio ecc.), come è normale per un settore come quello agricolo dove le innovazioni di prodotto incontrano difficoltà fisico-naturali intrinseche (Figura 21).

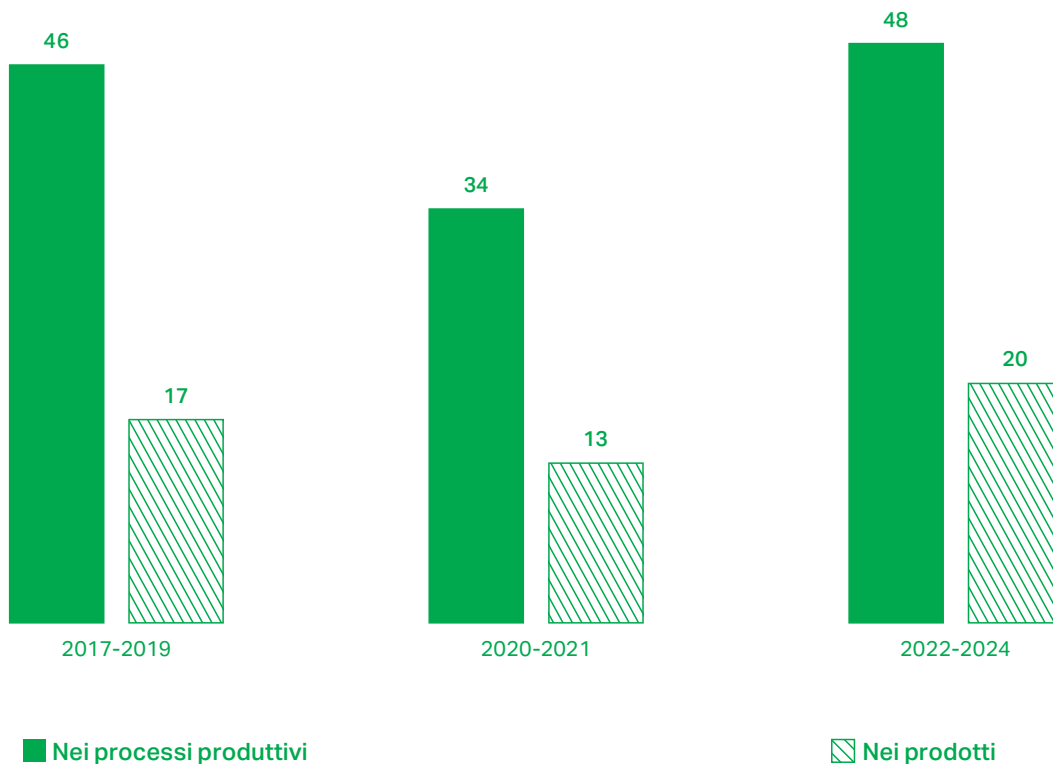
A causa dei blocchi produttivi nei periodi di lockdown e della situazione di emergenza e incertezza durante la pandemia da Covid 19 (2020-2021), gli investimenti green sono calati sensibilmente: le imprese agricole che dichiarano di avere realizzato investimenti di questo tipo scendono al 35%. Sono ancora i settori della silvicoltura e della pesca quelli che registrano le percentuali più basse (rispettivamente 23% e 31%), mentre le imprese di maggiori dimensioni si confermano essere quelle che investono di più (46%). Dal punto di vista territoriale le imprese agricole del Sud e delle Isole hanno subito il calo più consistente (dal 47% al 28%), mentre tengono il Nord-Ovest ed il Nord-Est (in entrambe i casi il 40%). Diversamente dal periodo Pre Covid, le imprese giovanili e quelle femminili fanno registrare, invece, un tasso di risposta positivo (rispettivamente 40% e 43%). Anche durante la pandemia gli investimenti hanno interessato più i processi produttivi (34% delle imprese) che non i prodotti (13%) (Figura 21).

Le previsioni per il triennio **2022-2024** segnano una forte ripresa degli investimenti finalizzati a ridurre l'impatto ambientale, con **la metà delle imprese intervistate che dichiarano la volontà di realizzarli** (una quota più alta di quella dichiarata per la fase Pre Covid). Per quanto riguarda la propensione ad investire delle diverse tipologie di imprese agricole si conferma quanto osservato per i due periodi precedenti: le imprese del settore agricolo registrano percentuali più elevate (58%), mentre ancora una volta le imprese della silvicoltura (31%) e della pesca (44%) mostrano una minore propensione agli investimenti green. Le imprese di maggiori dimensioni fanno registrare le percentuali più alte: prevedono di investire il 64% delle imprese oltre i 50 addetti ed il 61% di quelle tra 10 e 49 addetti. Infine, le imprese agricole condotte da giovani e quelle condotte da donne mostrano una maggiore propensione ad investire (rispettivamente, il 55% ed il 61%), mentre le imprese localizzate al Sud e nelle Isole fanno registrare la percentuale più bassa tra tutte le aree (43%). Confermata anche la prevalenza degli investimenti green nei processi produttivi (48%) rispetto a quelli nei prodotti (20%) (Figura 21).

Considerando tutti e tre i periodi si possono quindi osservare delle regolarità: le imprese che hanno realizzato o intendono realizzare più investimenti per la sostenibilità ambientale sono le imprese di maggiori dimensioni, quelle localizzate al Nord e quelle condotte da giovani e da donne, mentre una minore diffusione degli investimenti green si manifesta nella silvicoltura e nella pesca e nelle imprese che operano al Sud e nelle Isole. Questo tipo di investimenti ha sempre riguardato più i processi produttivi che non i prodotti.

Figura 21: Imprese che hanno o intendono investire in processi o prodotti a maggior risparmio energetico, idrico e/o a minor impatto ambientale
Anni 2017-2024, valori percentuali per tipologia

Fonte: Indagine Centro studi Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere 2022



Guardando agli **effetti degli investimenti green** realizzati nel quinquennio 2017-2021 (Figura 22), risalta la riduzione dei rifiuti o degli scarti di produzione per il 63% delle imprese.

Segue un maggiore utilizzo di energie rinnovabili (47%), con percentuali molto elevate nelle grandi imprese (59%) e nel Settentrione d' Italia (Nord-Ovest 56% e Nord-Est 59%), e molto inferiori alla media per le imprese della silvicoltura e della pesca. Il risparmio idrico ha interessato il 39% delle imprese, con punte del 47% per le imprese sopra i 50 addetti e per quelle localizzate nel Nord-Ovest (49%). Questo dato conferma la sempre maggiore diffusione dell'agricoltura di precisione, che è finalizzata alla riduzione di tutti gli input produttivi, in particolare dell'acqua di irrigazione.

La riduzione di consumi energetici – intesa come riduzione dell'intensità energetica dei processi produttivi – interessa il 36% delle imprese. Questo effetto ha interessato soprattutto le imprese localizzate nel Nord-Ovest (49%), mentre non si registrano significative differenziazioni in base alla dimensione aziendale.

Il riuso dei rifiuti e degli scarti di produzione viene indicato come effetto degli investimenti green dal 27% delle imprese; a questo proposito non si registrano diversità significative tra le tipologie di imprese agricole. Segue, con il 23%, l'efficienza energetica degli edifici aziendali, anche qui con percentuali non molto differenziate a seconda della tipologia di impresa.

Tutti gli altri effetti degli investimenti in sostenibilità economica non vanno oltre la soglia del 20%; tra questi ricordiamo l'allungamento dei tempi di vita del prodotto (lo dichiara il 21% delle imprese), la riduzione dell'impiego di sostanze chimiche grazie alla conversione al biologico (20%), la riduzione delle emissioni di CO₂ (20%), l'aumento dell'utilizzo di materie prime riciclate e/o rinnovabili (18%) e la riduzione dell'impiego di sostanze chimiche grazie all'adozione di un disciplinare di agricoltura integrata (15%).

**Figura 22: Effetti negli investimenti green riscontrati dalle imprese investitrici
Anni 2017-2021, valori percentuali per effetto***

Fonte: Indagine Centro studi Guglielmo Tagliacarne-Unioncamere 2022



* Domanda a risposta multipla

Per quanto riguarda la **localizzazione** dell'azienda, sono le imprese agricole del Nord-Ovest quelle che fanno registrare le percentuali più alte sui diversi effetti degli investimenti green, con la sola eccezione della riduzione dei rifiuti e degli scarti di produzione. Con riferimento alla **dimensione aziendale**, sono le imprese di maggiori dimensioni (sia quelle con più di 50 addetti che quelle tra i 10 e 49 addetti) a mostrare le percentuali più elevate, anche qui con una sola eccezione: la riduzione dei consumi energetici. In merito all'**attività svolta**, sono le imprese del settore agricoltura a far registrare percentuali superiori alla media, mentre quelle della silvicoltura e della pesca si collocano sempre al di sotto, tranne che per l'allungamento della vita del prodotto, dove le imprese della pesca superano quelle del settore agricoltura. In termini di **genere**, le imprese femminili (cioè con proprietà esclusiva o a maggioranza femminile) risultano avere avuto effetti positivi dagli investimenti in tutti i casi molto superiori alla media. Le imprese condotte da giovani imprenditori fanno registrare, invece, percentuali sempre più basse della media (eccetto l'utilizzo di energie rinnovabili).

Diversamente da quello che si poteva aspettare, la stragrande maggioranza (86%) delle imprese intervistate che non ha effettuato investimenti green ritiene che non vi sia nessun tipo di difficoltà all'introduzione nella propria azienda di investimenti nella sostenibilità aziendale. Solo per le imprese giovanili la percentuale risulta significativamente inferiore alla media (64%): tra le tipologie di difficoltà segnalate quella di trovare sul mercato le professionalità necessarie, i costi di approvvigionamento troppo alti delle materie prime green, le risorse economiche insufficienti e la poca conoscenza delle agevolazioni pubbliche. Anche le imprese femminili – pur affermando nell'87% dei casi di non avere incontrato difficoltà – segnalano in particolare due tipi di ostacolo all'introduzione di investimenti green: la mancanza di competenze interne e i costi di approvvigionamento alti delle materie green.

Nel quinquennio 2018-2022, sono state 510.830 le imprese che hanno effettuato eco-investimenti (o che investiranno con riferimento al 2022) pari al 35,1% del totale – ovvero più di 1 su 3.

Le imprese green-oriented – che compiono investimenti in processi e prodotti a maggior risparmio energetico, idrico e/o a minor impatto ambientale – risultano più competitive rispetto alle imprese non eco-investigatrici.

2.2.4 Mondo del lavoro e green economy: i green jobs¹

La dimensione complessiva dell'occupazione green in Italia

Secondo la rilevazione ISTAT nel 2022 gli occupati hanno raggiunto le 23.099 mila unità (+545 mila rispetto al 2021, corrispondente al +2,4%), recuperando così i livelli pre-pandemia. La crisi energetica se da una parte ha condizionato negativamente la capacità delle imprese di investire – come visto nel precedente paragrafo – dall'altra non ha influenzato il percorso di recupero dei livelli di PIL e di occupazione antecedenti la crisi del Covid-19. In altri termini, nel 2022 le imprese hanno concentrato le loro attività sul ripristino dei cicli di produzione interrotti a causa della pandemia, anche a scapito di investire per sostenere la crescita nel medio-lungo termine.

A questa ripresa ha contribuito anche la componente green. Questo apporto può essere misurato da un lato, prendendo in considerazione un'ampia gamma di professioni direttamente collegate alla sostenibilità ambientale (i green jobs²) e dall'altro, estendendo il campo di osservazione alla crescita di competenze green verificabile su tutte le entrate previste dalle imprese³.

Nel 2022 i **green jobs** sono cresciuti del 4,1% – quasi il doppio del dato medio complessivo – raggiungendo le 3.222 mila unità (+126 mila rispetto al 2021). Le restanti figure professionali, invece, nel 2022 sono cresciute del 2,2% attestandosi a 19.878 mila unità (+420 mila in un anno). Ne consegue che è aumentata anche l'incidenza dei green jobs sul totale dell'occupazione, con il 13,9% di occupati che nel 2022 svolgeva un'occupazione green (+0,2 punti percentuali rispetto al 13,7% del 2021) (Figura 1).

Il dato del 2022 è quindi particolarmente significativo, in quanto la battuta d'arresto rilevata nell'occupazione green nella precedente rilevazione è stata superata, rendendo di fatto il fenomeno del 2021 un episodio di natura congiunturale e non strutturale. L'auspicio è che dalle prossime rilevazioni, anche grazie alla spinta dei fondi PNRR, si possa avviare un ciclo virtuoso di crescita occupazionale.

1 Questo approfondimento è stato realizzato grazie al sostegno di ECF (European Climate Foundation).

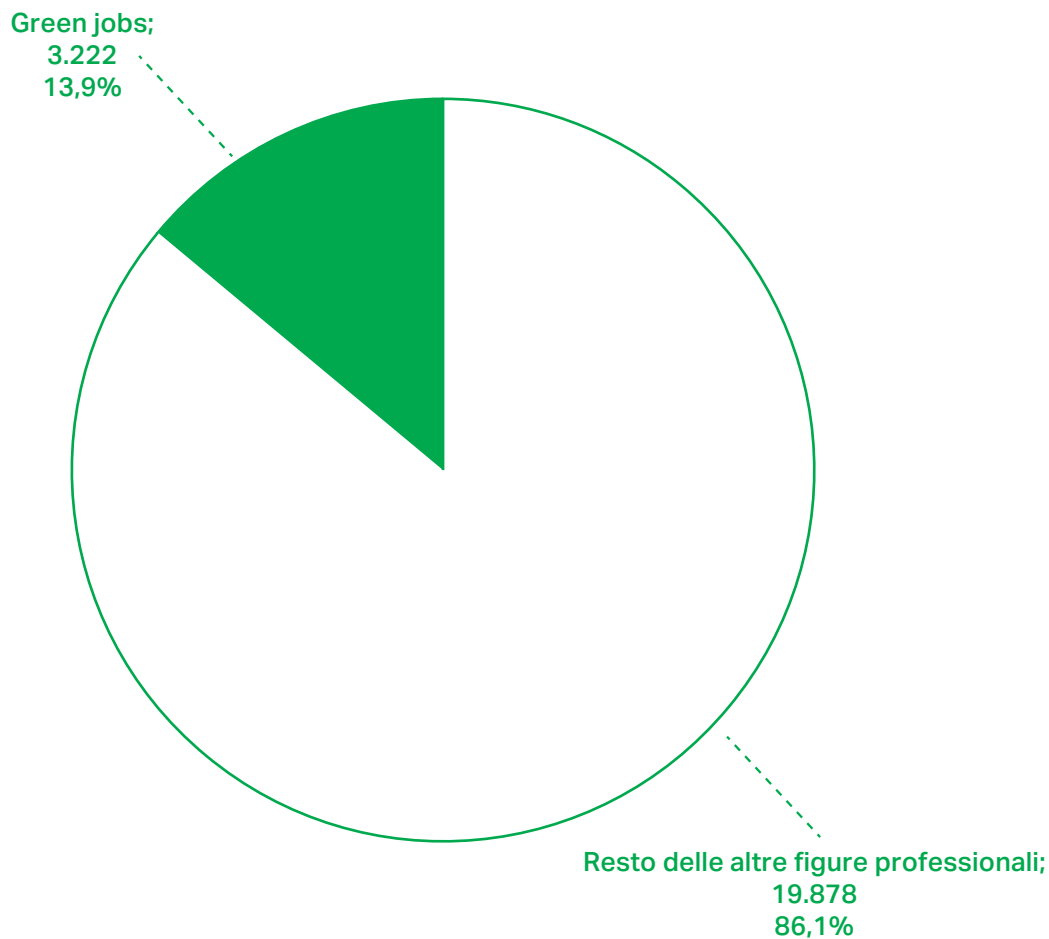
2 Dall'edizione 2019 viene adottata la definizione di Green Jobs elaborata dallo statunitense National Center for O*NET Development, che comprendono sia professioni specifiche - in alcuni casi emergenti - che sono richieste per soddisfare i nuovi bisogni della Green Economy (*green new and emerging*), sia professioni che per rispondere alle mutate esigenze del mercato devono affrontare la sfida di un *reskilling* in chiave green (*green enhanced skills*), sia lavori non strettamente green ma coinvolti nel cambiamento che si sta generando grazie alla diffusione trasversale dei macro-trend della sostenibilità ambientale (*green increased demand*).

3 Lo vedremo nel dettaglio più avanti.

Figura 1: Occupati che svolgono una professione di green jobs e occupati che svolgono altre professioni

Anno 2022, valori assoluti in migliaia e percentuali

Fonte: elaborazioni Unioncamere su dati Istat



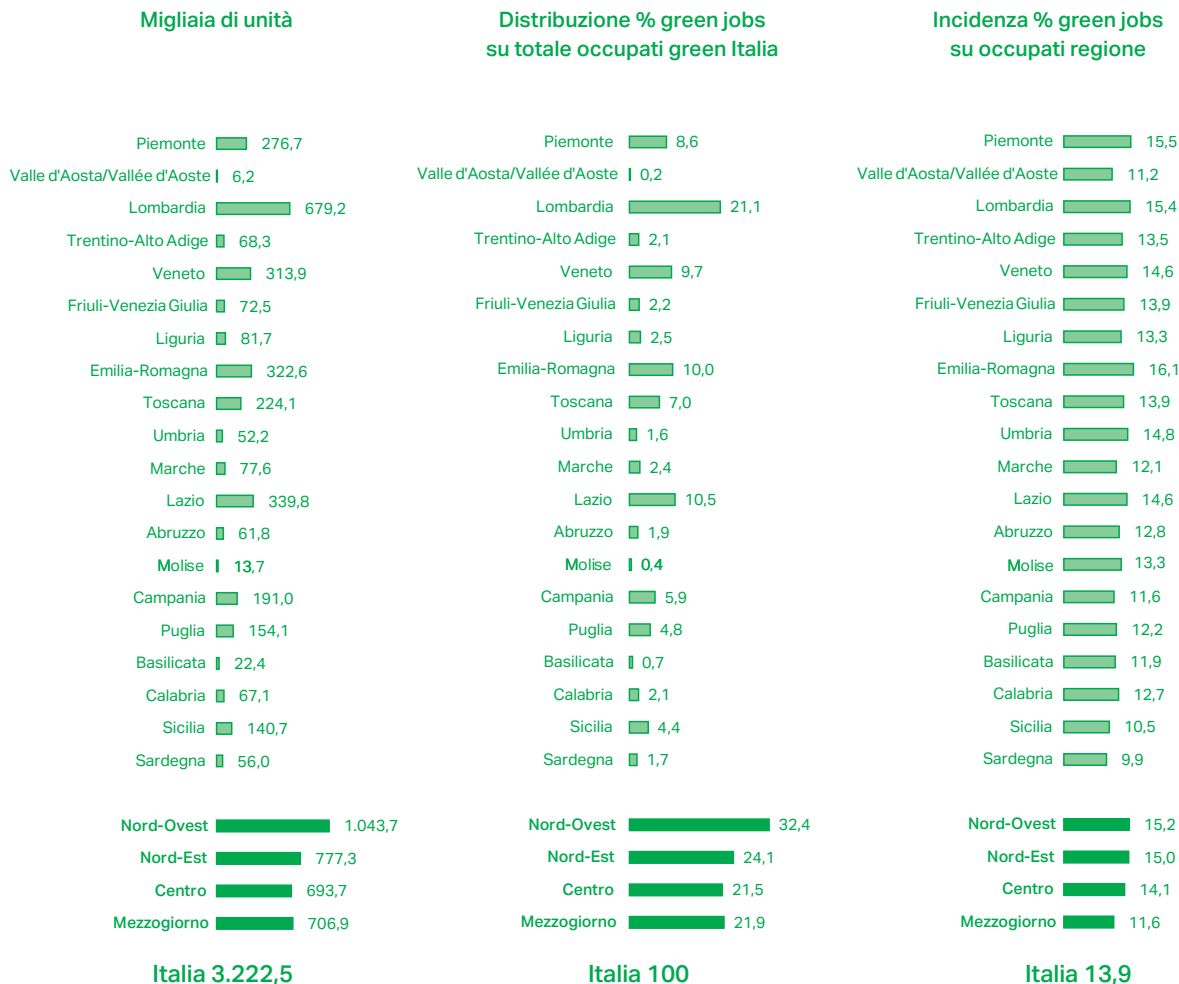
L'analisi della distribuzione dei green jobs per **macro-aree geografiche** conferma il quadro di insieme già consolidato nelle precedenti rilevazioni, con qualche distinguo da evidenziare non tanto nell'analisi dei dati complessivi ma nelle dinamiche macro-regionali (Figura 2). Ci sono due aree, Nord-Ovest e Mezzogiorno, nelle quali i green jobs crescono molto meno della media nazionale ed altre due, Nord-Est e Centro, che invece fanno da traino alla crescita dei green jobs avvenuta nel 2022. L'area con maggiore occupazione green è ancora il Nord-Ovest con 1.044 mila unità, pari al 32,4% del totale nazionale di green jobs (+2,5% rispetto al 2021, meno del +4,1% registrato a livello Paese). Anche nel Mezzogiorno nel 2022 i green jobs crescono meno rispetto alla media nazionale (+2,8%) attestandosi a 707 mila unità. Diversa, invece, la dinamica del Nord-Est e del Centro dove i green jobs crescono ben oltre la media nazionale, rispettivamente +4,9% e +6,9%, per un totale di 777 mila unità nel Nord-Est (+36 mila rispetto al 2021) e 694 mila unità nel Centro (+45 mila rispetto al 2021).

L'incidenza degli occupati che svolgono una professione di green job sul totale degli occupati nelle diverse macro-aree nel 2022 non evidenzia sostanziali differenze rispetto alla rilevazione precedente, con Nord-Ovest (15,2%), Nord-Est (15%) e Centro (14,1%) che hanno tassi di incidenza superiori alla media nazionale (13,9%) ed il Mezzogiorno (11,6%) che mostra ancora un gap da colmare.

Si contraddistingue, anche nel 2022, la Lombardia. Nella regione opera il maggior numero di green jobs (679 mila unità, pari al 21,1% del totale degli occupati green nazionali, in crescita di 4 mila unità rispetto al 2021) e la regione è ai vertici (terza in assoluto) anche in riferimento all'incidenza degli occupati che svolgono una professione di green job sul totale occupati a livello regionale (15,4%, superiore al 13,9% di media nazionale). In termini relativi, oltre la Lombardia, si distinguono per incidenza degli occupati green sul totale degli occupati della regione – superiore alla media nazionale – anche Emilia-Romagna (16,1%, miglior dato registrato), Piemonte (15,5%), Umbria (14,8%), Lazio (14,6%), Veneto (14,6%), Friuli-Venezia Giulia (13,9%) e Toscana (13,9%).

Figura 2: Distribuzione dei green jobs per regione
Anno 2022, valori assoluti in migliaia e percentuali

Fonte: elaborazioni Unioncamere su dati Istat



Le caratteristiche della domanda di green jobs delle imprese industriali e dei servizi

Nel 2022, le attivazioni programmate di green jobs⁴ sono pari a 1.816.120, ossia il 35,1% delle attivazioni totali previste nell'anno (circa 5,2 mln), con un incremento di 215.660 unità rispetto alla precedente rilevazione. Continua quindi il trend di crescita dei green jobs, che con questa rilevazione consolidano i risultati positivi emersi anche lo scorso anno.

Limitando l'analisi ai green jobs non si evincono particolari differenze tra **macro-settori**. Essi, infatti, sono distribuiti per il 56,8% nell'industria e per il 43,2% nei servizi. Il discorso cambia se si guarda all'incidenza che questi hanno sulle attivazioni complessive dei rispettivi macro-settori. Nell'industria i green jobs rappresentano il 68,8% delle attivazioni programmate complessive, mentre sono il 21,3% nei servizi. Risultati che dipendono dalla struttura classificatoria dei green jobs, che considera per lo più figure legate all'implementazione delle trasformazioni green. I green jobs sono, quindi, maggiormente presenti nei gruppi chiamati a gestire più tecnicamente e attivamente l'approccio green. Mentre per le professioni commerciali e dei servizi, ad esempio, l'approccio green consiste per lo più nel seguire regole e prassi.

Dal punto di vista della **dimensione d'impresa**, quelle di piccola-media dimensione si rivelano come le più dinamiche, con un'incidenza di green jobs sulle attivazioni attese totali superiore alla media nazionale per le imprese con 10-49 dipendenti (37,8%) e con 50-499 dipendenti (40,4%) (Figura 3).

⁴ Informazioni fornite dal *Sistema operativo Excelsior*, realizzato da Unioncamere con Anpal. I dati quantitativi sulle assunzioni di green jobs presentati e le relative incidenze dei fenomeni non sono da ricollegarsi a consistenze riconducibili a individui, ovvero a occupati, quanto a contratti di attivazione prevista (con durata superiore a 20 gg.) ampliando il concetto di attivazioni e delle relative caratteristiche anche ai flussi di collaboratori, interinali e altri lavoratori non alle dipendenze, in aggiunta alle assunzioni dei soli lavoratori dipendenti, con consistenze che prevedono pertanto la possibilità di attribuzione di più contratti alla stessa persona.

Figura 3: Attivazioni di green jobs programmate dalle imprese per settore di attività e dimensione di impresa
Anno 2022, valori assoluti, distribuzione percentuale e quote percentuali su totale attivazioni settore o gruppo d'impresa

Fonte: Unioncamere

	Attivazioni previste nel 2022		di cui green jobs		Quota % green jobs sul totale attivazioni
	(v.a.)	(%)	(v.a.)	(%)	
Settori di attività					
Industria	1.498.580	28,9	1.030.790	56,8	68,8
Servizi	3.680.550	71,1	785.320	43,2	21,3
Dimensione d'impresa					
1-9 dipendenti	1.724.450	33,3	526.990	29,0	30,6
10-49 dipendenti	1.569.200	30,3	592.830	32,6	37,8
50-499 dipendenti	1.259.220	24,3	508.740	28,0	40,4
500 dipendenti e oltre	626.270	12,1	187.560	10,3	29,9
Totale	5.179.140	100,0	1.816.120	100,0	35,1

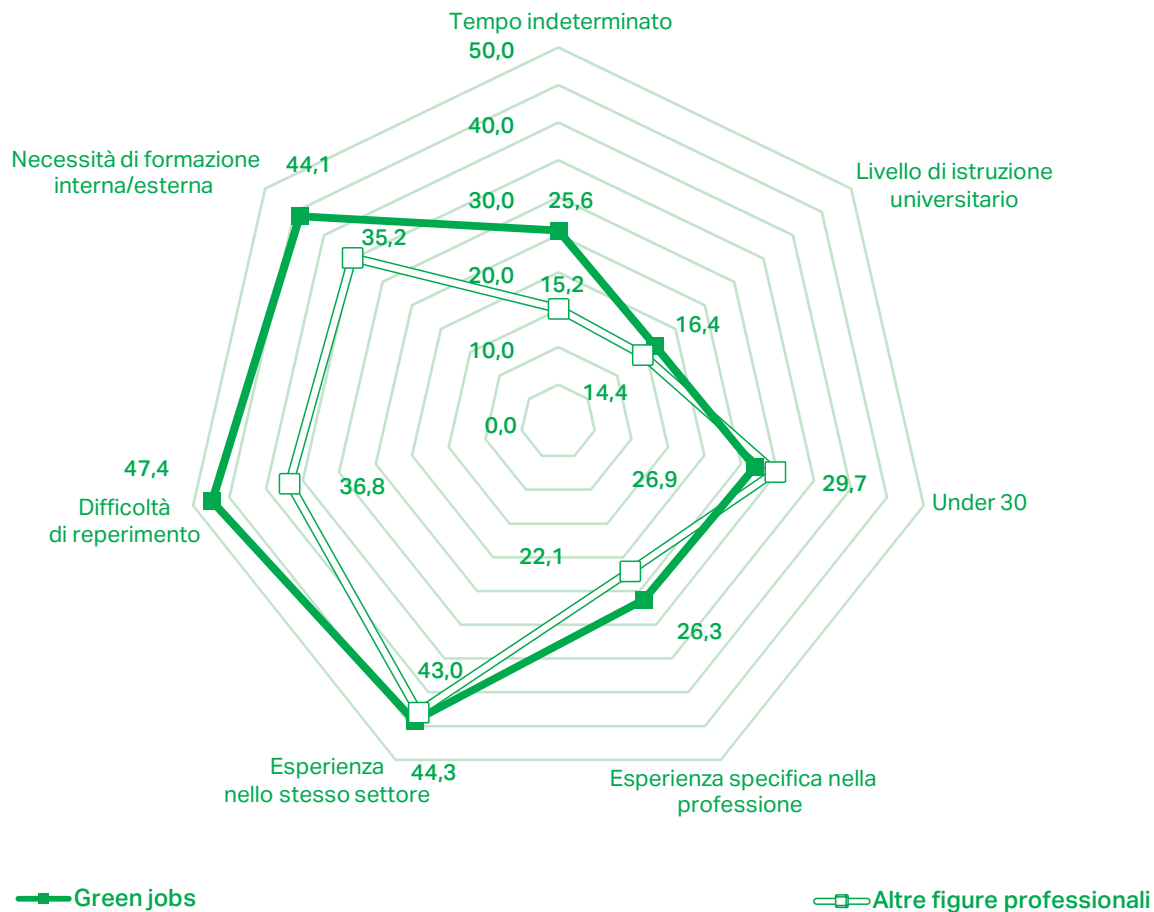
La rilevazione 2022 conferma le **caratteristiche** peculiari della **domanda di lavoro di green jobs** emerse nelle precedenti rilevazioni. Nello specifico, i green jobs si distinguono rispetto alle altre figure professionali per essere più stabili, per la richiesta più elevata di laureati e di candidati con esperienza nella professione e nel settore, ma anche per una maggiore necessità di formazione interna ed esterna (Figura 4).

È evidente come i green jobs attivino più contratti a tempo indeterminato rispetto alle altre figure professionali: il 25,6% del totale dei contratti green previsti in attivazioni è a tempo indeterminato, contro il 15,2% delle professioni non green (dato in crescita rispetto al 24,1% della precedente rilevazione). Il candidato richiesto per un green job è un laureato nel 16,4% dei casi (solo 14,4% per gli altri contratti), ha una specifica esperienza nella professione (il 26,3% dei contratti green e solo il 22,1% degli altri contratti) e nel settore (il 44,3% dei contratti green contro il 43% del resto delle professioni). L'incidenza della laurea e dell'esperienza nella professione per i contratti green è in crescita rispetto alla precedente rilevazione – quando era rispettivamente pari al 15,2% e 25,1% dei casi – mentre diminuisce la richiesta di una specifica esperienza nel settore (nel 2021 il 48,9% dei green jobs).

Si accentua la distanza tra domanda ed offerta di lavoro, con le imprese che evidenziano nel 2022 una difficoltà di reperimento di green jobs nel 47,4% dei casi, in forte crescita rispetto al 40,6% rilevato nel 2021. A riguardo c'è da segnalare che la difficoltà di reperimento – pur restando più marcata per i green jobs – è in crescita anche per le altre professioni, passando dal 27,8% al 36,8% nel 2022. Rimane elevata l'esigenza di formare il personale assunto, elemento che caratterizza il 44,1% delle attivazioni green jobs nel 2022 ed il 35,2% delle altre professioni.

Figura 4: Le principali caratteristiche dei contratti relativi a green jobs la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2022, a confronto con le altre figure professionali Anno 2022, incidenze percentuali sul totale delle assunzioni per tipologia di figura (green jobs o altre professioni)

Fonte: Unioncamere



Geografia dei green jobs

A **livello territoriale**, il Nord-Ovest si conferma l'area con il maggior numero di attivazioni green programmate, 598.250 unità nel 2022, segnando un +13,5% rispetto all'anno precedente. Il tasso di crescita più significativo si registra al Centro, +15,9% tra il 2021 ed il 2022 (323.590 nuovi contratti green a fine periodo), mentre cresce meno della media nazionale il Mezzogiorno, +11,2% (453.620 contratti green). A chiudere il quadro il Nord-Est che nel 2022 fa registrare un +14,1% rispetto al 2021 (440.660 attivazioni). In termini di incidenza delle attivazioni programmate di green jobs sul totale delle assunzioni attese nel 2022 per macro-area, il Nord-Ovest è ancora una volta leader con il 39,2%, seguito dal Nord-Est (35,4%), entrambi con valori superiori alla media nazionale (35,1%). Al di sotto della media nazionale, invece, il Centro con il 31,7% di contratti green sul totale macro-area (è aumentata di ben 1,2 punti percentuali rispetto al 2021), ed il Sud ed Isole con un'incidenza sostanzialmente identica a quella dello scorso anno (32,7% nel 2022 contro il 32,8% del 2021).

A **livello regionale** la Lombardia continua a contraddistinguersi come la regione più dinamica, con 421.170 nuovi contratti green jobs attesi nel 2022 (in crescita del 14,7% rispetto al 2021), primato che possiede non soltanto in termini assoluti ma anche relativi (l'incidenza dei green jobs sul totale delle attivazioni previste nella regione è del 40,8%). Nelle prime quattro regioni per numero di attivazioni green jobs (Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna e Lazio) è concentrato il 51,9% dei nuovi contratti relativi a green jobs per il 2022.

Rispetto al 2021, la crescita dei contratti green jobs è stata poco uniforme, accentuando le differenze regionali già esistenti. Infatti – considerando un intervallo di +/- cinque punti percentuali rispetto alla media nazionale (+13,5%) – si registra una crescita oltre l'intervallo in Emilia-Romagna (+20,1%) e Marche (+19,1%), ed inferiore all'intervallo in Abruzzo (+8,5%), Puglia (+7,3%), Trentino-Alto Adige (+6,6%), Basilicata (+6,3%), Liguria (+5,2%), Friuli-Venezia Giulia (+3,2%), Molise (+1,6%) e Valle d'Aosta (unica a far registrare una contrazione, -1,3%) (Figura 5).

A **livello provinciale**, Milano segna anche nel 2022 il maggior numero di attivazioni green (186.360 contratti attesi, pari al 10,3% del totale dei contratti green jobs su scala nazionale ed al 41% del totale delle attivazioni previste nella provincia). In particolare, nelle province di Milano, Roma, Napoli e Torino è concentrato circa un quarto (24,9%) del totale delle nuove attivazioni green attese nel 2022 (Figura 6). In termini di incidenza dei nuovi contratti green jobs sul totale dei nuovi contratti della provincia, i valori più elevati si registrano nelle province di Piacenza (52,2%), Caltanissetta (48,5%), Lodi (46,4%) e Frosinone (45,2%).

**Figura 5: Graduatorie regionali secondo la numerosità assoluta di contratti relativi a green jobs la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2022 e relativa distribuzione sul totale delle assunzioni di green jobs dell'Italia e incidenza sul totale assunzioni della regione
Anno 2022, valori assoluti e percentuali**

Fonte: Unioncamere

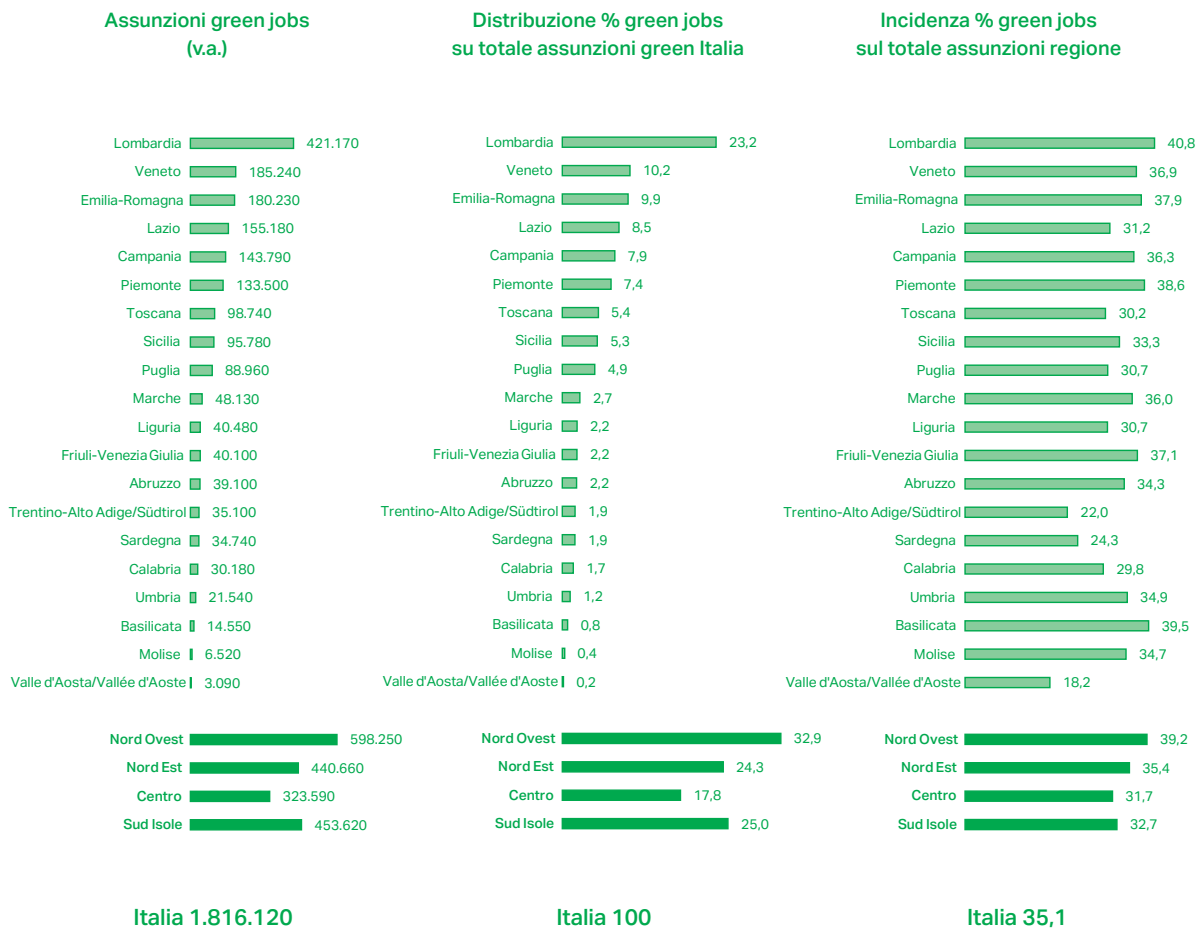


Figura 6: Prime venti province secondo la numerosità assoluta di contratti relativi a green jobs la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2022 e relativa distribuzione sul totale delle assunzioni green jobs dell'Italia e incidenza sul totale assunzioni della provincia *Anno 2022, valori assoluti e percentuali*

Fonte: Unioncamere

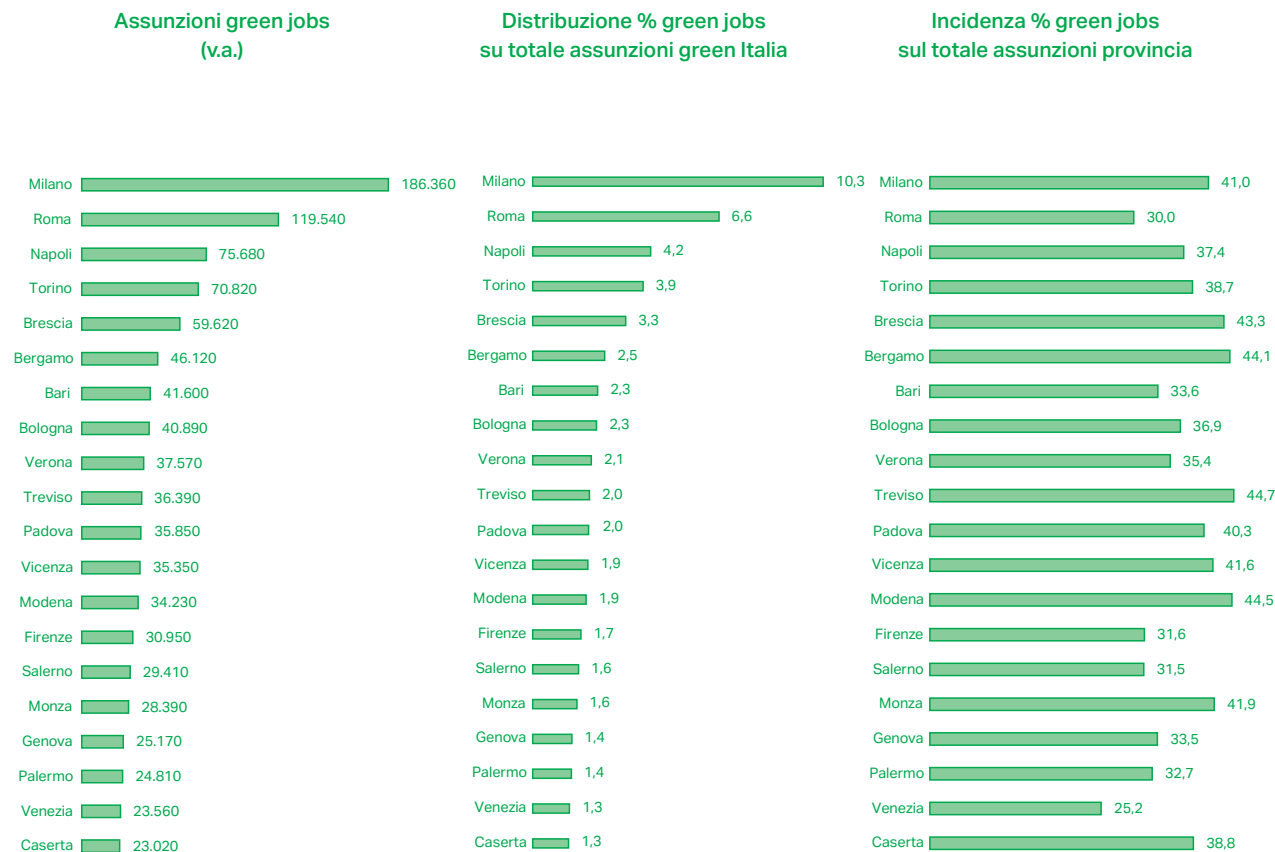
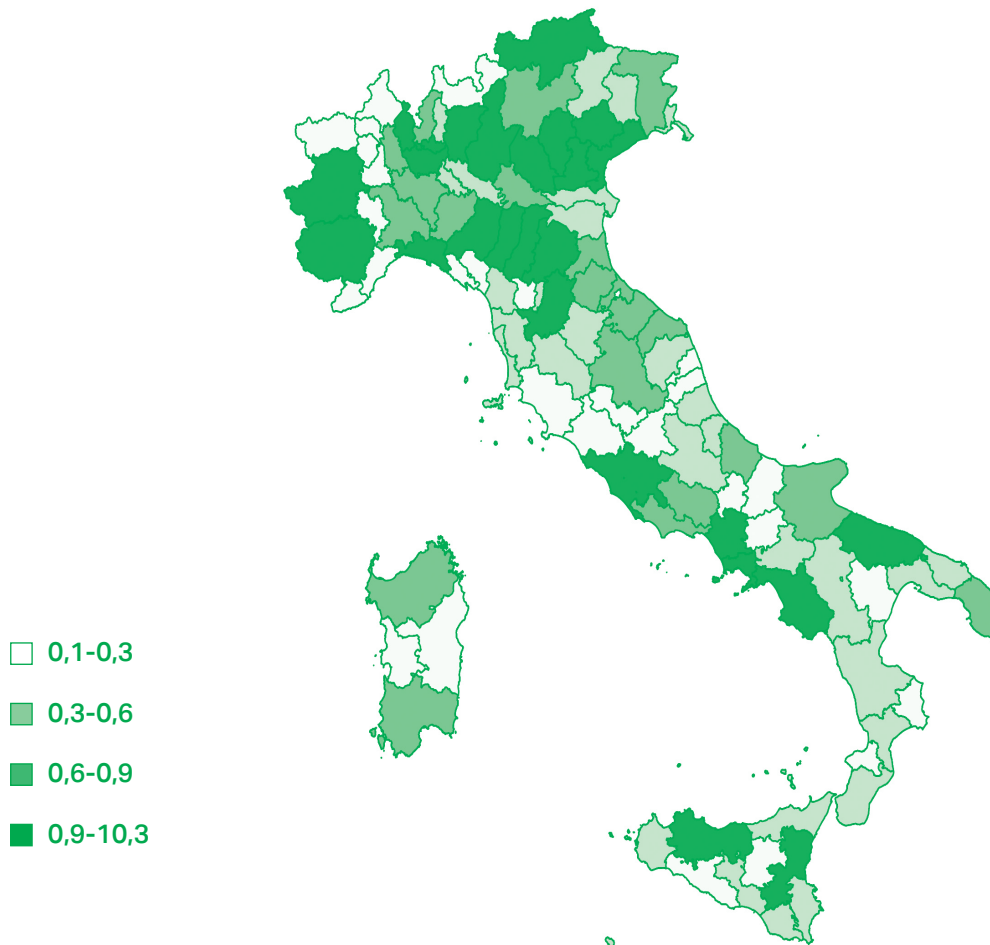


Figura 7: Distribuzione secondo la numerosità assoluta di contratti relativi a green jobs la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2022 sul territorio nazionale, per provincia Anno 2022, classi di quote percentuali sul totale nazionale di contratti previsti relativi a green jobs

Fonte: Unioncamere



Green jobs come leva per l'innovazione e la competitività

La distribuzione percentuale di contratti relativi a green jobs (la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2022) in specifiche **aree aziendali** di inserimento evidenzia l'importanza strategica che essi hanno nello svolgere alcune specifiche mansioni (Figura 8). Nel 2022, i green jobs hanno un ruolo assolutamente predominante sul totale delle nuove attivazioni nelle aree della progettazione (87%), logistica (81,7%), marketing e comunicazione (79,2%) e tecnica (78,1%). Allo stesso tempo, per altre posizioni aziendali i green jobs hanno un ruolo più marginale; si fa riferimento all'area direzione e servizi generali (28,2%), produzione beni/erogazione servizi (18%), vendita e assistenza clienti (11,7%), e amministrazione (11,3%).⁵

I green jobs non caratterizzano quindi tutte le nuove assunzioni a prescindere dall'area aziendale di riferimento, ma hanno quasi monopolizzato i nuovi ingressi nelle aree a maggiore vocazione tecnica, risultando, invece, marginali nelle aree connesse ai più classici lavori da ufficio. È un risultato che non deve sorprendere, in quanto nelle aree tecniche le professionalità green stanno assumendo sempre più un ruolo rilevante per la generazione di valore all'interno dell'impresa, per cui l'espansione dei green jobs in questi contesti è un'ovvia conseguenza del processo di transizione verde che le imprese stanno affrontando.

Nel 2022, il 26,9% delle attivazioni green jobs ha interessato **under 30**, con un massimo nell'area direzione e servizi generali (36,6% delle attivazioni dell'area) – trainata dalla categoria dei sistemi informativi (42,6% attivazioni della categoria) –, seguita dall'area produzione beni/erogazione servizi (31,2%) e dalle aree tecniche (30,2%) – in quest'ultima spicca la categoria installazione e manutenzione (31,4%). Si evince una richiesta di green jobs under 30 superiore al 30% anche nelle categorie dell'assistenza clienti (area vendita e assistenza, con 44,8%) e degli acquisti e movimentazione interna merci (area logistica, con 31,4%). Il valore minimo si registra nell'ambito della categoria direzione generale, personale e organizzazione risorse umane (area direzione e servizi generali, con 11,6%) (Figura 9).

Delle nuove attivazioni di green jobs, solo il 16,3% sono relative alla creazione di **nuove figure aziendali** (era il 16,5% nel 2021), mentre nei restanti casi riguardano, sostituzioni e/o integrazioni rispetto a figure professionali già presenti in azienda. Il dato non è molto diverso da quello che si rileva per le professioni non green jobs, i cui ingressi previsti nel 2022 insistono per il 19,8% su figure professionali non presenti in azienda (Figura 10).

⁵ Il dato ricalca sostanzialmente quanto rilevato anche nelle precedenti indagini, in particolare rispetto al 2021 la variazione dell'incidenza di green jobs sul totale delle nuove attivazioni per area è compresa in un intervallo di +/- due punti percentuali per ciascuna area aziendale, con l'unica eccezione dell'area della direzione e servizi generali, dove il peso dei contratti green attesi passa dal 23,7% del 2021 al 28,2% rilevato nel 2022.

Figura 8: Contratti relativi a green jobs la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2022 in ciascuna area aziendale di inserimento, a confronto con le altre figure professionali
Anno 2022, incidenze percentuali sul totale attivazioni per area aziendale

Fonte: Unioncamere

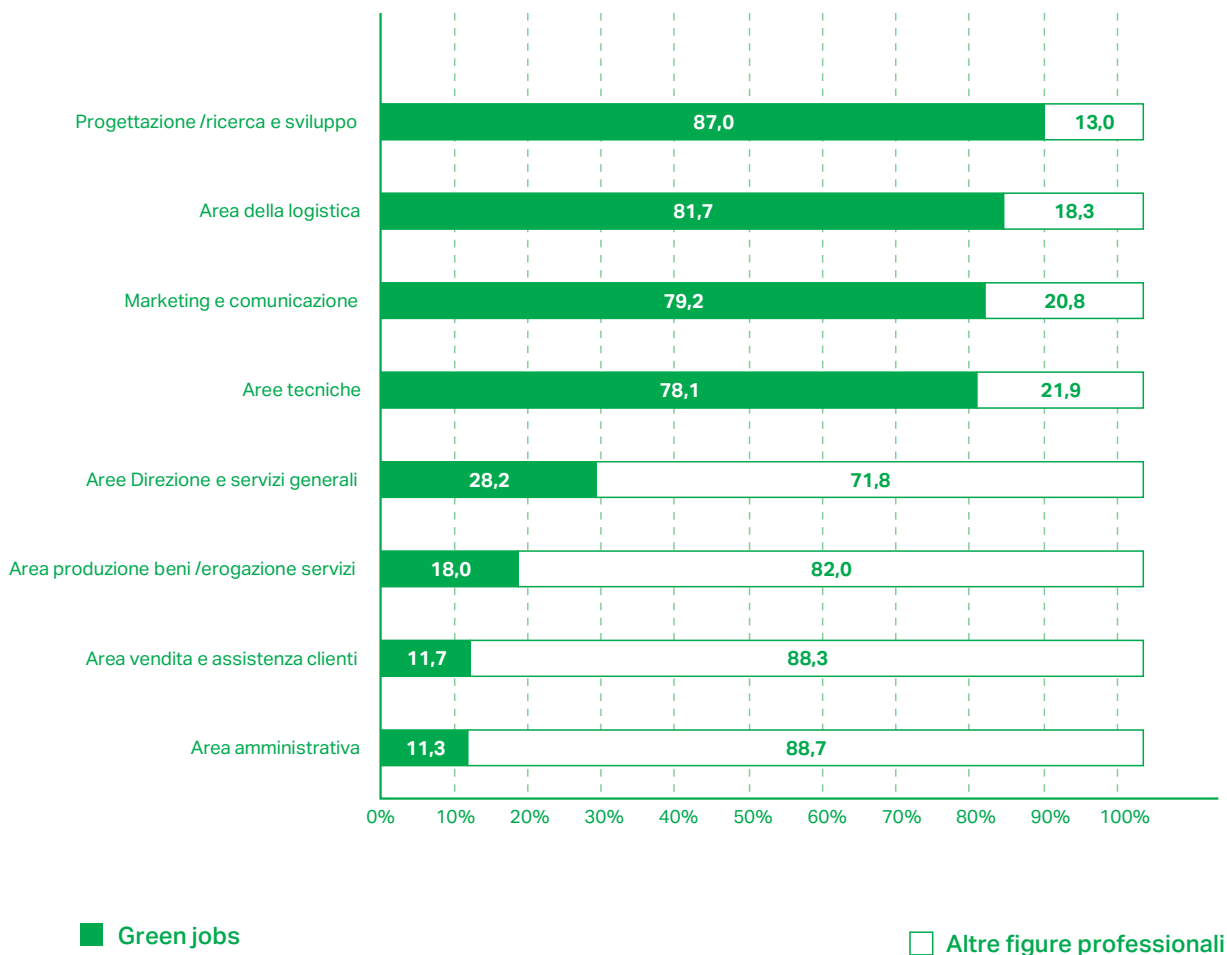


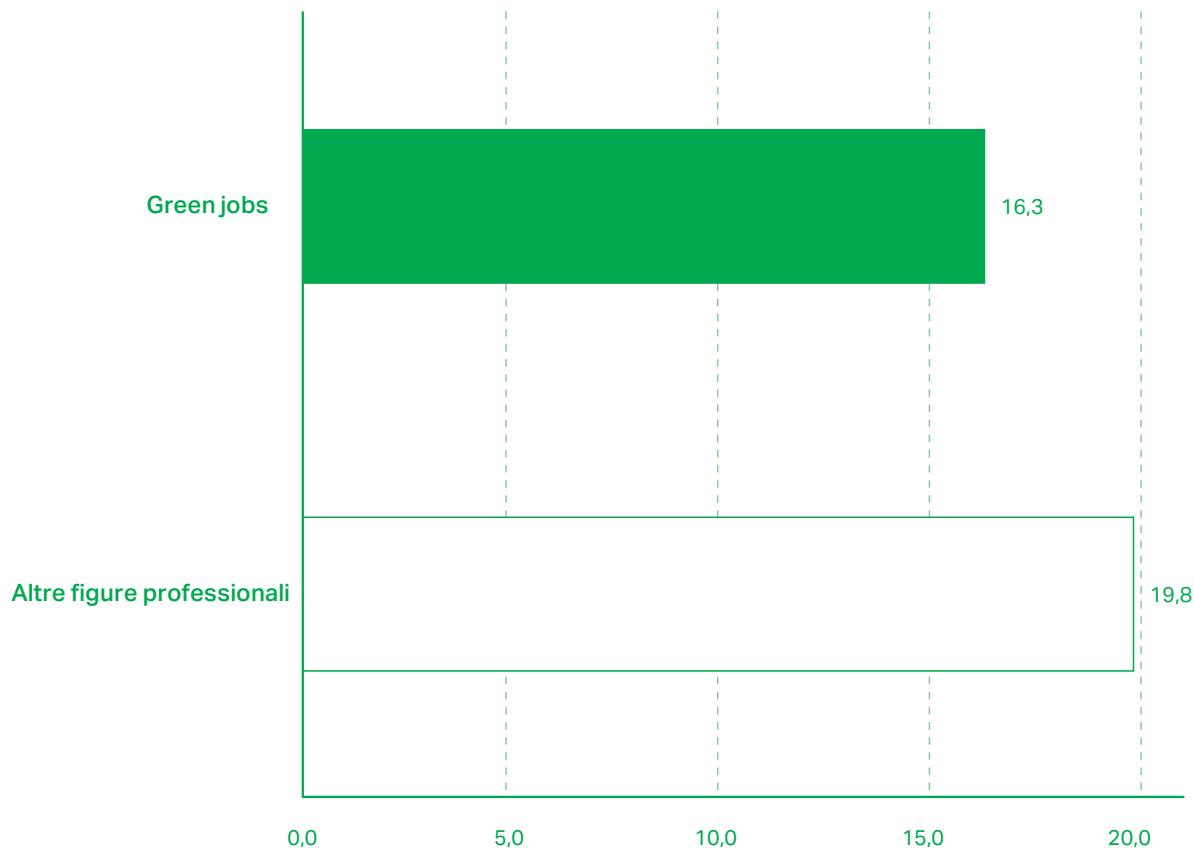
Figura 9: Richiesta di Under 30 tra le attivazioni di green jobs programmate dalle imprese per area aziendale
Anno 2022, quote percentuali Under 30 su totale attivazioni green jobs per area aziendale

Fonte: Unioncamere

Area aziendale	Green jobs Under 30
Progettazione /ricerca e sviluppo	27,1%
Area della logistica	21,5%
Marketing e comunicazione	22,7%
Aree tecniche	30,2%
Aree Direzione e servizi generali	36,6%
Area produzione beni /erogazione servizi	31,2%
Area vendita e assistenza clienti	20,2%
Area amministrativa	28,3%
Totale	26,9%

Figura 10: Contratti la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2022 relativi a figure nuove in azienda*, per i green jobs e per altre figure professionali
Anno 2022, incidenze percentuali nuove figure sul totale delle attivazioni per tipologia di figura (green jobs o altre)

Fonte: Unioncamere



* Figure non in sostituzione e non presenti in azienda.

Il fabbisogno di competenze green

Il Sistema Excelsior consente di misurare anche la richiesta, da parte delle imprese, delle **competenze green** alle figure professionali in entrata. Non “green jobs” in senso stretto, ma skills e saperi specificamente connessi ai temi della sostenibilità ambientale nell’ambito delle attività aziendali. Nel 2022 – su un totale di quasi 5,2 milioni di attivazioni previste⁶ nel mercato del lavoro – le competenze green sono state ritenute necessarie nell’81,1% dei casi, per circa 4,2 milioni di attivazioni. Parliamo di oltre 700 mila posizioni in più rispetto al 2021 quando queste competenze erano richieste al 76,3% delle attivazioni programmate.

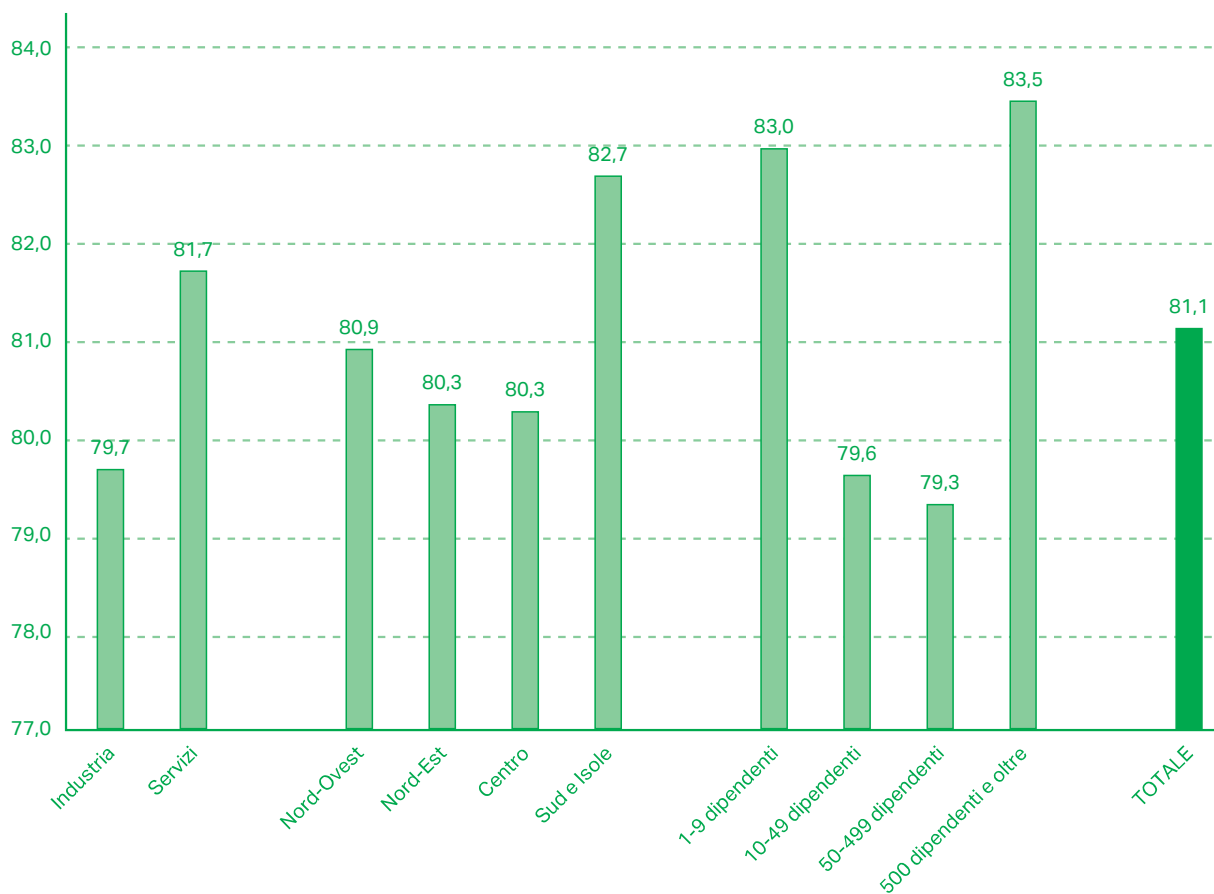
Le competenze green sono un requisito fondamentale per larga parte delle imprese, indipendentemente dalla **classe dimensionale, dal settore e macro-ripartizione** di appartenenza: la percentuale di attivazioni per cui skills e saperi specificamente connessi ai temi della sostenibilità ambientale sono ritenuti necessari è infatti sempre prossima all’80%, con una variabilità minima (Figura 11). L’importanza che le competenze green stanno assumendo nel mercato del lavoro è confermata anche dall’elevata percentuale (41,7%) delle attivazioni per le quali tali competenze sono richieste almeno con un grado medio-alto di importanza.

⁶ Ricordiamo che le attivazioni previste non sono da ricollegarsi a consistenze riconducibili a individui (come nel caso del fabbisogno occupazionale) ma prevedono la possibilità di attribuzione di più contratti alla stessa persona.

Figura 11: Richiesta di skills e saperi specificamente connessi ai temi della sostenibilità ambientale nell'ambito delle attività aziendali, per settore, ripartizione territoriale e classe dimensionale

Anno 2022, quote percentuali sul totale attivazioni della categoria

Fonte: Unioncamere

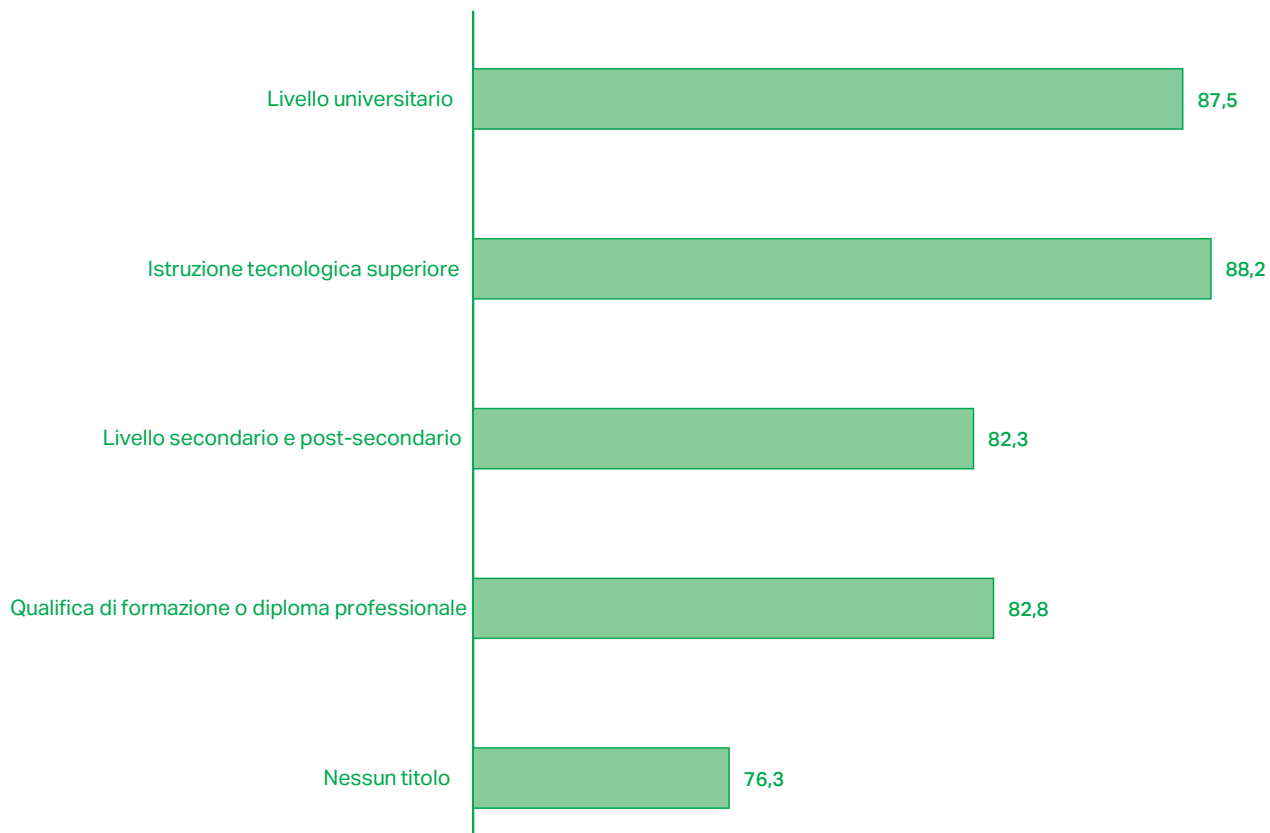


La richiesta di competenze green nelle nuove attivazioni nel mercato del lavoro è trasversale anche tra i **livelli di istruzione** (Figura 12). In tutti i livelli di istruzione skills e saperi specificamente connessi ai temi della sostenibilità ambientale sono ritenuti necessari in non meno del 75% delle attivazioni previste, quindi, almeno in 3 su 4. Più nel dettaglio, le competenze green possono essere considerate imprescindibili per le attivazioni previste nei livelli di istruzione più elevato, come la laurea e l'istruzione tecnologica superiore (ITS Academy), per i quali la domanda di competenze green coinvolge rispettivamente l'87,5% e l'88,2% del totale delle attivazioni previste. Tuttavia, ITS Academy – una novità nell'ordinamento scolastico nazionale⁷ ancora in via di sviluppo – al momento contribuiscono solo per l'1% sul totale delle attivazioni previste (poco meno di 52 mila). In relazione alle attivazioni per laureati, va segnalata l'importanza delle competenze green per le attivazioni previste con titoli post-laurea, richieste appunto nel 90,5% dei casi.

⁷ Si tratta di formazione tecnico-professionale che si svolge dopo i cicli di istruzione obbligatoria e che prevede, a differenza delle lauree triennali, percorsi formativi più orientati a specifiche professioni.

Figura 12: Richiesta di skills e saperi specificamente connessi ai temi della sostenibilità ambientale nell'ambito delle attività aziendali, per titolo di studio
Anno 2022, quote percentuali sul totale attivazioni per titolo di studio

Fonte: Unioncamere

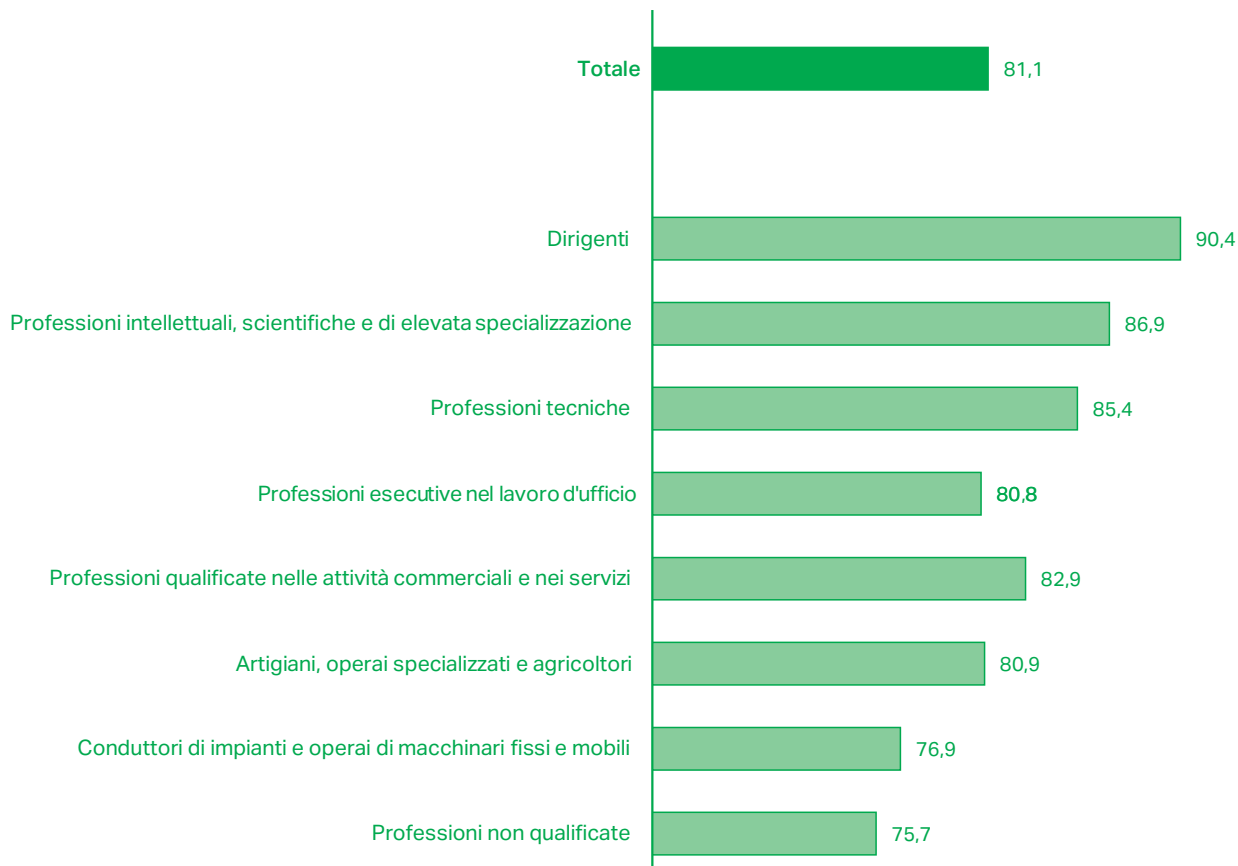


Scomponendo la domanda di competenze green per **gruppi professionali** (Figura 13) è possibile riscontrare che tali competenze sono sempre più richieste per le posizioni apicali e quelle più qualificate in ambito tecnico e di ricerca. Analizzando, ad esempio, il gruppo professionale dei dirigenti, skills e saperi specificamente connessi ai temi della sostenibilità ambientale riguardano, nel 2022, ben il 90,4% del totale delle attivazioni del gruppo professionale; in altri termini il possesso di competenze green diventa un requisito imprescindibile per i candidati di questo gruppo professionale. Valori analoghi sono riscontrati per le professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione (86,9%) e le professioni tecniche (85,4%), in cui le competenze green sono ritenute necessarie per svolgere la professione. Tra tutti i gruppi professionali, le competenze green nel 2022 sono richieste come necessarie almeno nel 75% dei casi, a significare la pervasività di queste competenze nella domanda di lavoro.

Dalla domanda di competenze green per gruppi professionali deriva una conseguente distribuzione della domanda di attivazioni per **aree aziendali** di inserimento, con l'area direzione e servizi generali che mostra una maggiore incidenza delle attivazioni nel 2022 per le quali sono necessari skills e saperi specificamente connessi ai temi della sostenibilità ambientale (85,8% del totale delle attivazioni di area), seguita dalle aree tecniche e della progettazione (84,9%).

Figura 13: Richiesta di skills e saperi specificamente connessi ai temi della sostenibilità ambientale nell'ambito delle attività aziendali, per grandi gruppi professionali Anno 2022, quote percentuali sul totale attivazioni per grande gruppo professionale

Fonte: Unioncamere

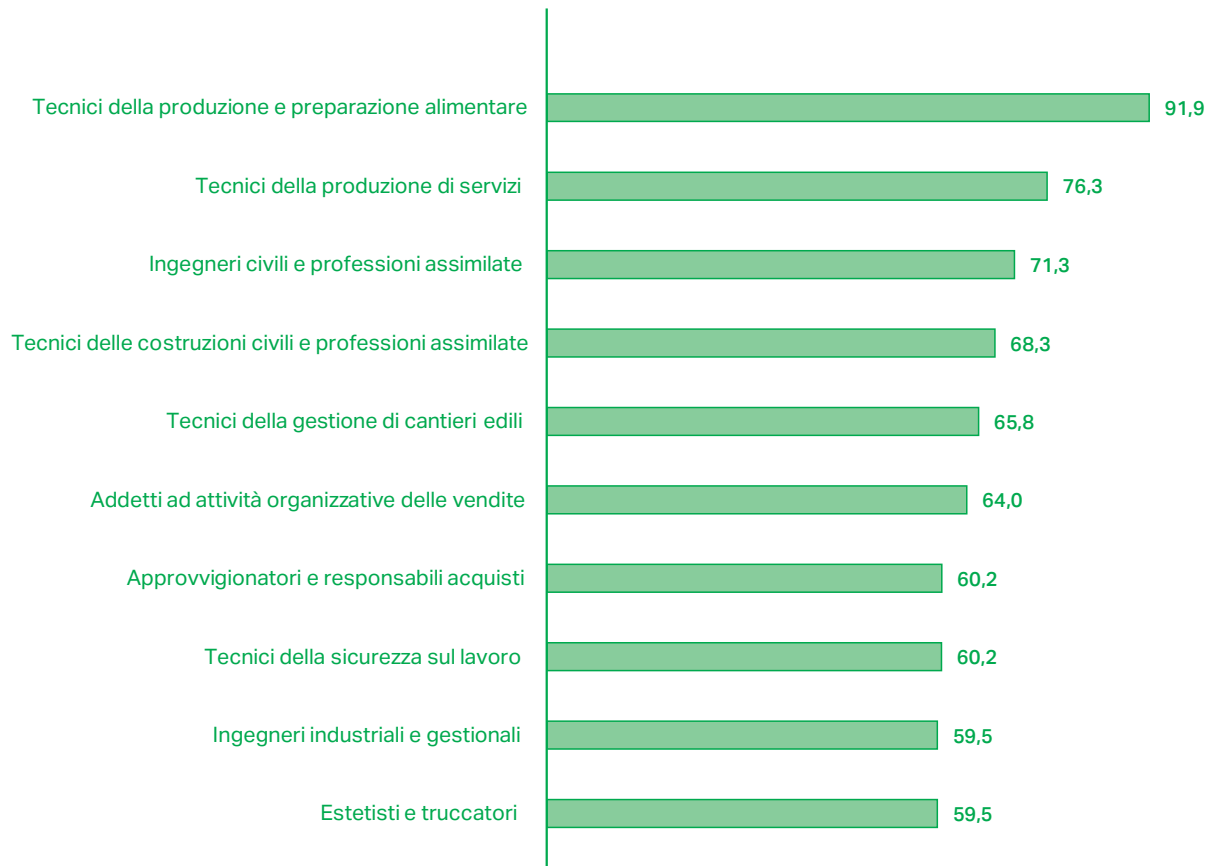


Tra le **professioni**⁸ per cui skills e saperi specificamente connessi ai temi della sostenibilità ambientale sono maggiormente richiesti con un grado elevato di importanza spiccano, nel 2022, quelle dei tecnici della produzione e preparazione alimentare (91,9%), nonché numerose produzioni connesse al comparto delle costruzioni come ingegneri civili e professioni assimilate (71,3%), tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate (68,3%), tecnici della gestione di cantieri edili (65,8%) (Figura 14).

⁸ Si considerano le professioni con oltre 3.500 attivazioni previste nel 2022.

Figura 14: Le 10 professioni* per cui skills e saperi specificamente connessi ai temi della sostenibilità ambientale nell'ambito delle attività aziendali sono maggiormente richiesti con un grado elevato di importanza
Anno 2022, quote percentuali sul totale attivazioni per professione

Fonte: Unioncamere



* le professioni con almeno 3.500 attivazioni programmate nel 2022

Dall'indagine Excelsior si evincono altre due importanti caratteristiche delle attivazioni con competenze green, ossia la loro forte connessione con gli e-skills e con le competenze trasversali. Al crescere dell'importanza delle competenze green cresce anche la domanda di **e-skill** e di **competenze trasversali** con un grado elevato di importanza. In particolare, nel caso degli e-skills, laddove le competenze green non sono ritenute necessarie, le competenze digitali, le capacità informatiche e le capacità di utilizzare tecnologie 4.0 sono richieste (con un grado elevato di importanza), rispettivamente solo nel 14,8%, 9,2% e 4,7% delle attivazioni delle categorie; dove, invece, le competenze green sono ritenute necessarie con un grado di importanza elevato, anche la domanda di e-skills cresce sensibilmente, arrivando al 29,4% per le competenze digitali, al 25,7% per le capacità informatiche ed al 21,4% per le capacità di utilizzare tecnologie 4.0 (Figura 15).

Ragionamenti analoghi si possono fare per le competenze trasversali, che sono richieste (con grado elevato di importanza) in misura sempre crescente al crescere dell'importanza di competenze green (Figura 16).

Figura 15: Domanda di e-skill (con un grado elevato di importanza) per grado di importanza delle competenze green
Anno 2022, quote percentuali sul totale delle attivazioni per importanza di competenze green richieste

Fonte: Unioncamere

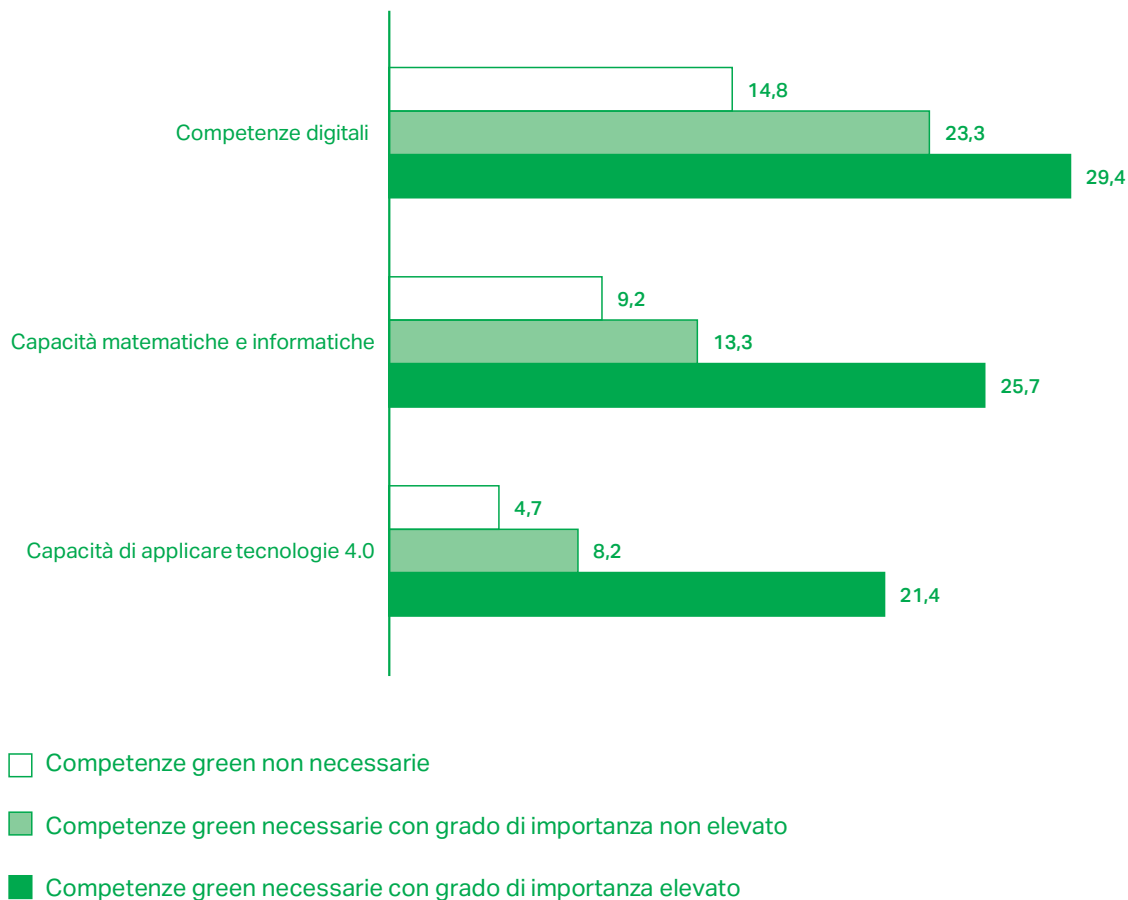
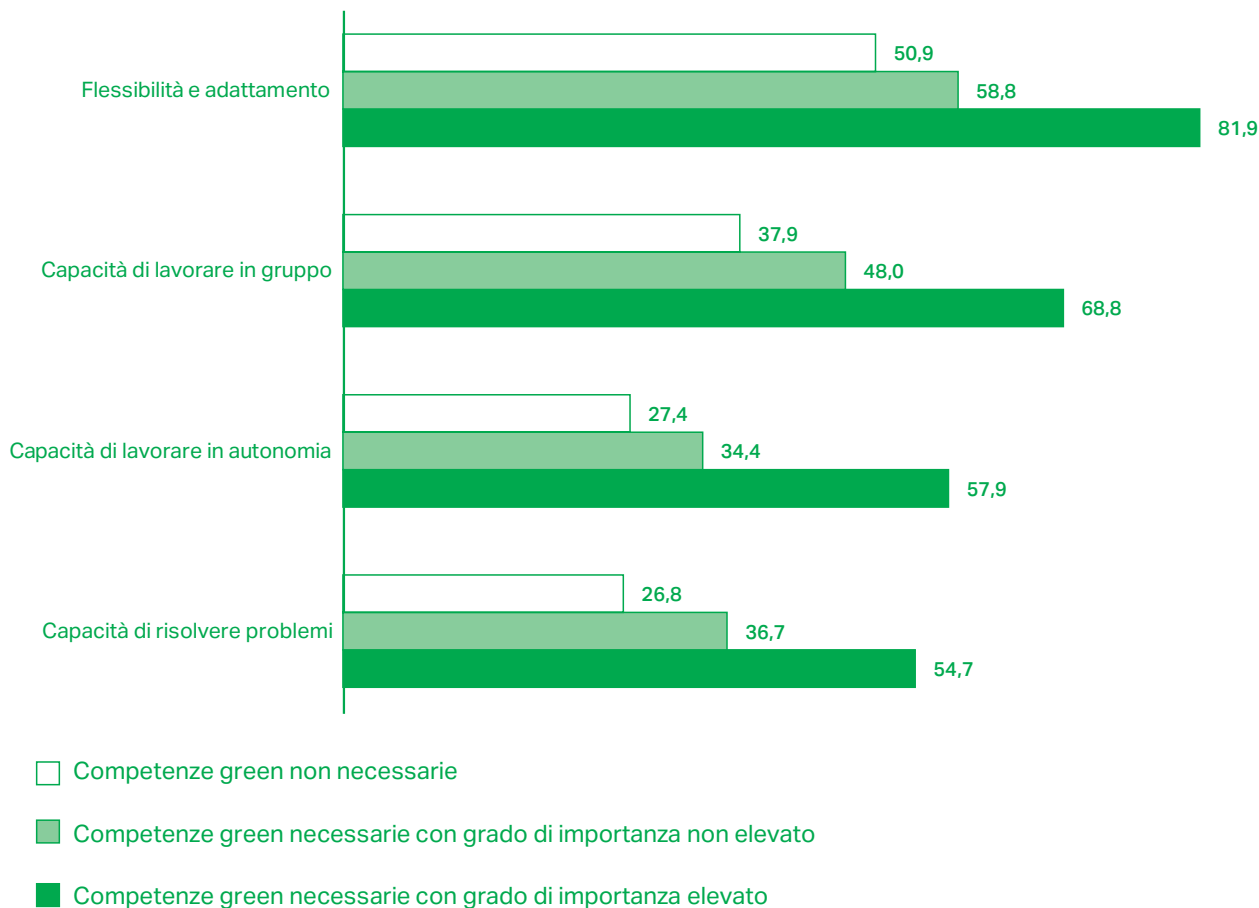


Figura 16: Domanda di competenze trasversali (con un grado elevato di importanza) per grado di importanza delle competenze green
Anno 2022, quote percentuali sul totale delle attivazioni per importanza di competenze green richieste

Fonte: Unioncamere



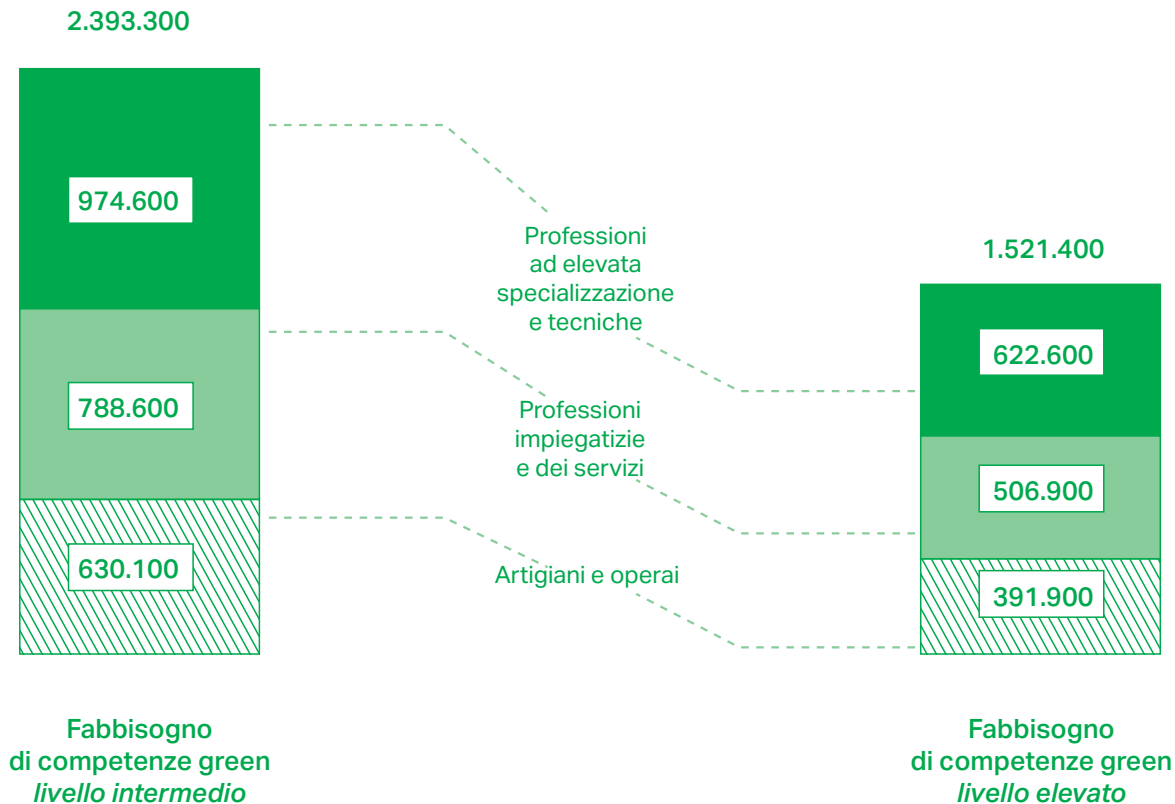
Previsioni per il futuro sul fabbisogno di competenze green

I più recenti risultati degli scenari previsivi sui **fabbisogni occupazionali**⁹ lasciano intravedere, peraltro, un aumento della richiesta delle competenze green in Italia nel medio termine (2023-2027). I risultati delle indagini Excelsior confermano come le imprese abbiano intrapreso la ricerca di competenze green per dare slancio alla ripresa. Bisogna considerare, inoltre, che gli investimenti nell'ambito di *Next Generation EU* contribuiranno al conseguimento della transizione green, fungendo da ulteriore stimolo per la crescita della domanda di competenze green. Più nel dettaglio, secondo le previsioni, le imprese e la Pubblica Amministrazione avranno bisogno complessivamente di circa 3,8 milioni di lavoratori nel quinquennio 2023-2027, il 65% dei quali dovrà possedere competenze green con importanza almeno intermedia (poco meno di 2,4 milioni di lavoratori) ed oltre il 41% con importanza elevata (oltre 1,5 milioni di lavoratori) (Figura 17).

⁹ Elaborati sempre nell'ambito del Sistema informativo Excelsior di Unioncamere e ANPAL - A partire dal 2010, il Sistema Informativo Excelsior fornisce anche previsioni sul fabbisogno occupazionale (individui) a medio termine (orizzonte quinquennale), tramite un modello econometrico multisettoriale e con un approccio analogo a quello seguito a livello europeo dal CEDEFOP. Attualmente le previsioni sono riferite al periodo 2023-2027. Il modello, che valorizza le informazioni acquisite periodicamente tramite le indagini Excelsior condotte presso le imprese italiane dell'industria e dei servizi, consente di prevedere l'evoluzione dell'occupazione per 35 settori (compresa la Pubblica Amministrazione) e di derivare il fabbisogno occupazionale (al netto del settore agricolo, della silvicoltura e della pesca) per gruppo professionale, formazione e principali ambiti di studio.

Figura 17: Fabbisogni occupazionali di professioni con competenze green
Anni 2023-2027, valori assoluti

Fonte: Unioncamere



I lavoratori verdi di oggi e del prossimo futuro

Analizzando le filiere produttive, il dibattito in fatto di ricerca di personale qualificato e assistendo alle dinamiche sul mercato della formazione, si rintracciano molte delle ragioni che giustificano la crescente richiesta di green jobs e aiutano a definire quali sono le professioni green più ricercate.

Seguono le macro-categorie professionali in cui rientrano i lavoratori verdi di oggi e del prossimo futuro di maggiore rilevanza.

Certificazioni ambientali

In seguito del diffondersi di certificazioni ambientali in campo aziendale, così come al maggior ricorso alla cosiddetta finanza sostenibile, è aumentata la richiesta di professionisti con competenze in ambito gestionale e specializzati nelle tematiche ESG.

Tra le nuove figure professionali emergenti, compare quella relativa ai **certificatori ambientali ed energetici**, incaricati di valutare e verificare il rispetto dei requisiti ambientali ed energetici da parte di un'organizzazione, le cui competenze spaziano dall'ambito normativo, a quello tecnico, alla gestione dei dati. Una funzione simile a quella svolta dai **certificatori ESG finance**, operatori in campo finanziario che si occupano di valutare e verificare la conformità delle pratiche aziendali e degli investimenti con i criteri ESG.

Restando nel mondo finanziario, si configurano altresì le professioni di **ETS trader** e di **gestore finanziario specializzato in ESG**. Nel primo caso, si tratta di professionisti coinvolti nella compravendita di crediti di emissione di gas serra, a seguito della diffusione dei sistemi di scambio delle emissioni. Nel secondo caso, invece, si fa riferimento a professionisti specializzati nell'integrazione dei criteri ESG nelle decisioni di investimento e portafoglio, per conto di società di gestione patrimoniale, fondi di investimento e intermediari finanziari.

Settore energetico

Il comparto energetico esprime la necessità di figure professionali sempre più transdisciplinari, in possesso di competenze specialistiche, in ambito tecnico-economico, e soft skills. Inoltre, la conoscenza dei temi legati alla sostenibilità e alla circular e sharing economy diventa un elemento fondamentale per operare nel settore. Le nuove figure professionali che stanno emergendo in questo ambito, pertanto, stanno sostituendo i più tradizionali ruoli di ingegnere od economista, a favore di tecnici interdisciplinari e transdisciplinari che sappiano coniugare alle competenze tecniche, quelle emergenti legate al digitale e alla sostenibilità.

Per lo svolgimento di attività di ricerca in campo energetico, si configurano nuove professionalità, come ad esempio quella dei **ricercatori universitari e privati** nel settore

del fotovoltaico, delle batterie, dello stoccaggio e della trasmissione dell'energia, nella ricerca di nuovi materiali o super conduttori, così come nuovi tipi di batterie, ecc.

Anche la figura del programmatore si trasforma per accogliere le mutate esigenze del mercato, che richiedono ad esempio esperti in **programmazione AI** per sistemi di smistamento elettrico, basato su modelli predittivi integrati tra meteo (sole e vento), usi residenziali, industriali e accumuli diffusi.

Per quanto concerne, invece, l'attività di carattere progettuale, emergono profili professionali variegati. Tra questi, si figura la professione di **progettista di pale eoliche**, al quale vengono richieste diverse competenze in materia di ingegneria meccanica ed elettrica, geologia e paesaggistica; così come il **costruttore di batterie** o di **pompe di calore** e di **turbine idroelettriche**.

Infine, alla luce delle novità che interessano il comparto, fortemente coinvolto dal processo di transizione energetica, nascono nuove figure professionali legate alla fase di installazione delle nuove tecnologie. Tra queste, gli **installatori di piloni**, così come gli **installatori di impianti fotovoltaici** o di **pale eoliche**. Tutte attività, comunque, che vedono coinvolti soggetti con competenze diverse, in ambito geologico, ingegneristico e civile, periti e operai specializzati (tra cui **operai elettromeccanici** e **metalmecanici, posatori di cavi**, ecc.), ma anche in ambito giuridico (come i **legali per procedure autorizzative per impianti di generazione elettrica da rinnovabili**). Ma sono tanti altri i mestieri legati al settore elettrico che assumono sempre maggiore rilevanza per effetto della transizione ambientale, che vanno dai **broker di energia rinnovabile**, ai **regolatori e addetti alla gestione della rete di trasmissione GSE/Terna**, fino all'**elettricista residenziale di nuova generazione**.

Uno dei grandi limiti dell'elettricità è la difficoltà di accumularla. A differenza di altre risorse o prodotti, non è possibile produrre elettricità e conservarla, ma in ogni istante deve esserci equilibrio tra consumo e produzione di energia. I sistemi di accumulo consentono di immagazzinare energia durante i periodi di sovrapproduzione per poi utilizzarla quando serve.

Le figure più importanti in questo ambito sono sicuramente gli **ingegneri energetici**. Branca dell'ingegneria industriale, l'ingegneria energetica studia i principi di fisica, chimica e di altre discipline scientifiche, al fine di applicarli alla progettazione di sistemi, impianti e soluzioni volti ad un impiego razionale dell'energia. L'ingegnere energetico ha dunque il compito di sviluppare sistemi per un uso razionale dell'energia, così da ridurre il suo impatto ambientale. Più nello specifico possiamo trovare i **progettisti di batterie elettriche**, ingegneri specializzati nella progettazione e sviluppo di batterie per varie applicazioni. Come riportato dalla presidente della Commissione UE Ursula von der Leyen, l'industria delle batterie creerà oltre 800 mila posti di lavoro specializzato solo nei prossimi due anni in Europa.

Un'altra figura specializzata è sicuramente l'ingegnere che si occupa di stoccaggio di energia responsabile della **progettazione, sviluppo e implementazione degli *electrical energy storage systems***. Essi lavorano a stretto contatto con gli sviluppatori di progetti

energetici e le aziende che producono tecnologie di accumulo per garantire l'integrazione efficace dei sistemi di stoccaggio nelle reti e nei siti di produzione energetica.

Di fianco agli ingegneri lavorano a stretto contatto i **tecnici specializzati nell'installazione e nella manutenzione** dei sistemi di stoccaggio. Essi garantiscono una corretta installazione e funzionamento dei sistemi, effettuano controlli periodici, manutenzione preventiva e riparazioni in caso di guasti.

Management di impresa

L'economia circolare rappresenta un nuovo modo di concepire la produzione e il consumo ed è un modello rivoluzionario rispetto all'attuale sistema consumistico. In questo contesto il mercato del lavoro richiede nuove figure professionali a tutti i livelli, in ambito manageriale la nuova figura è il **Circularity Manager**. Il suo compito è quello di rendere possibile la transizione da un modello di business lineare a un modello di business circolare, attraverso l'applicazione di uno più sistemi indotti dalla circolarità. È una figura dotata di competenze trasversali e tra l'altro è responsabile dello sviluppo di strategie aziendali per promuovere l'uso efficiente delle risorse, il riciclo e la riduzione dei rifiuti. Questo ruolo implica l'ottimizzazione dei processi aziendali, la gestione dei rifiuti, la collaborazione con fornitori e partner, il monitoraggio delle innovazioni circolari, il rispetto delle normative ambientali e la comunicazione delle iniziative di economia circolare a dipendenti e stakeholder. L'obiettivo è massimizzare l'efficienza e ridurre l'impatto ambientale all'interno dell'organizzazione.

Si fa sempre più spazio anche la figura dell'**Energy Manager**, una figura professionale che svolge un ruolo fondamentale per la crescita di un'azienda. È un ingegnere responsabile della gestione e dell'ottimizzazione dell'uso dell'energia in un'organizzazione. Questo ruolo comprende il monitoraggio e l'analisi dei consumi energetici per identificare sprechi o inefficienze. L'energy manager sviluppa strategie energetiche per migliorare l'efficienza e rispettare le normative energetiche. Promuove la sensibilizzazione e fornisce formazione sulle pratiche responsabili nell'uso dell'energia. Valuta le prestazioni energetiche e negozia contratti energetici vantaggiosi con i fornitori. In sintesi, contribuisce a ridurre i costi energetici, a migliorare l'efficienza e a promuovere la sostenibilità all'interno dell'organizzazione.

Gestione e analisi ecosistemi e clima

Alla luce delle crescenti pressioni e impatti sulla biodiversità e sugli ecosistemi, e quindi di fronte alla necessità di migliorare la capacità di adattamento delle attività umane, si fanno sempre più spazio figure professionali rivolte alla valutazione e gestione dei sistemi ambientali nella prospettiva della transizione ecologica anche legata ai cambiamenti climatici.

La progettazione di una rete ecologica, finalizzata a migliorare e preservare gli ambienti naturali, è una operazione interdisciplinare, pertanto sono molteplici le professionalità coinvolte. È di fondamentale importanza la figura dell'**ecologo**, che sa valutare lo stato di salute delle relazioni e degli equilibri tra esseri viventi e non viventi in un determinato ambiente e che sa quando e come intervenire per migliorarne la qualità.

La seconda fondamentale base di appoggio è rappresentata dai **tecnici per la pianificazione** (urbanista, paesaggista, ecc.), che conducono ricerche ovvero applicano le conoscenze esistenti in materia di pianificazione, conservazione e recupero urbanistico e territoriale. Sono molte altre le figure professionali che forniscono contributi utili in sede di progettazione della rete ecologica, quali il **geologo**, l'**agronomo**, l'ingegnere e l'architetto, ecc.).

Filiera dei rifiuti e della materia seconda

Coerenti per l'urgente transizione delle nostre società verso la sostenibilità sono le professioni connesse con l'economia circolare. Tra questi gli **ingegneri ambientali nel settore trattamento rifiuti**, i quali progettano i processi, le strutture e le attrezzature utilizzati per la raccolta, il trattamento e la distribuzione dei rifiuti; studiano le norme e le politiche ambientali al fine di ottimizzare le procedure di trattamento dei rifiuti e assicurare il minimo impatto ambientale, analizzando e classificando i rifiuti trattati. Centrale è poi la figura dell'**ingegnere chimico**, in grado, grazie alle solide conoscenze scientifiche di base, di riqualificare residui e rifiuti secondo i principi dell'economia circolare.

Prevenzione e preparazione al riuso si collocano all'apice della gerarchia dei rifiuti. Iniziative capaci non solo di creare benefici ambientali ed economici, ma anche di sostanziare un cambio di prospettiva che punta ad allungare la vita dei beni e a responsabilizzare ogni attore della filiera. Assumono quindi un ruolo trainante **gli operatori della filiera del riuso**, che sostengono le attività di rigenerazione e riparazione e l'incentivazione di **mercati "second-hand"**, contribuendo all'estensione della vita utile dei beni, evitando gli sprechi.

Nel 2022, le attivazioni programmate di green jobs sono pari a 1.816.120, ossia il 35,1% delle attivazioni totali previste nell'anno (circa 5,2 mln), con un incremento di 215.660 unità rispetto alla precedente rilevazione.

Nel 2022 – su un totale di quasi 5,2 milioni di attivazioni previste nel mercato del lavoro – le competenze green sono state ritenute necessarie nell'81,1% dei casi, per circa 4,2 milioni di attivazioni.

Geografie di GreenItaly

3

3.1 — pag. 244
Agroalimentare

3.3 — pag. 306
Automazione

3.4 — pag. 336
Industria tessile e concia

3.2 — pag. 276
Casa e Arredo

3.3.1 — pag. 306
Automotive

3.5 — pag. 352
Edilizia

3.3.2 — pag. 329
Meccanica

3.6 — pag. 370
Chimica bio-based

Agroalimentare¹

Nel 2022 il valore della produzione dell'agricoltura nel suo complesso (considerando tutte le branche dell'agricoltura) è stato pari a 74,6 miliardi di euro e il valore aggiunto ha raggiunto un valore pari a 37,4 miliardi di euro, con un aumento rispettivamente del 15,4% e 8,1% rispetto all'anno precedente.

In questo scenario, l'aumento del valore della produzione è imputabile all'aumento dei prezzi dei prodotti alimentari (+8,1% rispetto al 2021) i quali hanno contribuito anche all'aumento del processo inflazionistico. In Italia, la maggiore crescita dei prezzi ha riguardato gli oli e i grassi con un aumento pari al 18%, seguiti dagli ortaggi (+11,9%) e dai cereali (+11%).²

Tali aumenti, rispecchiano gli andamenti dell'attività economica agricola nel suo complesso, la quale nel 2022, ha generato in realtà un valore aggiunto molto limitato rispetto ai costi sostenuti per acquisire i beni e i servizi (consumi intermedi) utilizzati nella produzione stessa, ma anche rispetto al resto dei Paesi europei.

Complessivamente nel periodo 2019–2022, la produzione agricola italiana si è ridotta in volume, mentre, a prezzi correnti, è cresciuta nelle ultime due annate. L'agroalimentare è stato tra i settori più colpiti dagli aumenti dei prezzi in Italia, a causa del suo ruolo nell'economia e della sua dipendenza dall'estero per prodotti energetici, materie prime e beni intermedi, che lo rendono particolarmente vulnerabile alle tensioni sui mercati internazionali. Ciononostante, la dinamica dei prezzi dei prodotti alimentari è risultata inferiore a quella media registrata nell'UE, in Germania e Spagna.³

Il peso dell'Italia sulla produzione agricola dell'UE è pari complessivamente al 14%. L'Italia conferma la sua vocazione alle attività secondarie e ai servizi in agricoltura, che insieme rappresentano il 18% della produzione agricola nazionale e che ribadiscono la sua leadership in Europa sul fronte della diversificazione e multifunzionalità del settore agricolo.

Oltre gli effetti del clima, sull'agricoltura italiana pesano alcune debolezze strutturali, quali la scarsa presenza di giovani imprenditori (solo il 9%, contro il 12% della media UE) e il correlato basso livello di formazione di chi guida la maggioranza delle aziende agricole. Persiste, inoltre, la frammentazione del tessuto produttivo, nonostante l'aumento della superficie agricola aziendale occorsa nell'ultimo decennio, che segnala la presenza di un lento processo di concentrazione e riorganizzazione.

Dall'alto dell'industria alimentare, l'Italia si posiziona al terzo posto nella graduatoria dei Paesi UE ma con un trend migliore rispetto ai principali partner. Il nostro Paese, che copre circa il 12% del valore aggiunto totale (dopo la Germania e la Francia), è leader incontrastato nell'industria pastaria (oltre il 73% del fatturato dell'UE) e ha un ruolo di rilievo nel vino (28%), prodotti da forno e biscotti (21%), nonché negli ortofrutticoli trasformati, nell'industria del caffè, del tè e delle tisane e nell'industria molitoria e del riso (17% del

1 Realizzato da Angelo Frascarelli, Sofia Lilli e Luca Palazzoni, Dipartimento di Scienze Agrarie alimentari e Ambientali, Università di Perugia.

2 ISMEA (2023), *Rapporto sull'agroalimentare italiano*.

3 *Ibidem*

fatturato europeo). Analizzando l'insieme dei settori della produzione agricola e della trasformazione industriale, inglobando anche le fasi a valle della produzione alimentare (distribuzione e ristorazione) la stima del peso dell'agroalimentare sul PIL supera il 15,2%.⁴

4 *Ibidem*

Nell'ultimo decennio gli occupati in agricoltura sono diminuiti del 2,8% contro un incremento nell'industria alimentare pari all'8%, in controtendenza rispetto all'intero comparto industriale e ai suoi principali settori (manfatturiero -3,5% e tessile -12,7%). Gli 895 mila occupati agricoli del 2022 rappresentano il minimo storico dal 2012 e rappresentano il 3,5% degli occupati totali.

5 *Ibidem*

Per quanto riguarda la produttività del lavoro agricolo, in termini assoluti, un addetto impiegato nel settore agricolo in Italia, nel 2022, ha prodotto un valore aggiunto di quasi 42 mila euro, a fronte di una media UE di 30 mila euro. Da un lato la produttività del lavoro in agricoltura è in calo, in netta controtendenza rispetto alla media dell'UE; dall'altro lato, il valore generato per occupato è superiore alla media UE. Una possibile spiegazione è l'alta intensità di lavoro che caratterizza l'agricoltura italiana, dovuta in parte alle limitate dimensioni aziendali e in parte ai problemi di giacitura delle aziende che non sempre permettono investimenti in meccanizzazione e automazione.

Nel 2022, il valore degli investimenti fissi lordi a prezzi correnti del settore primario è arrivato a quota 12,8 miliardi di euro, il 3% di quelli del complesso dell'economia. Su tale dinamica hanno avuto un ruolo positivo i Programmi di sviluppo rurale regionali dell'UE che hanno rappresentato un'importante fonte di sostegno agli investimenti. Anche il Piano Strategico Nazionale della PAC (Politica agricola comune) 2023-2027 prevede una spesa pubblica programmata di oltre 4 miliardi per il sostegno agli investimenti a valere sullo sviluppo rurale; in particolare, circa 1,8 miliardi di euro saranno destinati agli investimenti produttivi per rafforzare la competitività delle aziende agricole e oltre un miliardo a quelli finalizzati alla trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli e alla diversificazione in attività extra-agricole (agriturismo, fattorie didattiche e sociali, ecc.).

Nel triennio 2019- 2022, le esportazioni agroalimentari italiane sono aumentate del 34%, superando il record di 60 miliardi di euro nel 2022 e, nello stesso periodo, le importazioni sono cresciute del 37%. La bilancia commerciale agroalimentare è migliorata nel triennio, con il saldo in attivo nel 2020 e nel 2021; mentre nel 2022 si è consolidato il surplus per i trasformati, ma è aumentato contemporaneamente il deficit della fase agricola, facendo tornare in negativo, pur di poco, il saldo complessivo.⁵

Politiche e mercato: una svolta verso la produttività e l'agroecologia

Il futuro dell'agricoltura sarà caratterizzato dalla prevalenza dell'agroecologia e dell'agricoltura digitale, con un aumento delle quantità prodotte e l'ottenimento di prodotti salubri e sostenibili provenienti da filiere agroalimentari perfettamente tracciate. In altre parole, l'agricoltura sarà contraddistinta da un aumento della produttività, dalla transizione ecologica e digitale, come sta avvenendo anche nel resto dei settori economici. Questa trasformazione desta non poche preoccupazioni tra gli operatori agricoli e sta-

keholders, tanto che alcuni sostengono che l'agroecologia potrebbe portare ad una riduzione dei redditi o, peggio ancora, alla carestia.

In realtà, tale cambiamento è stato dettato dagli stessi consumatori, i quali, in piena emergenza Covid-19, hanno accresciuto l'interesse per la sostenibilità ambientale, la salute, gli ecosistemi, e hanno puntato sempre più a modelli di consumo alimentare sani e sostenibili. Analogamente è enormemente cresciuto l'interesse per il digitale, che durante il periodo pandemico ha visto sviluppare innumerevoli strumenti, quali applicazioni e siti web a supporto della comunità.

In questo contesto, il *Green Deal*⁶ europeo coinvolge profondamente il settore agricolo nel nuovo corso verde dell'Unione. Per tradurre l'ambiziosa strategia del *Green Deal* in azioni mirate per l'agroalimentare, la pubblicazione di documenti strategici come la *Farm to Fork* e la strategia sulla biodiversità⁷ hanno una grande importanza per il settore agricolo, per due ragioni: da essi ne derivano impegni ambientali, ma anche occasioni di business.

Gli esiti, da realizzare entro il 2030, sono ambiziosi e impattanti per gli agricoltori: ridurre del 50% l'uso di pesticidi chimici; ridurre almeno del 20% l'uso di fertilizzanti; ridurre del 50% gli antibiotici per gli animali da allevamento; destinare almeno il 25% della superficie agricola all'agricoltura biologica. L'alimentazione è al centro delle nuove strategie dell'Unione europea. Le parole chiave del cibo sono: sostenibile, sano, sociale, etico. Ora più che mai, le persone, ricercano valore negli alimenti.

La circolarità dei processi produttivi, valorizzare gli scarti per generare nuovo valore

Gli impatti che il cambiamento climatico ha avuto nel corso degli anni hanno reso sempre più evidente la necessità di ricorrere ad un migliore utilizzo e salvaguardia delle risorse disponibili e in via di esaurimento. A questo fenomeno si contrappone quello dello spreco di risorse, che coinvolge in gran parte anche il comparto agroalimentare.⁸ A tali elementi oggi si aggiunge anche il problema legato alla reperibilità delle materie prime, che negli ultimi anni ha avuto un forte impatto sulla capacità produttiva. Questi fattori hanno reso evidente la necessità di passare ad un nuovo modello economico circolare in cui venga sfruttato a pieno il potenziale di tutte le materie di scarto che quindi diventano materie prime per la produzione sostenibile di beni, generando nuovo valore. Si crea così un ciclo di vita virtuoso incentrato sul recupero delle materie prime. L'agricoltura ha un elevato potenziale in questo campo in quanto è in grado di fornire materiale di scarto e generare valore. Infatti, i reflui zootecnici, gli scarti vegetali, possono essere riutilizzati come fertilizzanti per il suolo, per generare energie alternative, per produrre bioplastiche o nuove molecole ecc. Questi nuovi utilizzi consentono di ridurre le emissioni e migliorare la sostenibilità dei processi produttivi.

Sono diverse le aziende italiane presenti nel settore agricolo che hanno cercato di restituire un valore agli scarti della propria produzione, migliorando la componente di sostenibilità dei processi produttivi.

6 L'obiettivo è una strategia di crescita sostenibile, competitiva ed efficiente che nel 2050 giungerà alla neutralità climatica ossia non genererà emissioni nette di gas a effetto serra. Il nuovo "precorso verde" europeo riguarda tutti i settori dell'economia, in particolare i trasporti, l'energia, l'agricoltura, l'edilizia e settori industriali quali l'acciaio, il cemento, le TIC, i prodotti tessili e le sostanze chimiche.

7 "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente", nota anche come "A Farm to Fork Strategy"; e la "Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030. Ripartire la natura nella nostra vita".

8 COM(2020) 98 final, Bruxelles 11.3.2020.

Caviro Extra (Faenza – RA) trasforma gli scarti di produzione della filiera vitivinicola estraendo prodotti nobili ad alto valore aggiunto. L'alcol di seconda generazione, per esempio, è un prodotto 100% bio-based in quanto proviene dalle fecce e dalle vinacce conferite dalle cantine socie Caviro. La denaturazione rende l'alcol adatto sia a prodotti cosmetici (lacche per capelli, profumi, cosmetici), che all'utilizzo in campo alimentare e farmaceutico, dove l'alcol etilico ha la funzione di eccipiente, denaturante, solvente ed eterificante. Dalla vinaccia fresca non fermentata si ricavano inoltre i vinaccioli, destinati all'estrazione di polifenoli, composti naturali dalla proprietà antiossidante impiegati nel settore parafarmaceutico, nutraceutico e cosmetico.

Anche l'acido tartarico deriva dai sottoprodotti della filiera, quindi completamente di origine naturale, e per questo motivo può essere utilizzato nei settori alimentare ed enologico, nella cosmesi e in ambito farmaceutico. La trasformazione della materia non finisce qui: in Caviro Extra entrano altri i reflui, quelli della filiera agroalimentare che, attraverso un processo di biodigestione anaerobica e di successivo upgrading, originano biometano avanzato - adatto anche all'autotrazione pesante - e bioCO₂, destinata al settore alimentare; mentre la parte solida del digestato contribuisce alla produzione di fertilizzanti naturali che ritornano ai campi da cui tutto ha avuto inizio.

Il **Consorzio Italiano Biogas** esercita un importante ruolo per la diffusione dell'economia circolare in agricoltura in quanto si pone come obiettivo quello di affiancare le aziende agricole nella transizione verso sistemi circolari che valorizzano i residui dei processi produttivi grazie alla digestione anaerobica. Tale tecnologia è molto versatile poiché consente di trattare biomasse con caratteristiche diverse per composizione e contenuto di umidità e produrre digestato, un fertilizzante che può essere apportato nuovamente nel suolo per migliorarne la produttività. Tale tecnologia inoltre permette di minimizzare le emissioni degli allevamenti zootecnici. Il Consorzio aggrega 850 imprese agricole ed agroindustriali e 200 industrie. L'obiettivo del Consorzio è quello di promuovere lo sviluppo della cogenerazione di biogas e della produzione di biometano per contribuire alla generazione di energia rinnovabile e favorire lo sviluppo di un modello agricolo multifunzionale che tuteli l'ambiente e il suolo. Il modello produttivo promosso dal Consorzio, infatti, è volto a creare un sistema agricolo sostenibile e in grado di combattere il cambiamento climatico favorendo contemporaneamente un miglior utilizzo delle risorse grazie anche all'utilizzo di tecnologie innovative.

Un esempio del potenziale derivante dall'utilizzo di materiale di scarto in campo zootecnico è quello dell'**Azienda Agricola Sorelle Salera** situata in provincia di Cremona. L'azienda è stata da sempre indirizzata alla produzione cerealicola ad uso zootecnico ma nel 2000, con il ricambio generazionale, ha deciso di investire in un impianto di biogas che utilizza tutte le matrici autoprodotte in azienda e i sottoprodotti per produrre energia. Questo ha consentito all'azienda di ottenere, a fine ciclo produttivo, un digestato sia liquido che solido riutilizzato sulla superficie aziendale per arricchire i terreni di sostanza organica. Tuttavia, il biogas ha portato anche alla produzione di energia termica utilizzata per la coltivazione di microalghe e, in particolare, alga spirulina. Il calore permette infatti di produrre

tale alga per tutto l'anno, e non solo stagionalmente, grazie alla capacità di mantenere costante la temperatura.

Un altro importante tema legato all'economia circolare è quello della produzione di bioplastiche. Un esempio ricorrente per il nostro Paese è fornito da **Novamont**, Società Benefit e una B Corp certificata, leader internazionale nel settore delle bioplastiche e nello sviluppo di bioprodotto e biochemical di origine rinnovabile, concepiti per rigenerare gli ecosistemi. Novamont si occupa di produrre bioplastiche compostabili per applicazioni in grado di ottimizzare la raccolta differenziata dell'umido, come sacchi asporto merci e imballaggi alimentari, ma anche prodotti che possono essere utilizzati in campo agricolo come teli di pacciamatura biodegradabili da applicare al suolo, biolubrificanti e prodotti fitosanitari da fonte rinnovabile per prevenire l'inquinamento dei terreni. Tra gli obiettivi posti dall'azienda vi è quello di massimare il recupero della materia organica attraverso la promozione di prodotti compostabili in grado di garantire un efficace trattamento del biowaste per generare compost e materia organica di qualità). I prodotti sviluppati hanno quindi l'obiettivo finale di preservare e rigenerare la vitalità e la salute del suolo.

Riduzione degli input chimici, continua l'impegno dell'Italia

È ormai noto da tempo come l'utilizzo di agrofarmaci sia causa dell'inquinamento delle risorse naturali. L'UE ha però stimato che negli ultimi 5 anni è diminuito il ricorso a questi ultimi di circa il 20%.⁹

In **Italia sono diminuite le vendite di prodotti fitosanitari del 9%**, mentre la Germania ha aumentato le vendite del 2%, la Francia del 8% e la Spagna del 9%.¹⁰

Le quantità dei prodotti fitosanitari distribuiti evidenziano un passaggio da 143,9 milioni di kg nel 2010 a 116,4 milioni di kg nel 2021, con una riduzione progressiva nel corso del decennio e un minimo di distribuzione nel 2019 pari a 111 milioni di kg.¹¹

Ma, nonostante i dati che dimostrino l'impegno nel perseguire le linee guida europee – in linea con quanto contenuto nel *Green Deal* europeo e nella strategia Farm to Fork (dal produttore al consumatore) – l'UE mira a incrementare ulteriormente i risultati raggiunti attraverso una Proposta di Regolamento sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.¹² Le finalità della Proposta sono conseguire gli obiettivi di riduzione dei pesticidi contenuti nella strategia Farm to Fork – ovvero ridurre, entro il 2030, l'uso e il rischio dei prodotti fitosanitari chimici e l'uso dei prodotti fitosanitari più pericolosi a livello di ogni singolo Stato membro e a livello dell'Unione – e la promozione del ricorso alla difesa integrata e ad alternative ai pesticidi chimici.

In riferimento al primo punto, gli obiettivi di riduzione nazionali per il 2030 sono fissati a un livello tale da ottenere una riduzione – tra la media degli anni 2015, 2016 e 2017 e l'anno 2030 nello Stato membro interessato – che sia almeno pari al 50%.¹³ Nel caso dell'Italia – sulla base di quanto è stato comunicato dagli organi competenti –¹⁴ entro il 2030 la riduzione dovrebbe essere del 62% per il carico del consumo dei prodotti fitosanitari e del 54% per il carico del consumo delle sostanze più pericolose, rispetto alla media che è stata determinata nel triennio 2015-2017.

9 COM (2020), 381 final, Bruxelles, 20.5.2020.

10 Eurostat (2021), *Pesticide use in agriculture*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/aei_fm_salpest09/default/bar?lang=en

11 Elaborazione dati Istat, agricoltura, mezzi di produzione, (2020).

12 Comunicazione Europea n.305 del 22 giugno 2022 riporta la Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa all'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari e recante modifica del Regolamento (UE) 2021/2115.

13 I progressi compiuti da ciascuno Stato membro verso il conseguimento degli obiettivi di riduzione nazionali per il 2030 sono calcolati annualmente dalla Commissione.

14 Uno Stato membro può ridurre o deve aumentare la percentuale legata al proprio obiettivo nazionale, relativo all'uso e al rischio dei prodotti fitosanitari chimici, secondo i valori calcolati dalla Commissione europea.

Inoltre, la Proposta di Regolamento stabilisce le norme volte a garantire l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari tramite prescrizioni riguardanti il loro uso, stoccaggio, vendita, smaltimento, applicazione, nonché la formazione, l'informazione e la sensibilizzazione sui prodotti fitosanitari.

Il biologico italiano traina l'Europa

Il biologico è un metodo di produzione che basa il suo principio fondante nel divieto degli input chimici di sintesi. Il *Green Deal* europeo, insieme alla strategia *Farm to Fork*, individuano nel biologico una delle chiavi per garantire un'agricoltura più sostenibile e ne incentivano l'adozione, fissando un nuovo traguardo: trasformare il 25% dei terreni agricoli in aree destinate all'agricoltura biologica entro il 2030.¹⁵

La superficie biologica nel 2020 ha raggiunto 15,6 milioni di ettari in UE, pari al 9,6% della SAU (superficie agricola utilizzata). Ciò rappresenta un importante aumento rispetto ai 9,5 milioni di ettari utilizzati per la produzione agricola biologica nel 2012. In **Francia, Spagna ed Italia vi sono le superfici maggiori in termini assoluti**.¹⁶ Inoltre, la percentuale di conduttori di aziende agricole con meno di 40 anni è il doppio per le aziende biologiche (21%) rispetto a quelle non biologiche (10,5%), segno di come il biologico rappresenti un'importante realtà per il futuro dell'agricoltura europea.¹⁷

Il metodo di produzione biologico è in continua affermazione in **Italia**, dato riscontrabile nell'aumento continuo della superficie biologica, che ha raggiunto, **nel 2022, circa 2,3 milioni di ettari, il 7,5% in più rispetto al 2021, con un'incidenza sulla SAU del 18,7%**. La stessa crescita si presenta anche nel caso del numero degli operatori, che sono aumentati del 7,7 % rispetto al 2021. Tra gli operatori¹⁸, la categoria che ha registrato l'incremento più significativo è quella dei produttori esclusivi – che conferma il suo primato – con un'incidenza del 73,9%, seguono i produttori preparatori (15,1%), i preparatori esclusivi (10,4%) e infine gli importatori (0,6%).

Il valore dei consumi italiani di prodotti biologici torna col segno più nel 2022, mostrando una crescita del 0,5% rispetto al 2021, e supera i 3,66 miliardi di euro di valore. Gli acquisti di biologico si concentrano soprattutto nel comparto ortofrutticolo con il 45,1%, e si hanno performance positive di uova fresche (+6,8% in valore rispetto al 2021) e di latte e formaggi (+5,7% sul 2021).¹⁹

Il 2023 è stato un anno importante per il biologico, in cui si sono potuti osservare gli effetti del primo anno di entrata in vigore del nuovo *Regolamento sul biologico*²⁰ e soprattutto quelli del primo anno del *Piano Strategico Nazionale della PAC* (Politica agricola comune), con risorse totali di 2,2 miliardi di euro per la nuova programmazione 2023-2027. A queste risorse si aggiungono anche quelle del *Fondo Complementare* al PNRR, con la misura dei contratti di filiera che sostiene l'agricoltura biologica.²¹

Tra tutti, un settore biologico in forte sviluppo è sicuramente quello del vino biologico. I numeri parlano di un settore del vino biologico in Europa che ha registrato un trend di crescita particolarmente positivo negli ultimi due anni. Il trend riguarda anche l'Italia che,

15 COM (2019), 640 final, Bruxelles, 11.12.2019.

16 Ismea (2022), *Il biologico nel 2021 e il futuro del settore- Anticipazioni Bio in cifre 2022*. <https://www.ismeamercati.it/tipici-bio/prodotti-biologici>.

17 Eurostat (2021), *Organic farming statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics

18 Gli operatori biologici, tralasciando gli importatori, sono distinti in produttori, preparatori, o la combinazione di entrambi. I produttori sono gli operatori del settore primario – ovvero le aziende agricole –, mentre i preparatori sono i trasformatori.

19 Ismea, SINAB (2022), *Bio in cifre 2023*. <https://www.sinab.it/bionovita/i-numeri-del-bio-la-presentazione-del-rapporto-bio-cifre>

20 Regolamento (Ue) n. 2018/848.

21 Monteleone A., Pierangeli F., Tarangioli S., Mazzocchi G.(2022), *Pac, l'Italia presenta il suo Piano Strategico 2023-2027*, PianetaPSR numero 109, gennaio 2022.

insieme a Francia e Spagna, risulta essere una delle nazioni trainanti del settore: insieme detengono, infatti, il 77,4% del totale della superficie bio destinata alla vite. Esaminando più dettagliatamente la situazione italiana, si registrano oltre 133 mila ettari di vigneti biologici, distribuiti piuttosto eterogeneamente nel territorio. Nel 2022, le regioni che hanno maggiormente incrementato le proprie superfici di vigneti biologici sono state Sicilia, Puglia, Emilia Romagna, Trentino Alto Adige, Abruzzo, Friuli-Venezia Giulia e Marche. Dal 2010, le superfici sono aumentate esponenzialmente (+163%) e si conferma il trend positivo anche nell'ultimo biennio (+8%). L'incidenza dei vigneti biologici sul totale è pari al 22,6%, con una concentrazione del 65% dei vigneti bio italiani in Sicilia, Toscana, Puglia e Veneto.

La produzione di vino biologico è di oltre 3 milioni di ettolitri, con un'incidenza percentuale sul totale di vino italiano prodotto del 6%. La presenza di aziende vinificatrici è maggiormente concentrata in Toscana, Veneto, Piemonte, Sicilia ed Emilia-Romagna. Invece, le regioni che registrano la quantità maggiore di produzione sono Sicilia, Veneto, Toscana, Puglia, Abruzzo, Marche ed Emilia Romagna.

Il numero di operatori è di 29.910, con un incremento del 3,4% rispetto al 2021, rappresentando il 32,2% degli operatori biologici. Tutte le tipologie di operatori (produttori, preparatori e produttori/preparatori esclusivi) sono aumentati esponenzialmente nel periodo 2015-2022, con un incremento del 93%. La maggior parte degli operatori si trova nel Sud dell'Italia, con una percentuale del 37,2%, nel Centro il 23,4%, nelle Isole il 18,7%, e nel Nord Est e Nord Ovest il 20,7%.

Tra gli esempi di aziende che si distinguono per l'importante contributo allo sviluppo del biologico in Italia, c'è **COPROB- Italia Zuccheri** (Minerbio - BO), la Cooperativa Produttori Bieticoli, che è riuscita a portare avanti e realizzare il progetto dello zucchero biologico, unico oggi in Italia e primo nella storia del settore saccarifero nazionale. COPROB, in una dinamica generale sempre più articolata e complessa, è riuscita ad individuare una soluzione vincente per valorizzare la filiera. Una filiera che garantisce risultati decisamente interessanti, nonostante i problemi provocati dal cambiamento climatico, con eventi estremi come l'alluvione registrata nel maggio 2023. La produzione lorda variabile (PLV)²² media delle 118 aziende che coltivano 1.130 ettari di barbabietola biologica, infatti, si è attestata sui 2.700 euro ad ettaro ²³e il 37% di queste aziende ha ottenuto una PLV compresa tra i 3.000 ed i 5.000 euro/ettaro. La produzione media di saccarosio si è attestata a 4,7 tonnellate ad ettaro con un aumento del 7% rispetto al 2022.

Risultati ottenuti anche grazie alle importanti strategie messe in atto da COPROB - Italia Zuccheri per rispondere al cambiamento climatico, sempre più pressante. In questo senso, è stata portata avanti una intensa sperimentazione in campo sulla ricerca varietale, in collaborazione con le principali ditte sementiere; è stato, inoltre, avviato l'utilizzo delle prime sementi certificate bio. In risposta alle specifiche caratteristiche pedoclimatiche di alcuni areali, sono poi state proposte alcune varietà a semina autunnale. Sul fronte della biodiversità, la cooperativa ha dato vita ad un servizio di monitoraggio che coinvolge 70 aziende, distribuite sul territorio di coltivazione della barbabietola, dalle quali ogni settimana nei mesi estivi, arriva un report sull'andamento delle diverse avversità.

22 PLV è il valore che si ottiene sottraendo dalla produzione lorda totale (Plt) di una azienda agricola i reimpieghi che vengono effettuati in azienda - ad esempio gli alimenti per il bestiame prodotti in azienda oppure la porzione delle produzioni vegetali utilizzate per la semina.

23 Importo che non comprende eventuali contributi di misure regionali legate alle bietole bio.

COPROB sta, portando avanti anche un interessante progetto dedicato alla diffusione della coltivazione dei sovesci²⁴, al fine di incrementare la fertilità del terreno. Inoltre, nella filiera, l'83% delle aziende biologiche non ha utilizzato rame e l'88% delle aziende è a regime non irriguo; nel 2023, in queste imprese bio non è stato effettuato alcun trattamento insetticida, in quanto, grazie anche alla raccolta anticipata, si registra una minor incidenza delle alte temperature sulla presenza di cercospora e insetti. Infine, la COPROB sta proseguendo da anni una partnership strategica che sviluppa interessanti collaborazioni con **CONAPI**- Consorzio Nazionale Apicoltori (Monterenzio -BO), una realtà che da sempre punta sulla sostenibilità e che si distingue per essere il primo produttore di miele biologico in Europa e un punto di riferimento per la produzione di miele e prodotti dell'alveare italiani: con oltre 600 apicoltori e 100.000 alveari, tutela oltre 5 miliardi di api. Il Consorzio ha messo a punto il Progetto *Approved by CONAPI Bees*, il primo Protocollo Certificato volontario con standard e marchio di sostenibilità per imprese a misura di api, che mira ad oggettivare e riconoscere l'impegno delle aziende – food e non food – per una maggiore attenzione alla tutela della biodiversità e alla sostenibilità ambientale, economica e sociale durante la gestione del proprio business. COPROB – Italia Zuccheri è stata una delle prime aziende ad aderire a questo moderno Protocollo.

Altro esempio virtuoso è la **Fondazione Seminare il Futuro** (Conegliano – TV), che nasce nel 2019 su iniziativa di quattro importanti realtà del biologico (non solo italiane - EcorNaturasi, Cooperativa Gino Girolomoni, Libera Fondazione Antroposofica Italiana e Fonds für Kulturpflanzen entwicklung) per fare ricerca e sviluppare semi adatti ad un'agricoltura biologica. La Fondazione si adopera per il recupero, la salvaguardia e la promozione di semi che siano adatti all'agricoltura biologica e quindi in grado di crescere senza l'impiego di prodotti chimici di sintesi e che siano adattabili alle diverse condizioni pedoclimatiche che caratterizzano l'Italia. L'obiettivo generale, quindi, è quello di studiare la creazione di varietà vegetali adatte alle condizioni di coltivazione dei sistemi agricoli biologici e a basso impiego di mezzi tecnici.

Queste nuove varietà dovranno essere più rispondenti alle specifiche esigenze colturali dei suddetti sistemi e presentare caratteristiche qualitative aderenti alle necessità di mercato e del consumatore, al fine di valorizzare le produzioni agricole. Le varietà trovate avranno le seguenti caratteristiche: efficacia nell'azione competitiva verso le infestanti; adattamento a condizioni di scarsa disponibilità di azoto; elevata resistenza/tolleranza a malattie; elevato valore nutritivo ed assenza di sostanze indesiderate e residui di pesticidi. Numerosi i progetti attivati. *Biodiversità orticola* (attivo dal 2018) è un progetto in cui la Fondazione vuole dare il proprio contributo per la tutela e la valorizzazione della biodiversità, in particolare di quella orticola. La fase iniziale del progetto ha previsto una mappatura delle popolazioni presenti a livello nazionale. Attualmente, sono state censite circa 500 varietà, e la Fondazione sta strutturando tre campi catalogo in tre differenti regioni, dove verranno testate circa 120 varietà orticole. Dai campi catalogo e dalle prove nei campi – gestiti da contadini custodi e strutture di ricerca – si effettuano le prime valutazioni sulle varietà e, se esistono le condizioni necessarie (piante sane, interesse commerciale, isolamento, ecc.), si procede con la selezione e la messa in produzione per seme.

24 Il sovescio è una pratica agricola di alto valore ecologico: consiste nel coltivare delle essenze destinate ad essere trinciate ed interrate quando si trovano al loro massimo rigoglio, per svolgere la funzione di "concimazione verde" e apportare sostanza organica al terreno.

Altro progetto è *Grano duro, Cooperativa Girolomoni* (2015-2019), nato dalla necessità di avere delle varietà di grano duro adatte all'agricoltura biologica e biodinamica italiana. Tale necessità ha spinto EcorNaturaSi e la Cooperativa Girolomoni a finanziare un progetto di ricerca che avesse questo scopo. Peter Kunz, in qualità di responsabile scientifico, ha collaborato con il Crea di Foggia e con l'Istituto Pietranera di Palermo, selezionando alcune tra le linee genetiche italiane già presenti presso i loro istituti. Nello stesso periodo, Peter Kunz ha, inoltre, realizzato incroci tra le linee selezionate, dando vita a popolazioni di grano duro coltivate presso aziende biodinamiche. Da questo progetto sono state selezionate due varietà attualmente in corso di registrazione.

Il progetto *Grano duro il nuovo organic breeding italiano* (dal 2019) ha invece previsto che il materiale genetico recuperato nei primi anni di lavoro abbia dato il via al vero e proprio percorso di selezione, che prevede nuove linee; ad oggi disponiamo di una collezione di almeno 200/250 linee.

L'ultimo progetto portato avanti è *Grano tenero*. Fin dal 2011/12, l'azienda agricola Fattoria Di Vaira ha iniziato a sperimentare la coltivazione di varietà di grano tenero frutto del lavoro di 30 anni di Peter Kunz. Queste varietà oggi sono coltivate da diverse aziende e vengono molto apprezzate dai panificatori per la qualità delle farine e la bontà del pane.

Infine, tra gli esempi da riportare che si distinguono per l'importante contributo allo sviluppo del biologico in Italia c'è sicuramente la **Soc. Gino Girolomoni Cooperativa Agricola**. In questo caso, la centralità e l'importanza del biologico sono ben più radicate delle moderne tendenze. Infatti, Gino Girolomoni è da considerarsi uno dei padri di questo metodo di produzione, dato l'avvicinamento al biologico fin dal 1977. I valori del fondatore sono stati perseguiti dai figli, che sono arrivati al risultato di registrare frumento biologico in circa 400 aziende, di cui il 70% nelle Marche e il 30% nel resto d'Italia. La Cooperativa, grazie al lavoro svolto in questi anni, è stata tra i tre finalisti dell'EU Organic Award²⁵ come migliore impresa biologica europea tra le proposte di tutti gli Stati Membri. Dalla partnership con NaturaSi, è nato un progetto di *biobreeding*, ovvero di selezione di varietà adatte al metodo biologico attraverso tecniche di incrocio tradizionali eseguite in campi coltivati a biologico. La Cooperativa, inoltre, ha messo a disposizione del progetto l'intera filiera, così da permettere alla sperimentazione di arrivare dal campo direttamente alla produzione di pasta. Dall'impegno profuso nel progetto, si è arrivati alla registrazione della prima varietà, nominata "Inizio", un nome che si fa carico del significato del progetto e dei suoi valori. La varietà non solo ha portato ottime rese produttive in diversi contesti climatici, ma registra anche buone caratteristiche qualitative per il processo di pastificazione.

La produzione integrata per certificare un'agricoltura sostenibile

La riduzione dell'immissione in ambiente di sostanze chimiche e l'utilizzo di tecniche a basso impatto ambientale, sono garantite anche dall'adesione al Sistema Qualità Nazionale di Produzione Integrata (SQNPI)²⁶. La produzione integrata vanta una lunga tradizione in Italia: infatti, è dall'introduzione del regolamento sull'agricoltura biologica²⁷, che si presta

25 Il Piano di Azione per il biologico, adottato dalla Commissione il 31 marzo 2021, prevede il lancio di premi annuali che riconoscano l'eccellenza della filiera biologica. L'obiettivo è quello di premiare gli attori biologici migliori e più innovativi, che contribuiscono alla riduzione dell'impatto dell'agricoltura sull'ambiente e sul clima e al raggiungimento delle strategie dell'UE sulla biodiversità e *Farm to Fork*. La cerimonia inaugurale dei premi biologici dell'UE si è tenuta a Bruxelles il 23 settembre 2022, nell'ambito di una serie di attività ed eventi per celebrare la Giornata europea del biologico.

26 Il Sistema Qualità Nazionale di Produzione Integrata (SQNPI), è stato istituito in Italia con la Legge n. 4 del 3 febbraio 2011 ed è diventato operativo dal 2016. Alcune Regioni italiane hanno deciso di utilizzare l'attestazione di conformità ai disciplinari SQNPI all'interno della ex misura 10.1 del Piano di Sviluppo Rurale 2014-2022 (PSR) e del nuovo Intervento SRA01 della PAC 2023-2027, come strumento di controllo e verifica del rispetto degli impegni previsti dalla misura del PSR. In particolare, le Regioni che hanno adottato tale attestazione sono: Abruzzo, Friuli-Venezia Giulia, Puglia, Sicilia, Marche, Umbria, Basilicata e Campania.

27 Reg CEE 2078/92 e Reg 2092/91.

maggiore attenzione all'ambiente e si pone il focus sulla messa a punto di sistemi agricoli meno impattanti. Il SQNPI è un sistema che abbraccia ed accoglie le differenti peculiarità dell'agricoltura italiana: data l'eterogeneità del territorio e delle varietà colturali, i differenti disciplinari che regolano la produzione integrata, sono redatti dalle singole regioni, in modo da poter comprendere le diverse esigenze del territorio in cui insiste la produzione in questione.

La legge nazionale che istituisce ufficialmente il sistema SQNPI ha messo ordine nel variegato scenario nazionale, che ha assistito, nel corso degli anni, ad una proliferazione di iniziative, protocolli e disciplinari riportanti buone pratiche agricole e strategie di difesa dalle avversità. La norma ha stabilito, quindi, che l'unico riferimento del livello avanzato della difesa integrata siano i disciplinari regionali, suddivisi per coltura e organizzati nelle due sezioni di buone pratiche agronomiche e di difesa integrata. Inoltre, ha previsto la creazione di un Organismo Tecnico scientifico, che definisse delle linee guida nazionali per avviare un processo di armonizzazione dei disciplinari regionali così da farli poi evolvere verso la produzione integrata, quale processo produttivo proiettato verso il concetto di agricoltura sostenibile.

Negli ultimi anni, a questo sistema è stata riservata una crescente attenzione da parte del mondo agricolo. Nel 2021, in Italia, si contano 871 aziende certificate SQNPI. Nel 2020 gli ettari in produzione integrata sono 271 mila e la regione con il maggior numero di ettari è l'Umbria (93 mila ettari), seguita dalla Puglia (37 mila ettari) e dall'Abruzzo (26 mila ettari)²⁸, che sono tra le regioni che hanno utilizzato i disciplinari di produzione SQNPI come criterio da rispettare per poter accedere alla misura del PSR. Il sistema SQNPI fornisce agli aderenti la possibilità di utilizzare un marchio specifico.²⁹

L'adesione alla certificazione ha scaturito un crescente interesse verso le nuove tecniche colturali sostenibili proposte dalla certificazione stessa, sia a livello estero che a livello italiano, soprattutto nel Nord Italia. L'attenzione è stata dimostrata anche a livello legislativo, tramite la creazione della certificazione di sostenibilità della filiera vitivinicola, che contiene le regole di produzione e le buone pratiche, definite attraverso un disciplinare di produzione dedicato. Il marchio SQNPI, infatti, è particolarmente apprezzato ed utilizzato nel settore vitivinicolo, in quanto molto richiesto per l'esportazione dei prodotti e piuttosto attenzionato dai consumatori del Nord Italia. Prendendo in esame gli ettari certificati esclusivamente per il sistema di produzione integrata,³⁰ si può osservare che le Regioni con le maggiori superfici certificate sono il Veneto (17.300 ha), la provincia di Trento (9.300 ettari) e il Friuli-Venezia Giulia (4.500 ettari) e che, in questi territori, la certificazione riguarda prevalentemente la viticoltura.

Proprio in uno dei territori nazionali con il maggior numero di ettari certificati, abbiamo uno degli esempi più virtuosi di certificazione SQNPI: il **Consorzio Vini del Trentino**. Il Consorzio rappresenta più di 6.000 viticoltori e oltre 80 cantine associate e certificate. L'avvicinamento del Consorzio alla produzione integrata avviene sin dagli anni '90 in modo volontario, per poi, nel 2016, formalizzare l'adesione al sistema istituzionale e certificato del SQNPI, tramite il coinvolgimento di 2.361 viticoltori. Il numero degli attori coinvolti è

28 Rete Rurale Nazionale 2014-2022 (2022), *Report: la produzione integrata e il SQNPI: indagine qualitativa presso le aziende agricole e i tecnici agronomici, Piano di azione biennale 2021-23*. Ismea - Scheda progetto 5.1 - Ambiente e Paesaggio. <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/23493>

29 Istituito con il decreto DM 4890 del 08 maggio 2014.

30 Senza la richiesta di accesso alla misura 10 del PSR.

andato via via aumentando, fino a raggiungere gli odierni 5.587 viticoltori, le 16 cantine sociali e le 25 cantine private. Già nel 2017, il Consorzio raggiunge un importante primato nazionale, come unico processo certificativo con un alto numero di agricoltori coordinati da un'entità consortile.³¹

Il legame tra agricoltura, ambiente, salute e qualità

La salubrità degli alimenti italiani è uno degli elementi che contraddistinguono il cibo prodotto nel nostro Paese, come evidenziano i tassi di regolarità dei quantitativi di residui di agrofarmaci³² pari al 99%, al di sopra della media Europa (94,4%).³³ Questa qualità è testimoniata anche dall'elevato numero di produzioni DOP e IGP presenti in Italia.

La qualità degli alimenti è diventata un elemento di fondamentale importanza, ed è proprio sul piano della qualità che **l'Italia si colloca al primo posto tra i Paesi europei per numero di DOP, IGP e SGT**. Le produzioni di qualità attualmente certificate sono 845, di cui 319 prodotti DOP, IGP, STG e 526 vini DOCG, DOC, IGT.

Nel 2022, l'agroalimentare ha dimostrato una buona capacità di resilienza: il valore complessivo della produzione certificata DOP e IGP agroalimentare e vinicola nel 2022 è stato pari a 19,1 miliardi di euro, dato che conferma il contributo del 21% al fatturato complessivo del settore agroalimentare nazionale. Rispetto al 2021, è salito anche il valore dell'export a 10,7 miliardi di euro, per un peso del 21% nell'export agroalimentare italiano. Degno di nota è il trend positivo di crescita del valore di export delle produzioni di qualità negli ultimi 10 anni (+99,6%). Tuttavia, per quanto riguarda il lato della consapevolezza dei consumatori, le vendite nella distribuzione organizzata hanno riscontrato nel 2022 un calo del -1,7% rispetto al 2021.

In Italia sono registrati anche 5.450 prodotti agroalimentari tradizionali³⁴ (PAT), cioè prodotti di nicchia ad elevato valore gastronomico e culturale, il cui requisito fondamentale è di essere prodotti nello stesso modo tradizionale da almeno 25 anni.

Benessere Animale per la salute e la qualità

Il miglioramento del benessere degli animali si traduce nel miglioramento della salute degli animali, in una minor necessità di medicinali (es. gli antibiotici) e nell'aumento della qualità degli alimenti (carne e latte).³⁵ Si tratta peraltro di un aspetto molto desiderato dai cittadini.

Il benessere degli animali crescerà in modo esponenziale, perché è entrato nel concetto qualità, salute e preferenze dei consumatori. Le riluttanze degli allevatori sul benessere degli animali saranno sconfitte dalle pressioni dei cittadini nei confronti della politica e dalle scelte dei consumatori.

Per queste ragioni, il legislatore nazionale ha promosso una certificazione sul benessere animale: il Sistema di Qualità Nazionale per il Benessere Animale (SQNBA).³⁶ Il SQNBA mira ad assicurare un livello crescente di qualità alimentare e di sostenibilità economica,

31 Rete Rurale Nazionale, <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/16799>

32 Il tasso di regolarità misura la regolarità in termini quantitativi di residui di agrofarmaci al di sotto dei limiti di legge nei campioni analizzati.

33 EFSA (European Food Safety Authority), 2022. *National summary reports on pesticide residue analysis performed in 2020*. EFSA Supporting Publications 2022: 19(3): EN-7216. 198 pp. doi: 10.2903/sp.efsa.2022.EN-7216
Anche l'Osservatorio Agrofarma, nato allo scopo di raccogliere semestralmente informazioni sull'agricoltura italiana e sugli agrofarmaci, rivela un tasso di regolarità del 99,3%.

34 Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (Mipaaf) (2022), *Ventiduesima revisione dell'elenco dei prodotti agroalimentari tradizionali*.

35 COM (2020), 381 final, Bruxelles, 20.5.2020.

36 Istituito dalla legge del 17 luglio 2020, n. 77 e disciplinato dal Decreto interministeriale n. 341750 del 2 agosto 2022.

sociale e ambientale dei processi produttivi nel settore zootecnico, migliorare le condizioni di benessere e di salute degli animali e ridurre le emissioni nell'ambiente.³⁷

Il *Piano Strategico Nazionale della PAC* ha dedicato un ruolo significativo al benessere animale, destinandogli il primo dei cinque ecoschemi, che incentiva la riduzione dell'uso di antibiotici in zootecnia e l'adesione al SQNBA.

L'importanza di questo tema è ormai consolidata per molte aziende che operano nel settore zootecnico; ad esempio dal 2017 la **Cooperativa Granlatte** (Bologna) – costituita dagli allevatori della filiera Granarolo-Granlatte – ha avviato, con l'ente di certificazione CSQA, un programma sul miglioramento del benessere animale, che ha portato nel corso del 2018 e del 2019 a certificare tutti gli allevamenti che producono latte di Alta Qualità, tutti gli allevamenti che producono latte Biologico e tutte le stalle di latte convenzionali. L'obiettivo però è quello di elevare ulteriormente il benessere animale nelle stalle della filiera Granarolo-Granlatte – già tutte certificate –, e gestire l'uso dei farmaci. Per raggiungere questi obiettivi si è messo a punto un indice *Green Fast Index* con indicatori volti ad aumentare il livello di benessere animale e gestire l'uso dei farmaci orientandolo alla migliore efficacia terapeutica e alla riduzione degli stessi. Contemporaneamente sono stati coinvolti anche gli allevatori con incontri di formazione.

Un altro esempio è costituito dall'azienda **Fumagalli Industria Alimentari** (Tavernerio - CO) produttrice di salumi in convenzionale e in biologico, che si distingue proprio per il controllo completo su tutta la filiera produttiva, dall'allevamento fino alla trasformazione delle carni e la stagionatura. L'azienda è da sempre riconosciuta per una particolare attenzione al benessere animale; infatti, nel tempo ha continuato a sostenere investimenti crescenti per garantirlo. I risultati di questo impegno hanno portato a vari riconoscimenti, come la menzione di Onore per il benessere delle scrofe nel 2015, oppure la menzione della Commissione Europea che ha scelto Fumagalli come esempio di *Best Practice* per la gestione del benessere animale nel 2018. Il percorso che ha fatto approdare a questo, passa per tutte le pratiche attente al benessere animale. In particolare, l'azienda non effettua la mutilazione della coda dell'animale.³⁸ Inoltre, Fumagalli è una delle prime aziende ad aver allevato le scrofe in gabbie aperte e ampi box per l'inseminazione, in modo da garantire libertà di movimento. Gli spazi destinati ai suini vanno al di là dei requisiti normativi (circa il 30% in più) e per secondare il naturale comportamento dell'animale e ridurre gli stress, la lettiera è in paglia in modo che possano essere liberi di grufolare. Per quanto riguarda la somministrazione degli antibiotici, questa viene limitata ai soli casi di stretta necessità.

Mitigazione dei cambiamenti climatici per il futuro dell'agricoltura

Il settore agricolo è uno dei settori che risente maggiormente del cambiamento climatico. L'aumento della frequenza e della portata di eventi estremi, infatti, compromette le risorse naturali, il funzionamento degli ecosistemi, la biodiversità, la sicurezza alimentare ecc. Tuttavia, se da un lato l'agricoltura è un settore che risente particolarmente dell'impat-

37 L'adesione al SQNBA è su base volontaria, accessibile presentando apposita istanza ad un Organismo di Certificazione (OdC), scelto tra quelli iscritti nell'elenco disponibile sul sito istituzionale del Masaf. Il diritto di accesso è garantito a tutti gli operatori che si impegnano ad applicare la relativa disciplina e si sottopongono ai controlli previsti.

38 La mutilazione viene fatta in modo sistemico in quasi tutti gli allevamenti intensivi nei primi giorni di vita del maiale, allo scopo di impedire all'animale di morderla.

to dei cambiamenti climatici, dall'altro può avere un ruolo centrale nel contribuire alla loro mitigazione.

Sono diverse le strategie che permettono di ridurre le emissioni, sequestrare e stoccare carbonio e preservare le risorse naturali, e sono sempre di più le aziende che decidono di adottarle per ridurre l'impatto climatico e aumentare la resilienza della propria attività. A testimonianza di questo impegno, si evidenzia che i temi su cui le aziende focalizzano maggiormente la loro attenzione sono quelli del miglioramento dell'utilizzo delle risorse naturali come acqua, suolo e energia.³⁹

L'agrobiodiversità

La biodiversità è una delle risorse più importanti per l'agricoltura; tuttavia, il modello produttivo intensivo e l'aumentare della frequenza di eventi climatici avversi hanno costituito una delle maggiori minacce per le risorse naturali. La perdita e l'impoverimento della biodiversità porta quindi alla riduzione delle risorse alimentari, energetiche e medicinali, con grandi impatti per l'economia e la società.⁴⁰ Inoltre, essa fornisce la diversità genetica necessaria a favorire l'adattamento alle diverse condizioni climatiche ambientali. Un patrimonio importante di diversità genetica va tutelato per fronteggiare le sfide della sostenibilità e per valorizzare adeguatamente i concetti di tipicità dei prodotti. Date le molteplici funzioni che la biodiversità esercita è importante preservarla e favorirla all'interno delle aziende agricole al fine di aumentare la resilienza e la capacità di mitigazione dei cambiamenti climatici.

Tra le protagoniste nella lotta alla tutela della biodiversità in ambito agricolo vi è **Aboca** (Sansepolcro – AR), società agricola che opera nel settore farmaceutico e coltiva e trasforma piante medicinali che utilizza per i propri prodotti. Il modello produttivo adottato da Aboca si impegna da anni nel favorire la tutela della biodiversità: infatti, non soltanto l'azienda ha scelto di adottare il regime biologico, ma si impegna ogni anno nel misurare i propri risultati in termini di aumento della componente della biodiversità nei terreni agrari. Attraverso lo schema *Biodiversity Alliance*, Aboca misura lo stato di biodiversità dei propri suoli, e nel 2022 ha raggiunto il miglior punteggio ottenuto in Italia. Grazie all'attenzione a questo elemento, l'azienda ha ottenuto per il secondo anno consecutivo il riconoscimento *Best for the world*, riservato alle B Corp che si sono distinte per aver raggiunto i migliori punteggi tra le aziende certificate. Inoltre, l'azienda è diventata membro attivo del National Biodiversity Future Center (NBFC), una rete di circa 50 partner e oltre 1.300 ricercatori, riuniti con l'obiettivo di garantire la conservazione ed il ripristino della biodiversità.

Anche le aziende di trasformazione iniziano però a prestare una maggiore attenzione alla presenza di risorse ed elementi naturali. Il **Gruppo Caviro** ha donato dei terreni per la costituzione dell'Oasi delle cicogne che sorge accanto alla sede di Faenza di Caviro Extra. Questa costituisce un'area rinaturalizzata, compatibile con le attività industriali effettuate.

³⁹ Confagricoltura e Reale Mutua (2023), *Rapporto Agricoltura100*.

⁴⁰ <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/le-domande-piu-frequenti-sulla-biodiversita/perche-e-importante-la-biodiversita>

La tutela del suolo

Il suolo è una delle risorse fondamentali per la lotta al cambiamento climatico e la sicurezza alimentare in quanto fornisce un importante contributo alla fertilità fisica e chimica dei terreni. Il suolo rappresenta, dopo gli oceani, il più grande serbatoio di assorbimento naturale del carbonio; infatti, nei primi 30cm si concentra circa il doppio del carbonio presente in atmosfera.⁴¹

Nonostante ciò, il suolo continua a subire una forte degradazione. Nella *Strategia UE per il suolo* viene riportato che tra il 60% e il 70% dei suoli nell'UE non è in buona salute. Ciò è dovuto ad un uso e una gestione insostenibili del terreno. Per favorire la tutela del suolo, nel 2021 è stata presentata dalla Commissione europea una strategia europea per il suolo per il 2030, e recentemente è stata pubblicata una Proposta di direttiva sul monitoraggio del suolo.⁴²

Data l'importanza esercitata dal suolo, sono tante le realtà che si impegnano a tutelare questa risorsa.

L'Università di Bologna, Coldiretti, Novamont e il Politecnico di Torino hanno promosso la nascita della fondazione **Re Soil Foundation** (Torino) per la tutela del suolo. La fondazione mira a promuovere attività nei settori della ricerca scientifica, del trasferimento tecnologico, della formazione e divulgazione promuovendo così la salute del suolo. Alla Fiera Ecomondo (Rimini) è stata tenuta la prima edizione degli Stati Generali per la salute del suolo, organizzata dalla fondazione e in collaborazione con il Gruppo di Coordinamento Nazionale per la Bioeconomia (CNBBSV). Il convegno ha avuto l'obiettivo di portare all'individuazione di alcune linee di intervento di cui amministratori locali e nazionali dovrebbero tenere conto per tutelare il suolo.

Esistono anche diverse realtà e progetti che volgono l'attenzione sulle pratiche agricole in grado di favorire una gestione più sostenibile del suolo.

Ad esempio, il progetto ARCA "*Agricoltura per la Rigenerazione Controllata dell'Ambiente*" ha l'obiettivo di conservare e apportare la sostanza organica presente nei terreni e ripristinare la biodiversità. Il Progetto ARCA nasce da una consapevolezza che l'imprenditore Bruno Garbini sviluppa già a partire dal 1988, e cioè quella che i suoli sani sono alla base di alimenti nutrienti e di buona qualità, consapevolezza che poi si rende esplicita con la nascita del progetto, grazie alla collaborazione con i soci Giovanni Fileni ed Enrico Loccioni. **ARCA Benefit** (Castelplanio - AN) è coinvolta – insieme alla **Società Agricola Biologica Fileni**, all'impresa **AEA** del gruppo Loccioni, la società **Agricola Agri Blu Zingaretti** e l'**Università Politecnica delle Marche** – nel progetto *Agribiocons*, finanziato dal *Programma di Sviluppo Rurale* della Regione Marche e dedicato all'applicazione di tecniche agricole biologiche e conservative nei sistemi colturali marchigiani. Il progetto propone l'adozione di un sistema ARCA *regenerative Soil System*, che permette di rigenerare il suolo e sequestrare carbonio attraverso l'adozione di diverse pratiche volte alla riduzione del disturbo del suolo.

41 Secondo la FAO.

42 COM(2023), 416 final, Bruxelles, 5 luglio 2023.

Carbon farming

Tutelare il suolo non consente soltanto di garantire la produttività dei suoli italiani, ma anche di sequestrare carbonio attraverso l'adozione di tecniche di *carbon farming*. Il sequestro di carbonio ha un'elevata potenzialità di contribuire al cambiamento climatico in quanto comprende una serie di metodi colturali che aiutano ad immagazzinare il carbonio nel suolo e nella biomassa delle colture. Negli ultimi anni l'attenzione al tema del sequestro del carbonio cresciuta all'interno della Politica Agricola Comunitaria(PAC), che pone un'attenzione sempre maggiore al suolo e alla riduzione delle emissioni. Infatti, tra gli obiettivi della nuova PAC 2023-2027 vi è proprio la mitigazione dei cambiamenti climatici e il sequestro di carbonio. Perciò sono numerosi gli interventi attuati dagli Stati Membri e dall'Italia, per incentivare il sequestro di carbonio.

Tale tema negli ultimi anni è stato al centro degli orientamenti europei.⁴³ Questo strumento viene visto come un nuovo modello di business verde in grado di costituire una fonte di reddito per gli agricoltori che potranno vendere l'anidride carbonica assorbita sotto forma di crediti di carbonio nel mercato volontario. A tale scopo, è stata presentata dalla Commissione europea una proposta di Regolamento per l'istituzione di un primo quadro volontario europeo per la certificazione degli assorbimenti di carbonio per consentire ad agricoltori, selvicoltori ed imprese, di certificare i propri assorbimenti.

Anche l'Italia si sta impegnando a facilitare la diffusione del carbon farming. Per tale ragione, nel 2023 è stato istituito presso il CREA⁴⁴ il Registro pubblico dei crediti di carbonio generati su base volontaria dal settore agroforestale⁴⁵, elemento fondamentale per consentire di creare un vero e proprio mercato dei crediti di carbonio.

Il sequestro di carbonio comprende un insieme di metodi colturali che aiutano a immagazzinare il carbonio nel suolo e nella biomassa delle colture e a ridurre il rilascio di gas serra nell'atmosfera. Tra le tecniche di mitigazione dei cambiamenti climatici rientrano quindi a pieno titolo tutte le pratiche agricole che determinano un incremento dell'accumulo di carbonio organico del suolo (SOC- soil organic carbon), comprendendo non soltanto l'agricoltura conservativa⁴⁶ ma proprio l'agricoltura rigenerativa.⁴⁷

In Italia sono poche le esperienze di generazione di crediti di carbonio nel comparto agricolo; tuttavia, sta crescendo l'interesse di quantificare gli assorbimenti ottenibili adottando pratiche di carbon farming, non soltanto per generare crediti, ma anche come forma di compensazione alle emissioni generate dai processi produttivi, con il fine di raggiungere la neutralità climatica.

Sono numerosi i progetti di ricerca che negli ultimi anni si stanno incentrando sul carbon farming. Uno tra questi è il progetto da poco concluso Life C-Farms. **C-Farms** è un progetto finanziato nell'ambito del programma Life che ha coinvolto diversi partner⁴⁸. Il progetto ha avuto l'obiettivo di promuovere le pratiche di carbon farming fornendo una proposta di quadro normativo per la certificazione delle rimozioni di gas serra. Inoltre, il progetto ha sviluppato GIS-FARMS, un sistema informativo geospaziale dimostrativo ad alta risoluzione che rileva il potenziale di mitigazione del settore agricolo della regione

43 L'importanza che riveste la mitigazione climatica è stata dapprima riportata nelle Comunicazioni che accompagnano il *Green Deal* europeo (*Piano di Azione per l'Economia circolare, Farm to Fork strategy*) e poi è diventata l'elemento principale della Comunicazione "*Cicli Sostenibili del Carbonio*", completamente incentrata sul ruolo del carbon farming.

44 Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria.

45 D.L. 24 febbraio 2023, n. 13, convertito con legge del 21 aprile 2023, n. 41.

46 La lavorazione conservativa consiste in una riduzione progressiva delle lavorazioni (*minimum tillage*) fino ad arrivare alla non lavorazione (*no tillage*), ossia alla semina su sodo. La finalità dell'adozione di questa tecnica è quella di ridurre al minimo l'alterazione del suolo attribuibile ad un eccessivo impiego delle macchine agricole.

47 Ampia gamma di pratiche agricole e di pascolo finalizzate al ripristino e alla gestione sostenibile della salute del suolo. Questa comprende: agricoltura conservativa in combinazione con pacciamatura dei residui, colture di copertura, gestione integrata di nutrienti e parassiti, rotazioni complesse e integrazione di colture con alberi e bestiame.

Lombardia. Grazie al progetto è stato stimato il tasso di sequestro del carbonio corrispondente a diverse pratiche di carbon farming che permette di stimare la perdita/guadagno di carbonio organico del suolo in ogni azienda agricola selezionata e le potenzialità di una gestione più sostenibile.

Un altro importante progetto riguarda la viticoltura ed è il progetto Life **VitiCase**⁴⁹: un progetto innovativo volto a promuovere l'adozione di una serie di pratiche agricole e di gestione del suolo in grado di aumentare la capacità di sequestro di carbonio del comparto vitivinicolo. L'obiettivo principale è quello di aumentare gli stock di carbonio organico nel suolo, ridurre le emissioni di gas serra e contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Il progetto prevede una serie di attività volte alla creazione di database di pratiche agronomiche e strumenti informatici per la stima dello stock di carbonio. La validazione degli strumenti avverrà in campo e per questo sono previsti progetti pilota in tre aziende agricole italiane. Infine, gli assorbimenti ottenuti verranno certificati come crediti di carbonio da inserire in piattaforme di scambio.

Il settore forestale in prima linea per il sequestro di carbonio

Il settore forestale ha un ruolo primario per il sequestro di carbonio. Infatti, a livello internazionale, il ruolo dei crediti del settore agroforestale è preponderante rispetto ad altri settori. Tuttavia, per far sì che le foreste esplichino a pieno il potenziale è importante che vi sia una gestione oculata e responsabile delle aree forestali.

Il progetto **LifeClimatePositive** raggruppa alcuni tra i maggiori esperti italiani del settore forestale allo scopo di migliorare la gestione delle foreste italiane per contrastarne l'abbandono e il degrado. LifeClimatePositive promuove l'armonizzazione delle associazioni che operano in ambito forestale in Italia, con l'obiettivo di creare una metodologia condivisa per dar vita ad associazioni SMART, e realizzare attività che consentano una gestione innovativa finalizzata a definire lo standard nazionale per il sequestro del carbonio in alcuni siti pilota. Il progetto promuoverà anche metodi alternativi di remunerazione per i proprietari e gestori forestali di tipo pubblico e privato. Il progetto è volto anche ad individuare quali pratiche forestali consentono di incrementare in misura maggiore lo stoccaggio del carbonio nelle foreste. I risultati delle attività del progetto saranno poi utilizzati in Italia per elaborare e pubblicare linee guida nazionali per il mercato volontario del carbonio.

Tra le realtà italiane che hanno finanziato progetti volti al sequestro di carbonio vi è l'iniziativa **Forever Bambù** che si estende su 249 ettari situati in provincia di Bergamo, Alessandria, Piacenza, Ferrara, Siena e Grosseto. Le piantagioni sono state oggetto di studio da parte di INDACO₂ – società, nata come spin-off dell'Università di Siena (2013-2016), specializzata in valutazione ambientale e Indicatori di Sostenibilità – che ha valutato una potenziale capacità di rimozione dall'atmosfera di una quantità di anidride carbonica di circa 275 tonnellate per ettaro all'anno, ovvero circa 36 volte maggiore rispetto ad un bosco misto di conifere e latifoglie. Tale studio è sfociato nella certificazione del metodo, rilasciata dall'ente di certificazione secondo la norma UNI⁵⁰. La coltivazione di bambù gigante con-

48 FederlegnoArredo, PEFC Italia, CREA, Università della Toscana, Confagricoltura, Reteclima, CMCC e Ter-rasystem.

49 *Viticulture for Soil Organic Carbon Sequestration*. I partner del progetto sono Image Line il CREA Agricoltura e Ambiente (CREA-AA) e CREA Politiche e Bioeconomia (CREA-PB), alcune cantine in Toscana e Veneto, associazioni di agricoltori, PMI innovative e società di consulenza.

50 EN ISO 14064-parte2 2019.

sente non soltanto di assorbire gas serra ma anche di produrre materiali come la fibra che possono essere utilizzati in ambito industriale o alimentare per sostituire la plastica.

La sfida della riduzione delle emissioni nel settore zootecnico

In tutti i settori è urgente apportare modifiche significative e azioni concrete per ridurre le emissioni di gas serra, ma sicuramente un intervento nel campo dell'allevamento è particolarmente urgente, in quanto è responsabile del 30% delle emissioni di metano globali e di quasi il 7% di emissioni di gas serra a livello italiano.⁵¹

Pur non essendone diretti produttori, come invece avviene per il metano, l'allevamento intensivo è anche responsabile dell'emissione di CO₂; per sostenere tutti gli animali da allevamento è stato necessario abbattere centinaia di migliaia di ettari di boschi e foreste su tutto il territorio globale, che ogni anno contribuivano significativamente all'assorbimento di tonnellate di anidride carbonica. Tali cifre sono destinate ad aumentare al crescere della produzione di alimenti che, come ricordiamo, è l'obiettivo per cercare di soddisfare la domanda alimentare mondiale. L'obiettivo però dovrebbe andare oltre il produrre più alimenti con meno risorse: è necessario trovare un equilibrio tra qualità e diversità, rapportando la produttività alla sostenibilità e affrontando le esigenze delle persone.⁵²

Tuttavia, a livello nazionale si individua un trend a ribasso nelle emissioni agricole negli ultimi 20 anni, che viene prevalentemente attribuito alla riduzione del numero di animali – in particolare dei bovini – e alla riduzione dell'uso di fertilizzanti azotati, dovuta principalmente alle misure della PAC. C'è inoltre un aumento significativo del recupero del biogas prodotto dalle deiezioni animali, utilizzato nel settore energetico.⁵³

Per riuscire a neutralizzare le emissioni è necessario incrementare e velocizzare gli sforzi attuali. Ciò vuol dire continuare a migliorare l'efficienza produttiva, abbattendo la quantità di emissioni prodotte per kg di latte/carne attraverso l'adozione delle *best practices* tecnologiche e aziendali; promuovere la diffusione delle produzioni responsabili dell'assorbimento del carbonio (prati e foreste); ridurre la domanda di risorse, integrando al meglio il bestiame in un modello di economia circolare, tramite ad esempio il riciclo e il recupero degli scarti prodotti in azienda (biogas).

La crescita del settore zootecnico è necessaria in quanto considerata positiva per l'economia, per la nutrizione e per il lavoro, ma occorre una produzione di carne, latte e derivati animali nel modo più sostenibile possibile, applicando strategie di economia circolare.⁵⁴ La strategia vincente è quindi quella di individuare i margini di miglioramento e limitare gli *output* inquinanti.

L'attenzione del settore zootecnico alla riduzione delle emissioni è cresciuta negli ultimi anni; ne sono testimonianza i progetti Life. In particolare, il progetto **Life Carbon Farming** che ha preso avvio nel 2021 – coordinato dall'*Institut de l'Élevage* (Francia) – ha coinvolto in Italia il CREA come Leader del progetto e diversi partner nazionali (CRPA, AIA, ASPROCARNE e UNICARVE)⁵⁵. Le aziende coinvolte nel progetto sono 700, diffuse in Francia, Belgio, Italia, Irlanda e Germania.

51 ISPRA, 2020

52 FAO - Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura.

53 ISPRA, (2022), *Italian Greenhouse Gas Inventory, 1990-2020, National Inventory Report 2022*. <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/italian-greenhouse-gas-inventory-1990-2020-national-inventory-report-2022>

54 ISDE (Associazione Medici per l'Ambiente) (2021), *Italia Allevamento intensivo e allevamento biologico*. www.isde.it

55 Centro Ricerche Produzioni Animali (CRPA); Associazione Italiana Allevatori (AIA); Organizzazione produttori di carne (ASPROCARNE), Associazione Produttori Carni Bovine (UNICARVE).

Il fine è stato quello di ridurre le emissioni del 15% attraverso lo sviluppo di sistemi armonizzati per valutare la sostenibilità, monitorare, rendicontare e verificare i risultati, formare gli agricoltori ad adottare pratiche di carbon farming, valutarne i costi ed implementare e diffondere i meccanismi di compensazione del carbonio.

In Italia, nello specifico, hanno aderito 36 allevamenti bovini da carne e 25 da latte che hanno messo a punto il progetto in tre step. Il primo step prevede la valutazione delle emissioni di gas serra, elemento base per il secondo step, ovvero la scelta e l'implementazione di pratiche di riduzione delle emissioni. Le strategie messe a punto sono state poi testate – nel terzo step –, monitorandone i risultati conseguiti in termini di riduzione delle emissioni, che vanno quindi a generare crediti di carbonio.

Un altro progetto che ha prodotto risultati importanti è **Life Beef Carbon**, nato con l'obiettivo di ridurre l'impronta di carbonio nell'allevamento di bovini da carne attraverso l'applicazione di strategie di riduzione delle emissioni e di aumento il sequestro di carbonio nel suolo. Hanno partecipato all'iniziativa 2.000 allevatori di carne bovina in Francia, Irlanda, Italia e Spagna. In particolare, in Italia le emissioni si sono ridotte in soli 3 anni del 10% in media e del 15% con l'adozione di più di una strategia di mitigazione.⁵⁶ Per ridurre l'impronta carbonica di questi allevamenti sono state messe in atto diverse strategie, riassumibili in quattro punti: aumentare l'efficienza produttiva minimizzando le emissioni di gas serra per unità di prodotto; ridurre le emissioni migliorando la gestione delle deiezioni, la fertilizzazione azotata, l'utilizzazione della proteina, e ridurre le emissioni enteriche; produrre energia rinnovabile attraverso la digestione anaerobica degli effluenti per generare biogas; sottrarre anidride carbonica dall'atmosfera riducendo le lavorazioni del terreno, convertendo le colture arative in colture permanenti, inserendo leguminose nelle rotazioni e incorporando i residui colturali.

L'azienda agricola **Moderna di Panero Renato & C.**, aderendo al progetto, ha raggiunto una riduzione delle emissioni del 17%. Al contempo è aumentato il numero di animali mediamente presenti, sono state migliorate le condizioni di benessere animale e il microclima nella stalla, ridotti i costi di acquisto di medicinali e delle spese veterinarie ed infine si è registrato un incremento medio giornaliero di circa 0,15 kg/capo/giorno.

Alcune delle strategie individuate da questi progetti, riducono le emissioni migliorando il sequestro di carbonio nel suolo e nella vegetazione; a questo scopo anche il progetto di **CRPA⁵⁷, Forage4climate**, ha dimostrato come i sistemi agricoli collegati alla produzione di latte possano essere attivi nella mitigazione del cambiamento climatico, grazie alla capacità delle colture di sequestrare carbonio e stoccarlo nel terreno.

Il progetto ha coinvolto allevatori di animali da latte in Pianura Padana (20 allevamenti bovini), Sardegna (8 allevamenti ovi-caprini) e Grecia (8 allevamenti ovi-caprini) che hanno, in collaborazione con i partner del progetto, implementato nuove tecniche al fine di ridurre il potere di riscaldamento dovuto alla produzione del latte. I risultati ottenuti sono stati pari ad una riduzione tra il 2016 e il 2019 dell'impronta carbonica del latte, passata da 1,51 a 1,36 kg CO₂eq kg (-10%). Le strategie di mitigazione messe in atto hanno coinvolto i sistemi foraggeri con pratiche che aumentano la complessità delle rotazioni e introduco-

⁵⁶ Conterio M. (2021), *Emissioni: - 10% di in media in soli tre anni con la zootecnia sostenibile. Ecco i risultati del Progetto Life Beef Carbon, coordinato dal CREA*. CREA Comunicato Stampa n. 58/2021, 4 novembre 2021. https://www.crea.gov.it/documenti/20126/0/CREA_+risultati+LIFE+Beef+Carbon_+4+novembre.pdf/e4be0c10-57ba-ab0b-1fbd-fefe3c05d76c?t=1636035503140 Questo progetto ha permesso la pubblicazione, a marzo 2022, del documento *Linee guida per la riduzione dei gas serra nell'allevamento bovino da carne*.

⁵⁷ Centro Ricerche Produzioni Animali.

no le leguminose, reintroducono i prati permanenti, riducono la fertilizzazione con azoto di sintesi ecc. Per ridurre le emissioni in stalla sono stati utilizzati foraggi di alta qualità, è stata diffusa la conservazione con insilamento con tecniche innovative, la fonte proteica è stata sostituita con farine di soia con foraggi di leguminose autoprodotte, e si è puntato ad ottimizzare la gestione della mandria stando attenti al benessere animale, la sanità e fertilità, ed infine sono state usate tecniche di alimentazione di precisione. L'ultimo aspetto controllato è stato quello relativo ai reflui, gestendo lo stoccaggio attraverso la copertura dei vasconi, l'acidificazione della massa e la gestione anaerobica, ed infine l'uso agronomico con la separazione solido-liquido – controllando i tempi di distribuzione (con colture in atto), le dosi e le modalità di impiego (iniezione, distribuzione a raso).

L'azienda **La nuova Colombara** – nata nel 1964, oggi gestita a livello familiare dai fratelli Pezzini ed eredi – è situata nella Provincia di Mantova, a Cavriana. Dal punto di vista energetico, l'azienda è provvista sia di un impianto a biogas (100 kW), sia di un impianto fotovoltaico (60 kW) installato sulla copertura della stalla delle vacche. Insieme, questi due impianti sono in grado di soddisfare il fabbisogno dell'azienda.

Per quanto riguarda l'alimentazione degli animali, la miscela della razione viene elaborata da un tecnico alimentarista che ricerca le proporzioni migliori valide per tutte le categorie di vacche presenti in azienda: a variare, infatti, sono le quantità che possono essere più o meno abbondanti. La miscela, è assemblata da un macchinario specifico, che preleva i diversi alimenti a partire da silos, li sminuzza, mescola e poi carica il macchinario apposito, un *Lely Vector*. Questo rappresenta infatti una delle innovazioni tecnologiche più significative dell'azienda.

L'abbassamento della quota di rimont⁵⁸ è un punto centrale per il raggiungimento della neutralità climatica: è raggiungibile tramite il miglioramento della qualità del benessere animale. Anche in questo caso l'imprenditore riconosce che animali in salute vivono più a lungo e producono di più. Le stalle sono spaziose e i reflui vengono istantaneamente tolti dalla cuccetta grazie a dei raschiatori automatici che garantiscono la pulizia della lettiera. Espressione del benessere animale è il tentativo di migliorare l'ambiente in cui questi animali si trovano, diminuendo ad esempio la competizione, dislocando gli animali in stalle differenti, a seconda che siano primipare o dal secondo parto in poi. Per quanto concerne la gestione agronomica, l'allevatore ha una parte riservata a prato permanente, nel quale le vacche possono pascolare e fare movimento nella stagione primaverile ed estiva. Questo è limitato esclusivamente alla parte non in produzione dato che altrimenti non sarebbe possibile controllare la qualità del prodotto finale.

Valutare la carbon footprint per raggiungere la neutralità climatica

Sono sempre di più le aziende che decidono di calcolare la propria *carbon footprint* (impronta carbonica) e, a partire dai risultati ottenuti, mettere in atto strategie di mitigazione con l'obiettivo di raggiungere la neutralità climatica. Tra queste, numerosi esempi riguardano il settore vitivinicolo dove sono numerosi gli esempi di cantine che hanno misurato le proprie emissioni e adottato strategie per ridurre fino a neutralizzarle.

58 La percentuale delle bestie che devono essere sostituite ogni anno.

La **cantina Firriato**, situata in Sicilia, con 470 ettari di vigneto coltivati in regime di agricoltura biologica certificata, e una produzione di 4.500.000 bottiglie, ha sempre puntato alla sostenibilità ambientale. La cantina ha ottenuto la certificazione di neutralità climatica, termine di un lungo percorso iniziato quando la cantina ha deciso di misurare la propria impronta e adottare una serie di strategie di riduzione che portassero alla compensazione delle emissioni generate.

Un altro esempio è fornito dall'**azienda San Marco vinicoltori** (Frascati – RM) che ha realizzato il *Progetto San Marco CarbonFootprint* – co-finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – per il calcolo dell'impronta di carbonio del vino Frascati D.O.C. Il progetto ha consentito di effettuare l'inventario, la quantificazione, l'analisi e la valutazione di tutte le emissioni di CO₂ equivalente riconducibili al prodotto in ciascuna fase del suo ciclo di vita (agricola, aziendale, trasporto, uso e fine-vita), e per ogni singola attività ad esso collegata. I risultati dell'analisi hanno permesso di realizzare un piano aziendale che permetterà all'azienda di raggiungere la neutralità climatica attraverso l'adozione di strategie che riguardano i processi di trasformazione, imballaggio e trasporto e le pratiche agricole volte a favorire l'utilizzo di macchine e mezzi a basso consumo e la promozione di pratiche ecosostenibili.

Sono tanti gli esempi che possono essere effettuati in quanto cresce sempre di più il numero di aziende interessate a quantificare la propria carbon footprint e attuare strategie di mitigazione delle emissioni prodotte. Date le potenzialità esercitate dal settore agricolo per la riduzione delle emissioni attraverso il sequestro di carbonio, ci si aspetta che, non appena questo settore sarà maggiormente sviluppato, le imprese agroalimentari potranno compensare la propria carbon footprint all'interno della propria filiera incentivando l'adozione di pratiche di carbon farming.

La spinta alle filiere agroenergetiche in Italia

Un tema di fondamentale importanza per la mitigazione del cambiamento climatico, e allo stesso tempo, necessario anche a far fronte alla crisi energetica attribuibile alle tensioni geopolitiche, è quello dell'energia rinnovabile. La necessità di sostituire i combustibili fossili con fonti di energia rinnovabile, per ridurre l'inquinamento e le emissioni, è diventata al giorno d'oggi sempre più impellente.

Il PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) sostiene con 1,5 miliardi di euro l'investimento **Parco Agrisolare**⁵⁹, con l'obiettivo di incentivare l'energia rinnovabile tramite l'ammodernamento dei tetti degli edifici ad uso produttivo nei settori agricolo, zootecnico e agroindustriale, con il fine non soltanto di garantire maggior sostenibilità ma anche resilienza delle imprese, favorendo l'efficienza energetica e l'autoconsumo. Questo consente alle imprese sia di aumentare la propria competitività ma anche di ridurre i costi di approvvigionamento energetico⁶⁰

La modalità di incentivazione prevede un contributo a fondo perduto per interventi che prevedono: l'installazione di impianti fotovoltaici (potenza di picco tra 6 kWp e 1000 kWp), sistemi di accumulo, colonnine di ricarica, e rimozione dell'amianto dalle strutture.

59 Missione 2, investimento 2.2

60 Italia Domani. <https://italia-domani.gov.it/it/Interventi/investimenti/parco-agrisolare.html>

In Italia, gli impianti fotovoltaici installati a fine 2022, attribuibili al settore agricolo, sono 41.787 unità (3,9%), per una potenza complessiva di 2.651 MW e 3.012 GWh di energia prodotta. Il settore costituisce il 10,6% della potenza complessiva e il 10,7% della produzione di energia nazionale.⁶¹

Un esempio di agrisolare su serre è l'**azienda Agricolt Brandoni**, che, nel 2008, ha realizzato la prima serra fotovoltaica in Italia (250 kWp) e, già nel 2009, ha connesso alla rete elettrica nazionale altri 3 impianti per ulteriori 2.000 kWp. Ad oggi, Agricolt Brandoni contribuisce a rendere più pulito l'ambiente, mediante la generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili per 3.200.000 kWh ogni anno, che equivalgono a quasi 300.000 litri di petrolio risparmiati e a circa 1.700.000 kg di CO₂ evitati.

Esistono, comunque, altri progetti del PNRR a favore del comparto energetico che vengono chiamati trasversali, in quanto riguardano indirettamente più settori e, tra questi, anche quello agricolo. Uno di questi è il progetto del Ministero dello Sviluppo economico (Mise) relativo all'**Agro-voltaico**, che prevede uno stanziamento di 1,1 miliardi di euro. Gli impianti agrivoltaici sono la novità più recente nel campo delle agroenergie, e il progetto ha l'obiettivo di diffondere impianti agro-voltaici di medie e grandi dimensioni; nello specifico prevede l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte. Gli interventi prevedono l'installazione di impianti agrifotovoltaici, con potenza di picco superiore a 300 kWp.⁶²

Il primo impianto agrivoltaico in Italia – tra i primi in Europa – è nato in Puglia nell'azienda dell'imprenditore agricolo **Nicola Mele**, che ha puntato sulla realizzazione di un impianto agrivoltaico di 1 MW. Nell'impresa (Laterza - TA) – in un territorio contiguo a Gioia del Colle, Santeramo e Matera – si avviano varie ricerche sperimentali che hanno in oggetto la coltivazione vitivinicola. Su una superficie totale di 7 ettari di vigneto, è stato installato un impianto agrivoltaico di 972 kW su 4 ettari, i cui pannelli sono stati posti a più di due metri di altezza. Si coltiva sia all'interno del perimetro agrivoltaico, sia all'esterno, confrontando le rese. Dal 2019, in collaborazione con l'Istituto Basile Caramia di Locorotondo, attraverso le analisi condotte sulla vinificazione delle uve agrivoltaiche, si è potuta constatare la bontà del progetto.

Altro esempio è quello verificatosi a Scalea (Cosenza), con l'azienda **EF Solare Italia** (Trento), in collaborazione con **Le Greenhouse** (CS) e **Convert Italia** (Roma). Il progetto consiste in un nuovo modello di agro-fotovoltaico, studiato a partire dalle peculiarità del territorio e dalla definizione di un piano di miglioramento fondiario. Si tratta di un prototipo dimostrativo con strutture ad inseguimento solare infisse al suolo senza l'utilizzo di fondazioni in cemento, aspetto che garantisce la completa reversibilità dell'installazione. L'impianto, idoneo per tutte le tipologie di moduli fotovoltaici, è elevato da terra a circa 3 metri di altezza e si compone di file adeguatamente distanziate per consentire l'attività agricola e fotovoltaica. In questo modo, riesce a garantire il giusto apporto di luce diretta e luce diffusa. Le strutture sono integrate con impianti di nebulizzazione e fertirrigazione programmabili e gestibili da remoto, in base alle informazioni sui parametri agronomici e

61 GSE (2023). *Rapporto Statistico Solare Fotovoltaico 2022*, aprile 2023.

https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/GSE%20-20Solare%20Fotovoltaico%20-%20Rapporto%20Statistico%202022.pdf

62 I beneficiari della Misura: imprenditori agricoli (forma individuale o societaria anche cooperativa), società agricole, consorzi costituiti tra due o più imprenditori agricoli e/o società agricole, cooperative agricole (art. 2135 CC), cooperative o loro consorzi (art. 1, comma 2, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228), associazioni temporanee di imprese agricole, ATI – ovvero associazioni temporanee di imprese che includono almeno un soggetto del settore primario elencato precedentemente.

sull'attività fenologica delle colture, fornite dai sistemi di monitoraggio presenti in campo. La realizzazione di questi impianti permette di apportare vantaggi competitivi alle aziende agricole. Infatti, le colture, grazie all'impianto fotovoltaico, sono maggiormente protette da eventi atmosferici estremi ed inoltre, al di sotto dei pannelli, si crea un microclima più fresco per le colture; tutti elementi che incidono sulla resa e la qualità dei prodotti. In aggiunta, l'impianto di irrigazione realizzato garantisce maggior efficienza nell'apporto di acqua, con conseguente risparmio idrico. Tale modello rappresenta un'opportunità anche per il territorio nel quale si inserisce, in quanto crea nuove possibilità di lavoro, assicura maggior continuità lavorativa rispetto al pieno campo e permette di contrastare il fenomeno dell'abbandono dei terreni.

Tra le energie rinnovabili si annoverano anche le bioenergie, altro importante comparto di interesse per il settore agricolo. Gli **impianti di biogas** costituiscono la maggior parte degli impianti alimentati con bioenergie in Italia: sono 2.201 (dati 2020), di cui 656 da deiezioni animali e 1.078 da attività agricole e forestali.⁶³

La filiera del biogas può anche portare alla produzione di biometano, ovvero biogas raffinato dall'anidride carbonica e altre impurità gassose, utilizzato in impianti ad alta efficienza energetica e quindi utilizzato come biocombustibile da autotrazione.

Tra i progetti trasversali, il PNRR sostiene lo sviluppo del biometano con una dotazione di 1,92 miliardi di euro, massimizzando il recupero di biomasse agricole o agroindustriali. Si stima che lo sviluppo di biometano apporti una riduzione dei gas ad effetto serra – rispetto al metano fossile – di oltre l'80%. Il progetto, nello specifico, incentiva la riconversione e il miglioramento dell'efficienza degli impianti biogas agricoli esistenti e supporta la realizzazione di nuovi impianti per la produzione di biometano, indirizzando l'utilizzo verso il settore del riscaldamento e raffrescamento industriale e residenziale, sia nel settore terziario che in quello dei trasporti. Inoltre, promuove anche la diffusione di pratiche agricole ecologiche per la produzione del biogas e sostiene la diffusione di veicoli meccanici alimentati a metano/biometano.

L'importanza di questo tema ha fatto sì che, oltre ad avere a disposizione finanziamenti, si sviluppasse anche molti progetti di ricerca intorno a questo tema.

Un esempio virtuoso di produzione in agricoltura di energia rinnovabile, biogas e biometano, è la cooperativa **Agrisfera** che coltiva circa 4.000 ettari di terreno dislocati a nord di Ravenna. La superficie agricola utilizzata (SAU) è di 3.600 ettari, coltivati adottando le migliori e più aggiornate tecniche di coltivazione: per i terreni coltivati a frutteto e vigneto si adotta il metodo della difesa integrata avanzata, mentre per i terreni a colture erbacee (cereali, mais, erba medica, barbabietole, girasole, soia, pomodoro etc.) il metodo della difesa integrata per una parte e del biologico per la restante parte dei terreni.

Tale azienda – in merito alle agroenergie – nel 2011 ha inaugurato un impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili di origine agricola (biogas), dimostrando in un momento particolarmente delicato dell'agricoltura e dell'economia in generale, di essere attenti alle nuove opportunità e tecnologie che il mondo agroindustriale propone, diversificando le attività tramite questo investimento. Ciò ha permesso di realizzare un'e-

63 GSE, *Rapporto 2021*. <https://www.gse.it/dati-e-scenari/statistiche>

conomia circolare ed esplorare le opportunità di crescita legate a nuovi settori. Data la riuscita del progetto e le opportunità di crescita e sviluppo che ne possono derivare, alla fine del 2012 è entrato in funzione un secondo impianto, in compartecipazione con Bryo.⁶⁴ Oltre a compiere un primo passo nel campo delle energie rinnovabili, con questo impianto la cooperativa si propone anche di ridurre l'impatto ambientale dell'attività zootecnica: l'utilizzo del letame e del liquame ha, infatti, come primo risultato la diminuzione considerevole dell'inquinamento odorigeno. Il prodotto che deriva dal processo di digestione anaerobica (digestato), dal punto di vista agrotecnico, è qualitativamente migliore del letame non trattato – essendo un materiale stabilizzato e igienizzato – e risulta ottimale impiegato come fertilizzante. Ciò ha permesso alla cooperativa di sostituire parti delle concimazioni chimiche sui terreni. Un altro fattore importante da tenere in considerazione è il raggiungimento dell'autonomia per quanto riguarda l'approvvigionamento delle materie che alimentano l'impianto e per lo smaltimento del digestato.

In questo contesto si comincia a parlare anche di idrogeno verde. **Renovo Bioeconomy** sta realizzando nel Comune di Mantova il primo esempio italiano di Energy & Hydrogen Valley ("EHV"), modello economico e sociale che mira alla decarbonizzazione del polo industriale attraverso la produzione di energia da fonte rinnovabile e idrogeno verde prodotti localmente. Con riferimento al Progetto di Mantova, la Energy & Hydrogen Valley sarà composta da: un primo elettrolizzatore da 10 MW capace di produrre 1.500 tonnellate annue di idrogeno verde, una serie di campi fotovoltaici e agrovoltaici attraverso il coinvolgimento di aziende agricole limitrofe per circa 100 MW di capacità complessiva, una stazione di rifornimento di idrogeno e una tri-modale presso il Porto fluviale della città. Sono previsti, inoltre, la riconversione di locomotori, navi e rimorchiatori da diesel ad idrogeno verde, la realizzazione di un Centro di Ricerca universitario e quindi la fornitura di idrogeno verde e energia elettrica rinnovabile alle industrie locali e alle industrie Hard to Abate.

La proposta progettuale per la realizzazione di questi investimenti ha visto l'aggiudicazione della più elevata contribuzione in tutta Italia tra più di 50 progetti vincitori al Bando PNRR per la realizzazione di Hydrogen Valleys in aree industriali dismesse e l'aggiudicazione di un bando europeo parte degli Interregional Innovation Investments (i3), coinvolgendo 14 enti diversi e in prima linea vi sono Renovo Bioeconomy con la società collegata Renhive, joint-venture con il Gruppo inglese Hive Energy Ltd – che ha in carico la produzione di energia elettrica rinnovabile - e Sapio Produzione Idrogeno e Ossigeno, realtà storica italiana del settore dei gas tecnici - che ha in carico la realizzazione dell'elettrolizzatore e della stazione di rifornimento.

Innovazione tecnologica a sostegno dell'agricoltura sostenibile

Il settore agroalimentare mira all'approvvigionamento alimentare di una popolazione mondiale in costante crescita, e congiuntamente ad un nuovo modello produttivo basato su un minor sfruttamento delle risorse ambientali – quali acqua e suolo – che riduca l'utilizzo di agrofarmaci e fertilizzanti, crei processi circolari e utilizzi energie rinnovabili. Tutto ciò

64 Con Agribryo, si occupa della realizzazione e gestione di impianti a biogas.

può essere raggiunto soltanto attraverso un'innovazione dell'intero sistema, innovazione che passa anche attraverso l'utilizzo di tecnologie. Se quindi un modello agricolo più sostenibile è l'obiettivo dell'agricoltura del futuro, l'innovazione tecnologica è l'elemento chiave per raggiungerlo.

65 <https://www.osservatori.net/it/ricerche/osservatori-attivi/smart-agrifood>

Agricoltura 4.0

Negli ultimi anni l'industria 4.0 ha preso piede anche nel settore agricolo, concretizzandosi in quella che viene comunemente chiamata *Agricoltura 4.0*, e cioè l'agricoltura di precisione integrata con le tecnologie dell'industria 4.0. L'utilizzo di sensori, i dati generati e la loro condivisione, i robot, le piattaforme e l'intelligenza artificiale, insieme agli strumenti già conosciuti come il telerilevamento, rappresentano gli elementi chiave del presente e del futuro di tutti i settori, compreso quello agricolo.

L'uso di nuove tecnologie digitali è un fattore imprescindibile per garantire maggiore sostenibilità del settore agricolo, perché soltanto attraverso l'implementazione di queste si può ottimizzare l'utilizzo dei fattori produttivi, garantendone una maggiore efficienza d'uso, che porta quindi ad una riduzione degli sprechi di sementi, fertilizzanti, agrofarmaci, a parità di produzione. Appare dunque chiaro come l'agricoltura digitale rappresenti lo strumento per raggiungere gli obiettivi della strategia *Farm to Fork*: riduzione del 50% dei prodotti fitosanitari, del 20% dei fertilizzanti e del 50% degli antibiotici in zootecnia. A ciò si aggiunge anche una riduzione delle emissioni associate al settore agricolo, essenziale per contrastare il cambiamento climatico. Lo scopo è quindi quello di produrre di più con una quantità inferiore di risorse, mantenendo alti standard di qualità.

I benefici derivanti dal processo di digitalizzazione riguardano anche un altro importante ed imprescindibile aspetto: quello economico. L'agricoltura digitale consente di migliorare la produttività e contemporaneamente ridurre i costi di produzione, elementi divenuti ancor più importanti nel contesto odierno.

L'Osservatorio *Smart Agrifood* del Politecnico di Milano, insieme all'Università di Brescia, ha presentato uno studio sull'evoluzione dell'Agricoltura 4.0 in Italia evidenziandone un percorso di crescita con un aumento delle superfici coltivate con strumenti digitali. Nel 2021 sono state più del 60% le aziende che hanno utilizzato almeno una soluzione di agricoltura 4.0 (+4% rispetto al 2020), e il 38% almeno due. Le soluzioni 4.0 più utilizzate tra le aziende intervistate sono state i software gestionali (40%), seguite dai sistemi di monitoraggio e controllo di macchine e attrezzature agricole (23%), i sistemi di mappatura hanno registrato il 19%, i sistemi di monitoraggio il 14% e di supporto alle decisioni il 12%. Gli incentivi hanno un ruolo determinante per la transizione 4.0. Infatti, per continuare a trainare questi andamenti crescenti, sono previsti sostegni dalla PAC, insieme al credito di imposta e ai fondi del PNRR, con 500 milioni di euro per l'innovazione e la meccanizzazione del settore agricolo.⁶⁵

L'azienda agricola **Porto Felloni di Lagosanto**, in provincia di Ferrara, si estende per circa 500 ettari, ed è specializzata da anni nel settore cerealicolo e orticolo. Ciò che la

contraddistingue è un interesse – dimostratosi fin quasi dalla sua fondazione – per l'innovazione tecnologica. L'azienda è stata fondata nel 1975 e nel 1997 si è avvicinata all'agricoltura di precisione mediante la predisposizione delle prime mappature delle produzioni di mais e grano. Da quel momento in poi l'interesse per l'innovazione tecnologica è cresciuto. Infatti, già nel 2002 è stato predisposto l'utilizzo di un software per la gestione dei dati aziendali e l'analisi di costi e produzioni, e di uno per la gestione cartografica e la successiva elaborazione di tutte le mappe di resa e dei parametri dei suoli. Questo ha permesso all'azienda di archiviare i dati raccolti, che ad oggi rappresentano il valore aggiunto derivante proprio dal percorso di innovazione intrapreso. L'intero parco macchine aziendale oggi è dotato di sistemi di guida semi-automatica a correzione satellitare RTK⁶⁶, e si utilizzano tecnologie a rateo variabile per tutte le operazioni colturali effettuate (semina, concimazione e distribuzione di trattamenti fitosanitari). Vengono utilizzati anche modelli previsionali per le malattie, e sono state installate diverse centraline meteo e sonde di umidità per la raccolta dei dati atmosferici e pedoclimatici, che consentono di conoscere le condizioni di umidità e gli stress idrici degli appezzamenti in tempo reale. L'azienda è dotata di sistemi satellitari e di droni per monitorare costantemente le colture e il loro stato idrico e realizzare mappe utili a prescrivere interventi specifici. L'utilizzo di tali tecnologie permette di ottenere vantaggi sotto tre aspetti: economico, ambientale e sociale. Dal punto di vista economico, consente, non soltanto di ridurre i tempi di esecuzione delle operazioni ma permette di evitare le sovrapposizioni delle operazioni e al contempo non lasciare zone scoperte. Adottando queste tecniche si ha anche un miglioramento della resa ad ettaro. Favorendo un utilizzo più efficiente delle risorse – soltanto dove servono – garantisce una riduzione dello spreco di fertilizzanti, diserbanti, agrofarmaci, carburanti ecc., grazie all'uso più razionale delle risorse e quindi maggiore sostenibilità. Infine, dal punto di vista sociale, permette un miglioramento delle condizioni di lavoro, riducendo la stanchezza dell'operatore e aumentandone la sicurezza. Infine, consente anche di effettuare le operazioni colturali in ore meno calde come quelle notturne.

Anche nel comparto zootecnico, l'utilizzo di tecnologie 4.0 (come i sensori) consente di monitorare le condizioni ambientali, le produzioni, l'alimentazione e i parametri fisiologici dell'animale. Ad esempio, in nell'azienda zootecnica **Eredi Carioni**, la distribuzione dell'alimento è robotizzata in modo da limitare possibili errori nella preparazione delle razioni ed è differenziata a seconda dell'età delle bovine.

Gestione della risorsa irrigua

L'acqua costituisce al giorno d'oggi una delle risorse al centro delle problematiche maggiormente rilevate. La siccità e gli eventi estremi che ne derivavano influiscono sull'intero sistema agricolo. Le innovazioni tecnologiche, accompagnate dalla concentrazione di risorse per la ricerca in questo tema, sono gli strumenti principali per far fronte a tale sfida.⁶⁷

L'irrigazione 4.0 fornisce gli strumenti efficaci per favorire un più efficiente apporto della risorsa irrigua.

66 Il posizionamento cinematico in tempo reale (Real-Time Kinematic, RTK) è un metodo per migliorare la precisione dei dati di posizione ricavati da sistemi di posizionamento satellitare.

67 Convegno "L'agricoltura di fronte alla siccità e ai cambiamenti climatici", 22 settembre 2023.

La regione Lombardia ha finanziato un progetto volto a dimostrare gli impatti delle tecniche di agricoltura di precisione sulla gestione dell'irrigazione di sistemi maidicoli e viticoli. Il progetto **SOS-AP**⁶⁸ ha l'obiettivo di testare per il mais, l'irrigazione a rateo variabile con un pivot in grado di modificare la piovosità in base alle caratteristiche del suolo e la velocità di avanzamento del braccio articolato. Invece, per il comparto viticolo ha testato l'irrigazione e la fertirrigazione a rateo variabili tramite un impianto a goccia suddiviso in settori e in grado di gestire in modo indipendente l'irrigazione e la fertirrigazione in porzioni di campo con suoli differenti. In entrambi i campi pilota, la gestione dell'irrigazione a rateo variabile è stata accompagnata dalla produzione di mappe di prescrizione statiche, aggiornabili utilizzando un modello agro-idrologico. I risultati hanno portato ad un risparmio della risorsa irrigua del 20% senza peggioramenti nella qualità e quantità della produzione, dimostrandosi quindi uno strumento efficace per ottimizzare l'apporto di acqua.⁶⁹

L'Università Cattolica di Piacenza ha condotto una ricerca sulla tecnologia di subirrigazione *Underdrip* brevettata dall'azienda **Martino Rossi**. Tale tecnologia prevede che, grazie all'utilizzo del GPS, la semina venga effettuata posizionando il seme sopra alle manichette di irrigazione. L'obiettivo dello studio è stato quello di valutare gli effetti di questa tecnica irrigua sulla resa produttiva delle colture e sull'efficacia di assorbimento dei fertilizzanti azotati adottando il metodo di coltivazione conservativo. Sono stati messi a confronto tre sistemi irrigui: il primo tradizionale ha previsto l'applicazione per aspersione con distribuzione di urea granulare; il secondo ha previsto subirrigazione con apporto di solfato di ammonio in file distanziate di 140cm; il terzo ha testato il sistema brevettato *Underdrip* con apporto di solfato di ammonio e file distanziate di 70cm. I sistemi di subirrigazione hanno aumentato la resa (31%) e l'efficienza del fertilizzante azotato – maggiori benefici si sono avuti con colture che richiedono un elevato apporto irriguo e azotato come ad esempio il mais. Tuttavia, la spaziatura più stretta del sistema *Underdrip* è quella che ha garantito una maggiore riduzione delle emissioni azotate.⁷⁰

Focus: il comparto del vino italiano, tra sostenibilità e innovazione

Il comparto vitivinicolo italiano si è mosso in tante direzioni per migliorare le proprie performance in termini di sostenibilità. Sono numerose le aziende che, adottando nuove soluzioni green, hanno migliorato anche qualità dei prodotti e loro competitività, con ricadute positive sul territorio.

In questo contesto un'esperienza virtuosa è quella di **Ferrari Trento**. Fondata nel 1902, Ferrari Trento è la cantina leader in Italia per le bollicine. È simbolo dell'Arte di Vivere Italiana nel mondo e accompagna i momenti più importanti del mondo istituzionale, della cultura, dello spettacolo e dello sport. La sostenibilità è da sempre parte del DNA di Ferrari Trento, che negli anni ha portato avanti un impegno costante sul fronte ambientale e sociale.

La precisa volontà di tutelare il territorio e la salute di chi lavora in campagna e in cantina ha portato, nel 2014, all'introduzione di un protocollo di viticoltura di montagna

⁶⁸ *Soluzioni sostenibili per l'agricoltura di precisione in Lombardia: irrigazione e fertilizzazione rateo-variabile in maidicoltura e viticoltura (SOS-AP)*, è stato condotto dal Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Produzione, Territorio, Agroenergia dell'Università degli Studi di Milano e dall'Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IREA-CNR). <https://www.sos-agricolturadiprecisione.it/>

⁶⁹ Crema A., Boschetti M., De Peppo M., Facchi A., Mayer A., Ortuani B., *Irrigazione, risparmio di risorse anche fino al 20% con l'agricoltura 4.0*. Terra e Vita, 18 ottobre 2023.

⁷⁰ *L'irrigazione di precisione funziona e combatte il riscaldamento globale*. Agronotizie, 13 febbraio 2023.

salubre e sostenibile, condiviso con i 700 agricoltori che conferiscono le uve. Nel 2017 l'azienda ha ottenuto la certificazione biologica per tutti i vigneti di proprietà, che si è aggiunta alla certificazione *Biodiversity Friend* ottenuta dal 2015.

Tra le strategie di maggior rilievo dell'azienda da menzionare la decisione di fare un passo importante –verso la *carbon neutrality*: nel 2022 (secondo anno consecutivo) l'azienda ha raggiunto un nuovo traguardo nel percorso verso la sostenibilità, ottenendo la certificazione di *Carbon Neutrality scope 1, 2 e – parzialmente 3 –* ovvero rendendo pari a zero l'impatto climatico delle emissioni dirette dell'azienda. Per compensare le emissioni residuali, Ferrari Trento ha acquistato crediti di carbonio per il sostegno di progetti di energia rinnovabile.

Negli ultimi anni l'azienda ha avviato una collaborazione con l'azienda BlueTentacles per l'implementazione di tecnologie IoT (Internet of Things) nei processi di irrigazione, con l'obiettivo di ottimizzare i consumi idrici. Grazie a sistemi sensoristici di controllo è possibile verificare da remoto gli impianti d'irrigazione, monitorare i consumi d'acqua e interrompere tempestivamente l'erogazione se necessario. Inoltre, attraverso la sensoristica è possibile anche rilevare il contenuto d'acqua del terreno ed individuare con una certa precisione quando e come irrigare in relazione al reale fabbisogno irriguo. Sempre nell'ottica di una agricoltura più sostenibile – capace di far fronte alla scarsità di acqua riducendone la quantità impiegata – è stata introdotta in via sperimentale una nuova generazione di portainnesti per la vite – i cosiddetti portainnesti M2 e M4 – che consentono di consumare il 30% in meno di acqua. A fianco delle attività sul fronte agricolo, sono state portate avanti altre azioni significative presso la cantina: nel 2010 è stato installato un impianto fotovoltaico, che verrà ampliato entro il 2024, e nel 2014 sono stati introdotti nuovi sistemi di domotica negli uffici, che garantiscono un notevole risparmio energetico. Dal 2021 l'energia elettrica acquistata dall'azienda proviene al 100% da fonti rinnovabili e certificate, con una riduzione delle emissioni di ben 989 t di CO₂. L'impegno sul fronte della sostenibilità prevede progetti ambiziosi anche nel prossimo futuro: oltre ad un programma di efficientamento delle attività sul fronte idrico ed energetico, Ferrari Trento sta realizzando una cantina ipogea – il cui termine è previsto per il 2024 – grazie alla quale sarà in grado di ridurre le emissioni legate all'affinamento del vino, azzerando i trasporti verso le celle frigorifere esterne e riducendo l'energia necessaria al raffreddamento.

La **Arnaldo Caprai** è una azienda vitivinicola fondata nel 1971 a Montefalco (PG) che si occupa della coltivazione, trasformazione e imbottigliamento di vino di qualità. Coltiva attualmente 160 ettari di vigneti specializzati, 8 ettari di uliveto, oltre a possedere 14 ettari di prati e boschi nell'area di Montefalco. La produzione aziendale si basa principalmente sul vino Montefalco Sagrantino D.O.C.G., da uve 100% Sagrantino.⁷¹

Impegnata sui temi della sostenibilità sin dai primi anni 2000, è stata capofila nella creazione di un protocollo territoriale di sostenibilità, il *New Green Revolution*, i cui principi sono oggi confluiti nello standard nazionale di sostenibilità vitivinicola Equalitas, con cui è certificata.

In campo, ha implementato trattrici di ultima generazione dotate di guida automatica e motori a basse emissioni, oltre che brevettato atomizzatori a recupero di prodotto⁷² per

71 Il vitigno autoctono rilanciato sul mercato internazionale dall'Arnaldo Caprai agli inizi degli anni Novanta, a seguito di un percorso di ricerca in vigna e in cantina realizzato in partnership con la Facoltà di Agraria dell'Università di Milano.

72 Un atomizzatore (macchina per la nebulizzazione di fitofarmaci) che permette di intercettare il prodotto altrimenti disperso e riutilizzarlo, con conseguente riduzione di costi dovuto a un più efficiente utilizzo della risorsa idrica e dei fitofarmaci, e il miglioramento della salute del suolo e delle comunità insediate in prossimità dei vigneti.

vigneti collinari. Nel 2022 i diversi mezzi agricoli sono stati collegati – attraverso un sistema di comunicazione satellitare – a una piattaforma digitale di gestione che permette di aumentare la precisione delle operazioni agronomiche in vigneto. Dall'ultima analisi di Carbon Footprint commissionata dall'azienda è emerso che in dieci anni (dal 2010 al 2020) la quantità di CO₂ emessa per ettaro è diminuita (da 8,5 a 5,1 ton CO₂/ha), grazie all'efficiamento continuo degli impianti di produzione e l'ammodernamento dei mezzi agricoli. Dal 2020 pubblica annualmente il Bilancio di Sostenibilità, che raccoglie i dati ambientali, di governance e sociali, e funge da collettore delle iniziative promosse o aderite. Prima azienda a offrire a Montefalco dei percorsi enoturistici, ha realizzato progetti di educazione alimentare per gli studenti della scuola primaria di Montefalco e supportato il restauro dell'affresco di Benozzo Gozzoli "Grandi Francescani" e l'arco ligneo del Museo di San Francesco. Per rispondere alle sfide del settore vitivinicolo, ha visto nell'impiego di richiedenti asilo come salariati agricoli una possibile soluzione alla scarsa reperibilità di manodopera in agricoltura che al contempo contribuisce alla reale integrazione dei rifugiati: un impegno che le è valso il premio *Welcome 2023* dell'Agenzia ONU UNHCR.

Produrre Conegliano Valdobbiadene Prosecco Superiore DOCG sempre più in armonia con l'ambiente è uno dei principali impegni del **Consorzio di Tutela del Conegliano Valdobbiadene**, tanto che lo scorso dicembre, è stato presentato il progetto *Green Academy*: un incubatore di ricerche, studi, e nuove idee per lavorare in modo sempre più strutturato, aggregato e concreto sul versante della sostenibilità concreta e certificata. La nascita di *Green Academy* traccia un segno importante nel percorso che la realtà consortile sta portando avanti da oltre un decennio, con uno sguardo rivolto al futuro e alla conservazione dell'ambiente, del paesaggio e della viticoltura.

Il Protocollo Vitecolo è sviluppato nell'ambito della *Green Accademy*, un documento preparato e annualmente aggiornato da una commissione di esperti e distribuito a tutti i viticoltori per condurli verso una difesa del vigneto basata sui principi della viticoltura sostenibile e – grazie all'introduzione di nuovi aspetti legati alla gestione agronomica del vigneto – guidarlo ora verso una agricoltura rigenerativa. Nell'edizione 2023 il Protocollo Vitecolo si dedica anche ai temi più stringenti della gestione integrata del vigneto.⁷³ Tutto questo per un vigneto più elastico, meno legato agli input esterni e difeso su rigorose basi tecniche come ad esempio il percorso che porterà nel giro di un quinquennio ad abbandonare l'uso dell'azoto chimico in vigneto –(fortemente climalterante). Inoltre, un gruppo di egittologi di fama internazionale sta traslando specificatamente per il Consorzio di Tutela, antiche tecniche di irrigazione applicate dagli egiziani nel lontano 3.000 a. C. quando iniziarono a coltivare le vite in aree siccitose ed estremamente calde. Sul fronte della siccità qualcosa di concreto si sta già avviando, focalizzando l'attenzione sul recupero, conservazione e riuso delle acque piovane e di sorgente. Infatti, si sta prevedendo un apposito e cospicuo finanziamento per la realizzazione di piccoli bacini anche all'interno dei vigneti atti a raccogliere le acque di corrivazione, con l'Università di Padova curerà questa attività. Altro tema importante in ambito di sostenibilità è l'uso del suolo ovvero la biodiversità di un territorio. Ad oggi si sottolinea come la superficie della Denominazione sia impiegata per il 30% ad uso viticolo, il 57% a bosco, il 9% destinato ad altri utilizzi e il 4% ad uso urbano. Vi

73 A partire dal capitolo dedicato al Suolo e alla sostanza organica, proseguendo con un approfondimento su Biodiversità del sopra e sottosuolo, passando per un focus sulla confusione sessuale e gli antagonisti naturali fino al Valore delle api in vigneto.

è quindi ancora una ricca biodiversità – uno dei motivi che hanno permesso il riconoscimento Unesco, che va tutelata.

In collaborazione con l'azienda Carraro si sta sviluppando un progetto volto a introdurre tecnologie di elettrificazione nel settore delle macchine agricole e relative attrezzature con gli obiettivi di ottenere una riduzione misurabile delle emissioni di inquinanti atmosferici⁷⁴, e riducendo significativamente la dispersione dell'olio lubrificante nell'ambiente e la riduzione dell'inquinamento acustico nel contesto rurale. La realizzazione di questa sfida renderà i prototipi Carraro i primi macchinari elettrificati disponibili per la viticoltura eroica.

Tasca d'Almerita è una storica azienda vitivinicola nata nel 1830 nel cuore della Sicilia e ad oggi conta 5 Tenute tra entroterra e isole (Regaleali, Tascante, Capofaro, Sallier de la Tour, Whitaker), ciascuna con la propria vocazione e identità. Nel mese di marzo 2023 Tasca d'Almerita – già società Benefit – ha ottenuto la certificazione B Corp, a cui ha contribuito *SOStain*⁷⁵, il protocollo di sostenibilità per la viticoltura siciliana fortemente voluto dall'azienda. Gli aspetti che vengono presi in considerazione nel Disciplinare del protocollo includono aspetti che vanno dalla misurazione della water footprint (impronta idrica) e della carbon footprint (impronta di carbonio) al controllo del peso della bottiglia, dalla rilevazione della biodiversità floro-faunistica alla valorizzazione del capitale umano e territoriale, dal risparmio energetico alla salute degli agricoltori e dei consumatori. In base ai dieci requisiti previsti che valutano queste dimensioni, Tasca dell'ultimo anno ha raggiunto dei significativi risultati. In termini di protezione della biodiversità, Tasca d'Almerita dedica alla viticoltura il 71% della superficie totale delle Tenute, mentre il 29% è dedicata a pascoli, seminativi, oliveti, boschi, laghi, torrenti e aree non coltivate. Nel 2022 si è registrato un aumento del + 7,55% di aree naturali rispetto al 2020. In riferimento agli indici del programma VIVA⁷⁶ – carbon footprint, water footprint, vigneto e territorio –, nel 2022 l'azienda ha soddisfatto tutti i requisiti e ha fatto segnare inoltre 6.193.000 litri di acqua risparmiati rispetto ai numeri del 2017. In tutte le Tenute, i consumi di energia elettrica per litro di vino lavorato si sono mantenuti più bassi rispetto al limite definito dal Disciplinare *SOStain*. Rispetto al 2017 sono stati risparmiati 609.170 kWh di energia elettrica, grazie all'uso del fotovoltaico. Per contribuire a ridurre le emissioni, il 32% delle bottiglie in più rispetto al 2020 è stato alleggerito ben al di sotto del benchmark del protocollo. Tasca d'Almerita conferma, inoltre, il non utilizzo di diserbanti chimici, l'impiego di materiali riciclabili ed eco-compatibili in vigneto, l'assenza di residui nei vini, con un contenuto di solfiti inferiore ai limiti previsti dal biologico. Infine, le uve sono coltivate localmente e il 50% dei fornitori di materie prime per la produzione del vino è localizzato in Sicilia, così da favorire la comunità locale e ridurre le emissioni causate dai trasporti.

Nel corso degli anni, la filosofia e l'impegno nella protezione dell'ambiente sono valse all'azienda l'attribuzione di alcuni riconoscimenti internazionali, come il *Green Emblem Award* di Robert Parker nel 2021 – conferito a sole 3 cantine in Italia e 24 nel mondo – e il premio nella categoria "Cantina europea dell'anno" nell'ambito del 20° *Annual Wine Star Awards* 2019, assegnato dalla testata americana *Wine Enthusiast* per premiare l'impegno assunto per la viticoltura sostenibile in Sicilia.

74 PM (particolato) e ossidi di azoto.

75 *SOStain* nasce nel 2010 per creare un programma dei produttori per i produttori, completamente trasparente ed è basato su 10 indicatori scientifici, misurabili e verificabili. Nel 2017 Tasca d'Almerita ha ottenuto la prima certificazione *SOStain*, concessa solo a quei produttori che rispettano rigorosi requisiti minimi, tra i quali rientra anche il calcolo degli indicatori VIVA, il programma di sostenibilità promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare www.sostain.it

76 Programma di sostenibilità promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Focus: il florovivaismo e la sfida della sostenibilità⁷⁷

Il florovivaismo è un importante settore dell'agricoltura italiana che include il segmento dei fiori e fronde

recise, delle piante in vaso da interno ed esterno e di quelle utilizzate per gli spazi a verde.⁷⁸ Abbraccia quindi attività di produzione di prodotti vegetali ornamentali e di materiale di propagazione non solo ornamentale, ma anche orticolo, frutticolo e boschivo.

Nel 2021 il valore della produzione del settore florovivaistico italiano ha raggiunto i 2,8 mld di euro suddivisi in 1,5 mld imputabili al comparto vivaistico (che si occupa della propagazione e produzione, su scala industriale, di piante da destinare al commercio) e 1,3 mld imputabili al comparto floricolo (inteso come produzione di fiori recisi, fronde verdi e fiorite, semi, bulbi, piante ornamentali, piante fiorite nei vasi). Una crescita del 5% rispetto al 2020. Il florovivaismo impiega ogni giorno 200.000 addetti, conta 24.000 imprese e 30.000 ettari di terreno coltivato.

A livello regionale, la classifica delle produzioni italiane floricole e vivaistiche nel loro insieme è guidata dalla Toscana con una quota pari al 30% del totale nazionale – derivante soprattutto dalla produzione in ambito vivaistico – insieme alla Liguria con una percentuale del 14% – derivante prevalentemente dalle produzioni floricole. Seguono Sicilia (9,6%), Lombardia (8,9%), Lazio (6%), Puglia (5,7%), Emilia-Romagna (4,8%), Veneto (4%) e Piemonte (2,75%).

Ottime performance del settore si rilevano anche a livello di export grazie all'eccellenza del prodotto

florovivaistico made in Italy riconosciuta dai mercati e dai consumatori di tutto il mondo. Guardando all'Europa, nel 2021 il valore complessivo della produzione europea – compresi i bulbi e le piante di vivaio – è stato di circa di 20 mld di euro, dei quali quasi 7 mld di euro derivanti dalla vendita nei Paesi Bassi.⁷⁹ Il 70% dell'esportazione italiana è venduta nell'ordine in Francia, Paesi Bassi, Germania, Regno Unito e Svizzera.⁸⁰

La partita della sostenibilità in ambito florovivaistico si gioca su diversi campi, attraverso un delicato equilibrio di azioni che riescano a preservare le risorse naturali ma anche mantenere solido il valore economico. Si pensi all'importanza di utilizzare pratiche agricole sostenibili, con un minor utilizzo di pesticidi e fertilizzanti, con l'introduzione di varietà di piante che richiedono meno risorse e con una gestione responsabile dell'acqua. Proprio su quest'ultimo punto, già prima dell'emergenza idrica delle ultime estati, il comparto aveva rilevato un'inefficienza nel sistema che ha richiesto un cambiamento strutturale importante per essere risolto: nuovi impianti di irrigazione goccia a goccia. Questo sistema consente di fornire acqua direttamente alle radici delle piante, in modo mirato e puntuale, riducendo gli sprechi dovuti all'evaporazione e al drenaggio dell'acqua. Conseguentemente si ha un utilizzo più efficiente dell'acqua con un aumento della resa delle colture e la riduzione dei costi legati all'irrigazione.

Un'altra partita importante per la sostenibilità riguarda la riduzione dell'impatto ambientale attraverso la gestione responsabile dei rifiuti. In quest'ambito, un risultato impor-

77 Realizzato da Assofloro

78 Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, PIANO NAZIONALE DEL SETTORE FLOROVIVAISTICO 2014/2016, pag. 5.

79 Dati Eurostat.

80 Dati ISTAT 2022.

tante è stato raggiunto con la possibilità di qualificare gli sfalci e le potature – derivanti da attività d’impresa, sia da verde pubblico sia da verde privato – come sottoprodotti e non rifiuti.⁸¹ In questo modo i residui vegetali possono rientrare nel medesimo ciclo aziendale di chi li ha prodotti, oppure ceduti a terzi per essere avviati alla produzione di energia da tale biomassa mediante processi o metodi che non danneggiano l’ambiente né mettono in pericolo la salute umana.

Sostenibilità in ambito florovivaistico significa inoltre promuovere la conservazione della biodiversità favorendo la coltivazione di varietà di piante locali e native prevenendo la perdita di specie vegetali e sostenendo la lotta alle cosiddette “specie esotiche” che alterano drasticamente la struttura e la funzione degli ecosistemi.⁸² Inoltre, favorire il made in Italy implica anche ridurre l’impatto ambientale legato al trasporto di piante.

Affinché la sostenibilità del settore florovivaistico sia veramente a lungo termine è indispensabile investire nella ricerca per produrre varietà di piante più resistenti alle condizioni climatiche e alle malattie, riducendo così la dipendenza dai prodotti chimici e favorendo una gestione più responsabile delle risorse naturali.

81 Rispettando le condizioni stabilite dall’art. 184-bis D.lgs. 152/2006.

82 Florovivaismo, verde ornamentale e specie esotiche invasive: codice di comportamento, Inform. Bot. Ital 44 (suppl.4), pag. 13

In Francia, Spagna ed Italia vi sono le superfici biologiche maggiori in termini assoluti.

La qualità degli alimenti è diventata un elemento di fondamentale importanza, ed è proprio sul piano della qualità che l'Italia si colloca al primo posto tra i Paesi europei per numero di DOP, IGP e SGT

Casa e Arredo¹

Le aziende del settore legno-arredo continuano ad essere impegnate nella loro progressione green lavorando su tutti gli aspetti ambientali e sociali della produzione, della progettazione e del ciclo di vita del prodotto, con un focus particolare sul made in Italy che – mai come oggi – può diventare un ulteriore elemento distintivo nel mercato, quanto sinonimo di qualità.

Quest'anno è stato infatti approvato dal Consiglio dei Ministri un disegno di legge sul *Made in Italy* nel quale viene introdotto l'obiettivo di una «Filiera legno-arredo 100% nazionale», facendo esplicito riferimento alla questione italiana delle ingenti importazioni legnose estere a fronte di una grande disponibilità di prodotto nazionale. Si tratta di un passo significativo, che segnala l'impegno delle istituzioni e indica una direzione di marcia della strategia forestale, verso una filiera sempre più corta che coniughi lo sviluppo delle industrie di prima lavorazione con la sostenibilità.

Sempre in ambito normativo, un ulteriore elemento di interesse di quest'anno è rappresentato dall'approvazione del *Regolamento Europeo sulla Progettazione Eco-compatibile dei prodotti (ESPR)*. Il nuovo Regolamento vuole rendere conformi ai requisiti minimi di progettazione ecocompatibile tutti i prodotti presenti sul mercato, istituire un passaporto digitale del prodotto e produrre norme in materia di trasparenza per quanto riguarda la distruzione delle merci invendute. Il regolamento stabilirà obblighi dei mercati online in materia di sorveglianza con l'obiettivo di prevenire l'elusione e disporrà chiarimenti in merito agli appalti pubblici verdi. L'adozione dell'ESPR è prevista per la fine del 2023. Si tratta di un provvedimento importante perché il settore arredamento sarà uno dei primi ad essere interessato da questa regolamentazione, con lo sviluppo di criteri di sostenibilità dedicati.

Il 2023 è stato anche l'anno in cui il Salone del Mobile.Milano – manifestazione internazionale di riferimento per il settore dell'arredo e del design – nell'ambito della propria politica di sostenibilità, ha dato prova di un impegno concreto nel cercare soluzioni e mettere in atto pratiche virtuose. Lo testimoniano l'adesione al Global Compact delle Nazioni Unite, la condivisione di Linee Guida Green per la progettazione e la realizzazione degli allestimenti in fiera, e la certificazione ISO 20121 per il sistema di gestione sostenibile degli eventi ottenuta rispetto all'edizione 2023. Il Salone del Mobile.Milano, si è impegnato per ricercare nuovi modelli di sviluppo del format fieristico, come l'innovativo allestimento realizzato per Euro-luce con la presenza di stimoli culturali e artistici all'interno della manifestazione.

Come il Salone del Mobile.Milano, anche FederlegnoArredo si è impegnata, a partire dallo scorso anno, nel piano di adesione al Global Compact, essendovi ammessa come prima filiera del legno-arredo al mondo, testimoniando l'impegno della federazione in materia di diritti umani, lavoro, ambiente, lotta alla corruzione e alle differenze di genere.²

1 Realizzato da Federlegno-Arredo.

2 La prima Communication on Engagement (COE) di FederlegnoArredo (dichiarazione richiesta per le organizzazioni "Non Business" aderenti al Global Compact) è prevista per il 30 maggio 2024.

A livello di fatturato, la filiera Legno-Arredo (L-A) ha chiuso il 2022 con una crescita del 12,6% rispetto al 2021, con un fatturato alla produzione pari a 56,5 miliardi di euro. Questa crescita è la sintesi di un +12,2% delle vendite Italia (35,6 miliardi di euro) e di un +13,3% delle esportazioni (21 miliardi di euro) – che rappresentano il 37% delle vendite totali. A questo sistema partecipano 68mila imprese (14,9% totale manifatturiero), 298mila addetti (8% totale manifatturiero). Andando nel dettaglio, il fatturato del macrosistema Arredamento (circa 29 miliardi di euro) registra un incremento del +11%, il macrosistema Legno (23,5 miliardi di euro) registra un +14,3%, e il Commercio Legno (4 miliardi di euro) un +15%.

Guardando all'export della filiera L-A, esso è stato trainato soprattutto dagli Stati Uniti (+25,7%) che sono diventati la seconda destinazione dei prodotti italiani, davanti alla Germania (+9,7%) e dopo la Francia (+9,5%), che si conferma il primo mercato estero. Nel mercato interno – che nel 2022 tocca quota 35,6 miliardi di euro – la crescita delle vendite ha raggiunto il +12,2%, grazie in particolare al contributo positivo del macrosistema Legno trainato dai comparti delle finiture per edilizia (porte, finestre, pavimenti in legno); all'interno del macrosistema Arredamento un contributo importante è stato dato dai prodotti destinati alla casa che – più degli altri – hanno beneficiato direttamente degli incentivi legati a Superbonus, bonus mobili e bonus edilizi. In un anno in cui a predominare è indubbiamente il segno positivo, è doveroso soffermarsi a capire se e quanto questo sia davvero indice di una crescita effettiva del settore. Gli aumenti del prezzo del legno, infatti, iniziati già a febbraio 2021, si sono mantenuti a ritmi sostenuti per tutto il 2022 arrivando a un +14,5% rispetto al 2021. Seppur con una incidenza minore anche il mobile ha subito un aumento dei prezzi che ha raggiunto il +10,3% rispetto al 2021, vivendo un'accelerazione nella primavera del 2022 e arrivando a livelli comparabili con quelli del legno in autunno.

Per il 2023, le indagini della Federazione indicano una flessione del fatturato rispetto al 2022 con macrosistema Legno negativo, rispetto ad un macrosistema Arredamento stabile grazie alla tenuta del mercato interno.

Sostenibilità come leva per la competitività del settore

Il settore del Legno-Arredo si sta muovendo sui temi della sostenibilità, come dimostra una recente indagine promossa da FederlegnoArredo e Fondazione Symbola su un campione di aziende del comparto, per analizzare lo stato della filiera Legno-Arredo dal punto di vista della sostenibilità. La survey ci restituisce un quadro (seppur parziale) su come la filiera Legno-Arredo sia posizionata su importanti tematiche legate alla sostenibilità – non solo ambientale – che possono contribuire a rafforzare la competitività del comparto.

Partendo dal tema della tutela dell'ambiente – da realizzarsi attraverso la rigenerazione di habitat naturali nonché attraverso il contributo al miglioramento della gestione del patrimonio boschivo nazionale – la survey ha evidenziato come solo quasi il 18% delle aziende partecipanti ha già attivato direttamente un programma di rigenerazione

o vi partecipa, mentre mediamente il 50% (45,2% Area legno e 52,5% Area arredo) ha intenzione di farlo.

Per quanto riguarda lo sfruttamento delle risorse – attraverso un uso crescente di materiali e energie rinnovabili, materie seconde, e riducendo la dipendenza da importazione di legno estero – oltre il 96% dei rispondenti segnala di approvvigionarsi di prodotti ottenuti con modalità sostenibili ed oltre un'impresa su due acquista materie prime o semilavorati rinnovabili e prodotti in modo sostenibile (64,1%).³

Guardando all'obiettivo di dare ampia diffusione a modelli di business circolari e a criteri di Ecodesign – temi centrali delle attuali politiche europee – risulta che quasi tutte le imprese intervistate considerano almeno un criterio circolare nella progettazione di prodotto ed oltre la metà ha implementato modelli di business orientati alla circolarità. In particolare, la maggior parte delle imprese si è orientata sulla riciclabilità del prodotto (58,2%) e la riduzione dei consumi energetici (54,9%).

Per consolidare un sistema di riciclo e riuso, attraverso la rigenerazione, riparazione e re-immissione sul mercato di arredi e manufatti, una percentuale significativa delle imprese partecipanti alla survey offre servizi di post-vendita per aumentare la vita utile del prodotto (70% riparazione e 64% ricambi garantiti a lungo termine).

In termini di efficientamento dei processi produttivi – con lo scopo non solo di migliorare le inefficienze ma anche di rendere le imprese più competitive – , il 60% delle imprese si approvvigiona in qualche misura da fonti energetiche rinnovabili e, di questi, il 27% lo fa per più della metà del proprio consumo. Con l'obiettivo di aumentare l'efficienza della produzione (idrica, energetica e materica, anche attraverso il recupero e il riutilizzo), ridurre la dispersione di inquinanti e l'emissione di gas climalteranti, circa il 70% delle imprese ha realizzato investimenti in efficientamento (64% nel 2021) di cui il 60% nella riduzione dei consumi ed il 33% nella riduzione degli scarti. Il 30% circa non ha ancora attivato alcun investimento in questo campo. Guardando alle certificazioni – a garanzia della sostenibilità, legalità e tracciabilità – nonché migliorare la classificazione e caratterizzazione ambientale dei prodotti e dei processi, ad oggi, più del 60% delle imprese ha almeno una certificazione di sistema, di cui il 54% del tipo ISO 9001 (qualità) seguita da ISO 14001 (ambiente) con il 31%.

Per le certificazioni di prodotto, invece, oltre 2 imprese su 3 non hanno prodotti certificati (CAM/GPP, EPD, Green Guard, Ecolabel). Nel campo dei protocolli ambientali (LEED, BREAM, CASACLIMA, LEVEL) il 37% delle aziende ha prodotti adatti agli stessi. Infine, per la catena di custodia, la certificazione FSC è posseduta dal 46% delle aziende partecipanti.

Entrando in merito alla sostenibilità dal punto di vista sociale –con il potenziamento delle collaborazioni tra settore e organismi internazionali, mondi universitari, centri di ricerca, Terzo settore, ma anche il rafforzamento della collaborazione verticale e orizzontale della filiera– dai dati rilevati è emerso che oltre il 55% delle imprese è coinvolta a vario titolo in accordi (formali e non), programmi e progetti per l'implementazione di azioni, misure e soluzioni per la sostenibilità e circolarità di processi e prodotti. All'interno della filiera, nella scelta dei fornitori, il 76,6% delle aziende intervistate ha definito dei criteri di valutazione che tengano conto degli aspetti ambientali (a fronte del 56% nel 2021).

3 Nell'Area legno, quasi 3 imprese su 4 acquistano legno certificato (FSC, PEFC); nell'Area arredo il 47,5% si approvvigiona di materie prime o semilavorati locali (entro 100 km).

Al tema delle collaborazioni si affianca l'attenzione delle aziende per le persone, sia in termini di clientela ma anche di dipendenti. Il 41% delle aziende ha attivato programmi di formazione continua sui temi della sostenibilità ed il 27% ha già individuato un responsabile o manager della sostenibilità (il 43% ha in programma di individuarlo). Per quanto riguarda i programmi di welfare, solo il 12% delle imprese non ha ancora attivato alcun programma in tal senso. La filiera del Legno-Arredo, con i suoi prodotti, ha il compito anche di favorire il benessere degli spazi abitativi, migliorandone le prestazioni dal punto di vista uditivo, del comfort termico, della qualità dell'aria. In questo ambito, il lavoro delle aziende è solo agli esordi: solo il 16% circa, infatti, realizza già iniziative di educazione al consumo consapevole relative al benessere dell'abitare.

A garantire che l'impegno del settore nel campo della sostenibilità venga valorizzato, vi è la necessità di un'attività regolare di comunicazione rispetto ai cittadini, al mercato, al settore e nelle sedi internazionali. Anche in questo caso, il lavoro delle aziende è appena iniziato tanto che ad oggi solo il 14% di loro pubblica regolarmente un report di sostenibilità.

Il sistema del Legno-Arredo made in Italy si sta muovendo sui temi della sostenibilità, ma non sono solo le imprese a farlo. Infatti, proprio FederlegnoArredo ha avviato una dei progetti forse più rilevanti nella filiera – non solo nazionale – con un impatto importante per le imprese associate. Partita con l'istituzione della FLA Sustainability Task Force (2019), la Federazione ha conseguentemente lavorato alla definizione del suo Decalogo⁴, dieci punti che sintetizzano i principi che rappresentano la sostenibilità secondo FederlegnoArredo e i suoi associati.

Con la consapevolezza che la filiera debba ancora lavorare per far sì che la sostenibilità diventi un elemento di competitività – che si aggiunge alla già consolidata qualità – e rispondere pragmaticamente alle esigenze di affiancamento alle imprese che dovranno affrontare la sfida della transizione ecologica, FederlegnoArredo ha recentemente implementato – nell'ambito del piano strategico sulla sostenibilità denominato FLA Plus – numerose iniziative per l'innovazione sostenibile nella filiera. Nasce così FLA Plus Servizi, una piattaforma che consente agli operatori del settore di avere accesso a servizi che possano supportarli dal punto di vista normativo, della sostenibilità e delle conoscenze. Tra gli esempi più innovativi c'è TECLA (Tool per l'Economia Circolare nel Legno Arredo), uno strumento messo a disposizione per misurare la circolarità dei processi interni aziendali, specifico per la filiera Legno-Arredo, affinché ciascuna impresa associata possa individuare il proprio livello di circolarità basato sulla specifica tecnica UNI 11820. Attraverso report e score puntuali TECLA offre un'analisi chiara del proprio grado di circolarità, evidenziando le aree critiche e le possibili soluzioni di miglioramento. Vi è inoltre la Libreria dei Materiali, una banca dati pensata per aiutare le imprese della Federazione nella scelta di materiali sostenibili e rinnovabili, migliorando il profilo dei propri prodotti: ogni materiale – proveniente da diversi Paesi – dispone di una scheda tecnica che presenta i principali aspetti di sostenibilità e circolarità, le modalità di applicazione e dettagli dell'azienda produttrice.

4 Il Decalogo discende dall'analisi dei risultati della prima Survey del 2021 – pensata in collaborazione con Fondazione Symbola – che ha permesso di definire gli ambiti di azione e i 10 punti che portano in vita la mission del progetto. <https://fla-plus.it/sostenibilita>

La filiera guarda a una migliore gestione degli habitat e all'uso di materie rinnovabili

Per migliorare il suo profilo ambientale e rafforzare il patrimonio boschivo italiano, la filiera del Legno-Arredo italiana sta lavorando all'implementazione di strategie di rigenerazione degli habitat e guarda sempre più all'uso di materiali rinnovabili e provenienti da cicli precedenti.

A livello di singole aziende, per testimoniare la crescita di attenzione in progetti che coinvolgono l'habitat naturale, si cita ad esempio il lavoro del brand **9010novantadiec** di **Belfiore** (Nove - VI), che progetta e realizza dal 2011 illuminazioni da incasso dalla caratteristica lavorazione artigianale. Nel 2023 l'azienda ha contribuito al progetto di WOWnature (iniziativa di ETIFOR, succursale dell'Università degli Studi di Padova e B-Corp Certified) per la riforestazione dell'Oasi di Crosara, un bacino del fiume Brenta: i collaboratori dell'azienda partecipano alla piantumazione di 100 alberi nell'Oasi, contribuendo all'accrescimento del sistema forestale locale.

Sempre nel 2023 l'azienda ha aderito al progetto di sistemazione del primo bosco urbano di Bassano del Grappa nell'ambito del parco della storica Villa Angaran San Giuseppe, ad oggi l'unica Villa Veneta destinata ad attività di inclusione sociale e sviluppo di cittadinanza. 9010 ha donato parte dei sistemi di illuminazione urbana: 77 paletti ELLE, realizzati a mano in BETALY⁵, che illumineranno il nuovo bosco urbano con una luce diffusa e non inquinante

Un'altra azienda attiva sull'obiettivo di tutela degli habitat è **Panguaneta** (Sabioneta-MN); impegnata da oltre 60 anni in un progetto industriale che ha posto la sostenibilità al centro, l'azienda produce compensati di pioppo e pioppo in combinazione con altre essenze. Panguaneta è proiettata verso l'obiettivo Carbon Neutrality, sia attraverso la riduzione alla fonte delle emissioni, sia con progetti di compensazione legati al territorio. A tal proposito, anche Panguaneta ha aderito al progetto WOWnature, facendosi carico nello specifico della cura dei territori fluviali Boschi del Fiume Po e dell'area di Canneto sull'Oglio tramite un finanziamento al progetto BioClima. Panguaneta ha ottenuto buoni risultati sugli obiettivi di sostenibilità prefissati, in particolare per la riduzione del consumo di acqua e delle emissioni di gas climalteranti GHG.⁶ L'azienda, infatti, grazie a un importante piano di investimenti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, persegue l'obiettivo di neutralizzare nei prossimi anni le emissioni legate alle proprie attività produttive.

Alcune aziende, come la **Ditta Romano Andrea**⁷ (Pagani – SA) sono direttamente coinvolte nella gestione delle aree boschive produttive. La ditta produce da oltre 40 anni imballaggi in legno vergine, masonite e compensato ed è specializzata nella fabbricazione e vendita di cassette in legno (bins), vaschette e pellet, con la caratteristica di gestire il proprio processo iniziando dalla pioppicoltura certificata⁸, in cui è particolarmente impegnata.

L'azienda persegue un progetto di economia circolare in cui si occupa dell'intero processo, dalla pioppicoltura, alla produzione delle cassette, sino al riciclaggio. La produzione nasce dai tronchi di pioppo bianco certificato, che viene sfogliato per ottenere gli elementi

5 Materiale atossico utilizzato dall'azienda, realizzato con polveri provenienti dal riciclo di altre lavorazioni.

6 A due anni dalla redazione volontaria del suo primo Bilancio di Sostenibilità, Panguaneta ha continuato il suo impegno e - in attesa dell'uscita del prossimo Bilancio di Sostenibilità previsto per il 2024 - ha emesso un aggiornamento rendicontando gli anni 2021 e 2022.

7 L'azienda è certificata PEFC e FitOK

8 La coltivazione del pioppo, oltre ad essere una fonte di approvvigionamento di legno, svolge funzioni paesaggistiche e ambientali: può essere impiegata come frangivento, costituisce parte della rete ecologica, assorbe anidride carbonica, svolge un effetto tampone nei confronti delle sostanze inquinanti veicolate nelle soluzioni circolanti nel terreno, riduce l'erosione del suolo nelle fasce fluviali in occasione di eventi di piena, può essere utilizzata per fitodepurare aree inquinate.

costitutivi dell'imballaggio. In seguito, attraverso la catena di montaggio, costituita da macchinari di nuova generazione, è possibile scegliere tra diverse misure per personalizzare ed, infine, assemblare il prodotto finito.

FederlegnoArredo partecipa e sviluppa progetti a sostegno della gestione degli habitat di approvvigionamento della filiera. Da citare **C-FARMS** (Carbon Farming Certification System) – progetto concluso ad agosto 2023 e finanziato dalla Commissione europea nell'ambito del programma LIFE – che ha permesso di identificare un repertorio di pratiche agricole che consentono di massimizzare lo stoccaggio di carbonio nel suolo, riducendone l'emissione in atmosfera. È stata elaborata una metodologia di calcolo, che valuta il potenziale e l'applicazione concreta di ciascuna pratica agricola identificata, in relazione ai diversi tipi di suolo e alle coltivazioni a cui il terreno è destinato. Un approfondimento è stato dedicato alla filiera pioppiccola, andando ad analizzare il carbonio stoccato sia nel suolo agricolo, sia nella biomassa legnosa, fino alla trasformazione in compensato (grazie alla metodologia LCA- Life Cycle Assessment). Il progetto ha permesso di sviluppare una proposta di schema di certificazione dei crediti ottenuti attraverso le pratiche di Carbon Farming e di creare un simulatore "GIS-FARM", capace di raccogliere informazioni su suolo e andamento del carbonio, di facile utilizzo da parte di imprese e istituzioni, per valutare il potenziale di carbonio stoccato nel suolo.

FederlegnoArredo è inoltre tra i soci fondatori del **Cluster Nazionale Italia Foresta Legno**⁹, nato a luglio 2023 per la promozione e il sostegno di iniziative tra mondo forestale e mondo della prima e seconda lavorazione del legno, per il rafforzamento dei legami tra le imprese, le istituzioni territoriali e gli enti di ricerca, e per sostenere il trasferimento tecnologico e mettere a sistema le realtà di aggregazione industriale e le reti già presenti in ambito locale, regionale e sovregionale, creando sinergie nei processi di innovazione e di marketing. Tra i compiti principali del Cluster, anche quello di valorizzare il prodotto legnoso nazionale, basato su principi di certificazione di qualità, di sostenibilità e di tracciabilità.

Guardando invece ai materiali, tra le aziende di riferimento nella valorizzazione della materie seconde, il **Gruppo Saviola** (Viadana - MN), realtà conosciuta a livello internazionale per la produzione del pannello ecologico 100% recycled wood: il modello di produzione – creato per primo da Saviola trent'anni fa – si fonda sul recupero e sul riutilizzo di una materia prima secondaria (il legno post-consumo) che può rinascere ed essere rigenerata in un processo di upcycling. Saviola ha infatti scelto di non utilizzare per la propria produzione alberi da cui ricavare legno vergine, ma solo legno post-consumo.

Le tecnologie di trasformazione del Gruppo Saviola sono in grado di trattare tutti i rifiuti legnosi (imballaggi, sfridi di lavorazione, mobili vecchi, materiale da cantieristica edile, etc.). L'azienda ha una capacità di riciclo di 1,5 milioni di tonnellate di legno post-consumo all'anno. Da questo processo nasce il Pannello Ecologico, realizzato al 100% da legno post-consumo. Introdotto sul mercato nel 1995, il Pannello Ecologico è il primo a essere certificato FSC Recycled 100% (grezzo) e FSC Mix 99% (nobilitato, ignifugo o idrofugo). Il Gruppo è stato insignito nel 2021 del *Premio Sustainability Award* come miglior ESG score tra le big company da Credit Suisse e Kon Group e fa parte della Top 100 aziende sostenibili in Italia secondo Forbes.

⁹ Al fianco di CNA, Confartigianato, Confcooperative, LegaCoop Associazione Generale Cooperative Italiane, Consorzio Legno Veneto, Cluster Arredo Legno FVG, FSC Italia, PEFC Italia Uncem Nazionale, Università della Basilicata, Università di Padova, Università della Toscana e CNR.

Tacchella (Grezzana – VR), produce e commercializza pallet, imballaggi e semilavorati in legno dal 1964. Questa azienda ha investito per anni nella ricerca di fonti alternative all'abete, che rimane l'essenza più utilizzata per la produzione di pallet e imballaggi e che viene selezionato solo se proveniente da foreste controllate. A valle delle proprie ricerche, Tacchella è riuscita a recuperare in modo alternativo il tondello, l'anima centrale del tronco di pioppo, ovvero quella parte che non viene utilizzata in altri settori produttivi e che andrebbe dunque recuperata solo come scarto della lavorazione.

L'utilizzo del tondello rappresenta una soluzione valida e parallela all'abete, che riduce il prelievo ambientale di quest'ultimo e valorizza le potenzialità che il tronco di pioppo può dare, evitandone gli sprechi. Grazie all'impianto di squadratura, l'azienda è in grado di produrre tavole e listelli in pioppo di diverse sezioni che, per la maggior parte, vengono impiegati nella realizzazione dei bancali riducendo al minimo gli sfridi di materiale.

L'attuale sede di Tacchella conta una superficie di 26.000 mq, di cui 3.500 coperti. Nel 2012 è stato installato il primo impianto fotovoltaico per produrre energia pulita. Nel 2020 sono stati integrati nuovi pannelli fotovoltaici e potenziato l'impianto di illuminazione con luci a led a basso impatto ambientale. L'azienda è impegnata in un processo di riduzione delle emissioni di CO₂ nell'aria e all'interno dei capannoni, per cui sono state progressivamente adottate alcune strategie come l'impiego di un moderno impianto d'aspirazione che evita dispersioni di polveri nell'ambiente, l'introduzione di carrelli elevatori elettrici per ridurre le emissioni, e l'utilizzo di oltre il 70% di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili.

Un'azienda che ha fatto dell'uso e riuso dei materiali un marchio di fabbrica è **Paola Lenti** (Meda - MB), azienda che nasce nel 1994 partendo dalla produzione di tappeti in feltro e sperimentando, anno dopo anno, filati, tessuti e materiali da cui sono scaturite le collezioni per esterni e per interni che l'hanno fatta conoscere in Italia e nel mondo. Paola Lenti realizza mobili sostenibili, durevoli e riciclabili, utilizzando procedure a basso impatto ambientale. Ogni prodotto e ogni processo produttivo è ispirato al rispetto della natura: non vengono utilizzate sostanze tossiche né trattamenti chimici, si privilegiano le produzioni locali e, nel campo dei prodotti sintetici, si impiegano quelli riciclabili o provenienti da riciclo.

L'attività di ricerca precede tutte le lavorazioni in Paola Lenti ed è da sempre uno dei suoi punti di forza. Le idee ed i progetti sono sviluppati all'interno dell'azienda ed approfonditi con l'ausilio di professionisti esterni e consulenti di università e di istituti scientifici. L'azienda ha brevettato da qualche anno i materiali Twiggy e Diade, monomaterici e completamente riciclabili, scaturiti dall'esperienza fatta su Rope, il filato tecnico che vent'anni fa ha segnato l'ingresso di Paola Lenti nel mondo dell'arredamento outdoor. Rope è un filato sintetico ultra-performante, resistente all'acqua, ai raggi ultravioletti e ai batteri e riciclabile al 100% utilizzato negli anni in decine di lavorazioni e di prodotti diversi.

Oltre alla ricerca sui filati tecnici all'avanguardia, l'azienda è in grado oggi di recuperare fibre "antiche" come il lino e la canapa, valorizzando culture alternative e metodi di coltivazione che rischiano la scomparsa.

La collezione Mottainai (tappeti, poltrone e pouf) ha guidato Paola Lenti nel progetto di recupero di avanzi di lavorazione e di riattribuzione di valore a filati e materiali prodotti internamente: ritagli di tessuto, frammenti di corde, scampoli, cimose, non più considerati scarti ma materiali di valore.

La filosofia che sottende questo concetto ha ispirato anche *Metamorfosi* (collezione che ha vinto il Green *GOOD DESIGN AWARD 2023* e il *NYCxDesign Award*), una serie di "pezzi unici" firmata dai designer brasiliani Fernando e Humberto Campana, anch'essa realizzata completamente con materiali di recupero. *Metamorfosi* ha ottenuto inoltre un prestigioso riconoscimento internazionale¹⁰ per l'importanza della filosofia che ha guidato il progetto, in particolare per la gestione delle risorse naturali e l'uso consapevole dell'energia e delle materie prime impiegate nella produzione.

Un'altra azienda da segnalare, con lavorazione 100% made in Italy e scelta di prodotti riciclabili ed ecosostenibili (come ad esempio i tessuti naturali come il cotone ed il lino) è **LT Form** (Montorio al Vomano - TE); un'azienda che produce linee di arredo per ufficio, arredo contract e poltrone da conferenza. L'azienda collabora con Cosmob e Catas, enti specializzati nelle analisi e certificazioni per il settore dell'arredamento in legno.

Tra i suoi prodotti, la poltroncina *Gossip Rinasco* è realizzata con un polipropilene ricavato al 100% da polimeri riciclati, grazie ad una produzione tecnologicamente avanzata. Le sue caratteristiche di funzionalità, tenuta e qualità sono le stesse dei modelli tradizionali. Oltre al telaio base color carbone, è disponibile anche una variante realizzata in un innovativo materiale, la fibra di legno, che ne evoca le tonalità calde e la robustezza, offrendo un peso più leggero.

Carioca è invece una famiglia di sedute prodotte in diverse varianti che rispetta i criteri CAM relativi al riciclo dei materiali. La seduta ha una struttura in acciaio, cromata o verniciata, con seduta e schienale in polipropilene riciclato stampato, certificato Remade in Italy. L'innovativo sistema componibile ad incastro, senza l'utilizzo di viti, può dar luogo a svariate composizioni con un unico telaio.

Zaira Rinasco è una sedia il cui polipropilene con cui è prodotta deriva da polimeri riciclati, offrendo le medesime prestazioni di solidità e qualità degli altri materiali. *LT Form* è dotata di impianto fotovoltaico utilizzato per il fabbisogno dell'intera azienda.¹¹

Arper (Monastier di Treviso, TV) è un brand di design fondato nel 1989 dalla famiglia Feltrin, che propone una prospettiva del modo di vivere contemporaneo attraverso soluzioni e prodotti studiati per rispondere alle esigenze delle persone e durare nel tempo. In tema di sostenibilità Arper, lavora sul concetto di leadership di business responsabile, implementando la sostenibilità nella cultura dell'organizzazione, oltre che nei processi e nei prodotti.

L'approccio progettuale di Arper mira alla longevità del prodotto, creando arredi durevoli che possano trascendere le mode, ma anche alla valorizzazione della leggerezza e della semplicità, per ridurre al minimo l'utilizzo di materiali. Tra i progetti più recenti esito di queste ricerche, *Aava 02* e *Kata*. *Aava 02*¹², una collezione di sedute prodotte a partire da una plastica riciclata post-consumo estremamente resistente combinata con polipropilene

10 La giuria degli AZ Awards ha attribuito alla collezione sia il premio come uno dei migliori prodotti selezionati nella categoria Furniture System and Collection, sia due menzioni d'onore, una per il suo design, una per il suo impatto sociale.

11 L'azienda è certificata ISO 14001:2015 e regolamento tecnico ACCREDIA RT-09.

12 Disegnata originariamente da Antti Kotilainen nel 2013 e riproposta nel 2023 in chiave più sostenibile.

ne vergine. L'innovativo polipropilene riciclato, rinforzato con fibra di vetro, offre durabilità nel tempo senza rinunciare all'attenzione per il colore, coniugando ricerca di soluzioni sostenibili e qualità. L'intera gamma di sedute e sgabelli può essere rifinita in plastica riciclata, in legno certificato FSC o in numerose soluzioni di tessuto. Le sedute completamente rivestite non richiedono l'uso di colle, così da poter separare facilmente le parti e garantirne il riciclo o il riutilizzo.

La seduta Kata¹³ invece è composta da una struttura in rovere o robinia certificati FSC, e da una scocca realizzata in tessuto 3D, disegnato appositamente per il progetto. Il rivestimento è realizzato con filati di poliestere post consumo trasformato in fibre leggere e durevoli. Il tessuto è stato tecnologicamente concepito per adattarsi perfettamente al fusto della seduta, riducendo al minimo gli scarti di materiale. Per produrre un chilo di filato viene utilizzato circa un chilo di rifiuti – l'equivalente di 48 bottigliette in plastica. Questo implica meno plastica nelle discariche e risparmio di energia nella produzione di poliestere vergine; inoltre, questa scelta produttiva supporta il sistema di riciclaggio, fornendo un'ulteriore applicazione commerciale ai prodotti riciclati.

A partire dal 2005 Arper ha creato un dipartimento ambientale interno e ha lavorato al conseguimento delle più significative certificazioni del settore, misurando continuamente il proprio impatto. Attualmente l'attenzione dell'azienda si è spostata dalla responsabilità sociale d'impresa al valore condiviso, secondo un approccio ritenuto più strategico.

Ancora da segnalare l'azienda **Martinelli Luce** (Lucca), che nasce nel 1950 dal designer Elio Martinelli.¹⁴ L'azienda ha un catalogo con prodotti architeturali, decorativi e outdoor; completa la produzione con un servizio customizzato per rispondere alle esigenze dei professionisti.

Qualità e ambiente sono due delle aree su cui l'azienda ha scelto di puntare per il proprio Sistema di Gestione Integrato (SGI), una combinazione di certificazioni ISO per migliorare le performance aziendali in questi campi di applicazione.¹⁵

Nell'ambito delle proprie attività di ricerca e sviluppo, l'azienda ha sviluppato il progetto *CELESTE art direction: Studio Natural / Martinelli Luce* – presentato ad EuroLuce 2023 – il cui obiettivo è creare progetti col minor impatto ambientale possibile, attraverso la sperimentazione ed il lavoro sulle barriere tecnologiche, culturali e immateriali. La sostenibilità è stata impostata come processo di spinta e ricerca per sviluppare nuovi prodotti in linea con l'abitare contemporaneo mantenendo i valori di Martinelli Luce: tecnologia, componibilità, modularità e minimalismo.

Del progetto Celeste fanno parte gli apparecchi: OCEAN (Studio WA+CH), un diffusore realizzato dal riciclo della plastica recuperata dagli oceani; MOIRÉ (Davide Anzalone), un sistema di illuminazione a sospensione in alluminio e materiale plastico riciclato; ARIO-SIA (Mario Alessiani), una lampada circolare caratterizzata da anelli luminosi uniti da una rete in materiale riciclato; BRIM (Andrea Steidl), lampada outdoor realizzata con materiali di recupero delle lavorazioni di pietra e bio compositi, alimentata grazie ad un pannello fotovoltaico; JAN (Antonio De Marco), lampada da esterno in cemento con inglobati ritagli di elementi di recupero di varie lavorazioni.

13 Disegnata nel 2021 dallo studio Altherr Désile Park.

14 Martinelli Luce nel 2023 è stata inserita nel Registro speciale dei Marchi storici di interesse nazionale, un riconoscimento del Ministero delle Imprese e del Made in Italy.

15 Dal 2008 è certificata UNI EN ISO 9001:2015 (Gestione del Sistema Qualità) per il Design e la Produzione di apparecchiature in ambito lighting e dal 2022 UNI EN ISO 14001:2015 (Sistema di Gestione Ambientale) per contenere l'impatto ambientale relativo alla progettazione e produzione di apparecchi illuminanti.

Fondata nel 1963, il mercato di riferimento dell'azienda **Giovanardi** (Villimpenta - MN) è il tessile tecnico di "largo consumo", intendendo quei tessuti, utilizzati soprattutto per l'esterno, che hanno determinate performance tecniche e funzionali e applicazioni diffuse in vari settori (dalla protezione solare alle coperture per impianti, all'architettura tessile, agli allestimenti, etc.).

L'azienda è impegnata per limitare al minimo l'impatto ambientale della propria attività e per sperimentare un modello diverso di sviluppo economico: attenta nella programmazione non solo dei criteri economici ma anche sociali e ambientali, per realizzare un modello di impresa dinamico, sostenibile e che coinvolga tutti gli stakeholders di riferimento.

Il progetto di riciclo Raytent di Giovanardi, recupera gli scarti di lavorazione delle tende da sole per farne filati e tessuti certificati ReMade in Italy; negli ultimi anni questo progetto ha visto ampliate le collezioni con nuovi colori e textures dai toni naturali e di design. L'azienda ha quindi avviato importanti collaborazioni, con realtà del settore arredamento con cui ha realizzato collezioni esclusive di tessuti living in filato Raytent (es. Roda).

La collaborazione con designer e architetti, ha portato alla realizzazione, ad esempio, del progetto per l'allestimento degli spazi esterni del chiostro-giardino cinquecentesco del Four Seasons Hotel di Milano (arch. Patricia Urquiola) dove il tessuto è stato selezionato per le sue prestazioni tecniche unite ad una forte attenzione all'ecosostenibilità pur nel mantenimento di un aspetto tessile ricercato. Inoltre, per la mostra "2050: come ci arriviamo? Mobilità sostenibile, più pulita, più veloce, più sicura e per tutti" del Muse di Trento, Mario Cucinella Architects ha progettato arredi in tessuti Raytent Living.

Quest'anno l'azienda ha presentato nuovi tessuti della collezione Raytent Drapery per applicazioni come drappaggi outdoor e tende decorative da interno mentre sta lavorando su nuove collezioni, in termini di colori e textures, che saranno presentate al Salone del Mobile 2024.

Nel 2023 l'azienda ha distribuito 7.000 cartelle di Raytent Shade (collezione specifica per la protezione solare), che sono state collocate sia nel mercato italiano (85%) che in quello francese, tedesco e del Benelux ad importanti e qualificati rivenditori di tende e tessuti. Questo comporta una maggiore facilità, per il cliente finale che cerca una alternativa green con una tenda sostenibile, nell'accesso alle informazioni sul prodotto, agevolandone l'acquisto.

Lema (Alzate Brianza - CO) è un'azienda che traduce il suo porre attenzione alla circolarità in una ricerca volta al miglioramento dei processi produttivi e di smaltimento, alla scelta dei materiali e al benessere dei dipendenti.

Lema nasce nel 1970 ad opera della famiglia Meroni, che tutt'ora la gestisce ed è stata la prima azienda italiana a progettare e produrre sistemi integrali di arredamento, gestendo l'intero ciclo produttivo internamente, dalla ricerca delle materie prime, alla lavorazione, fino al prodotto finito.

Per quanto attiene i materiali, le imbottiture delle più recenti collezioni sono realizzate in Microflock, una microfibra in poliestere che proviene dal riciclo delle bottiglie e PET, certificata GRS (Global Recycle Standard) e che riproduce la leggerezza e il comfort della

piuma d'oca. Si aggiunge inoltre il poliuretano bio-based per alcune tipologie di seduta e nuove collezioni in materiale plastico realizzate in polipropilene, un materiale completamente riciclabile.

Inoltre, ogni avanzo di produzione viene raccolto e avviato al riciclo con la collaborazione di un partner tecnico specializzato: in un anno vengono prodotti 7 ton di trucioli che vengono riciclati, in parte come combustibile per la caldaia a biomassa –con un risparmio annuo di 2,5 MWh e 373 ton di CO₂ – e in parte come materia prima per le aziende che producono nuovi pannelli in truciolare riciclato.

Al Salone del Mobile di Milano 2023 Lema ha presentato due nuove collezioni a basso impatto ambientale. La prima è VentiTre, una cabina armadio modulare personalizzabile, realizzata con materiali completamente riciclabili e che si completa con pannelli in legno riciclato al 100%. La seconda è Soffio, una famiglia di imbottiti realizzata con materiali riciclati e riciclabili. Nella gamma di tessuti a catalogo, ci sono anche i due nuovi rivestimenti a basso impatto ambientale: Ofelia, un tessuto composto da cotone riciclato certificato GRS; e Ariel, una ciniglia realizzata con un filato PET riciclato.

Una caratteristica dell'azienda è il lavoro di ricerca intorno ai colori, alle finiture ed alle loro combinazioni. In tema di colorazioni, Lema ha ottimizzato il processo di verniciatura introducendo l'utilizzo di vernici a base d'acqua per il 50% della produzione. Questo sistema permette di risparmiare 30.000 kw/anno di energia, evitando l'emissione di circa 7.650 kg anno di CO₂. Lema sta inoltre testando l'impiego di vernici bio, con l'obiettivo di passare all'uso esclusivo di questo materiale in un prossimo futuro.

Ecodesign e circolarità, la sfida della progettazione

La progettazione sostenibile, che quindi può sostenere la circolarità della filiera, è il tema focale degli ultimi anni. Con la proposta di regolamento presentata dall'UE in relazione alla progettazione ecocompatibile dei prodotti, si prevede che i prodotti dovranno rispondere ad alcuni requisiti (come ad esempio durabilità e riparabilità, contenuto di materiale riciclato), si introdurrà un passaporto digitale del prodotto e si prevede il divieto di distruggere i beni di consumo inventati.

Sicuramente **Flos** (Bovezzo -BS) lavora su questo aspetto. Fondata nel 1962, Flos è un'azienda di illuminazione che produce lampade di design di alta gamma e sistemi innovativi di luce nei settori residenziale, hospitality e commerciale.

Al Salone del Mobile 2023, Flos ha presentato varie novità nelle collezioni decorativa, architettuale e outdoor, tra cui la luce da parete estendibile Black Flag¹⁶, disponibile anche in versione PRO con Eco Mode, un sensore che regola l'intensità della luce in base all'ambiente circostante per ridurre i consumi, allungando al tempo stesso la vita della fonte luminosa.

Flos sostiene inoltre la ricerca sui processi di disassemblaggio e manutenibilità, facilitati dalla modularità. Per facilitare lo smontaggio – a partire dal 2021– i nuovi prodotti

16 Di Konstantin Grcic.

sono progettati per essere quasi totalmente assemblati senza l'utilizzo di colle. Il nuovo processo di sviluppo di nuovi prodotti adottato dal 2020 ha posto l'attenzione sui principi di circolarità, a partire dalla possibilità di disassemblare il prodotto nelle sue componenti. Ciò consente la sostituzione di parti e la manutenzione del prodotto.

Ne è un esempio Skynest, la sospensione composta da bacchette luminose a LED rivestite con un tessuto tubolare, e una calza realizzata in poliestere riciclato. Ogni elemento viene inserito tra il nucleo centrale e l'anello perimetrale grazie a speciali jack che garantiscono il passaggio della corrente e mantengono la forma della cupola. Come conseguenza, ogni elemento luminoso è facilmente smontabile in vista di eventuali riparazioni e sostituzioni; a fine vita, tutta la lampada si può disassemblare per il corretto riciclo di ogni elemento.

La lampada Almendra¹⁷ è completamente smontabile ed ogni parte può essere riciclata correttamente a seconda del materiale. In Almendra sia la faccia opaca che quella trasparente dei petali sono realizzate in uno speciale policarbonato derivante in parte da un sottoprodotto della produzione della carta anziché dal petrolio, conforme al protocollo ISCC (International Sustainability & Carbon Certification).

Uno dei maggiori impegni per la sostenibilità di Flos è il passaggio da un modello di economia lineare a uno circolare, con un focus sul consumo di risorse. A tal fine l'azienda monitora accuratamente la quantità di materiali e componenti acquistati per produrre i propri sistemi di illuminazione, nonché la relativa produzione di rifiuti, e si impegna a ridurre l'utilizzo di materiali non riciclabili o tossici.

Dal 2015 Flos pubblica annualmente il Rapporto di Sostenibilità aziendale per comunicare le performance raggiunte. Nel 2021 l'azienda ha raggiunto l'obiettivo, fissato per il 2023, di raggiungere oltre il 90% di materiali di imballaggio riciclabili nei suoi quattro stabilimenti. L'azienda continua inoltre a monitorare le emissioni dirette e indirette di gas serra (GHG) lungo l'intera catena del valore. Il Gruppo ha pianificato la riduzione delle proprie emissioni di gas serra del 27,5% entro il 2030. Dal 2020 il Gruppo Flos ha raggiunto il livello di carbon neutrality, grazie anche all'acquisto di crediti compensativi di carbonio.

Un'altra azienda da citare è **LAGO** (Villa del Conte - PD) che, in occasione della Design Week 2023, ha presentato il *LAGO Sustainability Circle* confermando il suo impegno verso la sostenibilità: nell'ultimo triennio l'azienda ha portato a termine investimenti per quasi tre milioni di euro in progetti come il LAGO Campus (2020) e *Good House*, uno stand espositivo con cui, a partire dal Salone del Mobile 2022, LAGO ha lanciato un messaggio di rivoluzione nelle logiche d'esposizione fieristica. Area espositiva di oltre ottocento metri quadrati, *Good House* è studiata in un'ottica di circolarità, prevedendo un utilizzo pluriennale. La realizzazione del progetto, seguendo una logica di open innovation, ha visto coinvolte SPINLIFE – Spin-off dell'Università di Padova esperto in percorsi di sostenibilità ambientale per le aziende – e HENOTO – società di BolognaFiere specializzata in allestimenti fieristici.

I materiali impiegati per la costruzione di *Good House* consentono di evitare fino all'87% delle emissioni di Gas Serra (e.g. CO₂) in atmosfera rispetto ai tradizionali stand

fieristici. Pareti, pedane e soffitti sono stati studiati per avere volumi ridotti, così da poter essere trasportati con un solo tir anziché sette. Infine, *Good House* azzerà la produzione di rifiuti grazie a pannelli in alluminio e tessuto al 100% riciclabili dopo 100 utilizzi. Il continuo monitoraggio dei parametri ambientali, attraverso uno studio LCA, consentirà di valutare l'impatto ambientale nel corso degli anni, in modo da attuare eventuali azioni correttive rispetto alle stime preventive, a tutela dell'intero progetto.

Per quanto attiene la scelta dei materiali, LAGO prosegue nella ricerca di formule che non impattano sull'ambiente, riducendo gli scarti e la quantità di materiale prodotto, seguendo i principi della Lean Manufacturing¹⁸. Utilizza vernici ad acqua prive di solventi che evitano l'emissione di sostanze organiche volatili nocive all'ambiente e pannelli che rispettano le norme più severe in termini di contenuti di formaldeide, per garantire una migliore qualità dell'aria e interni più sani. Grazie alla sua tecnologia XGlass, LAGO, con un sofisticato processo di trasferimento di immagini su vetro, riproduce texture come marmi e metalli (per citarne alcune) senza intaccare la materia prima. Per il legno, l'azienda propone Wildwood: nobili tronchi di rovere provenienti da foreste francesi dov'è nata la selvicoltura sostenibile a ciclo centenario.

Tra i prossimi obiettivi, la presentazione per l'anno 2024 del primo Sustainability Report. Molteplici i temi ESG sui quali l'azienda si sta concentrando: tra questi la diffusione di un approccio improntato alla circolarità lungo tutta la filiera, la garanzia di prodotti duraturi e di qualità e, non per ultimo, la salute e il benessere dei lavoratori. L'impegno di LAGO sarà volto anche all'esterno, nella progettazione di spazi sociali e sostenibili e nella promozione di un nuovo stile di consumo più consapevole.

Sempre in ambito di circolarità della progettazione, per **Magis** (Motta di Livenza - TV) la qualità del prodotto è la chiave della sostenibilità; l'azienda, infatti, segue tutte le fasi di vita di un prodotto, dall'ideazione al suo sviluppo, dalla produzione alla vendita, fino al suo fine-vita.

I prodotti Magis sono concepiti nella maggior parte dei casi per essere disassemblati in tutte le diverse componenti, in modo da poter essere riciclati e smaltiti responsabilmente, una volta arrivati a fine vita. La possibilità di disassemblare e smontare, consente inoltre di utilizzare imballi più contenuti, con un conseguente risparmio di spazio, di plastica o carta. Caratteristica dell'azienda, ancora oggi, è la ricerca che ha portato negli ultimi anni alla produzione dei tre prodotti Bell Chair, Costume e Alpina.

Bell Chair¹⁹ è una sedia monoscaocca di alta qualità, realizzata interamente con scarti industriali e con un costo contenuto. Il polipropilene utilizzato riciclato e riciclabile al 100% è un brevetto dell'azienda che utilizza gli scarti di produzione dei propri prodotti e dell'industria automobilistica locale. La sedia pesa solo 2,7 kg²⁰: un risparmio notevole di materiale e di energia in fase di produzione.

Costume²¹ è un divano completamente privo di colle o graffette, totalmente modulare e completamente disassemblabile: ogni componente può essere riciclata separatamente. Come per la maggior parte dei prodotti Magis, il processo di sviluppo per arrivare all'ottimizzazione del sistema è durato alcuni anni. Anche in questo caso, il polietilene

18 La Lean Manufacturing è un'insieme di metodi e strumenti che consentono di portare l'azienda verso l'eccellenza operative che consenta di produrre un prodotto o servizio massimizzando le risorse.

19 Konstantin Grcic, 2020.

20 Circa un chilo e mezzo in meno rispetto alla media dei modelli in plastica.

21 Stefan Diez, 2021.

utilizzato è ottenuto dagli scarti industriali delle produzioni Magis e dell'automotive ed è stampato in rotazionale, mentre schienale e seduta sono imbottiti con un inserto a molle insacchettate rivestite da un sottile strato di schiuma poliuretana.

Alpina²² è la nuova sedia progettata da Magis: combina la struttura in massello di frassino (certificato FSC) con lo schienale stampato ad iniezione in plastica bio-based riciclabile al 100% che deriva interamente da oli da cucina di scarto.

Il 100% dell'energia che Magis utilizza nella sede di Torre di Mosto è energia rinnovabile proveniente dal Parco Eolico di Busetto (TP).

Flexform (Meda - MB) nasce nel 1959 come laboratorio artigianale dei fratelli Galimberti, per poi divenire industria, oggi alla terza generazione.

La durata di un prodotto è un valore cardine della sostenibilità ambientale dell'azienda: i prodotti Flexform sono fatti per durare nel tempo. Tessuti, pelli, legni e metalli sono selezionati secondo i più elevati standard qualitativi e scelti anche con un criterio di vicinanza sostenibile all'azienda.

Nel 2020 Flexform ha svolto un'attività strategica di concept, studio, progettazione e prototipazione al fine di ampliare ed innovare la gamma di prodotti, introducendo una collezione *outdoor*, in affiancamento al core business storico di produzione di mobili per interni. La nuova collezione *outdoor* è stata fin da subito pensata e sviluppata in chiave sostenibile, prevedendo parti modulari e facilmente assemblabili, affinché il prodotto potesse essere scomposto e riciclato in ogni sua parte al termine del ciclo di vita.

La piuma d'oca utilizzata è Certificata Oro da Assopiuma e garantisce il massimo della qualità della materia prima utilizzata e dei processi di lavorazione.²³

In ambito energetico, l'azienda è impegnata in un programma di riduzione dei consumi per cui in tutti i reparti e le sedi sono state sostituite le lampade ad incandescenza con un nuovo impianto di illuminazione a LED; è in fase di valutazione la possibilità di realizzare un impianto fotovoltaico presso un sito attualmente in costruzione; Flexform ha inoltre installato e messo a disposizione per i propri clienti le colonnine di ricarica per le auto elettriche e sta progressivamente sostituendo tutti gli autocarri con mezzi tecnologicamente più avanzati e meno inquinanti.²⁴

Vesoi (Arzano - NA) è un'azienda indipendente che sviluppa, progetta e produce apparecchi per l'illuminazione contemporanea, made in Italy.

Efficienza energetica, disassemblabilità, durabilità, riduzione di sostanze inquinanti nei processi, riciclabilità ed eco-imballaggi sono alla base del pensiero produttivo dell'azienda. Tutto questo è reso possibile anche grazie alla strategia di concentrare all'interno dell'azienda le fasi di ricerca, progetto e sviluppo.

Vesoi pone le tematiche ambientali alla base di ogni progetto; per quanto attiene i materiali, ad esempio, l'azienda ha come proprio green driver la predilezione per materiali naturali,²⁵ con trattamenti superficiali di qualità a base d'acqua; le componenti meccaniche, elettriche ed elettroniche di Vesoi sono selezionate in base a criteri di disassemblabilità a fine vita e quindi recuperabili con il riciclo.

La durabilità, intesa come la capacità di svolgere nel tempo la funzione per cui un oggetto è stato pensato, misurabile secondo norme volontarie (UNI, EN, ISO), è una parte

22 Edward Barber & Jay Osgerby, 2022.

23 Il rispetto dell'ambiente, dei processi e degli animali stessi è garantito da questa certificazione. Le piume utilizzate da Flexform sono cruelty-free, ovvero piume d'oca ottenute dal corpo dell'animale già privo di vita.

24 Nel corso del 2021/22 l'azienda ha redatto il proprio Bilancio di Sostenibilità ed ha commissionato uno studio LCA sulla Poltroncina Hera in Polimex per valutarne e quantificarne l'impatto ambientale della produzione, in un'ottica di eco-design. L'Azienda è in procinto di ottenere la certificazione ISO 14001.

25 Conformi alle normative RoHS 2.

importante della progettazione per Vesoi. Queste scelte produttive dell'azienda consentono di poter garantire la fornitura di ricambi per 10 anni.

Inoltre, per quanto attiene gli allestimenti, Vesoi ha progettato internamente, secondo i propri valori, lo spazio espositivo per fiere, che quest'anno, in occasione di EuroLuce 2023, è stato allestito per l'ottava volta, con il 97% degli stessi elementi (inclusi gli impianti elettrici). Le componenti sono state selezionate anche per il recupero facile a fine vita e smontabili con uno speciale sistema di incastri per interferenza senza viti che annulla l'uso di chiodi o altri sistemi di fissaggio usa e getta. Gli stessi elementi riducono gli ingombri durante il trasporto/posizionamento e stoccaggio a magazzino. Questo sistema ha consentito di evitare di dover smaltire in discarica oltre 60.000 kg di materiali, tra pannelli, strutture in cartongesso, alluminio, legno, policarbonato, ottone, tendaggi, minuterie, arredi in polistirolo, etc.

L'efficienza ed il risparmio di energie nella luce sono divenuti oramai strumenti di competitività, che Vesoi persegue con il supporto di leader mondiali (Osram, Citizen, etc.).

Eurofiere (Rivoli – TO) si occupa della progettazione e realizzazione di ambienti espositivi innovativi dal punto di vista tecnologico e del design; il brand fa parte di EFGGroup, un general contractor che dal 1929 gestisce processi di progettazione e realizzazione di ambienti tridimensionali.

EFGGroup propone l'utilizzo di un sistema architettonico modulare per strutture temporanee da utilizzare nei settori delle fiere, degli espositori, degli uffici, degli spazi pubblici, dei musei e delle mostre. La flessibilità e la modularità del sistema offre una grande libertà di progettazione, e la facilità di montaggio e smontaggio garantisce un alto livello di riutilizzabilità. La riutilizzabilità e la durabilità sono i principi che definiscono i concetti di sistema, costruzione e design dell'azienda. Per questo motivo, gli stand sono realizzati in acciaio inossidabile pressofuso per i nodi di connessione e alluminio per i supporti: questi materiali sono resistenti alla corrosione ed hanno elevato livello di durabilità e riciclabilità. L'acciaio può essere riciclato all'infinito, senza significativa perdita di qualità; i nuovi pezzi fusi sono realizzati con circa il 40% di materiale nuovo e il 60% di materiale riciclato. Inoltre, la leggerezza dei sistemi così realizzati riduce i costi di trasporto.

Al Salone del Mobile 2023, Artemide (Pregnana Milanese - MI) ha presentato prodotti ultralight e compatti, che puntano a ridurre materiali, peso e imballaggi, oltre a massimizzare il flusso luminoso per illuminare di più e consumare meno.

Tra le novità, la lampada ALE.01²⁶ in materiale biocomposito (contenente scarti organici di legno certificato FSC) e bioplastica derivante dalla canna da zucchero.

ALE.01 segue le diverse esigenze di illuminazione nel corso della giornata, per un uso consapevole e responsabile dell'energia luminosa, combinando due diverse emissioni – gestibili separatamente – con una diffusa indiretta. I moduli dedicati all'emissione diretta sono costituiti da una serie di sorgenti LED ad alta efficienza, controllate dalla tecnologia ottica brevettata Refractive.

Nuove intelligenze di gestione come Artemide App rendono ognuno autore consapevole della propria luce. L'integrazione di sensori e la definizione di scenari di luce

26 Adaptive Lighting Experience, disegnata dallo studio Hassell.

dinamici generano una relazione con l'ambiente e contribuiscono ad un importante risparmio energetico.

Cleaf (Desio - MB) è un'azienda italiana fondata nel 1975, che produce superfici e soluzioni per il settore dell'arredo e dell'interior design. L'azienda interpreta la sostenibilità secondo due principi: la produzione locale (pannelli nobilitati, laminati e bordi sono interamente sviluppati all'interno dei siti produttivi in Brianza) e la durabilità dei prodotti.

Cleaf ricerca sempre nuovi metodi per allungare la durata dei prodotti e ridurre il loro impatto sull'ambiente, grazie a standard riconosciuti a livello internazionale e a prerequisiti rigorosi nella fase di selezione delle materie prime. Durante il processo produttivo viene inoltre prestata particolare attenzione alla riduzione del consumo delle materie prime, al riutilizzo e/o riciclo dei rifiuti e al controllo delle emissioni.

I pannelli nobilitati Cleaf realizzati con pannelli di particelle e con pannelli MDF garantiscono un'emissione di formaldeide inferiore a quanto richiesto dalla classe di emissione. I pannelli nobilitati e i laminati della collezione Cleaf possono essere richiesti con il certificato FSC.

I servizi e le attività post-vendita e consumo sono una sfida per la filiera Legno-Arredo, con l'obiettivo di perseguire la rigenerazione, riparazione e re-immissione sul mercato di arredi e manufatti, si cerca di sviluppare sistemi di responsabilità estesa del produttore e di migliorare la durabilità dei prodotti della filiera made in Italy.

Da segnalare che FederlegnoArredo partecipa a diversi progetti europei finalizzati allo sviluppo di programmi per il fine vita dei prodotti. Tra questi **EcoReFibre**²⁷ (Ecological Solutions for Recovery of Secondary Materials from Post-Consumer Fibreboards), partito a maggio 2022 e cofinanziato dalla Commissione europea nell'ambito del programma Horizon Europe. Il progetto durerà quattro anni con l'obiettivo di potenziare nuove tecnologie e metodologie per il riciclo dei pannelli MDF post-consumo. Cinque impianti pilota saranno realizzati per dimostrare come gli approcci di economia circolare legati a tecnologie innovative e supportate dal digitale possono consentire una sicura fornitura di materie prime. L'obiettivo è di sostituire fino al 25% delle fibre vergini usate nella produzione di nuovi pannelli con fibre di recupero.

Efficientamento e certificazioni per aumentare la competitività

L'efficientamento dei processi produttivi diventa sempre più una questione di competitività: gli andamenti fluttuanti dei prezzi delle materie e dell'energia hanno portato l'industria a dover fronteggiare il tema di un migliore utilizzo delle risorse, da quella idrica, a quella materica ed energetica. Processi efficienti oltre a migliorare il profilo economico dell'azienda, permettono di ridurre le emissioni di gas climalteranti e la dispersione di inquinanti, riuscendo così a conciliare sostenibilità economica, ambientale e sociale.

Anche il tema delle certificazioni è ormai sempre più diffuso, poiché è uno strumento che da concretezza agli impegni per la sostenibilità presi dalle aziende della filiera. Guardando ad esempio alle certificazioni di Catena di Custodia delle foreste, per il 2022 i nu-

27 Il consorzio comprende 20 partner da sette Paesi europei tra cui FederlegnoArredo che partecipa al progetto per raccogliere input e trasferire i risultati alle imprese italiane.

meri delle aziende aderenti sono significativi: per il settore legno sono 1.190 FSC (+3,8% rispetto al 2021) e 2.118 PEFC²⁸, mentre per il settore arredo 636 FSC (+5,65% vs 2021) e 239 PEFC.²⁹

Tra le aziende, **Abet Laminati** (Bra – CN) che nel 2022 ha raggiunto diversi obiettivi di miglioramento nei consumi (elettricità, gas, acqua) come ad esempio, rispetto al 2020, la riduzione del 12% del consumo di elettricità, la riduzione del consumo di gas del 10% e del consumo di acqua del 35% (per tonnellata di laminato prodotto)

Tra i progetti che Abet sta portando avanti ci sono il rifacimento dell'impianto di coin-cenerimento, con aumento di efficienza di recupero dell'energia e riduzione delle emissioni CO₂ e la realizzazione di un impianto di cogenerazione interno.

La società ha inoltre intrapreso un percorso per affrontare il tema della sostenibilità in base a quanto previsto dai principi ESG (Environmental, Social, Governance).³⁰

L'azienda è impegnata nella ricerca di soluzioni che permettano di ridurre/eliminare la componente fossile dalle resine utilizzate e continua a lavorare per aumentare la percentuale di fibre di cellulosa riciclata nei prodotti. Nel corso del 2022 sono stati progressivamente incrementate le forniture di carta kraft³¹ con un contenuto di carta riciclata al 100%. L'impiego di questa carta permette di ottenere un prodotto finito con una percentuale dal 50% al 70% circa di utilizzo di kraft riciclato.

Abet ha svolto nel 2017 uno studio LCA³² analizzando gli impatti ambientali generati durante il ciclo di vita dei propri prodotti, dall'approvvigionamento di risorse e materie prime alla distribuzione finale del prodotto finito.³³

Inoltre, l'azienda è attiva sul piano delle certificazioni: ha mantenuto la certificazione ISO 14001 e le certificazioni volontarie per la "Catena di Custodia", FSC e PEFC. Annualmente Abet rinnova la certificazione Indoor Advantage Gold³⁴, che si qualifica per molti sistemi di valutazione degli edifici (tra cui LEED, BREEAM, WELL Building e Living Building Challenge) ed attesta che i materiali da arredamento rispettino i limiti di qualità dell'aria interna per i composti organici volatili (COV) favorendo un ambiente interno salubre. Inoltre, in conformità ai CAM ha ottenuto l'attestazione di conformità dall'Ente Eurofins sia per il settore arredo che per quello dell'edilizia.

Un'altra azienda che ha avviato diverse iniziative nella direzione di un risparmio ed efficientamento energetico è **Gessi** (Serravalle Sesia - VC), azienda del design made in Italy specializzata nella produzione di erogatori di qualità per bagno e cucina, sistemi doccia e accessori.

La sede produttiva dell'azienda è stata progettata all'interno di un parco, con nuovi insediamenti produttivi certificati LEED.

L'azienda ha avviato nel 2022 il progetto *ESG Gessi Sustainability Evolution* con cui Gessi investe ed innova per il risparmio energetico e l'autoproduzione sostenibile, con l'adozione di macchine/sistemi efficienti, l'implementazione di lampade ad alta efficienza con tecnologia LED, la sensibilizzazione al consumo efficiente e senza sprechi, il monitoraggio dei consumi in tutti gli edifici del Parco Gessi, l'acquisto di energia elettrica prodotta direttamente da fonti rinnovabili e di gas naturale la cui impronta di carbonio è stata completamente compensata. Grazie alla produzione interna di energia elettrica, l'azienda è riuscita

28 Nel caso di PEFC, spesso certificato e certificazione sono usati come sinonimi ma non sono la stessa cosa; un certificato è emesso per più categorie merceologiche e un'azienda può collocarsi in più settori, quindi il numero di certificati emessi può essere superiore al numero di aziende..

29 Sono 12 le regioni che hanno almeno una foresta certificata, con il Trentino-Alto Adige che conferma la più vasta superficie certificata; la Toscana fa registrare un salto con due nuove certificazioni, l'Ente Parco Nazionale dell'Appennino Tosco Emiliano e l'Unione dei Comuni Montani del Casentino. La superficie complessiva di foreste registrate PEFC in Italia, ha superato la soglia dei 900.000 ettari; nel 2022 si è passati dagli 892.609,63 ettari del 2021 ai 925.609,96 con un incremento di 33.000 ettari pari al 3,7%.

30 Dopo una fase iniziale di formazione a livello manageriale, attraverso la collaborazione con le associazioni di settore, sono state pianificate ulteriori attività di approfondimento e di raccolta dati in previsione della redazione del bilancio di sostenibilità come previsto dalla Direttiva CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive), come l'utilizzo di una piattaforma digitale che consentirà di raccogliere e monitorare i

a diminuire le proprie emissioni di CO₂ passando dalle 3.572 del 2019 alle 2.178 tonnellate attuali.

Attraverso l'utilizzo di camini con flussi d'aria fresca, Gessi è riuscita ad abbassare in maniera costante la temperatura interna dei propri edifici, tanto che il consumo di corrente è passato da 150 a 15 kW. Nel settore dei trattamenti galvanici, i quattro forni utilizzati a temperatura costante di 120° – grazie a soluzioni di coibentazione e lavoro sottovuoto – sono stati abbassati a 80°. Questo ha portato ad un duplice risultato: ambienti di lavoro più confortevoli nel reparto produttivo e un risparmio energetico.

Recentemente all'interno del parco, sono state installate colonnine di ultima generazione per la ricarica delle auto elettriche che sono a disposizione dei dipendenti e degli ospiti esterni.

Per quanto riguarda i prodotti, Gessi studia e ricerca soluzioni per svolgere al meglio le funzioni di regolamentazione del consumo di acqua, filtraggio, raffreddamento e riscaldamento della stessa. Ad esempio, i lavabi bagno adottano limitatori di portata che garantiscono un notevole risparmio idrico. I nuovi ugelli per l'uscita dell'acqua – progettati e ideati da Gessi a seguito di uno studio durato tre anni – permettono di limitare la formazione di calcare, e grazie al sistema di nebulizzazione ideato dall'azienda, a fronte di un consumo standard in doccia di 16 litri al minuto si arriva ad un consumo di 4 litri/min.

Per quanto riguarda le vernici, per garantire qualità e sostenibilità, Gessi utilizza sempre più la tecnologia PVD (Physical Vapour Deposition) che coniuga aspetti di solidità e resistenza alla sostenibilità.

Al Salone del Mobile. Milano 2023, Gessi ha presentato le collezioni Jacqueline e Perle che, nelle forme e nei materiali, celebrano la sostenibilità non solo ambientale ma anche culturale, cercando soluzioni che esaltino i materiali sostenibili e le lavorazioni artigianali, patrimonio del made in Italy.

Antrax IT (Resana - TV) è un'azienda specializzata nella produzione e commercializzazione di radiatori di design per il riscaldamento, che nasce come realtà familiare nel 1996 e, sin dal principio, utilizza materiali innovativi e ricercatezza nella forma.

Antrax IT è strutturata in ottica di Lean³⁵, con conseguente organizzazione mirata del flusso produttivo, e applica il Mes (Manufacturing Execution System) per la gestione e il controllo informatico della funzione produttiva aziendale. Sistemi che permettono una riduzione degli sprechi, mentre un innovativo sistema basato sulle nanotecnologie elimina i residui inquinanti prima della verniciatura dei radiatori.

Antrax IT produce inoltre con fonti rinnovabili il 70% del proprio fabbisogno energetico. La sede aziendale è stata resa quasi autosufficiente dal punto di vista energetico: un impianto fotovoltaico pari a 200 kW è integrato nella nuova copertura a shed dello stabilimento.

Tutti i radiatori a catalogo Antrax IT, in alluminio o in acciaio al carbonio, sono riciclabili al 100% e sono stati progettati per coniugare la massima efficienza termica alla migliore qualità del riscaldamento, con un ridotto consumo di acqua e un sistema di assemblaggio brevettato per massimizzare la resa.

dati. Nel 2023 è stato inoltre avviata un'indagine anche presso i fornitori sulle tematiche ESG per completare la valutazione lungo tutta la catena di fornitura.

31 Prodotta da fibre di cellulosa, tipica nella stampa, mono materiale, ne rende semplice la raccolta e riciclo

32 Secondo lo standard internazionale ISO 14040.

33 Lo studio LCA è stato validato da ente terzo e reso pubblico attraverso le EPD di prodotto, EPD HPL Thin e della EPD HPL Compact, secondo la ISO 14025 e la EN 15804, anch'esse verificate da ente terzo; questo consente ai prodotti Abet (inclusi gli HPL per esterni "MEG") di poter contribuire ai green rating system per gli edifici, tra cui il LEED.

34 Riconosciuta da U.S EPA (Environment Protection Agency) e dalla GSA (General Services Administration).

35 La Lean Manufacturing è un'insieme di metodi e strumenti che consentono di portare l'azienda verso l'eccellenza operativa che consenta di produrre un prodotto o servizio massimizzando le risorse.

Un esempio è rappresentato da Android³⁶: il suo profilo continuamente sfaccettato, cela una tecnologia studiata appositamente per questa collezione con un funzionamento a bassissimo contenuto di acqua che permette l'entrata a regime in tempi brevi.

Il tema dell'energia è centrale nell'attività del **gruppo Fantoni** (Osoppo - UD), poiché l'azienda, per propria natura produttiva è estremamente energivora (gli impianti di produzione pannelli lavorano a ciclo continuo, 7/7, h24).

L'azienda, con oltre 100 anni di esperienza nella lavorazione del legno, produce pannelli in MDF, truciolare e laminati, soluzioni per l'ufficio, pannelli fonoassorbenti e radianti; con i suoi oltre 1.000 addetti distribuiti nelle varie società del gruppo ed un fatturato di circa 500 milioni di euro, si rivolge ad un mercato internazionale. Inter-Rail, Lacon, Lesonit, Natolino e Patt affiancano la stessa Fantoni nella costituzione di un sistema autonomo di produzione che accompagna il legno dallo stadio di materia prima a quello di prodotto finito.

Negli ultimi 20 anni il Centro Ricerche Fantoni ha investito per rendere più efficiente il proprio approccio energetico, sia in termini di riduzione dei consumi che di autoproduzione. Fantoni ha investito quindi nell'utilizzo di fonti rinnovabili, ha puntato a migliorare l'efficienza dei processi aziendali e a ridurre l'impatto ambientale.

Completamente progettati da un team interno di ingegneri e tecnici, gli impianti realizzati si avvalgono delle migliori tecnologie disponibili: cinque impianti di cogenerazione producono fino a 30 MW di energia elettrica, coprendo oltre il 50% del fabbisogno elettrico aziendale e raggiungendo un'efficienza energetica complessiva superiore all'85%; tre centrali termiche garantiscono la totalità del fabbisogno termico dello stabilimento e sono alimentate con cascami di legno generate dalle proprie lavorazioni e sfridi provenienti dall'industria del mobile. In termini di gestione dell'energia e di uso razionale delle risorse, il sito produttivo di Osoppo ha inoltre adottato un sistema di gestione conforme alla certificazione sui sistemi di gestione dell'energia.³⁷

Attualmente è in corso un nuovo progetto per aumentare la capacità produttiva di energia elettrica: è stata infatti recentemente commissionata la progettazione di un impianto fotovoltaico che sarà collocato sui tetti dei fabbricati industriali della Fantoni, atto a produrre 15 MW di potenza. L'impianto, che si svilupperà su 145.000mq di superficie, potrebbe diventare uno dei più grandi impianti in Italia sviluppato sui tetti.

Da parte sua, **Moretti Compact** (Moretti Italian Design) (Piandimeleto - PU) ha installato 9 impianti fotovoltaici e un'unità di cogenerazione a biomassa per la produzione di energia rinnovabile con una potenza complessiva pari a 2.631 kWp, che arriva a coprire l'88% del fabbisogno per la produzione, determinando un risparmio di CO₂ pari a 1.870 t/anno che corrisponde ad avere piantato 1.024.600 alberi.

Moretti Compact nasce nei primi anni '70 ed oggi opera riconoscendo tra le priorità aziendali la gestione degli aspetti ambientali, della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro; pertanto, presso i propri stabilimenti ha realizzato un Sistema di Gestione Integrato Ambiente-Sicurezza.³⁸

36 Firmato da Daniel Ljbeskind.

37 UNI CEI EN ISO 50001:2018.

38 Basato sugli standard UNI EN ISO 14001 e UNI ISO 45001.

Oltre alle azioni già citate, l'azienda ha in corso il revamping e repowering di 2 impianti, intervento che incrementerà la potenza fotovoltaica totale installata fino a 3.387,45 Kwp con una produzione annua stimata vicina a 4.000.000 kWw/h.

A sostegno delle azioni per la produzione energetica alternativa, l'azienda lavora anche per l'efficientamento energetico e termico delle sedi produttive: dalla realizzazione di centrali a condensazione e pompe di calore, all'installazione di inverter sui motori elettrici e luci a led per l'illuminazione.

Sul fronte dei materiali, Moretti Compact riesce a riciclare quasi il 75% dei materiali di scarto ed ha scelto da anni di costruire i propri arredi utilizzando esclusivamente materiali ecologici certificati, come il Pannello Ecologico LEB – prodotto al 100% con materiale legnoso riciclato certificato FSC – e le vernici all'acqua monocomponente atossiche che riducono l'emissione di sostanze nocive fino al 95% rispetto a quelle tradizionali.

Il ciclo produttivo aziendale è organizzato nel rispetto delle più recenti normative vigenti in materia di tutela ambientale ed attualmente l'azienda sta lavorando alla certificazione della circolarità del prodotto per sviluppare strategie di eco-design che consentano, già durante la fase di progettazione, di valutare preventivamente il ciclo di vita delle risorse impiegate ed individuare le soluzioni più efficienti sia dal punto di vista ambientale che economico.

Infine, dal 2012 Moretti Compact è parte della Leaf Community avendo scelto di aderire ad un programma di monitoraggio in tempo reale della propria sostenibilità, delle performance energetiche e dell'impatto ambientale dell'attività e dei propri edifici.

Pedrali (Mornico al Serio – BG) è un'azienda italiana che produce sedie, tavoli, complementi d'arredo e lampade dal design contemporaneo per il contract e la casa, con una filosofia 100% made in Italy.

Pedrali persegue una filosofia sostenibile, prestando attenzione sia in fase progettuale che durante il processo produttivo ai materiali utilizzati, all'ottimizzazione del consumo di materie prime e alla razionalizzazione delle risorse, oltre che al riciclo dei rifiuti, alla disassemblabilità del prodotto e al controllo delle emissioni.

A confermare l'impegno di Pedrali in questo senso sono i notevoli investimenti aziendali in certificazioni di sistema e di prodotto, oltre che le scelte legate alla qualità dei materiali utilizzati e all'efficientamento degli impianti produttivi.³⁹

Dal 2018 l'azienda ha avviato lo studio di Corporate Carbon Footprint ottenendone nel 2019 la certificazione⁴⁰: lo studio misura l'ammontare totale delle emissioni di gas ad effetto serra prodotte, direttamente e indirettamente, dalle attività svolte da un'organizzazione in un determinato intervallo temporale. Questo studio ha permesso a Pedrali di portare avanti una serie di investimenti volti a ridurre il proprio impatto ambientale in termini di emissioni di CO₂ equivalente.

Per ridurre il dispendio energetico, nei mesi freddi l'acqua calda prodotta nei processi del reparto stampaggio materie plastiche viene recuperata e convogliata negli altri reparti produttivi per il riscaldamento degli stessi. Allo stesso tempo, un impianto composto da torri di raffreddamento abbassa la temperatura dell'acqua degli stampi, riducendo il consumo di energia elettrica necessaria al funzionamento degli impianti di raffreddamento degli stessi.

³⁹ Tra le certificazioni di sistema di particolare rilevanza sono la UNI EN ISO 9001:2015 per la qualità dei processi aziendali e la UNI EN ISO 14001:2015 per una produzione basata su una politica ambientale sostenibile, estese a tutti i processi produttivi. Nel 2023, anno di celebrazione dei 60 anni dalla fondazione dell'azienda, Pedrali ha inoltre ottenuto la certificazione UNI ISO 45001:2018 per la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro.

⁴⁰ UNI EN ISO 14064-1:2019.

Pedrali ha inoltre convertito a LED l'impianto di illuminazione di tutti i corpi illuminanti interni ed esterni dell'azienda.

Questo, unitamente alla riduzione delle emissioni: -12% di CO₂ equivalente nel 2021 rispetto al 2019, pari a circa 4430 tonnellate in meno di emissioni.

Nel 2020 Pedrali ha inoltre presentato le sue prime collezioni realizzate in polipropilene riciclato, per il 50% da scarto di materiale plastico post-consumo e per il 50% da scarto di materiale plastico industriale. I prodotti Pedrali realizzati in legno, invece, sono certificati FSC. A partire dal 2018, inoltre, per le collezioni in legno vengono utilizzate vernici a base acqua composte per lo più da resine di origine vegetale.

Nel capo dell'efficientamento, occorre citare il lavoro di **Tabu**, azienda che nasce nel 1927 a Cantù e che si distingue nel panorama italiano come eccellenza nella tintoria del legno. Presente in oltre 60 Paesi, produce piallacci naturali tinti e multilaminari, intarsi industriali, superfici tridimensionali, boiserie di ultima generazione e linee di pavimenti in legno con lo strato nobile tinto nello spessore.

La strategia green di Tabu prevede la pianificazione delle attività produttive nell'ottica della riduzione degli impatti sulla filiera, nonché la definizione di obiettivi da raggiungere sul medio-lungo periodo; attualmente l'azienda è impegnata a raggiungere la piena neutralità climatica, analizzando e verificando ogni anno gli impatti prodotti, riducendoli attraverso un costante miglioramento dei sistemi produttivi e compensando infine le emissioni di CO₂ residue.

Si tratta della prima azienda italiana del comparto del legno che dichiara l'impatto ambientale dei propri processi produttivi e compensa integralmente le emissioni di CO₂ con investimenti in progetti per lo sviluppo di energia rinnovabile (l'azienda ha compensato nel 2022 le 9.828 tonnellate di CO₂ prodotte nel 2021 con un progetto per la produzione di energia pulita). Ulteriori 10.924 tonnellate complessive di CO₂ sono state evitate grazie all'installazione di impianti di energia solare (dal 2012, produzione media di 1.640.000 kWh /anno) e di cogenerazione (produzione combinata in sito di energia elettrica e termica): rispettivamente si tratta di circa 870 t/anno dal fotovoltaico e 800 t/anno dalla cogenerazione.

Questo fa parte di un percorso verso la sostenibilità per cui Tabu, affiancata da AzzeroCO₂, ha avviato un percorso di integrazione dei temi ESG nella strategia aziendale che è consistito prima di tutto nell'analisi del posizionamento dell'azienda rispetto al mercato su queste tematiche.

Sono stati analizzati, ad esempio, gli impatti ambientali del nuovo prodotto circolare di Tabu, l'intarsio Biodiversity, e confrontati con quelli di un piallaccio tradizionale: 1 mq di intarsio Biodiversity produce 3,81 kg CO₂ equivalente (un valore estremamente virtuoso).

Anche la Collezione Tabu ReThinking the Future – Anthology One si ispira ai valori di sostenibilità e uso ottimale della materia prima seconda, e per questo ha ricevuto la menzione d'Onore del Compasso d'Oro nel 2022: in essa trovano espressione simultaneamente i piallacci naturali tinti, i piallacci in legno multilaminare di ultima generazione, gli intarsi industriali (Collezione Graffiti) – nati dal riuso del legno – e le superfici lignee certificate FSC destinate alle boiserie. Tabu è certificata FSC dal 2003.

L'azienda **Dierre** (Torino), che progetta soluzioni di chiusura tecnologiche con un livello di personalizzazione quasi artigianale, concentra il proprio impegno verso la sostenibilità in alcuni aspetti come la produzione di energia da fonti rinnovabili, l'ausilio alla progettazione, il perseguimento delle certificazioni ambientali.

Dierre ha avviato il suo programma per la produzione energetica da fonti rinnovabili attraverso l'installazione sulla copertura della sede operativa del gruppo a Villanova d'Asti di 2.448 pannelli fotovoltaici, distribuiti su circa 17.000 mq di coperture per una produzione che eccede la richiesta sia dei magazzini di produzione che degli uffici.

Per quanto attiene la progettazione, l'azienda sta mettendo a disposizione dei professionisti un numero crescente di oggetti 3D BIM REVIT, strumenti di progettazione integrata in grado di facilitare tutte le fasi di pianificazione di un edificio, con particolare riferimento all'inserimento delle porte. L'utilizzo della progettazione BIM consente di effettuare verifiche preventive dei dati tecnici necessari all'installazione, con una conseguente riduzione dei possibili errori in cantiere.

In campo di certificazione, le principali certificazioni ottenute dall'azienda ad oggi sono FSC per le porte interne, LEED e CasaClima.

La partnership con CasaClima ha l'obiettivo di rendere concreto l'impegno ad abitare luoghi sani e rispettosi dell'ambiente ed ha portato alla realizzazione della porta Synergy-Out Green e Green Plus, la prima anticondensa con telaio in pvc certificata Casaclima.

Sempre in tema di benessere abitativo, Diere realizza la mappatura dei prodotti metallici tagliafuoco secondo il protocollo LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) per cui i suoi prodotti tagliafuoco metallici possono contribuire all'acquisizione di punti ai fini della certificazione. In questo ambito si collocano le porte tagliafuoco in legno Opera, che hanno superato le prove di tenuta al fumo freddo e al fumo caldo, tra le prestazioni più importanti richieste ai serramenti dal Codice Prevenzione Incendi.

In tema di certificazioni, **Panguaneta** (Sabbioneta-MN) - attenta alla sostenibilità in tutte le sue accezioni - è tra le prime aziende in Italia ad aver ricevuto nel 2022 da parte di IMQ (Istituto Italiano del Marchio di Qualità) la certificazione del sistema di gestione per la "Parità di genere"⁴¹: un risultato particolarmente significativo per una PMI italiana.

Panguaneta è certificata con i sistemi di gestione integrati ISO 9001, 14001 e 50001, utilizza legno certificato secondo gli standard forestali FSC e PEFC e detiene diverse certificazioni di prodotto che garantiscono sia le performances tecniche che ambientali.

Prima in Italia, Panguaneta ha ottenuto già nel 2017 la certificazione EPD⁴² per il settore compensati, e prima in Europa per il compensato di pioppo; a questa, nel 2019 si è aggiunta una nuova EPD per la gamma Pureglue per i pannelli compensato con incollaggio NAF (senza formaldeide aggiunta), per poi nel 2023 completare l'intera gamma di prodotti dell'azienda con la terza EPD per i compensati di legno di pioppo ed altre essenze.

Moroso (Tavagnacco - UD) è stata invece la prima azienda di imbottiti ad ottenere dal 1994 la certificazione per la qualità dei cicli produttivi (ISO 9001) e dal 1999 quella per la gestione del sistema ambientale (ISO 14001). L'azienda nasce nel 1952 e quasi 70 anni dopo la sua fondazione, si posiziona nell'haute couture del design internazionale e diventa un'azienda leader nel settore degli imbottiti.

41 Secondo la prassi UNI PdR 125/22.

42 Environmental Product Declaration, è un documento che fornisce informazioni circa le prestazioni ambientali di un prodotto o di un servizio.

Moroso ritiene che la sostenibilità sia un driver fondamentale e per questo motivo si è attivata – oltre a definire delle policy e procedure interne che rendono il processo produttivo maggiormente sostenibile e trasparente – a dare garanzia che anche i prodotti siano sostenibili, attraverso la certificazione FSC.

In termini di sostenibilità, l'azienda si impegna ad esempio a perseguire obiettivi di gestione consapevole dei rifiuti e delle risorse naturali, come aria e acqua, di recupero e riciclaggio di alcuni materiali di processo, di scelta di materie prime a minor impatto, nonché di riduzione degli sprechi (es: materiale per l'imballaggio del prodotto finito),

L'azienda ha condotto uno studio interno per individuare e descrivere i crediti LEED a cui i propri prodotti possono contribuire, creando anche dei *Product Badge* per aiutare i consumatori nella scelta più adeguata alle proprie esigenze.

Un'iniziativa interessante in ambito di tracciabilità nella filiera dell'arredo è stato sviluppata in Toscana, su iniziativa della storica azienda fiorentina **Savio Firmino** (Scandicci - FI).

Il sistema utilizzato in Toscana, dal 2021, si chiama Apuana Tracking (in collaborazione con l'azienda Apuana Corporate) e consiste nel controllo incrociato di due chip Nfc, uno integrato nel prodotto – sedia, mobile, letto – e uno associato al certificato di garanzia cartaceo fornito con lo stesso prodotto. Basta avvicinare uno smartphone al chip integrato nell'oggetto d'arredo per aprire automaticamente una pagina web con le informazioni di dettaglio: certificato di conformità, disegno tecnico, conferma dell'ordine. Di fatto una sorta di carta di identità digitale del prodotto funzionale anche a promuovere la trasparenza attraverso la condivisione di informazioni lungo l'intera catena del valore e a tracciare la storia di vita di un prodotto (quando possibile, anche per abilitare servizi per la sua rigenerazione, riparabilità, riutilizzo/rivendita/seconda vita, riciclabilità).

Collaborazioni e persone per creare valore

Per una sostenibilità a 360° è importante che tutta la società venga coinvolta nei processi di innovazione e miglioramento: dalle aziende, ai decisori politici e la società civile, fino all'università e ai centri di ricerca. Collaborazioni che portino innovazione e valore comune sono necessarie anche verticalmente nella filiera del Legno-Arredo, così da allineare tutti gli operatori con le strategie a sostegno della transizione ecologica del comparto.

Inoltre, al fianco del tema delle collaborazioni, le aziende sono impegnate anche nei confronti delle persone nel garantire al settore formazione per accrescere le competenze in materia di sostenibilità ed economia circolare, sicurezza ed un welfare sempre migliore.

Un esempio di relativo alle collaborazioni virtuose nel comparto lo fornisce **Caimi** (Nova Milanese - MB), azienda fondata nel 1949, che - con la divisione Snowsound - opera nel settore del benessere acustico, per soluzioni e prodotti fonoassorbenti; l'azienda è costantemente impegnata nella ricerca di nuovi materiali e nella sperimentazione di nuove tecnologie produttive finalizzate ad ottenere lavorazioni sempre più sostenibili. L'azienda collabora con designer, architetti e con università e centri di ricerca, mettendo anche a disposizione i propri laboratori per prove ed esperimenti da parte delle Università nel campo

acustico. Presente nei musei di design internazionali, ha ricevuto molti riconoscimenti e premi, tra cui tre Compassi d'Oro, tre German Design Awards e il DesignEuropa Awards.

Per quanto attiene la riciclabilità degli imballi e la loro qualità, ove possibile si utilizzano pallet tipo EPAL – appositamente concepiti per il riutilizzo, garantendo l'allungamento della vita dell'imballo e la diminuzione della produzione di rifiuti – e cartone a marchio RESY, che identificano il fabbricante attraverso numero di codice identificativo e nazionalità, attestando l'idoneità dell'imballo ad essere raccolto per il successivo riciclaggio.

La merce prodotta dall'azienda viene lavorata nelle vicinanze dalla sede centrale, dove è situato il principale centro logistico: questo permette di efficientare gli spostamenti della produzione, riducendo i consumi di carburante per il trasporto e le emissioni di CO₂.

Caimi utilizza, dove tecnicamente possibile, materiali riciclabili o riutilizzabili. La produzione è composta in prevalenza da oggetti monomaterici, facilmente riciclabili: gli oggetti composti da più materiali sono in larga parte pensati per essere disassemblabili, consentendo di riciclare separatamente i singoli componenti.

In tema di economia circolare e di collaborazioni con altre filiere, **Jannelli&Volpi** (Triestino - MI) – specializzato in rivestimenti murali e carte da parati – ha sviluppato un progetto per realizzare superfici di erba sintetica, utilizzando scarti di lavorazione della carta da parati vinilica. Grazie alle particelle di origine vegetale, come la fibra di cellulosa, si ottiene un intaso per superfici in erba sintetica, destinate soprattutto al mondo dello sport. Si tratta di una tecnologia 100% made in Italy, basata su un procedimento brevettato in grado di fornire un prodotto ad alte prestazioni sportive, a basso impatto ambientale, con altissima resistenza ai raggi UV e usura. Con tale processo si produce un granulo termoplastico che si inserisce nell'erba sintetica.⁴³

Le superfici erbose sono omologate dalla F.I.F.A. e dalla F.I.G.C. secondo il regolamento di attuazione della Lega Nazionale Dilettanti. Attualmente, il principale utilizzo è legato al mondo dello sport *outdoor*, ma le applicazioni del materiale sono varie: pavimentazioni per palestre *indoor* per campi da basket e pallavolo, aree gioco per bambini, piste ciclabili.

EFGGroup (Rivoli – TO) nel 2022, in partnership con Ogyre, ha contribuito alla raccolta di 150 kg di plastica dagli oceani, che equivalgono a 15.000 bottiglie di plastica, ovvero alla superficie di 1 campo da tennis. Il progetto si basa sulla collaborazione con flotte di pescherecci che raccolgono il carico di plastica nel corso delle loro uscite. Il modello permette di tutelare concretamente il mare e favorire l'empowerment delle comunità locali. Il progetto è attivo (per ora) in Italia, Brasile e Indonesia.

In ambito di collaborazioni, in Friuli-Venezia Giulia, su iniziativa del **Cluster Legno Arredo Casa FVG** – in collaborazione con i propri soci, regione FVG e altre realtà economiche locali – è nato il progetto Innovation Platform. Esso si sviluppa su una rete di piattaforme dislocate tra Brugnera, Udine e Manzano, ciascuna caratterizzata per la tematica specifica di supporto a cui sono vocate. L'obiettivo è di dotare il sistema imprenditoriale, formativo e sociale di luoghi in cui poter scoprire nuove tecnologie, materiali e opportunità di cui il comparto dispone, con una particolare attenzione alle dinamiche nazionali ed internazionali al fine di attrarre sul territorio nuovi talenti ed investimenti a favore del comparto. La

43 Si consideri che, solo in Italia, ogni anno, vengono realizzati più di 100 nuovi campi da calcio, ognuno dei quali richiede circa 80-100 tonnellate di granuli polimerici.

Innovation Platform prevede al suo interno uno spazio dedicato all'esplorazione delle frontiere più innovative dei materiali e prodotti dell'arredo vocati alla sostenibilità.

RODA, azienda che nasce nel 1991 a Gavirate (VA) ed opera nel settore dell'arredamento per esterni, è risultata tra le 100 aziende italiane più sostenibili secondo la lista stilata nella prima edizione del *Sustainability Award* (promosso da Credit Suisse e KON Group), pubblicata su Forbes Italia.

Qualità, sostenibilità e benessere della persona: alla responsabilità ambientale RODA affianca la volontà di contribuire al benessere del territorio e delle comunità di riferimento. A tal fine, una delle iniziative di RODA, consiste nel coinvolgimento, per tutto ciò che riguarda il processo di cinghiatura e cordatura, di una cooperativa locale che lavora con persone con disabilità.

La ricerca di fornitori e la selezione dei materiali si affianca alla scelta dei designer per la progettazione, con lo scopo di realizzare arredi pensati e destinati per durare nel tempo.

La ricerca della qualità dei prodotti ai fini della durabilità è uno degli aspetti che RODA persegue come contributo anche alla sostenibilità ambientale. La maggior parte dei prodotti RODA ha ottenuto la Greenguard Gold, certificazione internazionale che riconosce il rispetto di criteri in termini di basse emissioni per la salute delle persone.

L'utilizzo di componenti resistenti, riciclati, riciclabili, atossici, anallergici e certificati, è parte della responsabilità ambientale dell'azienda. Tra questi il teak⁴⁴ che per alcune collezioni è proposto 100% FSC. Cinghie, tessuti e cordini sono rigenerati dal recupero di materiali di produzione attraverso un processo che riduce l'utilizzo di acqua e additivi chimici ed emette meno CO₂. L'alluminio, sempre più utilizzato dall'azienda, unisce leggerezza e sostenibilità – è un materiale che può essere riciclato all'infinito – mentre il sughero bruno 100% naturale è ottenuto da una produzione a basso impatto energetico. .

Federlegno partecipa inoltre a **WOODcircle** – partito ad ottobre 2022 e finanziato dalla Commissione Europea, nell'ambito del programma ERASMUS+ *Cooperation partnerships in vocational education and training* – un progetto che mira a sviluppare un percorso formativo digitale e multimediale sul tema della sostenibilità ambientale per il settore arredo: è rivolto a studenti delle scuole superiori e professionali ed ai giovani lavoratori del settore. Obiettivo del progetto è rispondere alle esigenze introdotte dalla duplice transizione (*Twin Transition*) che sta affrontando il settore, ovvero digitalizzazione e sostenibilità/circularità.

Comunicare la sostenibilità

Il benessere dell'abitare è un tema ormai centrale per la filiera: scegliere materiali e prodotti a basso impatto che rendano più salubri gli spazi in cui abitiamo e passiamo il nostro tempo è un'esigenza in crescita nel mercato. Oltre alla scelta di ridurre l'utilizzo di sostanze nocive nei prodotti, è importante promuovere degli standard di salubrità che possano comunicare chiaramente al mercato il valore del prodotto.

44 Tipologia di legno.

La comunicazione è comunque ormai uno strumento necessario per valorizzare i risultati e gli obiettivi raggiunti dalle aziende in tutti i suoi ambiti di attività.

Tra le aziende, il brand **9010novantadieci** di **Belfiore** (Nove – VI), che accorda attenzione all'intero ciclo di vita dei prodotti – progettazione per la durabilità nel tempo, realizzazione con materiali e processi produttivi sostenibili, garanzia di efficienza e riparabilità dei prodotti, sostituibilità dei materiali di consumo, facilità di riutilizzo - con soluzioni per il loro fine vita.

9010 è impegnata per creare fonti di luce a LED ed utilizza materiali atossici, come per esempio CRISTALY – testato antibatterico e purificante – e BETALY , realizzato con polveri provenienti dal riciclo di altre lavorazioni.

CRISTALY è completamente compatibile con gli stucchi e i materiali usati per le installazioni su cartongesso, e grazie alle proprietà di bassa conducibilità termica, di durezza all'incisione e di non infiammabilità, è un materiale dall'ottima resistenza che ne permette un utilizzo sicuro in zone facilmente accessibili. È stato testato dall'ente americano e laboratorio indipendente International Product Assurance Laboratories, ed è risultato essere un materiale con un potente effetto antibatterico, il cui processo funziona sia alla luce che al buio.

9010 supporta inoltre associazioni ed attività del territorio impegnate nella riqualificazione ambientale e sociale al fine di contribuire alla crescita locale.

I prodotti Snowsound Technology ed i tessuti Snowsound Fiber e Snowall di **Caimi** (Nova Milanese – MB) hanno ricevuto la certificazione Greenguard Gold, che convalida le loro caratteristiche di bassa emissione ed il loro contributo alla qualità dell'ambiente. La certificazione Greenguard garantisce di aver testato i campioni dei prodotti per oltre 10.000 sostanze chimiche e che questi non emettono significativi livelli di agenti chimici inquinanti. I prodotti certificati Greenguard Gold offrono i più stringenti criteri di certificazione per i soggetti più "sensibili", come bambini ed anziani, e sono ideali per l'utilizzo in ambienti quali edifici scolastici e strutture di cura. I prodotti con certificazione Greenguard Gold contribuiscono anche all'acquisizione di crediti nel quadro della sezione *indoor environmental quality* (qualità ambientale degli interni) del sistema di valutazione degli edifici LEED. Caimi è socio di GBC Italia (Green Building Council).

Fiemme Tremila (Predazzo - TN) è un'azienda che produce e commercializza pavimenti in legno biocompatibili e che ha introdotto per il trattamento dei pavimenti un olio naturale a base di cere, resine vegetali e oli balsamici denominati BioPlus. È stato appurato che – grazie a questo trattamento – le emissioni rilasciate dai pavimenti Fiemme sono le stesse che si ritrovano in una foresta e che agiscono in maniera benefica sulla salute delle persone. BioPlus viene applicato sulle tavole – mediante più cicli di oliatura – rispettando i tempi di assorbimento del legno, e permette di mantenere la bellezza del materiale nel tempo. Oltre 50 sostanze vegetali e minerali sono scelte e miscelate per nutrire il legno nella sua struttura più profonda, come ad esempio l'olio essenziale di cirmolo e di abete rosso che emettono nell'aria l'Alfa-Pinene⁴⁵, sostanza terapeutica tipica dell'aria di montagna. Il CNR-IVALSA⁴⁶ ha condotto una ricerca della durata di 18 mesi, analizzando le emissioni dei

⁴⁵ In natura, si trova in aghi di pino e conifere e anche, più semplicemente, in rosmarino, basilico, aneto e prezzemolo. Oltre all'aroma intenso, possiede proprietà antinfiammatorie, antibiologiche e broncodilatatrici, quindi terapeutiche.

⁴⁶ Istituto di ricerca italiano nel settore foresta-legno.

pavimenti Fiemme in un ambiente chiuso: dai risultati ottenuti i pavimenti non contengono derivati del petrolio o tracce di metalli pesanti e dannosi, e gli unici VOC⁴⁷ emessi sono benefici – quelli comunemente presenti nel bosco, primo fra tutti l'Alfa-Pinene.

I pavimenti Fiemme, inoltre, sono composti da un incrocio di tre strati, tutti in legno massello: una specie legnosa scelta per il pavimento e due strati in abete rosso, l'albero principalmente coltivato in Val di Fiemme. La struttura chiamata Triplostrato consente capacità di flessione e di resistenza alla torsione e all'imbarco del pavimento.

Infine, la posa flottante dei pavimenti consente il semplice appoggio delle tavole sul piano di posa, senza utilizzo di colle e altri materiali potenzialmente nocivi; ogni plancia si lega alle altre con un meccanismo ad incastro, assicurato tramite l'uso di un collante vinilico certificato che non emette VOC nocivi né formaldeide.

Ulteriore esperienza è quella di **Jannelli&Volpi** (Tribiano - MI), azienda fondata nel 1961 che produce rivestimenti murali e carte da parati dai più alti standard di stile e qualità.

Nel 2021 – dopo test in laboratorio tecnico e in produzione – l'azienda ha introdotto un brevetto realizzando un prodotto ecosostenibile denominato EcoTechWall: si tratta di una base totalmente *PVC-free*, innovativa per il mondo dei rivestimenti murari. EcoTechWall è realizzato senza PVC, ftalati⁴⁸, azodicarbonamide⁴⁹, metalli pesanti, ed in ottemperanza a normative europee sulle emissioni *indoor*. Questo materiale ad alte prestazioni ha le stesse caratteristiche di un prodotto vinilico ed è resistente, durevole, lavabile, ignifugo, resistente alla luce e di facile applicazione e manutenzione, ha caratteristiche estetiche e di design con un'elevata resa cromatica.

La prima collezione prodotta su EcoTechWall è JV800 Tierra, ispirata agli elementi naturali del Madagascar.

Al fine di comunicare le caratteristiche del pioppo e il suo valore per l'ambiente, **Panguaneta** (Sabbioneta - MN) ha partecipato alla Milano Design Week 2023 con il progetto *PLYWOOD IS FUTURE* ed ha realizzato due moduli panchina Pangua Panka installate nel cuore del distretto di Brera.

Il compensato di pioppo è valore e futuro per il territorio. Significa economia circolare, preservare la biodiversità coltivando in modo responsabile, contribuire all'assorbimento della CO₂, dare lavoro e sostenere la filiera di eccellenza nei territori in cui opera l'azienda. I pioppi da centinaia di anni sono strettamente legati all'ecosistema fluviale locale ed hanno la capacità di svolgere significative funzioni ecologiche.

In termini di comunicazione delle proprie politiche, **Artemide** (Pregnana Milanese - MI) pubblica ogni anno - a partire dal 2018 - il proprio Bilancio di Sostenibilità.

I suoi prodotti sono distribuiti in quasi 100 diversi Paesi, con 5 unità produttive in Italia, Francia, Ungheria e Canada, una vetreria e una struttura di Ricerca e Innovazione.

Nei propri Bilanci di Sostenibilità, Artemide analizza gli aspetti relativi alle operazioni aziendali a tutti i livelli, misurandone l'impatto e il rapporto con gli stakeholder. Da queste misurazioni sono state rilevate per il 2021 una riduzione dell'intensità energetica (energia consumata per unità di prodotto) pari al 18% (0,056 GJ rispetto a 0,069 GJ nel 2020), il raggiungimento del 95% di recupero/riciclo/riutilizzo dei rifiuti, la riduzione delle emissioni

47 Composti organici volatili.

48 Gli ftalati sono sostanze chimiche sintetiche ampiamente utilizzate in prodotti di consumo e industriali. Esistono diversi tipi di ftalati e sono comunemente utilizzati come ammorbidenti per rendere le materie plastiche più flessibili e durevoli. Non tutti gli ftalati sono stati studiati approfonditamente, ma è comprovato che alcuni tra questi sono dannosi per la nostra salute.

49 Il composto è stato utilizzato come additivo alimentare, soprattutto come miglioratore di pasta, e come agente espandente per plastica. La sostanza è irritante per gli occhi e il tratto respiratorio e contatti cutanei ripetuti o prolungati possono provocare dermatiti (ILO).

indirette di CO₂ pari al 95% (84 tCO₂eq rispetto a 1.585 tCO₂eq nel 2020). Sempre per lo stesso anno, l'azienda inoltre ha utilizzato in Italia solo energia da fonti rinnovabili certificate, e la quasi totalità nella fabbrica in Ungheria.

Dal 2019 Artemide ha aderito allo United Nations Global Compact, confermando l'obiettivo di promuovere, insieme ai propri collaboratori, un progetto di sviluppo solido e sostenibile su cui basare la strategia e il funzionamento quotidiano dell'azienda.

Il piano di sostenibilità di Artemide (2022-2030) attesta l'impegno dell'azienda verso una sostenibilità ambientale, sociale ed economica, delineando le strategie per il raggiungimento di obiettivi puntuali su orizzonti temporali a medio e lungo termine.⁵⁰

In linea con gli obiettivi del Paris Agreement, Artemide ha già ridotto del 45% le proprie emissioni, considerando i valori misurati nel 2021 rispetto al 2017 (primo anno di misurazione).

Infine, **Eurofiere** (Rivoli - TO) ha realizzato nel 2020 (come Gruppo) due studi sulla Carbon Footprint di prodotto applicati a due stand. I risultati delle Carbon Footprint realizzate dal Gruppo, hanno evidenziato come entrambi gli stand analizzati avessero un impatto ambientale inferiore rispetto ai valori medi. La valutazione è stata condotta su uno stand fieristico di dimensioni standard ed uno stand di dimensioni maggiori, valutando l'impatto climatico dovuto alla realizzazione ed all'uso giornaliero dei due stand, in una logica di ciclo di vita: dalla produzione dei materiali utilizzati fino al loro smaltimento. Nel 2022, grazie alle evidenze ottenute, il Gruppo è riuscito a ridurre ulteriormente la Carbon Footprint degli stand del 14% su mq rispetto a quanto ottenuto nel 2020. Nel 2023 è stato presentato il primo Bilancio di Sostenibilità del gruppo, che ha ottenuto la certificazione ISO14001 per il sistema di gestione ambientale.

50 Artemide è certificata ISO 9001:2015 (Quality), ISO 14001:2015 (Environment) e ISO 45001:2018 (OH&S).

Guardando all'obiettivo di dare ampia diffusione a modelli di business circolari e a criteri di Ecodesign – temi centrali delle attuali politiche europee – risulta che quasi tutte le imprese intervistate considerano almeno un criterio circolare nella progettazione di prodotto ed oltre la metà ha implementato modelli di business orientati alla circolarità.

In particolare, la maggior parte delle imprese si è orientata sulla riciclabilità del prodotto (58,2%) e la riduzione dei consumi energetici (54,9%).

Automazione

3.3.1 Automotive¹

L'andamento dell'industria dell'automotive

La transizione energetica e produttiva dell'industria automotive procede a grandi passi sotto il dettato normativo europeo, mentre, a livello congiunturale, il 2023 ha mantenuto buona parte dei fattori di instabilità già riscontrati l'anno precedente: dal prosieguo del conflitto Russia-Ucraina a una situazione dei costi della logistica e delle materie prime ancora in moderata crescita, e dei costi dell'energia – solo in parte compensati da misure governative di sostegno. La carenza di semiconduttori è invece in lieve miglioramento.

Parallelamente, nella filiera automotive, diventano una priorità gli obiettivi di sviluppo sostenibile negli ambiti Environment, Social e Governance (ESG) poiché – al di là delle normative da rispettare – hanno un impatto concreto sul modo in cui un'azienda viene percepita dal mercato, con conseguenze dirette sulle performance finanziarie, di accesso al credito e sulla reputazione del management. È un criterio di selezione da parte di investitori, banche e grandi aziende: più del 75% degli investitori dei mercati privati a livello globale prevede di smettere di investire in prodotti non ESG entro la fine del 2025.² In questo contesto, nel 2022 la **produzione mondiale di autoveicoli** cresce del 6% rispetto al 2021; rispetto al 2019, tuttavia, si registra un calo del 7,7%.³ **Le vendite globali di autoveicoli** calano dell'1,4% sul 2021, mentre rispetto ai volumi pre-Covid del 2019 sono in flessione del 10,5%.⁴

In **UE-EFTA-UK**,⁵ le **vendite** complessive diminuiscono del 10,7% rispetto al 2021 (-27,9% vs. 2019), con la sola Germania a registrare la contrazione più lieve tra i 5 mercati principali (-0,3%). Sia le autovetture che i veicoli commerciali registrano una flessione: le prime con -4,1% (-28,4% sul 2019) e i secondi -15,1% (-23,9% sul 2019). Dal lato della **produzione di autoveicoli** nel 2022 si registra un lieve calo (-0,7%) rispetto al 2021, sebbene nel confronto con i volumi pre-pandemia si registri un ulteriore ribasso a doppia cifra (-24,7%).⁶

In **Italia**, il **mercato degli autoveicoli** chiude il 2022 con una flessione del 9,8% rispetto al 2021, con le autovetture a -9,7% (1,32 mln di nuove vendite) e i veicoli commerciali a -10,7% sull'anno precedente. Mercato in crescita per tutti i comparti nei primi sei mesi del 2023: +22,8% le autovetture, +9% i veicoli commerciali leggeri, +12,7% i veicoli industriali e +63,1% gli autobus.⁷

1 Realizzato da Miriam Gangi e Mariangela Sciorati - Comunicazione e Ufficio stampa ANFIA; Fabrizia Vigo e Alice Onore - Relazioni Istituzionali ANFIA; Miriam Sala - Studi e Statistiche ANFIA; Alberto Musso e Luca De Vita - Area tecnica e Affari regolamentari ANFIA.

2 PwC Luxembourg (2023), *GPs' Global ESG Strategies. Disclosure Standards, Data Requirements and Strategic Options*. Per questa analisi, sono stati intervistati 300 Limited Partners (Lp) e 300 General Partners (Gp) negli Stati Uniti, nell'Unione europea, nel Regno Unito e nell'Asia Pacifico <https://www.pwc.lu/en/sustainable-finance/gps-global-esg-strategies.html>

3 OICA - International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, 2022 production statistics. <https://www.oica.net/category/production-statistics/2022-statistics/>

4 OICA- Global Sales statistics 2019 - 2022. <https://www.oica.net/category/sales-statistics/> Le sole autovetture costituiscono il 70% delle vendite mondiali di autoveicoli e risultano in crescita

Per quanto riguarda la **produzione di autoveicoli** nel nostro Paese, il 2022 chiude con volumi di poco inferiori al 2021 (-0,1%), ma perdendo oltre 120mila unità rispetto al 2019. La produzione di autovetture registra una variazione positiva del 6,6%, con oltre 473mila unità. I veicoli commerciali sono 323mila, in calo dell'8,6% sul 2021, - 30mila unità a volume.

Nel primo semestre 2023 sono usciti dalle fabbriche italiane oltre 481mila veicoli, +18% rispetto allo stesso periodo dello scorso anno.⁸

L'automotive italiano nel suo complesso (industria e servizi) genera un fatturato di €299 mld e occupa 1,25 mln di persone. Il settore industriale – diretto e indiretto – conta 5.528 imprese e 274mila addetti, che generano un fatturato di €86 mld (5,2% del PIL), e investimenti fissi lordi per €3,4 mld (10,3% degli investimenti della manifattura italiana). Complessivamente, la spesa in R&S intra-muros⁹ delle imprese operanti in Italia è di €1,8 mld, pari al 15,4% del totale della spesa delle attività manifatturiere.¹⁰

La componentistica automotive si distingue per un'alta propensione all'innovazione. Tuttavia, con gli shock esogeni che hanno colpito questa filiera negli ultimi anni, si rileva una contrazione del numero di imprese che nel 2021 hanno investito parte del fatturato in R&S: 67% contro il 69% del 2020, e il 73% del 2019. Nell'ultimo triennio, le motivazioni che più hanno ostacolato l'innovazione sono state: i costi troppo alti, l'instabilità della domanda e la carenza di personale qualificato. Nel 2021 (ultimi dati disponibili) sono 2.202 le imprese che compongono l'universo della componentistica italiana, con oltre 168.000 addetti diretti (compresi gli operatori del ramo della subfornitura) e un fatturato stimato pari a 54,3 miliardi di euro (+16,7% sul 2020).¹¹

Nel 2022, le esportazioni della componentistica sono cresciute del 7,1% e hanno generato un saldo positivo della bilancia commerciale di 5,2 miliardi di euro.¹²

Emissioni di CO₂, l'Europa conferma target più stringenti e nuovi standard

Lo scorso 14 febbraio, il Parlamento europeo ha approvato in via definitiva la Proposta di Regolamento in materia di emissioni di CO₂ di autovetture e veicoli commerciali leggeri,¹³ definendo nuovi obiettivi vincolanti di riduzione delle emissioni allo scarico per contribuire agli ambiziosi obiettivi climatici europei previsti per il 2050. L'abbandono dei motori endotermici dal 2035 conferma la volontà unanime delle Istituzioni europee di puntare sulla tecnologia elettrica. A partire da questa data, le nuove autovetture e i nuovi veicoli commerciali leggeri dovranno abbattere le emissioni di CO₂ del 100%, con obiettivi intermedi di riduzione (rispetto ai livelli del 2021): -15% per entrambe le categorie entro il 2025; -55% per le autovetture e -50% per i veicoli commerciali leggeri entro il 2030. Inoltre, è previsto che la Commissione presenti, entro il 31 dicembre 2025 e successivamente ogni due anni, una relazione sui progressi compiuti per valutare la necessità di eventuali misure supplementari.¹⁴

La Commissione ha inoltre presentato, a inizio 2023, la proposta di modifica dei target di CO₂ per i veicoli pesanti, prevedendo un innalzamento delle percentuali di riduzione

dell'1,9% sul 2021 (-10,2% sul 2019). La flessione complessiva è alimentata dai veicoli commerciali, il cui mercato cala dell'8,3% rispetto al 2021 (-11,3% vs. 2019).

5 EU27 + EFTA + UK: complesso dei Paesi dell'Unione europea allargata all'EFTA - l'associazione europea di libero scambio formata da Islanda, Liechtenstein, Norvegia e Svizzera – e al Regno Unito.

6 OICA - International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, 2022 production statistics: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2022-statistics/>

7 Elaborazioni dell'Area Studi e Statistiche di ANFIA su dati del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Aut.Min D07161/H4).

8 Rilevazioni ANFIA.

9 Svolte dalle imprese con proprio personale e con proprie attrezzature.

10 Dati 2020 pubblicati da ISTAT ed elaborati da ANFIA.

11 AA.VV. (2022). *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2022*. Studio annuale realizzato e pubblicato dalla Camera di commercio di Torino e da ANFIA. La ricerca si è basata su 454 questionari compilati online direttamente dalle imprese della componentistica automotive nazionale. Il peso economico

delle emissioni adottate nel 2019, in particolare: per gli autocarri propone -45% al 2030, -65% al 2035 e -90% al 2040, mentre per gli autobus urbani è previsto un target del 100% elettrico al 2030.¹⁵

A fine 2022, è stata poi presentata dalla Commissione la Proposta di Regolamento sui nuovi standard Euro 7, che andranno a sostituire la vigente normativa Euro 6 ed Euro VI. La proposta, oltre a prevedere nuovi limiti emissivi per tutte le categorie di veicoli, per la prima volta prevede dei limiti alle emissioni anche di pneumatici e freni. L'entrata in vigore è prevista in tempi particolarmente ristretti: il 1° luglio 2025 per auto e veicoli commerciali leggeri e il 1° luglio 2027 per i veicoli pesanti.¹⁶

Le alimentazioni alternative guidano il mercato

Complessivamente il **mercato europeo** delle vetture ad alimentazione alternativa (Alternative Fuel Vehicles – AFVs)¹⁷, nel primo semestre 2023, cresce del 26,5% raggiungendo le 3.281.845 unità totali – pari al 49,8% del totale venduto –, 3,6 punti percentuali in più rispetto al primo semestre 2022.¹⁸

Dopo un leggero aumento nel periodo 2017-2019, le emissioni medie di CO₂ delle autovetture nuove immatricolate in Europa sono diminuite del 12% nel 2020 (ultimo dato disponibile). Si tratta di gran lunga della maggiore riduzione YoY¹⁹ delle emissioni dall'inizio del monitoraggio nel 2010 da parte di EEA.²⁰ Raggiungere entro il 2035 l'obiettivo di emissioni zero proposto per tutte le auto nuove vendute richiederà però un impegno ancora maggiore e riduzioni sostenute delle emissioni negli anni a venire.²¹

Nel primo semestre 2023, con 443.107 **nuove vendite di AFVs l'Italia** occupa il quarto posto nel mercato europeo (UE27-EFTA-UK), dopo la Germania (632mila unità), UK (515mila unità) e la Francia (458mila unità). Le propulsioni alternative costituiscono il 52,7% dell'intero mercato italiano, di cui il 35,2% è composto da ibride tradizionali (HEV), l'8,9% da autovetture a GPL/Metano e l'8,5% da ECV (ricaricabili). Nel periodo, l'Italia mantiene la leadership di mercato in UE-EFTA-UK nel segmento delle auto a gas, con il 45% circa delle vendite europee (in aumento dell'11,9% rispetto al primo semestre del 2021), mentre è al 3° posto nel mercato europeo dell'auto ibrida tradizionale, con il 17,4% e una crescita tendenziale del 30,3%.²²

A fine 2022, gli AFVs iscritti al Pubblico Registro Automobilistico (PRA)²³ sono il 12,7% del parco circolante. Di questi, i veicoli elettrici a batteria costituiscono lo 0,4% dell'intero parco (0,3% nel 2021). La flotta di autoveicoli ibridi (includere le PHEV) è costituita da 1,6 milioni di unità (di cui 1,4 milioni hanno un motore a benzina e 172mila diesel).²⁴

Per quanto riguarda i veicoli a gas, a fine 2022 circolano in Italia 2,97 autoveicoli a GPL (di cui 2,9 milioni sono autovetture), il 6,5% del circolante totale, e 1.082.779 autoveicoli a gas naturale compresso-CNG, ovvero a metano, di cui 971mila sono autovetture. Insieme, i veicoli a gas costituiscono poco meno del 9% dell'intero parco circolante. Le auto a gas continuano, almeno in Italia, a costituire una "soluzione ponte" verso l'auto elettrica. La crisi del gas generata dal conflitto Russo-ucraino, l'aumento dei prezzi, così come

e occupazionale del settore è stato definito integrando le informazioni fornite dalle imprese sia con quelle dei bilanci non consolidati dell'anno 2021, sia con le statistiche degli occupati, derivanti dagli archivi INPS e riportate nelle visure camerali.

12 Elaborazioni ANFIA su dati ISTAT.

13 Regolamento (UE) 2023/851. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TX-T/?uri=uriserv%3A-OJ.L_.2023.110.01.0005.01.ITA

14 A fine marzo 2023, l'iter legislativo della Proposta si è concluso dopo la ratifica del Consiglio Energia di un impegno della Commissione ad attuare in tempi brevi la presentazione di un atto delegato che dovrà specificare come i *carbon neutral fuels* potranno contribuire agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ previsti dal Regolamento. La Commissione per l'industria, la ricerca e l'energia (Itre) del Parlamento europeo a luglio 2023 ha stabilito che con la definizione "carburanti CO₂ neutri" si indica un "combustibile rinnovabile e/o sintetico come definito dalla Direttiva 2018/2001, inclusi biocarburante, biogas, combustibile da biomassa, carburante rinnovabile liquido e gassoso per il trasporto di origine non biologica (RFNBO) o un carburante a base di carbonio riciclato (RCF)". Si

le restrizioni alle vendite di veicoli con motori endotermici, hanno causato forti cali nelle vendite di veicoli a gas in Europa e contestualmente una forte riduzione dei distributori.

Continua la spinta ai veicoli elettrificati

A che punto siamo con la transizione all'elettrificazione? Il **mercato delle auto elettriche** sta registrando una crescita esponenziale e, a livello **mondiale**, nel 2022 ha superato i 10 mln di immatricolazioni: il 14% delle auto vendute nel 2022 è elettrico (9% nel 2021 e meno del 5% nel 2020).²⁵ Primo mercato elettrico al mondo è la Cina, che costituisce il 60%: più della metà delle auto elettriche che circolano nel mondo si trova in Cina e il Paese ha già superato l'obiettivo del 2025 per le vendite di veicoli a bassissime emissioni.

In **Europa**, il secondo mercato più grande, le **vendite di auto elettriche** sono aumentate del 14,6% nel 2022: più di un'auto su cinque era elettrica. Le vendite di auto elettriche sono in aumento anche negli USA – il terzo mercato più grande – che cresce del 55% nel 2022, raggiungendo una quota dell'8%.

Si prevede che le vendite di auto elettriche nel mondo continueranno a crescere fino al 2023. Nel primo trimestre, sono state vendute 2,3 milioni di auto elettriche, circa il 25% in più rispetto al primo trimestre dell'anno scorso. Gli analisti prevedono, per l'anno in corso, un aumento del 35% su base annua con un'accelerazione degli acquisti nella seconda metà dell'anno. Di conseguenza, le auto elettriche potrebbero rappresentare il 18% del mercato globale già alla fine del 2023.

Le politiche e gli incentivi nazionali sosterranno le vendite, mentre gli incrementi dei prezzi del petrolio potrebbero motivare ulteriormente i potenziali acquirenti.

Nel primo semestre 2023, le **vendite di auto ricaricabili (ECV²⁶)** in **UE-EFTA-UK** ammontano a 1.419.195 unità (+26,8% su gennaio-giugno 2022): in aumento sia le vendite di BEV (+45%) che di PHEV (+1,7%). Insieme, le ECV costituiscono il 21,5% del mercato europeo dei primi sei mesi del 2023 (20% nel primo semestre 2022).²⁷

In **Italia** lo sviluppo della mobilità elettrica sta muovendo i suoi passi anche grazie alle misure di sostegno all'acquisto degli ultimi anni. L'approvazione del *Fondo Automotive*²⁸ - con una dotazione finanziaria complessiva di 8,7 miliardi di euro fino al 2030 (700 milioni per l'anno 2022 e 1 miliardo all'anno dal 2023 al 2030) – ha previsto, oltre agli incentivi, anche il finanziamento di misure a sostegno della riconversione industriale delle imprese.

Con la prima misura attuativa del *Fondo*, sono stati destinati 630 mln di euro per gli ecoincentivi 2023 al fine di incentivare, in particolare, i privati cittadini all'acquisto di auto elettriche e ibride plug-in e per promuovere anche una campagna di efficientamento del parco circolante.²⁹ Tuttavia, già ad inizio febbraio 2023, sono esaurite le risorse a disposizione per i veicoli di categoria M1³⁰ (con emissioni comprese nella fascia 61-135 g/Km CO₂)³¹, mentre risultano ancora poco richiesti gli incentivi per l'acquisto di auto elettriche e ibride. Nel 2022, erano rimasti inutilizzati circa 130 milioni di euro destinati ai veicoli elettrici; mentre a luglio 2023, le risorse residue per le auto elettriche ammontano a circa 142 milioni e 208 milioni per le ibride.³² Alla luce di questo scenario, e con l'obiettivo di conti-

tratta di liquidi per i quali "le emissioni possono essere assunte come pari a zero" perché l'anidride carbonica "incorporata nella composizione chimica del carburante in uso è di origine biogenica", oppure è stata evitata la sua immissione in atmosfera.

15 https://climate.ec.europa.eu/system/files/2023-02/policy_transport_hdv_20230214_proposal_en_0.pdf L'iter di codificazione è avviato e il dossier è in fase di discussione presso il Parlamento ed il Consiglio europeo.

16 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:586:FIN> Il dossier è attualmente in fase di discussione nelle commissioni del Parlamento e presso il Consiglio europeo.

17 AFV = ECV (BEV- Battery Electric Vehicle + PHEV – Plug-in Hybrid Electric Vehicle) + HEV (Hybrid Electric Vehicle) + Gas (metano-CNG, GPL).

18 Fonte: ACEA

19 Year-on-year (anno su anno)

20 EEA: European Environmental Agency (Agenzia europea dell'Ambiente). È un'agenzia dell'Unione europea che restituisce informazioni e dati per sostenere gli obiettivi ambientali e climatici europei.

21 EEA, *CO₂ performance of new passenger cars in Europe*.

nuare a svecchiare il parco circolante italiano e favorire la transizione ecologica, il Governo sta lavorando ad una rimodulazione degli incentivi per ottimizzare al meglio le risorse disponibili e agevolare le categorie meno abbienti nel sostituire la propria vettura con un'auto nuova a basse emissioni.³³

Prosegue, intanto, l'incremento della quota di **produzione nazionale di autovetture elettriche e ibride** (BEV + PHEV + HEV³⁴), che passa dal 40% del 2021 a quasi il 60% del 2022,³⁵ e del numero di aziende della componentistica (più di 1 su 3 nel 2021) che ha un posizionamento significativo sui powertrain³⁶ elettrici ed ibridi.³⁷

Nel 2022, il **mercato auto italiano** – con -9,7% rispetto al 2021, come già menzionato – ha visto proseguire il calo delle alimentazioni tradizionali: auto nuove diesel a -20,1% (19,6% del totale venduto) e benzina a -16,4% (27,8%). In calo anche le **ricaricabili** (ECV), che, nel 2022, segnano un -16,4%. Tengono, invece, le vendite di mild e full-hybrid (+6,4%).³⁸

Sul fronte industriale, **Stellantis**³⁹ sta accelerando il passo verso la mobilità a zero emissioni, salendo sul podio in diversi Paesi. L'azienda ha attualmente 24 auto elettriche (BEV) sul mercato e quasi raddoppierà entro la fine del 2024; attualmente, i veicoli elettrici di Stellantis come la Peugeot e-208 e la Fiat 500e sono in cima alle classifiche del mercato elettrificato europeo.

A marzo 2023, Stellantis ha annunciato che lo stabilimento italiano di Cassino – dove attualmente vengono prodotti i modelli Alfa Romeo Giulia e Stelvio e Maserati Grecale – estenderà la propria attività alla produzione di veicoli basati sulla piattaforma BEV flessibile STLA Large, ovvero una delle quattro piattaforme BEV su cui si fonda il piano di elettrificazione di Stellantis. La piattaforma, che rappresenterà la base per svariati modelli di prossima produzione dei marchi Stellantis, è progettata per offrire un'autonomia fino a 800 km in elettrico in abbinamento con i moduli di propulsione elettrica (EDM) e i pacchi batteria modulari di Stellantis. Progettisti e ingegneri sono in grado di adeguare le dimensioni della piattaforma e la configurazione del propulsore per rispondere a specifiche esigenze di progetto.

Infrastrutture per veicoli elettrici, in Italia l'installazione di colonnine è ancora lenta

Guardando ai 27 Paesi membri dell'UE, il numero di punti di ricarica è cresciuto del 49% nel 2022 rispetto al 2021. A fine 2022, sono presenti in Europa 450.478 punti di ricarica accessibili al pubblico (355mila nel 2021), con una distribuzione ancora troppo disomogenea sul territorio: oltre il 60% di questi è concentrato in tre sole nazioni: Paesi Bassi, Germania e Francia. Nel **nostro Paese**, le **infrastrutture di ricarica pubbliche** sono circa 37mila⁴⁰: resta quindi indispensabile garantire un'adeguata e omogenea diffusione di infrastrutture di ricarica in ambito pubblico, con un giusto mix di ricarica lenta, *quick*, *fast* e *ultrafast*.⁴¹ Permane, inoltre, la necessità di interventi ad hoc per la diffusione delle infrastrutture di ricarica dei veicoli industriali (dai 350 ai 500 kW) sulle reti stradali.

Sono stati recentemente pubblicati dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica due avvisi per la presentazione di progetti per realizzare infrastrutture di ricari-

22 Dati ACEA e ANFIA.

23 Il Pubblico Registro Automobilistico è un registro pubblico - una sorta di enorme archivio, istituito nel 1927 e affidato in gestione all'Automobile Club d'Italia - che contiene le informazioni su tutte le auto e gli altri mezzi a motore circolanti in Italia. Volendo fare un paragone, è simile ad un'anagrafe dei veicoli.

24 Secondo i dati di ACI, a fine 2022 circolano sulle strade italiane quasi 40,2 milioni di autovetture e 5,5 milioni circa di veicoli commerciali, leggeri e pesanti, e autobus.

25 International Energy Agency (IEA), *Global EV Outlook 2023*.

26 ECV: Electric Chargeable Vehicles, categoria in cui rientrano BEV (Battery Electric Vehicle - veicoli elettrici a batteria), e le PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle - veicoli ibridi plug-in, le cui batterie possono essere ricaricate collegandole a una fonte esterna di energia elettrica, anche senza l'ausilio del relativo motore a combustione interna).

27 ANFIA (2022), *FOCUS UE/EFTA/UK MERCATO AUTOVETTURE*, giugno 2023.

28 DPCM 6 aprile 2022. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/05/16/22A02912/sg>

29 Ricordiamo che ad agosto 2022 erano state introdott-

ca elettrica sulle superstrade e nei centri urbani, come previsto dal PNRR. Queste misure prevedono al 2026 l'installazione di almeno 13.755 colonnine da 100 kW per i centri urbani e almeno 7.500 da 150 kWh per le strade provinciali.⁴²

A livello di rete infrastrutturale, **l'Italia è quarta in UE per numero di colonnine pubbliche presenti sul territorio nazionale**, lontana dalle circa 130mila colonnine presenti nei Paesi Bassi (primo Paese in Europa per infrastrutture).

Tema non più rinviabile è il rapido sviluppo delle infrastrutture di ricarica domestica e dei condomini. Anche in questo caso, il sostegno pubblico nei prossimi anni giocherà un ruolo decisivo, mediante politiche di incentivazione diretta all'installazione e di semplificazione burocratica, magari omogeneizzando le normative autorizzative comunali. A valere sulle risorse del già citato *Fondo Automotive* (40 milioni di euro), è previsto un nuovo bonus pari all'80% del prezzo di acquisto e posa in opera, nel limite di 1.500 euro per il privato singolo e di 8.000 euro per l'intervento sull'edificio. Tuttavia, a più di un anno dall'approvazione del *Fondo*, è ancora in fase di pubblicazione il decreto attuativo della misura.

In tema di infrastrutture, **Stellantis** ha lanciato **Free2move Charge**, un ecosistema a 360 gradi che fornirà – senza soluzione di continuità – la ricarica e la gestione dell'energia per soddisfare tutte le esigenze dei clienti EV, ovunque e in qualsiasi modo. Gestito dalla nuova Business Unit **Stellantis Charging & Energy**, Free2move Charge risponde alle esigenze dei clienti di veicoli elettrici a casa, in azienda e in viaggio.

Oltre a rendere sempre facile la ricarica, Free2move Charge permette una ricarica intelligente, comprendendo le necessità degli utenti e ottimizzando la gestione dell'energia complessiva. Così è possibile migliorare efficienza e affidabilità, riducendo il costo totale di utilizzo del veicolo e massimizzando i benefici ambientali.

Si tratta di uno strumento chiave per raggiungere gli obiettivi del piano strategico di Stellantis *Dare Forward 2030* – incluso il raggiungimento del 100% del mix di vendite di veicoli a batteria elettrica (BEV) in Europa, e il 50% di autovetture e veicoli commerciali leggeri BEV negli USA entro il 2030. Free2move Charge *Home* offre ai clienti privati il supporto per installazione, finanziamento e garanzia dei sistemi di ricarica domestici, oltre ad altri hardware e servizi legati all'energia. Free2move Charge *Business* si propone come piattaforma *one-stop-shop*⁴³ grazie a un'offerta completa di servizi di ricarica ed energetici (supporto introduttivo, stima dei costi di gestione iniziali e futuri, corretto dimensionamento dell'infrastruttura di ricarica, installazione, manutenzione e accesso ai punti di rifornimento pubblici in viaggio). Free2move Charge *GO* garantisce sempre e dovunque accesso alla più ampia rete esistente di punti pubblici di ricarica grazie a diversi partner in Nord America, Europa e altre regioni.

Insieme agli specialisti di Free2move e-Genius, i clienti avranno modo di creare un pacchetto personalizzato da modificare e adattare in qualsiasi momento nel corso del periodo di utilizzo, permettendone così l'evoluzione e la costante personalizzazione rispetto alle proprie necessità. Il supporto di e-Genius sarà inizialmente disponibile in Europa.⁴⁴

A settembre 2022 **Enel X** (Roma) ha lanciato insieme al Gruppo Autoguidovie (Milano) (attraverso l'azienda Cavourese) il suo primo progetto *Bus as a service* in Italia. *Bus as a*

te due sostanziali novità (DPCM 4 agosto 2022): la possibilità anche per le società di leasing e noleggio di accedere ai bonus e l'opportunità, per chi ha un Isee fino a 30mila €, di veder aumentare del 50% il contributo per l'acquisto di auto elettriche o ibride. Si è previsto inoltre (DPCM 4 agosto) che risorse pari a 50 mln € per il 2022 e 350 mln € per ciascuno degli anni dal 2023 al 2030 (del *fondo automotive*) siano destinate per il 70% ai Contratti di sviluppo e per il restante 30% agli Accordi per l'innovazione, (individuato il perimetro delle attività – ricomprese nei programmi di investimento per la filiera automotive – che possono essere oggetto di agevolazione).

30 I veicoli di categoria M1 sono quelli destinati al trasporto di persone, con almeno 4 ruote e massimo 8 posti a sedere, oltre a quello del conducente.

31 In questa fascia rientrano i veicoli con alimentazione ibrida tradizionale (mild hybrid, full hybrid) e i veicoli endotermici a basse emissioni.

32 La situazione fondi residui dell'Ecobonus è tracciata sul sito del Ministero delle Imprese e del Made in Italy: <https://ecobonus.mise.gov.it/>

33 Riposta del Ministro delle Imprese e del Made in Italy all'interrogazione a risposta immediata n. 3-00308, 5 aprile 2023.

service è la soluzione innovativa per l'elettrificazione del trasporto pubblico urbano che si basa sull'offerta di energia per km percorsi: i clienti acquistano i km elettrici necessari per coprire le tratte, garantendo così un'erogazione efficiente e sostenibile del servizio. Il modello prevede anche la dotazione e manutenzione dei mezzi, le stazioni di ricarica, le infrastrutture elettriche in cabina e a deposito, il software per il monitoraggio da remoto delle operazioni di ricarica per evitare picchi di consumo di energia, oltre che l'intero finanziamento degli investimenti.

Enel X Way, società di Enel dedicata alla mobilità elettrica, si occuperà dell'installazione e della gestione delle 9 stazioni di ricarica distribuite su 2 depositi e dotate di doppia presa per la ricarica degli e-bus che Cavourese impiegherà lungo 8 tratte cittadine a Torino, per un totale di 832mila km all'anno. Grazie all'impegno degli autobus elettrici, l'azienda piemontese ridurrà drasticamente le emissioni di CO₂: i nuovi e-bus infatti garantiranno il risparmio all'atmosfera di 5mila tonnellate di CO₂ all'anno (pari alla capacità di assorbimento di 27mila alberi).⁴⁵

Tra i player della ricarica pubblica ultra-veloce si annovera **Ewiva** (Milano), joint venture tra Enel X Way e Volkswagen che nasce nel 2021 per creare la più grande infrastruttura ultrafast in Italia. La società ha l'obiettivo di installare 3.000 punti di ricarica nel nostro Paese entro il 2025. Per raggiungere questo target, Ewiva chiuderà l'anno avendo installato colonnine in 500 diverse sedi.

La stazione di ricarica del futuro, secondo la visione dell'azienda, è quella che si appoggia prima di tutto ad una rete efficiente, in grado di "parlare con i veicoli". Altro elemento chiave sono i sistemi di stoccaggio, che potranno erogare grandi quantità di energia e grandi potenze, sfruttando una batteria-tampone per minimizzare l'impatto sulla rete. Il tutto sfruttando anche tecnologie di nuova generazione, come il Vehicle-to-Grid (V2G)⁴⁶ per stabilizzare i consumi e rendere tutti i processi più efficienti e sicuri.

Prism è la colonnina di ricarica universale per auto elettrica, che funziona con tutte le vetture con un connettore di Tipo2 - praticamente lo standard in Europa - ideata da **Silla Industries**, società padovana nata come startup innovativa nel campo dei dispositivi per la ricarica delle auto elettriche.⁴⁷ Prism dialoga con gli impianti fotovoltaici. Nella modalità di funzionamento *Solar*, infatti, legge attraverso un sensore la produzione di energia di un impianto e gli effettivi consumi. Quando l'impianto fotovoltaico sta producendo più di quello che viene consumato, l'energia in eccesso viene utilizzata per caricare il veicolo. Un'altra funzionalità intelligente di Prism è quella che integra la produzione dell'impianto fotovoltaico con un minimo di energia prelevato dalla rete. Se l'impianto solare è troppo piccolo, oppure quando la produzione solare è minore, o ancora se i consumi medi di un'abitazione sono troppo alti per avere energia solare a sufficienza per la ricarica dell'auto elettrica con l'impianto solare, è possibile configurare Prism affinché prelevi comunque una certa quantità di energia dalla rete quando la produzione solare non basta.

Per potenziare il dialogo tra fotovoltaico e smart mobility, attuando i valori del piano di transizione energetica europeo, la gamma Prism Solar si è arricchita con Prism Solar S che è dotato di presa Type 2S per le installazioni semipubbliche o pubbliche, dove sono

34 HEV: Hybrid Electric Vehicle (motore elettrico e motore a combustione interna funzionano insieme).

35 Elaborazioni ANFIA - Area Studi e Statistiche.

36 Per powertrain (o gruppo propulsore) di un veicolo si intende l'insieme dei principali componenti che generano energia e lo trasportano sulla superficie stradale. Nei veicoli a combustione interna, ad esempio, include il motore, la trasmissione, gli alberi di trasmissione, i differenziali e l'azionamento finale.

37 A.A.V.V. (2022). *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2022*.

38 Elaborazioni dell'Area Studi e Statistiche di ANFIA su dati del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Aut.Min D07161/H4). Nelle auto mild-hybrid (MHEV), motore elettrico e batteria hanno dimensioni e potenza molto limitati: non si può viaggiare con il motore termico spento. Nelle full-hybrid, invece, la potenza di motore elettrico e batterie è ben maggiore, permettendo di abbattere i consumi in modo più rilevante, anche se con maggior complessità e quindi un costo superiore. È possibile muoversi (per pochi chilometri e a velocità cittadine) a emissioni zero.

39 Comunicato stampa Stellantis, in occasione della presentazione dei risultati semestrali del Gruppo a

richieste soluzioni che non hanno cavo e connettore. Provvista di otturatore, per la massima sicurezza di utilizzo, a protezione dei contatti elettrici anche in caso di guasto della colonnina, Prism Solar S è disponibile anche in versione con connettività GSM (LTE) a fianco delle tradizionali connessioni ethernet o WiFi.

Batterie, l'Europa spinge la produzione e l'Italia inizia a lavorarci

La Cina è diventata il principale produttore di batterie al mondo. Nel 2021, aveva una capacità di produzione di 655 gigawattora (GWh), pari al 76% della capacità mondiale, di molto superiore all'UE (7%), agli USA (7%) e alla Corea del Sud (5%). La Cina occupa inoltre una posizione dominante anche nelle fasi a monte della catena del valore, ovvero nella fornitura di diverse materie prime e/o raffinate per le batterie, in particolare cobalto, litio, nichel e grafite naturale.⁴⁸

Sulla spinta di norme sempre più stringenti in relazione ai livelli di prestazione in materia di emissioni di CO₂, la capacità di produzione di batterie negli Stati membri dell'UE-27 sta rapidamente aumentando. Per gli elementi di batteria agli ioni di litio, che rappresentano l'attuale stato dell'arte per l'alimentazione dei veicoli elettrici, la produzione aveva raggiunto i 44 GWh nel 2020, approssimativamente 70 GWh nel 2022 e potrebbe aumentare fino a 520 GWh entro il 2025. La Commissione UE stima che questo aumento della capacità di produzione creerà 800.000 nuovi posti di lavoro e indica un potenziale valore di mercato di circa 250 miliardi di euro all'anno in termini di attività economica.⁴⁹

Per rafforzare la filiera europea delle batterie, sono stati stanziati ingenti fondi per dare vita alla batteria del futuro – dai materiali al fine vita – attraverso due IPCEI⁵⁰ a cui partecipano con il loro know-how diverse imprese italiane del settore.

A gennaio 2023, **Stellantis** e Terrafame⁵¹ hanno annunciato la firma di un accordo quinquennale per la fornitura, a partire dal 2025, di solfato di nichel per la produzione delle batterie per i veicoli elettrici.

L'accordo rientra nella strategia di elettrificazione di Stellantis, che consentirà di coprire una significativa parte del fabbisogno di nichel sostenibile (prodotto nella regione della Finlandia in cui Terrafame opera) e rappresenta un passo concreto verso la realizzazione di un cluster europeo delle batterie ben strutturato, trasparente e sostenibile per soddisfare le esigenze di Stellantis.

Nel corso del 2023, inoltre, Stellantis Ventures (fondo venture capital Stellantis) ha investito in Lyten⁵² per accelerare la commercializzazione delle applicazioni del Lyten 3D Graphene per il settore della mobilità.

BeonD (Grugliasco – TO) – nata come spin off del Politecnico di Torino e ora PMI innovativa registrata presso il MIMIT – è specializzata nello sviluppo di sistemi batteria di nuova generazione e negli anni ha sviluppato metodologie avanzate in ambito: materiali compositi green, tecnologie avanzate per il *thermal management* delle batterie,⁵³ sistemi di test e monitoraggio avanzato per la manutenzione predittiva. L'azienda dispone di una sede smart e connessa e il laboratorio avanzato su materiali e batterie dispone di una rete

fine luglio: https://www.media.stellantis.com/it-it/corporate-communications/press/stellantis-accelera-in-europa-con-la-sua-gamma-elettrificata-e-il-business-dei-veicoli-commerciali?campaign_id=64c2925f53b0b&mail_id=64c35b268d953&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=stellantis-accelera-in-europa-con-la-sua-gamma-elettrificata-e-il-business-dei-veicoli-commerciali

⁴⁰ Motus-e, *Le infrastrutture di ricarica in Italia*, Quarta Edizione.

⁴¹ I 4 segmenti di mercato si distinguono in base al range di potenze di ricarica. Ricarica lenta o "Slow": per ricariche fino a 7,4 kW; accelerata o "Quick": per ricariche fino a 22 kW; veloce o "Fast": per ricariche fino a 50 kW; ultra-veloce o "Ultra-fast": per ricariche oltre i 50 kW.

⁴² Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Comunicati stampa: <https://www.mase.gov.it/comunicati/pnrr-mase-pubblica-avvisi-selezione-progetti-colonni-ne-di-ricarica-elettrica> Secondo quanto previsto dalla *Missione 2: Rivoluzione verde e transizione ecologica – Investimento 4.3: Sviluppo infrastrutture di ricarica elettrica* (dotazione 704 milioni di euro).

cablata via CAN BUS (come su un'automobile) al fine di avere tutti i macchinari connessi e comunicanti in ottica industria 4.0. BeonD sta ora sviluppando un BMS (battery management system) che, integrando intelligenza artificiale e Machine Learning⁵⁴, permetterà di efficientare un qualsiasi pacco batteria, con la previsione di portare il prodotto sul mercato in 2-3 anni.

La filiera italiana continua a innovare componenti e moduli per la transizione elettrica

La filiera dell'automotive italiana è caratterizzata da una fitta rete di realtà specializzate nelle diverse componenti e tecnologie assemblabili nel veicolo finale. Per questo motivo le innovazioni - legate alla riduzione delle emissioni o ai veicoli a propulsione alternativa - sono sviluppate in ogni anello della catena, dai motori, al carburante, alle infrastrutture fino ai singoli componenti e moduli di un veicolo e al suo design.

Da anni **Giletta** (Revello – CN), azienda che opera nel settore delle attrezzature per la manutenzione stradale invernale, ha come obiettivo lo sviluppo di tecnologie che portino il cliente ad essere più sostenibile sia a livello economico che ambientale. L'innovazione principale dell'ultimo anno è però la spazzatrice elettrica Bucher CityCat VR50e, la cui caratteristica fondamentale è la totale indipendenza dai carburanti fossili; inoltre, molte parti che compongono la spazzatrice sono riciclabili, come l'acciaio INOX di cui è composto il cassone porta rifiuti posteriore, l'alluminio della cabina di pilotaggio e le varie plastiche che si trovano su tutta la macchina. La spazzatrice è dotata di una sensoristica avanzata che rileva lo stato di salute della componentistica, dando avvisi sul pannello di controllo in modo tempestivo. Tra le altre feature, vi è anche il sistema di ricircolo dell'acqua per l'abbattimento delle polveri, che consente di limitare l'uso di acqua pulita: è possibile rimettere in circolo acqua presa direttamente dal cassone rifiuti e riutilizzarla durante le lavorazioni di spazzamento.

UFI Filters (Nogarole Rocca - VR), leader globale nelle tecnologie della filtrazione e soluzioni per la gestione termica, è pronta ad affrontare la sfida della mobilità elettrica grazie alla Business Unit Thermal Management, che si basa su 12 anni di esperienza e 3 stabilimenti produttivi nel mondo dedicati alla produzione di scambiatori di calore⁵⁵, prodotti in alluminio, con macchinari e tecnologie di ultima generazione studiati per ridurre lo spreco di materiali ed energia. Per le nuove applicazioni elettriche UFI produce scambiatori di calore per l'e-axle (assali elettrificati)⁵⁶, come il multi-scambiatore per l'olio della trasmissione dell'autocarro completamente elettrico prodotto in serie da Daimler Truck AG; mentre nel settore auto produce gli scambiatori di calore per i motori elettrici. UFI sarà inoltre presente con un sistema di raffreddamento per l'e-axle su un veicolo elettrico di prossima uscita del brand NIO⁵⁷. UFI Filters sta inoltre sviluppando *battery chillers* per il raffreddamento della batteria che utilizzano gas naturali meno inquinanti al posto dei gas sintetici comunemente utilizzati oggi, che sono potenzialmente tossici. Tra i prodotti anche un liquido per mantenere la temperatura delle batterie sotto controllo in condizioni di partenza a freddo, o raffreddarla evitandone il surriscaldamento. E, ancora, soluzioni in sostituzione del con-

43 Una piattaforma in cui si offrono una gamma servizi diversi.

44 Stellantis Corporate – Comunicati stampa: <https://www.media.stellantis.com/it-it/corporate-communications/press/la-ricarica-diventa-semplificata-stellantis-lancia-free2move-charge-per-dimostrare-che-caricare-e-facile-in-ogni-momento>

45 Enel X – Comunicati stampa: <https://www.enelx.com/it/it/comunicati-stampa/2022/09/bus-as-a-service-torino>

46 Vehicle-to-Grid (V2G): tecnologia che permette di trasformare le auto elettriche da semplici mezzi di trasporto a vettori energetici capaci di scambiare energia elettrica con la rete. Grazie alla tecnologia di ricarica bidirezionale, il pacco batterie di un veicolo elettrico può stabilizzare la rete, immagazzinando l'energia in eccesso e restituendola nel momento del bisogno, garantendo vantaggi alla collettività, ai gestori di energia e a chi guida un'auto elettrica.

47 A marzo 2023 è stata inserita dal Financial Times all'80° posto tra le società a più rapida crescita in Europa.

48 Relazione speciale 2023 della Corte dei conti europea presentata in virtù dell'articolo 287, paragrafo 4, secondo comma, del TFUE. *La politica industriale dell'UE in materia di bat-*

densatore ad aria (radiatore), che utilizzano l'acqua di un circuito secondario per abbassare la temperatura del gas refrigerante del sistema di aria condizionata. Tra le caratteristiche, il calore può non essere disperso nell'ambiente, ma potenzialmente riutilizzato (in inverno) nel sistema veicolo per il riscaldamento dell'abitacolo.

Nel settore dei semirimorchi e pianali mobili, **TMT** (Monteprandone - AP), nel corso del 2022, si è impegnata nella progettazione e realizzazione di un innovativo semirimorchio ecologico con assale elettrico, in grado di convertire l'energia cinetica del rimorchio in energia elettrica. Il semirimorchio è autonomo per le operazioni di carico e scarico, elemento che ne favorisce l'uso nel trasporto intermodale (strada/ferrovia/nave), non avendo più il proprietario del semirimorchio la necessità di un trattore attrezzato con impianto idraulico per ogni singolo semirimorchio. Il prototipo realizzato con assale elettrico è attualmente in fase di collaudo e sperimentazione; la messa in commercio è prevista per il 2024. L'azienda continuerà ad investire sul progetto mirando ad innalzarne il grado di innovazione, così da incrementarne l'efficienza e la commercializzazione.

Il **Gruppo SKF** ha sviluppato un nuovo cuscinetto del mozzo della ruota⁵⁸ destinato alle auto elettriche che segna un salto evolutivo nell'innovazione dell'azienda. Ciò che non è cambiato rispetto al passato è l'attenzione verso la riduzione dell'attrito, considerata anzi una priorità assoluta, dal momento che contribuisce ad aumentare l'autonomia dell'auto. Già nel 2018 l'azienda è riuscita a diminuire del 30% l'attrito sui cioè sui cuscinetti mozzo ruota destinati anche alle auto premium. I traguardi raggiunti l'hanno convinta ad alzare ulteriormente l'asticella dell'innovazione, fissando due nuovi step di riduzione dell'attrito, al -20% e al -15%. Il miglioramento della geometria del cuscinetto (contatto tra sfere e piste, gabbie, lubrificazione) e l'ottimizzazione delle tenute (design, materiali, grasso), ha così portato a una nuova generazione di cuscinetti mozzo ruota denominati Ultra Low Friction, che identificano un nuovo standard.

Con l'ambizione di raggiungere la *Carbon Neutrality* entro il 2039, **Agrati** (Veduggio con Colzano - MB), multinazionale leader in sistemi e componenti di fissaggio, prosegue la strategia di decarbonizzazione avviata negli ultimi anni. Tra le soluzioni finalizzate a ridurre le emissioni e la produzione di rifiuti, ha recentemente sviluppato: nuovi interruttori di potenza, il cui design è adatto all'assemblaggio automatizzato, con ingombro e peso ridotti; il sistema EPB-Si, freno di stazionamento elettromeccanico simplex integrato, sviluppato per implementare il freno di stazionamento nel freno a tamburo, con il vantaggio di una minore potenza di azionamento e di una minore emissione di polveri nell'atmosfera; sistema Busbar, la cui tecnologia alla base è un mix di forgiatura a freddo, stampaggio e lavorazione con un ciclo progettato per ridurre al minimo gli scarti di materiale a causa dell'elevato valore della materia prima.

Eltek (Casale Monferrato - AL) – specializzata nella produzione di componenti per applicazioni mecatroniche e sensori – ha sviluppato diversi nuovi prodotti in ottica green, tra cui: sensori bassa, media e alta pressione per sistemi Fuel Cell che utilizzano come combustibile l'idrogeno e permettono di azzerare le emissioni; sensori di pressione e livello per dispositivi CSC (Camera & Sensor Cleaning), dispositivi utilizzati per la pulizia e quin-

terie - Serve un nuovo slancio strategico.

49 *Ibidem*

50 Important Project of Common European Interest. <https://www.ipcei-batteries.eu/>

51 Azienda finlandese che gestisce uno dei più grandi impianti chimici per batterie EV del mondo. Con un processo di produzione integrato che parte dalla sua miniera e termina con i componenti chimici per batterie in un unico sito industriale, la produzione di Terrafame è completamente tracciabile. Inoltre, grazie all'esclusiva tecnologia di produzione, le emissioni di carbonio del solfato di nichel prodotto da Terrafame sono tra le più ridotte del settore.

52 Azienda con sede nella Silicon Valley pioniera nell'impiego del grafene tridimensionale sintonizzabile.

53 Sistemi per mantenere la temperatura ottimale dei pacchi batteria.

54 Un sottoinsieme dell'intelligenza artificiale che si occupa di creare sistemi che apprendono o migliorano le performance in base ai dati che utilizzano.

55 Lo scambiatore di calore è un dispositivo che trasferisce calore da un fluido ad un altro in maniera continuata.

56 Gli assali elettrificati sono componenti dei gruppi propulsori elettrici che

di l'efficienza dei sensori e delle telecamere utilizzate nei sistemi ADAS⁵⁹; attuatore elettromeccanico per valvole intelligenti, utilizzato nei sistemi di gestione flussi termici su veicolo, che permette di ottimizzare la potenza per raffreddare e riscaldare i componenti della powertrain ibrida/elettrica e abitacolo; sensori di livello e qualità utilizzati per aumentare l'efficienza e la durata dei sistemi SCR che hanno lo scopo di ridurre le emissioni dei motori diesel.

Tecnologie ad idrogeno, si lavora per il prossimo futuro

Le recenti crisi economiche che hanno seguito quella sanitaria del Covid-19 hanno generato in Europa e nei suoi settori industriali la necessità di affrontare la transizione green attraverso un approccio non solo sostenibile, ma anche autosufficiente.

È da questo presupposto che deriva la nuova prospettiva di sviluppo dell'idrogeno per usi industriali e, nondimeno, per l'impiego nel trasporto merci e persone, opportunità per costruire una filiera tutta europea sfruttando anche le sinergie con l'elettrificazione. I limiti, tuttavia, sono ancora molti.

A livello tecnologico, la filiera automotive è pronta e le applicazioni sul trasporto pesante saranno le prime ad arrivare. Tuttavia, il mercato non lo è altrettanto e permangono delle incertezze sulla regolamentazione (vincoli progettuali per le stazioni di rifornimento; tempi critici dei permessi per l'implementazione) e sugli incentivi all'acquisto – non essendo ancora il costo di questi veicoli competitivo – e all'intera filiera, anche se con il PNRR si è fatto un buon primo passo. Ovviamente, ad oggi, senza infrastrutture – al momento limitate ad applicazioni dimostrative – i mezzi a idrogeno non potrebbero comunque circolare e quindi essere venduti. Nell'attesa di raggiungere una scala efficiente di investimenti ai fini della sostenibilità economica e logistica di questa tecnologia, è importante la spinta al repowering⁶⁰ delle flotte – ad esempio da parte delle municipalizzate – in quanto primo step che richiede un minor investimento rispetto a quello richiesto per un impianto di produzione dell'idrogeno (elettrolizzatore⁶¹).

A complemento della sua crescente offerta di veicoli elettrici a batteria, lo scorso luglio **Stellantis** ha annunciato di aver acquistato il 33,3% delle azioni di Symbio⁶², leader nel settore della mobilità a idrogeno a zero emissioni, e di essere diventata - assieme a FORVIA e Michelin - azionista paritaria. Questa acquisizione rafforza la posizione di leadership di Stellantis nei veicoli a idrogeno, a supporto della produzione di furgoni a celle a combustibile in Francia, e rappresenta un ulteriore passo del Gruppo nella direzione della decarbonizzazione del settore della mobilità.

OMB Saleri (Brescia) – uno dei maggiori esperti mondiali in componenti per soluzioni di stoccaggio dell'idrogeno – è stata coinvolta dalla multinazionale Bosch (in Italia 18 società e 3 centri di ricerca) in un accordo per la concessione in licenza e lo sviluppo di diversi prodotti legati alle soluzioni per lo stoccaggio dell'idrogeno. Bosch, infatti, sta progettando non solo di utilizzare questo nuovo carburante, ma anche di essere una delle aziende produttrici. Per questo motivo si sta impegnando nello sviluppo di componenti che utiliz-

svolgono diverse funzioni. In particolare, possono contribuire all'ottimizzazione dei consumi ed emissioni CO₂ grazie alla rigenerazione (recupero energia cinetica) e alla trazione elettrica a basse velocità.

57 Azienda cinese leader e pioniere nel mercato dei veicoli elettrici premium intelligenti.

58 Il cuscinetto del mozzo della ruota è un piccolo componente, posizionato in genere nel punto di contatto tra il mozzo stesso e il disco del freno. Questo accessorio è fondamentale nella trasmissione della forza motrice alle ruote e nel ridurre l'attrito tra i componenti in movimento e quelli fissi.

59 Gli ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) sono sistemi avanzati di assistenza alla guida, tecnologie moderne che aiutano i conducenti e migliorano la sicurezza.

60 Il repowering di un veicolo consiste nella sostituzione dell'intero powertrain (inteso come motore e sistemi ancillari ad esso) con un nuovo powertrain per soddisfare gli standard sulle emissioni, con il riflesso positivo di poter prolungare la vita del veicolo, ridurre il consumo di carburante e ridurre significativamente le emissioni climalteranti e inquinanti.

61 L'elettrolizzatore alcalino è oggi la tecnologia più ma-

zano l'elettrolisi per dividere l'acqua in idrogeno e ossigeno. Bosch sta collaborando con diversi partner per combinare lo stack dell'elettrolizzatore con un'unità di controllo, elettronica di potenza e vari sensori per creare un modulo intelligente. OMB Saleri metterà a disposizione il suo know-how, una moderna infrastruttura di test e banchi di prova per l'idrogeno, e componenti che hanno già dimostrato il loro valore nelle applicazioni iniziali. I team di ingegneri delle due parti lavoreranno per sviluppare ulteriormente i prodotti esistenti con lo scopo di ottimizzarli per la produzione di massa.

Anche **UFI Filters** (Nogarole Rocca - VR) è pronta per la mobilità a idrogeno, per la quale ha creato il brand **ADVANCED H2**. Già a partire dal 2017, l'azienda ha iniziato a sviluppare dispositivi legati all'utilizzo di idrogeno nelle celle a combustibile⁶³ e alle problematiche correlate alla filtrazione, per mezzi pesanti, ma anche per il futuro della mobilità di auto e veicoli commerciali leggeri. **SUPER ADSORBER** è invece il brand che identifica i sistemi di filtrazione aria catodo. Il filtro aria catodo è fondamentale per assicurare il miglior funzionamento della cella a combustibile,⁶⁴ cuore della reazione elettrochimica dove l'aria agisce come comburente⁶⁵ nella reazione tra ossigeno e idrogeno per produrre energia elettrica. Il filtro aria catodo UFI Filters è composto da un doppio strato: il primo blocca meccanicamente le particelle, è realizzato in un media filtrante⁶⁶ (tessuto non tessuto) e si distingue per una matrice e uno spessore diversi rispetto ai filtri tradizionali; il secondo ha una funzione chimica di adsorbimento⁶⁷ dei contaminanti gassosi, grazie all'aggiunta di miscelati ai carboni attivi di varie tipologie, e può essere customizzato in base alle esigenze del veicolo e alle regioni in cui viene venduto. Il primo filtro aria catodo entra in produzione quest'anno per Changan Deep Blue SL03, la prima auto a cella combustibile prodotta in serie in Cina, lanciata nell'estate 2023. Altre applicazioni per veicoli commerciali leggeri saranno in produzione entro l'anno, mentre è prevista tra il 2025 e il 2026 un'applicazione del filtro aria catodo UFI nel mondo veicoli industriali.

Il **Gruppo Persico** (Nembro - BG) - multinazionale italiana impegnata nei settori dell'automotive, del rotostampaggio e della nautica - sviluppa e offre strumenti e attrezzature per la produzione di componenti di veicoli attuali e futuri, come i *liner* per serbatoi idrogeno⁶⁸ e le cover per le batterie dei veicoli elettrici. Grazie all'esperienza acquisita, Persico ha oggi sviluppato una nuova generazione di macchine con tecnologia **SMART**⁶⁹ specificamente pensate per la produzione di liners, quindi ha permesso allo stampaggio rotazionale⁷⁰ di aprirsi al mercato dell'idrogeno. Persico ha recentemente sviluppato e consegnato diversi progetti per la produzione di liners per serbatoi idrogeno ad alta pressione e bombole metano, progetti che hanno incluso la progettazione e lo sviluppo del liner, la prototipazione e la fornitura di macchine e stampi in celle di produzione "chiavi in mano". Per approfondire il tema idrogeno e trovare soluzioni idonee nel mondo dei compositi, dal 2023 Persico ha aderito al **AZL**⁷¹ ed è inoltre membro del direttivo **JEC Composites Promotion College**, un'organizzazione no-profit interamente dedicata alla promozione dei materiali compositi e alla promozione delle loro applicazioni a livello globale.

L'industria italiana guarda anche a come l'utilizzo di idrogeno nell'automotive possa essere compatibile con tutti gli altri componenti del veicolo. Ne è un esempio **Tecnolab del**

tura presente sul mercato, applicata già da anni nell'industria dell'alluminio e della produzione di ammoniaca, con prestazioni nel tempo sufficientemente stabili.

62 Joint venture francese tra Michelin e Faurecia. L'azienda progetta, produce e vende sistemi a idrogeno per i veicoli commerciali leggeri e pesanti.

63 Combinando idrogeno e aria in presenza di un catalizzatore, una cella a combustibile genera l'elettricità necessaria per azionare un motore elettrico, con il vapore acqueo come unico prodotto di scarto. L'idrogeno è il combustibile più utilizzato per questo tipo di tecnologia. A differenza di una batteria, una cella a combustibile non si esaurisce e non deve essere ricaricata. Produce energia sotto forma di elettricità e calore se viene fornito del combustibile. Un altro tipo di auto a idrogeno si basa su un motore a pistoni alimentato a idrogeno. L'architettura del propulsore prevede quindi cilindri, pistoni, valvole, iniettori e candele, cosa che da un lato rappresenta una semplificazione perché adatta componenti che l'industria automobilistica già utilizza, da più di un secolo; dall'altro, però, si porta dietro maggiori inefficienze nell'utilizzo dell'idrogeno (emissioni di ossidi di azoto e di CO₂) rispetto a un'auto con motore elettrici

Lago Maggiore (Verbania Fondotoce - VB) – laboratorio di prove, misurazioni e ricerche, anche in ambito automotive – che, prevedendo un importante impiego dell'idrogeno nel comparto, è impegnata nello sviluppo di una catena di misurazioni per la verifica del contatto dell'idrogeno sulle gomme⁷², secondo uno standard internazionale. Il progetto partirà nell'ultimo trimestre del 2023. Lo spirito della norma è quello di garantire che tutte le gomme utilizzate nei circuiti in cui è presente l'idrogeno siano testate, al fine di garantirne la funzionalità (in particolare la permeabilità).

Il trasporto pubblico di persone su gomma guarda alla sfida della transizione green

Il comparto del trasporto pubblico su gomma si trova oggi in una fase di profonda trasformazione. La Commissione UE ha imposto sfidanti obiettivi di decarbonizzazione prevedendo, per i produttori di autobus urbani, un target del 100% elettrico al 2030.⁷³ A questo si somma l'impatto rilevante che la pandemia ha avuto sul trasporto pubblico locale (TPL), portando ad una notevole diminuzione dei ricavi per le aziende di TPL e ad una riduzione della domanda. Nonostante uno scenario incerto, la filiera italiana dell'autobus sta investendo sulle nuove tecnologie (elettrico e idrogeno) e mettendo in capo importanti investimenti produttivi e in R&S, anche grazie alle risorse stanziati dal PNRR per il rinnovo del parco autobus e per il sostegno al riposizionamento competitivo della filiera industriale. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza,⁷⁴ infatti, stanziava 300 milioni di euro finalizzati alla diffusione e promozione della trasformazione tecnologica della filiera, con principali obiettivi l'espansione della capacità produttiva ed il miglioramento dell'impatto ambientale.⁷⁵

Il principale progetto finanziato dal PNRR è stato quello di **Iveco Bus** (TO), azienda leader nella progettazione e realizzazione di veicoli per il trasporto pubblico (autobus urbani, interurbani e turistici) che – sulla scia del suo impegno verso la sostenibilità e forte di un'intensa attività di ricerca e sviluppo – ad aprile 2023 ha riportato in Italia, a Foggia, la produzione di autobus.

Con un investimento di circa 40 milioni di euro (co-finanziato dai fondi del PNRR), il nuovo stabilimento di Foggia sarà dedicato alla produzione di autobus a zero e basse emissioni e verranno prodotti 1.000 veicoli all'anno: autobus ad alta tecnologia con propulsione a zero emissioni (elettrica a batteria ed elettrica a idrogeno) e a basse emissioni (metano/biometano, carburanti tradizionali e biocarburanti).⁷⁶

Alleggerimento dei pesi e riduzione degli impatti ambientali grazie al design (eco) dei componenti

Lo sviluppo di nuovi materiali, l'impiego di processi innovativi di produzione additiva ed il monitoraggio continuo delle performance meccaniche dei materiali trasformati sono trend chiave per aumentare la sostenibilità nel settore della mobilità.

co alimentata con celle a combustibile.

64 Il particolato e gli inquinanti gassosi (generati dalle attività umane) sono dannosi per il catalizzatore delle celle a combustibile.

65 Sostanza che si combina con un combustibile in una reazione di combustione, facendo da agente ossidante.

66 Il *medium* è l'elemento che effettua attivamente la filtrazione. Il mezzo filtrante viene scelto in funzione del tipo e della qualità di filtrazione richiesta. Esistono numerose varianti tra carte, tessuti non tessuti (poliestere, polipropilene, fibra di vetro, fibre aramidiche), reti e tele metalliche.

67 L'adsorbimento è una proprietà chimico-fisica dei solidi e dei liquidi che consiste nel trattenere o concentrare sulla propria superficie, cioè di adsorbire, uno o più componenti (atomi, molecole o ioni) di altre sostanze solide o fluide a contatto con la superficie stessa. Questo fenomeno è in contrapposizione a quello dell'assorbimento (detto anche assorbimento) che comporta invece la penetrazione di sostanze fluide nella massa di un solido o di un liquido.

68 Per lo stoccaggio economico dell'idrogeno nei veicoli si usano serbatoi a pressione di tipo IV - i più leggeri e sicuri tra i reci-

Le nuove tecnologie additive permettono di utilizzare i materiali più efficientemente (meno scarti), e la loro diffusione ha portato allo sviluppo di nuovi materiali, ottimizzati per i processi additivi, più performanti e più affidabili e sempre più sostenibili. L'impiego di questi materiali consente una maggiore libertà dal punto di vista costruttivo, del design, delle geometrie. Già adesso, grazie alla maggiore flessibilità produttiva, la plastica viene usata per i pannelli della carrozzeria, per i componenti elettronici, per i cofani, gli schienali dei sedili, le consolle.

Il settore automotive, deve far fronte a volumi produttivi medio-alti, adottando linee produttive particolarmente sviluppate al fine di offrire automobili a prezzi accessibili per il grande pubblico. Per questo, rispetto ad altri settori a più alto valore aggiunto (come aerospazio e biomedicale), presenta un utilizzo delle tecnologie additive ancora limitato. Ad oggi, diversi produttori del settore hanno già disponibili tecnologie additive all'interno dei loro stabilimenti, ma l'utilizzo principale è quello di prototipazione e creazione di utensili specifici per la linea di produzione. Spesso, infatti, la stampa 3D è l'unica soluzione per accelerare le fasi di design e sviluppo del prodotto. In questo modo è infatti possibile creare diverse iterazioni e ottimizzazioni a costi contenuti. Il recente e rapido sviluppo di tecnologie e materiali per la stampa 3D sembra comunque spingere verso una futura estensione delle applicazioni.

Il **Gruppo Streparava** – realtà bresciana specializzata nella progettazione, validazione e produzione di componenti e sistemi driveline⁷⁷, telai e powertrain – è tra i soci attivi nella *Strategic Community "Additive Manufacturing"* di Afil (Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia).⁷⁸ L'azienda ha già sperimentato due soluzioni di additive manufacturing per il metallo: la selective laser melting (Slm) e la laser metal deposition (Lmd). Con la prima, si realizzano componenti a partire da un letto di polveri metalliche fuse per mezzo di un laser ad alta potenza e con un fascio concentrato. Utilizzando questa tecnica, Streparava ha ridisegnato una biella in titanio: ora pesa il 15% in meno di quella originale, pur avendo ottime qualità meccaniche. Con la seconda invece, il procedimento cambia radicalmente. Non c'è un "letto", ma l'energia termica del laser viene utilizzata per fondere la polvere che viene irrorata sul punto focale del raggio di luce. Grazie alla Lmd, Streparava ha realizzato un nuovo albero a camme⁷⁹ con caratteristiche personalizzate.

Sul fronte della ricerca e innovazione, l'azienda sta seguendo due principali filoni. In India, con alcuni clienti locali, è stato sottoscritto un accordo per la realizzazione di componenti per motori termici che avranno emissioni molto ridotte rispetto a quelli comuni. Quanto al secondo, riguarda l'alleggerimento del telaio. Da una parte, in fase di progettazione, si tratta di svolgere calcoli strutturali molto spinti; dall'altra c'è tutta la ricerca sui materiali più adatti. Uno di questi è di sicuro l'alluminio (e le leghe di alluminio) che unisce leggerezza e robustezza. Peraltro, Streparava ha stretto una joint venture con il **gruppo Costamp** (Sirone – LC) – attivo nella progettazione, ingegnerizzazione e produzione di stampi per la componentistica nel settore automotive – per dar vita ad **Alunext**, che riunisce le competenze tecnologiche dell'azienda di Lecco e il know how tecnico-industriale di Streparava. In Alunext si sta sviluppando un nuovo processo ibrido, di fonderia e stampag-

pienti a pressione – il che li rende più adatti per applicazioni mobili e in grado di sopportare pressioni elevate, fino a 700 bar. Si basano su un serbatoio interno in materiale termoplastico, chiamato anche liner.

69 Attraverso la tecnologia SMART – lanciata nel 2013 – Persico ha sviluppato macchine e utensili DTH (riscaldamento diretto dell'utensile) per stampare centinaia di prodotti.

70 Si tratta di una tecnologia di lavorazione delle materie plastiche, basata sull'adesione della materia prima a stampi cavi in rotazione. Lo stampaggio rotazionale consente la produzione di corpi cavi anche di grandi dimensioni, che non necessitano di successive fasi di saldatura e montaggio

71 Centro di ricerca tedesco che collabora con le aziende e fornisce servizi nel campo della tecnologia di produzione leggera; per sostenere le esigenze di ricerca e sviluppo degli associati, AZL garantisce l'accesso a tutte le competenze e all'esperienza di RWTH Aachen, un'università tecnica leader in Europa con la quale collabora strettamente: <https://azl-aachen-gmbh.de/>

72 Esistono dei programmi di certificazione per cui, attraverso procedure di prova, i materiali vengono testati per confermarne

gio: l'alluminio, ridotto ad uno stato semi-solido nella prima fase di colata subisce un processo di forgiatura nella medesima pressa studiata per questa operazione. Così il pezzo viene modellato con una libertà di design molto simile a quella che si ottiene con la fusione, pur ottenendo alte caratteristiche meccaniche vicine a quelle di uno stampato.

Sabelt (Moncalieri - TO) – riferimento internazionale nella produzione di sedili per l'automotive – nel 2022 ha avviato una collaborazione con Bcomp, azienda leader nella produzione di composti in fibra naturale, per sviluppare un nuovo sedile a ridotto impatto ambientale grazie all'impiego di fibre di lino in sostituzione a quelle di carbonio (produzione meno energivora e processo di coltivazione consente il naturale assorbimento di carbonio). Si stima una riduzione delle emissioni totali di prodotto tra il 60% e l'80%. Ulteriore obiettivo di Sabelt è la progressiva riduzione dei materiali non riciclabili per favorire l'utilizzo di quelli di cui è facile ottenere il riciclo, conservando un elevato standard di prestazioni e sicurezza. Tuttavia, la sola sostituzione delle fibre di carbonio con quelle di lino non consente la completa riciclabilità del manufatto: questo dipende dalla resina con cui le fibre sono rinforzate. Il prossimo passo per ottenere un prodotto riciclabile consiste quindi nel sostituire la resina termoindurente, non riciclabile, con quella termoplastica, che presenta invece questa caratteristica. Ad oggi il modello è un prototipo e si prevede la sua produzione e commercializzazione nel 2024. Lo sviluppo del nuovo sedile in fibre di lino rientra nell'iniziativa *Carbogreen Project*.⁸⁰

Nell'ambito della componentistica per motori termici, **Asso Werke** (Calcinaia - PI) ha presentato - in collaborazione con Pontlab, con il Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni dell'Università di Pisa e con il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Firenze - una richiesta di finanziamento⁸¹ per il progetto TISMEN (Tecnologie Innovative per lo Sviluppo di Motori ad Emissione di CO₂ Neutra), che ha come obiettivo lo sviluppo di tecnologie - ad esempio nuovi materiali, nuove tipologie e processi di trattamento termico e superficiale, lavorazioni meccaniche innovative e geometrie ottimizzate - che rendano possibile la diffusione e l'utilizzo di idrogeno e combustibili a bilancio di CO₂ neutro nei motori a combustione interna su scala industriale. Al fine di sopperire alle criticità di compatibilità tra fonti combustibili innovative - quali ad esempio l'idrogeno - e metalli e/o materiali attualmente impiegabili nel processo produttivo di parti calde per motori a combustione interna, il progetto è volto alla ricerca e studio di materiali, rivestimenti e processi innovativi.

Valorizzare i veicoli a fine vita per favorire l'autonomia del settore

La pubblicazione della prima bozza del nuovo Regolamento sull'*End of Life Vehicles* (ELV)⁸² ha catalizzato l'attenzione della filiera automotive nella prima parte del 2023 e probabilmente ne scandirà le attività nei prossimi anni. L'obiettivo dichiarato sarà arrivare alla pubblicazione di un testo che, da un lato, valorizzi gli sforzi che la filiera del "fine vita" ha messo in campo negli ultimi anni e, dall'altro, permetta ai costruttori di autoveicoli di gestire al meglio la progettazione e realizzazione degli stessi in ottica di economia circolare.

l'idoneità all'utilizzo in applicazioni con idrogeno (compatibilità e permeazione dei materiali).

73 Proposta di Regolamento della Commissione sui nuovi target di riduzione della CO₂ dei veicoli pesanti: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TX-?uri=celex%3A32017R2400>

74 Alla Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica - Investimento 5.3: Bus elettrici".

75 Osservatorio Automotive Federmeccanica, FIM-CISL, FIOM-CGIL, UILM-UIL, con il contributo di ANFIA (2023). *Automotive - Uno scenario regionale. Studio comparativo delle politiche industriali nelle economie automotive di maggior prossimità all'Italia - Francia, Germania, Polonia, Spagna e Turchia*. ANFIA ha contribuito per la parte italiana: https://www.anfia.it/allegati_contenuti/DOC/323_STUDIO%20OSSERVATORIO%20AUTOMOTIVE_BENCHMARK%20INTERNAZIONALE%202023.PDF

76 Iveco Group - Corporate Press releases: https://www.ivecogroup.com/media/corporate_press_releases/2023/april/iveco_group_inaugurates_its_new_plant_in_foggia_and_returns_to_producing_buses_in_italy

77 Il sistema driveline si riferisce ai componenti che tra-

Il lavoro per la definizione del Regolamento ELV dovrà ereditare, e in qualche modo condensare, tutte le previsioni che sono presenti all'interno di altri Regolamenti, già pubblicati (ad esempio, il già citato Regolamento sulla riduzione delle emissioni di CO₂ degli autoveicoli, il Regolamento sulle batterie⁸³) che normano il settore a più livelli.

Sarà infatti fondamentale che tutto l'ecosistema normativo europeo che regola il settore direttamente e indirettamente dialoghi in maniera efficiente per evitare adempimenti confliggenti o difficilmente realizzabili (es. Carbon Footprint, Eco Design).

Il settore automotive sta affrontando una sfida epocale che porterà nei prossimi anni ad una rivoluzione green non solo nella propulsione ma in tutto il veicolo e nei suoi componenti.

La gestione dei materiali impiegati nella produzione dei componenti, i processi di assemblaggio del veicolo, nonché il recupero/riuso/riciclo di parti dello stesso costituiranno la base per il nuovo riassetto della filiera automotive. La circolarità sarà una necessità: ambientale prima, e produttiva poi, per rendere il settore automotive europeo più autonomo e impermeabile alle crisi che affliggono e affliggeranno il sistema economico globale nei prossimi anni.

Da ottobre 2022, **Stellantis** promuove il suo modello di economia circolare con una business unit dedicata, per dare impulso alla produzione e ai consumi sostenibili prevedendo l'espansione del suo approccio rigoroso a 360 gradi basato sulla strategia delle 4R (reman, repair, reuse e recycle), con l'intento di adempiere alle responsabilità etiche dell'azienda e accrescerne il valore finanziario. Gli obiettivi principali di questa business unit sono il prolungamento della vita delle vetture e dei componenti per quanto più possibile e la reimmissione di materiali e auto a fine ciclo vita nel flusso di produzione di nuovi veicoli e prodotti.

I principi dell'ecodesign sono alla base della nuova Citroën 'oli' [all-ë], concept car di veicolo familiare multifunzionale che ha debuttato a settembre 2022 a Parigi, che utilizza materiali leggeri e riciclati, adotta processi di produzione sostenibili, punta a prolungare la durabilità e ad elevare la riciclabilità al termine dell'utilizzo ed è accessibile economicamente.

La business unit di economia circolare di Stellantis mira a quadruplicare i ricavi derivanti dall'estensione della vita utile di componenti e servizi e ad aumentare di 10 volte – rispetto al 2021 – i ricavi ottenuti dal riciclo entro il 2030. Il principale Hub per l'economia circolare di Stellantis è stato inaugurato nel 2023 presso il comprensorio di Mirafiori, a Torino. L'operazione consente di espandere le attività di Stellantis e di sostenere il modello di business cradle-to-cradle⁸⁴ in Europa. L'Hub ospita attività di ricondizionamento e smontaggio dei veicoli e di rigenerazione dei componenti. Stellantis intende espandere ulteriormente gli Hub a livello globale e la loro gamma di prestazioni.

Le ambizioni di questa business unit sono complementari alle attività di Aramis – società acquisita nel 2016, leader europeo nella compravendita online di auto multimarca usate – che disporrà, entro la fine del 2023, di sette centri di ricondizionamento interni collocati in posizioni strategiche in Europa occidentale e centrale.

smettono la potenza dalla trasmissione alle ruote.

78 È il cluster tecnologico per il manifatturiero avanzato della Regione Lombardia (<https://afil.it/>).

79 L'albero a camme un sistema che controlla l'apertura e la chiusura delle valvole, grazie al quale il carburante passa dai cilindri agli scarichi.

80 Progetto finanziato nell'ambito del bando "IR2" emanato dalla Regione Piemonte per promuovere l'innovazione e la collaborazione tra ricerca e industria, soprattutto nel campo delle soluzioni in armonia con la tutela dell'ambiente e l'uso intelligente delle risorse.

81 All'interno del bando "Accordi per l'innovazione D.D. 10.10.2022 – Bando Automotive".

82 Commissione europea: https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-circularity-requirements-vehicle-design-and-management-end-life-vehicles_en

83 Parlamento europeo - Attualità: https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/economy/20220228ST_O24218/nuove-regole-dell-ue-per-batterie-piu-sostenibili-ed-etiche?at_campaign=20234-Economy&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=DSA&at_goal=TR_G&at_audien

Con l'espansione delle attività di economia circolare, la business unit ha lanciato anche SUSTAINera, programma per la rigenerazione di ricambi e accessori, a garanzia di un risparmio fino all'80% di materiali e fino al 50% di energia rispetto ai ricambi nuovi equivalenti.⁸⁵

Efficientamento dei processi produttivi

Diverse le modalità per poter efficientare i processi produttivi. Le aziende del settore non solo riducono le emissioni e i consumi in fase di produzione, ma ripensano al design del prodotto finale portando miglioramenti in fase di produzione, assemblaggio e fine vita. Le nuove tecnologie, come per esempio la manifattura additiva e la realtà virtuale, aiutano anche a migliorare i processi.

All'interno del Programma Regionale Toscana Fondo Sociale Europeo + 2021/2027 (FSE+ 2021/2027) la già citata **Asso Werke** (Calcinaia - PI) ha presentato – in collaborazione con Zerynth e con il Dipartimento di Informatica dell'Università di Pisa – una richiesta di finanziamento per il progetto EPICMAP (Intelligenza artificiale per l'Efficientamento della Produzione Industriale di Componenti per Motori ad Alte Prestazioni). Il progetto si propone di studiare l'efficientamento energetico dei processi produttivi nel contesto della produzione di componentistica per Motori ad Alte Prestazioni e applicherà le più recenti metodologie di Apprendimento Automatico basate su reti neurali artificiali.⁸⁶ I modelli predittivi ottenuti implementeranno puntuali regolazioni del processo produttivo tendenti a una riduzione degli scarti di produzione e, di conseguenza, dei consumi energetici e dell'impronta di CO₂ per unità di prodotto finito. Inoltre, in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni dell'Università di Pisa, è stato cofinanziato un dottorato industriale per sviluppare modelli di combustione avanzati in grado di prevedere, al variare delle specie chimiche in gioco, fenomeni di *knocking* nei motori termici⁸⁷ alimentati con combustibili di nuova generazione. È in corso anche un approfondimento per la modellazione tridimensionale dei flussi termici nei componenti e per l'asportazione del calore. Infine, nell'ambito di un più ampio progetto di ristrutturazione, Asso Werke ha iniziato a predisporre l'installazione di un impianto fotovoltaico in terra e sui tetti di alcuni locali aziendali. La potenza installata sarà di circa 2 MWp e una volta a regime permetterà di coprire con l'autoconsumo un'interessante parte del fabbisogno energetico dell'azienda.

La piemontese **Eltek** (Casale Monferrato - AL), specializzata nella produzione di componenti per applicazioni meccatroniche e sensori – anche per la mobilità –, ha implementato nel 2022 diverse attività per l'efficientamento dei consumi energetici e il contenimento delle emissioni di CO₂: sistemi a pompe calore in nuovi laboratori e uffici; sostituzione di impianti illuminazione obsoleti con luci led; nuovi infissi; completamento di un nuovo stabilimento a Hone (AO) più performante dal punto di vista energetico. Le attività di efficientamento e riduzione dei consumi energetici avviate negli anni passati hanno contribuito al

ce=&at_topic=Raw_batteries&gclid=CjwKCAjw-q 4 i m B h B - QEiwA9Nx1BpEyXQlie2r-Z7HAhR6gV2uRmdsR-M7EScUUkfSp2UVv_C6Il-JJUX0WRoCFXwQAvD_BwE

84 Nota anche come “dalla culla alla culla”, “C2C” oppure “progettazione rigenerativa”, è un approccio innovativo e sostenibile volto alla realizzazione di prodotti.

85 I valori sono stati determinati conducendo un'analisi del ciclo di vita degli articoli più venduti in ogni famiglia di prodotti secondo una metodologia approvata da Sphera, una società indipendente, fornitore di software, dati e servizi di consulenza per la performance in ambito di governance sociale ambientale (ESG) e gestione del rischio.

86 Le reti neurali artificiali sono la base di sofisticate forme di intelligenza artificiale, in grado di apprendere sfruttando meccanismi simili (in parte) a quelli dell'intelligenza umana.

87 Con l'espressione *knocking* si indica il fenomeno della detonazione spontanea della miscela combustibile-comburente all'interno di motori alternativi a combustione interna ad accensione comandata e il relativo rumore prodotto in conseguenza del mancato scocco della scintilla dalla candela.

contenimento delle emissioni: nel 2022 l'indicatore di CO₂ (espresso come Ton CO₂/€ fatturato) risulta ridotto del 6,99% rispetto al 2021 e del 10% rispetto al 2018.

La sostenibilità è un tema che coinvolge ogni area del **Gruppo SKF** e che sta agendo da filo conduttore per tutte le principali aree di innovazione e sviluppo, a partire dall'obiettivo di decarbonizzare il manufacturing entro il 2030 e di annullare l'impatto ambientale delle emissioni prodotte dall'intera linea di fornitura SKF entro il 2050. In Italia – con SKF Industrie, SKF Seals Italy e SKF Metal Stamping – negli ultimi due anni, sono stati investiti circa 12 mln di euro in progetti relativi al recupero di oli usati nei processi produttivi, fotovoltaico e nuovi canali di produzione a risparmio energetico/materiali. A questi va aggiunto un ulteriore investimento per il nuovo impianto di Airasca (TO), che entrerà in piena produzione entro il 2024, con soluzioni mirate come il recupero termico dal circuito di raffreddamento dei compressori e l'impianto ad alta efficienza per la climatizzazione. La priorità è l'efficientamento dei processi, in seconda battuta si lavora per accelerare l'utilizzo di energie rinnovabili. L'Italia è stata all'avanguardia e dal 2018 l'azienda ha iniziato a stipulare contratti per l'utilizzo di energia elettrica green per arrivare, nel 2019, alla fornitura di energia elettrica esclusivamente derivante da fonti rinnovabili. È importante sottolineare quanto l'attività di decarbonizzazione di SKF sia in stretto legame con il business. Per fare un esempio concreto, il calcolo delle emissioni di carbonio incorporate⁸⁸ sta diventando sempre più determinante nella selezione dei fornitori e nelle decisioni dei clienti. SKF è stata verificata e riconosciuta da diverse organizzazioni di livello mondiale, tra cui CDP (Carbon Disclosure Project) con uno "score A- on climate change 2022"; Ecovadis – azienda che aiuta a gestire il rischio e la conformità ESG – ha confermato il rating Platinum nel 2022 (già ottenuto nel 2021); SBTi (Science Based Target initiative), l'ente ha verificato e certificato gli ambiziosi obiettivi di riduzione dichiarati da SKF sia nel breve sia nel lungo termine. Nel settore Automotive la sua attenzione è diventata addirittura cruciale: l'aggiudicazione di nuovi ordini sono scaturiti non solo dai vantaggi di prezzo dei prodotti ma anche dal valore riconosciuto alla riduzione dell'impatto ambientale delle società italiane e del Gruppo.

Per quanto riguarda i processi industriali, **Giletta** (Revello – CN) ha avviato nell'ultimo anno numerosi progetti e implementato innovazioni con un focus sulle nuove tecnologie green. Nel reparto di carpenteria è stata installata una nuova macchina piegatrice Gilardi che, oltre ad essere ibrida, rientra nei parametri dell'Industria 4.0. Sono stati sostituiti gli impianti di riscaldamento in tutta l'azienda, passando da un sistema di 39 tubi radianti a 6 impianti con nastro radiante: questo nuovo sistema consente di ottimizzare il riscaldamento delle singole postazioni di lavoro in tutte le aree produttive, limitando di molto la dispersione di calore. Tutte le vecchie lampade sono state sostituite con luci a led a basso consumo e dimmerabili⁸⁹. Ultima innovazione green – nell'ultimo anno – la sostituzione dell'impianto di verniciatura con un nuovo impianto più efficiente in termini di consumi e processo (ma anche di performance del prodotto finale), come ad esempio la necessità di un solo processo di verniciatura rispetto ai due necessari con il sistema precedente. Infine, il calore derivante dai forni di cottura della vernice verrà recuperato e messo in circolo nelle tubazioni di riscaldamento dell'intera azienda.

88 Una stima dell'emissione di kg di CO₂ equivalenti per prodotto messo sul mercato.

89 Di cui è possibile regolare la potenza luminosa attraverso un apposito dimmer o regolatore elettronico.

Tecnolab del Lago Maggiore (Verbania Fondotoce - VB) si è attrezzata per effettuare misurazioni di efficientamento energetico all'interno delle aree di produzione, ma anche su alcune innovazioni utilizzate direttamente a bordo veicolo. Tecnolab ha sviluppato una serie di processi interni capaci di efficientare l'uso di energia e materia: ha ridotto dei consumi di energia elettrica di circa il 32%, mentre ricicla completamente l'acqua utilizzata per le prove (ca 153.000 m³/anno). Per quanto riguarda la riduzione di energia elettrica, e gas per riscaldamento, sono state intraprese diverse attività, tra cui: abbassamento della temperatura delle aree di prova a 18° C – con spostamento di tutto il personale negli uffici (a temperatura 22° C); sostituzione delle lampade per l'illuminazione con lampade a basso consumo; modifica degli impianti di raffreddamento e riscaldamento per prove (acqua calda e fredda), dividendoli e quindi riducendo i salti termici; sostituzione di porte e portoni a contatto con l'esterno, migliorando l'isolamento termico (soprattutto per le dispersioni termiche durante l'inverno); sostituzione della caldaia per riscaldamento con una a rendimento maggiore.

Italdesign (Moncalieri – TO) sta proseguendo nello sviluppo di metodologie di Extended Reality (XR) per lo sviluppo di prodotto con una progressiva riduzione di hardware e con conseguente risparmio di materiale ed energia per la costruzione di oggetti fisici. Sono stati ulteriormente perfezionati i modelli virtuali di interni (CONCEPT LAB) per verifiche stilistiche ed ergonomiche e modelli in realtà mista (MIXED REALITY) per la simulazione e verifica di assemblaggio dei componenti vettura, a cui si aggiunge l'introduzione di queste tecnologie in tutta la fase di validazione prodotto.⁹⁰ In particolare, il progetto CONCEPT LAB è in continua evoluzione con lo sviluppo di nuove funzionalità per la validazione non solo del design ed elementi ergonomici, ma anche per tutto ciò che riguarda lo sviluppo di HMI⁹¹, *Lighting*⁹², *Infotainment*⁹³, display e materiali. Grazie a tecniche di AR e VR⁹⁴, sono stati ridotti il numero di oggetti fisici utilizzati per la validazione del progetto – in media del 30% –, con il conseguente risparmio di materiale ed energia per la costruzione degli oggetti stessi. Un altro progetto di ricerca e sviluppo in cui è coinvolta l'azienda è relativo all'applicazione di materiali innovativi ed ecosostenibili nel prodotto automotive (es. materiali in fibre naturali, resine con un più alto livello di sostenibilità).

Il **Gruppo Persico** è direttamente coinvolto nell'evoluzione green da molti punti di vista. Sul fronte dei processi interni, produce la propria energia elettrica per la sua sede centrale (Nembro - BG) tramite energia solare e idroelettrica; l'energia non prodotta direttamente proviene da fonti rinnovabili. Per aumentare l'efficienza nella filiera, da un lato, l'azienda si sta allineando alle regole richieste ai fornitori dagli OEM⁹⁵, attraverso un piano di sostenibilità ambientale che coinvolgerà l'intero processo produttivo, creando prodotti a zero emissioni. Dall'altro, sviluppa e offre strumenti e attrezzature per la produzione di componenti di veicoli attuali e futuri: attraverso la tecnologia SMART – lanciata nel 2013 – Persico ha sviluppato macchine e utensili DTH (riscaldamento diretto dell'utensile) per stampare centinaia di prodotti diversi, tra cui rivestimenti e gusci rimovibili per prodotti compositi. SMART è una cella di produzione compatta, pulita e sicura che offre un uso efficiente di energia e materiali. La produzione può essere completamente automatizzata,

90 In questa fase viene sviluppato un prototipo a livello ingegneristico che ospita un insieme completo di funzionalità. Oggi le procedure di automotive testing possono essere razionalizzate e velocizzate affiancando agli strumenti tradizionali l'utilizzo di tool appropriati, in grado di usare intelligenza artificiale e machine learning per selezionare in maniera intelligente – sulla base dei dati di collaudo su strada – gli scenari di test davvero necessari e ridurre così il numero di test case e combinazioni di test richiesti per validare il prodotto in maniera completa.

91 Human Machine Interface (Interfaccia uomo-macchina): consiste in un dispositivo o un software che permette al suo utilizzatore di comunicare con un macchinario o un impianto di produzione traducendo una quantità immensa di dati complessi in informazioni accessibili all'uomo.

92 Sistema di illuminazione.

93 Sistema di informazione e intrattenimento.

94 Sistemi di Augmented Reality (Realtà Aumentata) e Virtual Reality (Realtà Virtuale). Fanno entrambe parte delle tecnologie cosiddette immersive.

95 OEM (Original Equipment Manufacturer) sono tutte quelle aziende che realizzano prodotti, o parti di essi, dietro commessa di

grazie alla combinazione di una o più macchine con robot antropomorfi. Di conseguenza, la tecnologia rotazionale impiegata garantisce alti tassi di produzione, risparmi sui costi di produzione, riduzione della manodopera e rapido ritorno dell'investimento. Rispetto ai processi di stampaggio rotazionale⁹⁶ tradizionali, SMART ha un ingombro molto ridotto e funziona per mezzo del riscaldamento elettrico, anziché impiegare il gas.

La sharing mobility

Il 2022 è stato un anno molto positivo per il settore del vehicle sharing italiano. Meno bene guardando nello specifico ai noleggi del carsharing, che tuttavia, dal punto di vista dei chilometri di percorrenza, resta il servizio di condivisione più utilizzato. I servizi del carsharing station-based⁹⁷ danno segnali di crescita, anche se contenuta: +3% sui noleggi rispetto al 2021 e +15% sulle percorrenze. Aumenta anche il tasso di elettrificazione: su 1,3 mila veicoli, il 60% è elettrico (+6% sul 2021). Il carsharing free-floating⁹⁸ si rivolge a nuovi segmenti di clientela, forse perché pressato dalla crescita forte dei servizi di micro-mobilità, e si attesta a +7% di noleggi e +33,5% di percorrenze; qui il tasso di elettrificazione dei veicoli è del +15% rispetto al 2021. In generale, migliora la "qualità ecologica" di tutta la flotta in carsharing: il 97% dei veicoli in condivisione sulle nostre strade è a zero emissioni (le auto fossili sono il 3% nel 2022, -2,5% rispetto al 2021).⁹⁹

Progettare un'esperienza: auto connessa e a guida autonoma, smart cities

L'automotive è uno dei settori più propizi a cogliere le opportunità offerte dalla digitalizzazione, ormai parte integrante del processo produttivo di un veicolo. Soprattutto i concetti di realtà virtuale e di realtà mista – ovvero la realtà virtuale calata in un mezzo fisico – hanno un grosso impatto sulle fasi di produzione e progettazione perché permettono di ridurre tempi e costi, modificando alla radice il modo di concepire l'auto che oggi vive una dimensione sempre più digitale, dove il livello di interazione tra l'uomo e la macchina è altissimo.

In questo contesto, oggi, la maggior parte degli OEM automobilistici sta intensificando le proprie attività e progetti di sviluppo intorno alla guida autonoma e ai sistemi di assistenza alla guida (ADAS), alle automobili intelligenti e all'*infotainment*, nonché ai servizi di mobilità e alle città intelligenti. Sui veicoli attuali l'automazione è già realtà (rilevamento angoli ciechi, frenata di emergenza, mantenimento della corsia). La necessità di migliorare la sicurezza e le aspettative dei clienti per una maggior funzionalità degli ADAS spingono verso un'ulteriore evoluzione di questi sistemi. Numerosi sono poi i benefici attesi a lungo termine dei veicoli a guida autonoma, inclusi una maggior accessibilità – ad esempio per gli utenti a mobilità ridotta – rispetto a quelli a guida manuale e un innegabile beneficio ambientale.

Il passaggio dalle attuali sperimentazioni dei sistemi di automazione alla futura effettiva messa in strada delle auto *driverless*¹⁰⁰ necessita un opportuno adeguamento della

un'altra azienda che rivende il prodotto finito con il proprio marchio. In questo caso il termine si riferisce ai costruttori di autoveicoli. In vari ambiti, come quello della sostenibilità, il costruttore in genere fissa dei requisiti che i fornitori devono soddisfare.

96 Si tratta di una tecnologia di lavorazione delle materie plastiche, basata sull'adesione della materia prima a stampi cavi in rotazione. Lo stampaggio rotazionale consente la produzione di corpi cavi anche di grandi dimensioni, che non necessitano di successive fasi di saldatura e montaggio.

97 A stazioni fisse. Le auto sono distribuite in parcheggi fissi in città, spesso in centri di noleggio.

98 A flusso libero. Non è possibile prenotazione in anticipo. La vettura può essere rilasciata in un qualunque posto dentro un perimetro urbano predefinito, di volta in volta differente ma in genere ampio, e il prelievo avviene dal punto di rilascio da parte dell'utente precedente.

99 Dati 7^a Conferenza Nazionale della sharing mobility - Osservatorio Nazionale Sharing Mobility

100 Avanzate e interamente automatizzate.

legislazione, sia in termini di accertamento delle prestazioni tecniche dei veicoli che in relazione alle regole per la circolazione stradale.¹⁰¹

Intanto, nella Convenzione di Vienna sulla circolazione dei veicoli¹⁰², si introduce il concetto di “sistema di guida automatica” per rendere più semplice la sua “legalizzazione”, a partire dagli ADS di Livello 3¹⁰³. Tocca ora ai singoli Stati implementarlo e renderlo attivo. In Italia sarà il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili a decidere se intervenire in tal senso sul Codice della Strada oppure pubblicare almeno un chiarimento sul suo recepimento.

L'auto connessa è una tendenza importante nel settore automobilistico e per cogliere questa importante opportunità di business, **Targa Telematics** (Treviso) si posiziona come una delle aziende leader nella gestione dei dati provenienti dai dispositivi installati in primo impianto dagli OEM, così da ottenere in modo semplice e veloce informazioni utili sulle flotte e offrire ai clienti un'ampia gamma di soluzioni innovative di mobilità digitale. I maggiori vantaggi sono l'attivazione rapida dei servizi e l'eliminazione dell'installazione post-vendita dei dispositivi (con relativi fermi tecnici dei veicoli). Sfruttando il flusso di dati OEM è più facile connettere i veicoli perché non c'è bisogno di installare scatole post-vendita; tutto il necessario è già nel veicolo e viaggia con esso, dalla produzione allo smaltimento, riducendo l'impatto ambientale e il carbon footprint delle aziende. Attraverso la connettività si può ottimizzare la manutenzione delle flotte, sviluppando nuovi prodotti di mobilità intelligente per ridurre il numero di auto necessarie e ottimizzarne l'utilizzo (es. car sharing aziendale). Targa Telematics da alcuni anni collabora con gli Osservatori *Internet of Things 2022/23* e *Connected Car & Mobility 2022/23* del Politecnico di Milano. Inoltre, ha siglato una partnership con Gartner, una delle più importanti società di consulenza strategica, ricerca di mercato e analisi nel campo della tecnologia dei dati; e con Berg Insight, società indipendente di analisi e consulenza industriale che fornisce ai clienti servizi di ricerca, analisi e consulenza nelle aree dell'IoT¹⁰⁴ e delle tecnologie digitali.

Il core business di **Danisi Engineering** (Nichelino - To) – azienda specializzata nella fornitura di soluzioni per la progettazione e la prototipazione di veicoli per l'industria automobilistica – comprende attività di potenziamento delle metodologie di simulazione sia per l'utilizzo offline¹⁰⁵ sia per l'utilizzo sui simulatori di guida, volte a ridurre il numero di prototipi marcianti del cliente e ridurre il tempo di testing su strada e pista. A questo si aggiunge l'attività di miglioramento delle metodologie di testing oggettivo, volte a massimizzare l'efficienza delle prove sperimentali e ridurre il tempo di testing complessivo. In particolare, Danisi ha avviato un'attività di simulazione di guida con lo scopo di generare una serie di scenari tipici per lo sviluppo e la verifica di sistemi di ausilio alla guida autonoma (ADAS), all'interno dei quali provare le logiche di controllo¹⁰⁶ sviluppate da Danisi Engineering o di interesse dei clienti. Lo sviluppo delle logiche di controllo per la guida assistita viene attualmente svolto in fisico, mediante muletti marcianti ed utilizzando sagome (es. profili di vetture, muri gonfiabili, quinte in polistirolo). La disponibilità di un ambiente di simulazione permette agli OEM di svolgere parte della taratura dei controlli preliminarmente al testing fisico, accorciando i tempi di sviluppo e riducendo le emissioni complessive.

101 La Commissione europea, per dare attuazione a quanto previsto dal nuovo GSR (General Safety Regulation) e per rispondere alle prime iniziative di regolamentazione nazionale avviate in alcuni Stati Membri (Francia, Germania), ha elaborato una proposta di Regolamento dedicato ai requisiti di omologazione dei sistemi di automazione per veicoli *driverless* da mettere in servizio in ambito urbano (Autonomous Shuttles, Robot Taxis). In una prima fase i Costruttori potranno ottenere un'omologazione per piccole serie (fino ad un massimo di 1500 veicoli immatricolati in un anno nella UE per tipo). Il Regolamento (UE) 2022/1426 è entrato in vigore il 15 settembre 2022.

102 Accordo internazionale, firmato da 35 Paesi nel 1968 e vigore dal 1977, che disciplina la circolazione stradale internazionale nella maggior parte dei paesi del mondo. L'articolo 34-bis regola i sistemi di guida automatica.

103 Autonomous Driving Systems. Al 3° livello, la guida diventa autonoma (anzi, “altamente automatizzata”) in alcune particolari condizioni, come procedere su precisi tratti stradali e a certe velocità, con la vettura capace di accelerare, frenare,

In conclusione, l'automotive è sulla strada di un'evoluzione tecnologica e normativa complessa dove la sostenibilità ambientale, ma anche sociale ed economica, giocano un ruolo di primo piano – essendo trend globali ormai trasversali a un'ampia gamma di attività antropiche - intrecciandosi, spesso felicemente, con le dinamiche sempre più spinte della digitalizzazione. La filiera produttiva italiana sta dando prova di resilienza nell'affrontare un momento di rottura con il passato e di forte instabilità degli scenari geopolitici, giocando la carta dell'innovazione, della flessibilità, della capacità di reinventarsi per restare competitiva nel mondo.

sterzare e cambiare corsia da sola. Il conducente deve essere sempre pronto a riprendere il controllo della guida.

- 104 L'Internet of Things (Internet delle Cose) descrive la rete di oggetti fisici, ossia le "things", che hanno sensori, software e altre tecnologie integrate allo scopo di connettere e scambiare dati con altri dispositivi e sistemi su Internet.
- 105 Senza la necessità di utilizzare un dispositivo reale.
- 106 Si intendono i software che assistono il conducente incrementando la sicurezza nelle manovre dinamiche del veicolo. In generale, si tratta degli algoritmi software delle centraline elettroniche.

Prosegue, intanto, l'incremento della quota di produzione nazionale di autovetture elettriche e ibride (BEV + PHEV + HEV), che passa dal 40% del 2021 a quasi il 60% del 2022, e del numero di aziende della componentistica (più di 1 su 3 nel 2021) che ha un posizionamento significativo sui powertrain elettrici ed ibridi.

3.3.2 Meccanica¹

L'industria meccanica è l'insieme delle attività produttive che hanno lo scopo di realizzare componenti o beni in metallo, oppure di macchine ed impianti per la produzione di quei componenti o beni finali. Questo comparto industriale riveste in tutti i Paesi industriali un ruolo particolarmente rilevante sia dal punto di vista quantitativo, in termini di occupazione, valore aggiunto e scambi internazionali, sia per il ruolo strategico che assolve, dal momento che produce la totalità dei beni d'investimento in macchine e attrezzature attraverso i quali trasmette l'innovazione tecnologica a tutti i rami dell'industria e agli altri settori dell'economia. Ciò vale ancor di più per quei Paesi – tra cui l'Italia – essenzialmente trasformatori, il cui livello di benessere è strettamente legato alla capacità di competere ed esportare. Nel nostro **Paese il settore occupa circa 1.600.000 addetti risultando così il secondo in Europa dopo la sola Germania** e produce ricchezza in termini di valore aggiunto per oltre 120 miliardi di euro.² Superata con successo la quarta rivoluzione industriale, l'industria meccanica italiana, fiore all'occhiello del Made in Italy, si trova oggi alle prese con la sfida della transizione ecologica. La capacità di trasformare la sfida in opportunità sarà come sempre la chiave di volta di quel cambiamento accelerato che sta coinvolgendo in maniera trasversale tutti i comparti produttivi a livello globale. Il fatto che la sostenibilità non sia più una semplice alternativa etica ad un modello di crescita tradizionale è ormai risaputo. Il 44% dei consumatori italiani oggi è disposto a pagare prezzi più elevati per prodotti green,³ i grandi fondi di investimento e le banche prediligono le imprese sostenibili, senza tralasciare l'aspetto normativo che si fa sempre più stringente nella direzione obbligata di una transizione green. Mercato, finanza e normative rappresentano tre spinte direzionali che nel breve periodo canalizzeranno le scelte strategiche di ogni impresa. Per il comparto meccanico l'aspetto normativo riveste senza dubbio un ruolo cogente, vista la proposta della Commissione Europea di rendere l'ecodesign un requisito indispensabile per immettere qualsiasi nuovo prodotto sul mercato, ma senza dubbio anche di grande opportunità grazie alla recente proposta di revisione del PNRR da parte del Governo italiano con l'auspicabile introduzione del piano Transizione 5.0.

Uno dei principali limiti ad oggi della transizione verde in un settore maturo come la meccanica è rappresentato dalla netta separazione tra competitività e sostenibilità, come se fossero obiettivi distinti e distanti con cui misurare la performance di una azienda. Mentre la competitività fa parte del patrimonio genetico di imprese ed imprenditori da generazioni, la sostenibilità al momento sembra solo fissare target ed indicare coefficienti difficili da stilare e terribilmente lontani dall'essere utili. La spinta normativa indotta a livello comunitario dall'ecodesign ed a livello nazionale dalle agevolazioni legate al piano Transizione 5.0 green potranno accelerare quel processo di orientamento delle strategie di crescita verso una competitività sostenibile, superando lo stallo determinato dal periodo post pandemico ed amplificato dalla crisi bellica e dalle sue ripercussioni da un punto di vista energetico e delle materie prime.

1 Realizzato da Paolo Neri, Direttore Area Sostenibilità di Warrant Hub – Tinexa Group.

2 <https://www.federmecca-nica.it/centro-studi/industria-metalmeccanica.html>

3 Indagine SAP e Quyaltrics 2021.

L'ecodesign a sostegno dell'economia circolare e dell'innovazione nella meccanica

La proposta di regolamento di ecodesign presentata dalla Commissione Europea rappresenta un passo significativo verso l'obiettivo di promuovere prodotti più sostenibili e rispettosi dell'ambiente all'interno del mercato europeo. Questo regolamento mira a stabilire requisiti minimi di prestazione ambientale per una vasta gamma di prodotti sotto il profilo dell'efficienza energetica, della durabilità, il riciclo e la riduzione dell'impatto ambientale complessivo. L'intento è favorire la progettazione e la produzione di beni che contribuiscano alla riduzione dell'uso di risorse naturali, delle emissioni nocive e dei rifiuti, promuovendo di fatto un approccio di ciclo di vita sempre più circolare. Il regolamento intende poi istituire un passaporto digitale di prodotto e stabilisce norme in materia di trasparenza per quanto riguarda la distruzione di determinati prodotti di consumo invenduti nonché norme sul divieto di distruggerne determinati altri. Nello specifico, il Digital Product Passport dovrà contenere tutte le informazioni necessarie perché consumatori e imprese possano fare scelte informate in merito all'impatto ambientale al momento dell'acquisto e, soprattutto, sulla semplicità e i costi di riparazione o di smaltimento del prodotto. La proposta del Parlamento UE è quella di allestire una piattaforma online per permettere ai consumatori di confrontare i differenti passaporti. Poiché le regole sulla progettazione ecocompatibile riguardano quasi tutti i prodotti venduti sul mercato interno – ad eccezione di alimenti, mangimi, medicinali e organismi viventi – il Parlamento ha recentemente chiesto alla Commissione di dare priorità nell'intervento legislativo ad alcune categorie di prodotti, tra cui ferro, acciaio, alluminio, prodotti tessili, mobili, pneumatici, detersivi, vernici, lubrificanti e prodotti chimici.

L'adozione di questo regolamento potrebbe rappresentare una spinta cruciale per l'innovazione, incoraggiando le imprese a sviluppare prodotti più efficienti ed eco-compatibili, al fine di soddisfare i requisiti normativi e rispondere alle crescenti aspettative dei consumatori in materia di sostenibilità. Inoltre, il regolamento potrebbe contribuire a stabilire un terreno di gioco uniforme per le imprese all'interno del mercato unico europeo, creando un ambiente concorrenziale equo e consentendo ai consumatori di fare scelte informate quando acquistano beni che rispettano l'ambiente.

La proposta di ecodesign della Commissione europea avrà un impatto significativo sull'industria meccanica, spingendo l'intero settore verso una maggiore sostenibilità e responsabilità ambientale. Questa iniziativa richiederà alle aziende del settore di rivedere e raffinare il processo di progettazione e produzione dei loro prodotti, ponendo una maggiore enfasi sull'efficienza energetica, sulla riduzione delle emissioni inquinanti e sull'ottimizzazione delle risorse. Le imprese meccaniche dovranno adottare una prospettiva di ciclo di vita completo, valutando l'impatto ambientale delle loro creazioni dalla fase di produzione fino alla fine del loro utilizzo.

L'introduzione di requisiti minimi di prestazione ambientale potrebbe stimolare l'innovazione all'interno dell'industria meccanica italiana, incoraggiando lo sviluppo di nuove tecnologie, materiali e processi che rispondano a standard più rigorosi. È evidente che lo sviluppo e l'applicazione di nuove tecnologie riguarderà in primis il comparto dei produttori

di impianti e di macchine utensili, che dovranno immettere sul mercato soluzioni in grado di consentire migliori performance in termini di sostenibilità per i propri clienti, che a loro volta saranno chiamati alla sfida del Digital Product Passport sui prodotti finali. Di fatto, l'ecodesign dei provider di tecnologia potrebbe portare all'emergere di prodotti più efficienti, durevoli e facilmente riciclabili, contribuendo a una riduzione complessiva dell'impatto ambientale delle attività industriali.

Tuttavia, è importante riconoscere che l'adeguamento alle nuove normative potrebbe presentare sfide in termini di investimenti, ricerca e sviluppo. Le aziende del settore meccanico dovranno affrontare costi aggiuntivi per l'aggiornamento delle tecnologie e dei processi, nonché per la formazione del personale per garantire la conformità alle nuove norme. Tuttavia, è probabile che queste sfide siano bilanciate dai vantaggi a lungo termine in termini di reputazione, accesso a mercati europei e globali più sostenibili, nonché dall'opportunità di diventare leader nell'adozione di pratiche industriali più rispettose dell'ambiente.

In sintesi, la proposta di ecodesign della Commissione europea avrà un impatto trasformativo sull'industria meccanica, spingendo il settore verso una maggiore sostenibilità e creando opportunità per l'innovazione e la leadership nel mercato globale sempre più orientato alla tutela dell'ambiente.

Transizione 5.0 green, nuova leva per la meccanica italiana

Lo scorso 27 luglio il Governo italiano ha finalizzato un dossier recante le proposte per la revisione del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) – anche alla luce di *REPowerEU*⁴ – i cui contenuti dovranno ottenere l'approvazione della Commissione europea. Nell'ambito della misura più corposa – relativa alla Transizione verde ed efficientamento energetico privato e pubblico – si inserisce la Transizione green del Settore Produttivo, per un valore complessivo di 6,26 miliardi di euro, di cui 4,04 miliardi dedicati alla Transizione 5.0 green, che diventa così la misura principale proposta dal MIMIT (Ministero delle imprese e del Made in Italy) in termini di risorse investite e di importanza strategica. Si tratta, in particolare, del sostegno all'innovazione digitale a supporto della transizione verde nel sistema produttivo di tutte le imprese – incluse le PMI – di tutti i settori strategici dell'economia (incluso il turismo). La misura sfrutterà il sistema, da tempo rodato, del credito di imposta, peraltro suggerito anche dalle Linee guida del *REPowerEU*. L'obiettivo è quello di accelerare la riconversione sia della dotazione di beni strumentali, sia dei processi produttivi delle imprese, attraverso un sostegno automatico e non selettivo, in modo da permettere ad un ampio numero di imprese di partecipare all'investimento. Più in dettaglio, la misura intende incentivare progetti di transizione ecologica, indirizzati alla riduzione del consumo dell'energia nei processi produttivi, alla sostituzione dei combustibili fossili, alla riduzione delle emissioni in atmosfera, al recupero di materie prime critiche, e alla circolarità dei processi produttivi attraverso un uso più efficiente delle risorse. L'intervento rappresenta a tutti gli effetti un'evoluzione green dell'attuale Piano Transizione 4.0 che nel

4 https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repower-eu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_it

periodo pandemico 2020-2022 ha contribuito in maniera determinante alla trasformazione digitale delle imprese italiane, attraverso il sostegno agli investimenti in macchinari ed attrezzature abilitanti le tecnologie della quarta rivoluzione industriale.⁵ La Transizione 5.0 green potrà fornire alle imprese quel sostegno finanziario necessario a completare il processo di transizione ecologica già avviato dalle tecnologie 4.0, grazie alle quali è stato possibile iniziare a ripensare anche l'intero processo di progettazione e produzione di prodotti e componenti meccanici. A titolo esemplificativo e non esaustivo, la manifattura additiva e la manutenzione predittiva sono tecnologie digitali in grado di apportare fin dalla prima applicazione impatti ambientali concreti e misurabili. La sfida per il futuro delle imprese italiane del comparto metalmeccanico è quella di connettere sempre di più le tecnologie green con quelle della quarta rivoluzione industriale, ovvero trasformarsi in soggetti attuatori di quella che nel 2020 è stata definita da **Warrant Hub Spa** (Correggio – RE) come *DigiGreen Innovation*. Nonostante in azienda spesso si discuta e soprattutto si investa in tecnologia digitale ed in soluzioni green in maniera separate – facendo addirittura riferimento a figure apicali distinte e creando un limite alla relazione tra competitività e sostenibilità, vincente in altri settori del Made in Italy – l'interconnessione strategica delle due tematiche può diventare un elemento di ulteriore innovazione industriale, soprattutto dal punto di vista della creazione di nuovi modelli di business.

Nello scenario della Transizione 5.0 un'esperienza interessante è quella di **Video Systems** di Camino al Tagliamento (UD), azienda specializzata nello sviluppo e produzione di sistemi di visione artificiale per il controllo della qualità di prodotto e di processo, operante nei settori manifatturiero, scientifico e agroalimentare. L'azienda italiana partecipa al progetto ZDZW-Zero Defect Zero Waste⁶, in qualità di partner fornendo competenza per lo sviluppo di soluzioni su misura di alto livello tecnologico, per il controllo della qualità e del processo. ZDZW è un progetto di ricerca collaborativa finanziato nell'ambito della programmazione di Horizon Europe che affronta la necessità di ottimizzazione della qualità del prodotto tramite il controllo e monitoraggio dei processi produttivi, minimizzando gli sprechi e l'impatto sull'ambiente, nonché la necessità di procedure di rilavorazione e l'aumento della durata dei componenti. ZDZW mira a sviluppare tecnologie di ispezione avanzate ed efficienti (in termini di costi) compatibili con processi di produzione abilitati digitalmente che utilizzano tecniche avanzate di intelligenza artificiale. Le soluzioni di ispezione sviluppate all'interno del progetto copriranno la valutazione dell'integrità del prodotto e saranno applicate in sei progetti pilota di diversi settori e processi industriali, tra cui la produzione di torri eoliche

Comau, azienda di Grugliasco (TO) del gruppo Stellantis, è leader mondiale nella fornitura di soluzioni di automazione avanzate e sostenibili. Con 50 anni di esperienza e una presenza globale, Comau supporta le aziende di tutte le dimensioni, in quasi tutti i settori, a sfruttare i vantaggi dell'automazione. Supportato da un impegno continuo nella progettazione e nello sviluppo di tecnologie innovative e semplici da utilizzare, il suo portafoglio include prodotti e sistemi per la produzione di veicoli, con una forte presenza nell'e-Mobility, nonché soluzioni avanzate digitali e di robotica, per rispondere alle esigenze produttive

5 https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/PNRR_-_Relazione_novembre_2022.pdf

6 <https://www.zdzw-project.eu/>

di mercati in rapida crescita, anche in ottica di transizione ecologica. Flex BD, ad esempio, è un sistema robotizzato che automatizza l'iter completo di smontaggio delle batterie elettriche esauste, mediante un processo altamente flessibile, scalabile e standardizzabile che rappresenta un importante passo avanti verso una maggiore sostenibilità nel campo della mobilità elettrica. La soluzione – che sarà testata e convalidata come primo passo verso il riutilizzo economicamente vantaggioso delle batterie impiegate nel settore automobilistico – è firmata da Comau in collaborazione con altri partner europei della comunità EIT Manufacturing all'interno dell'omonimo progetto europeo Flexible Battery Dismantling (Flex-BD).⁷ Un ulteriore esempio, in questo caso a sostegno del settore dell'energia, arriva da Hyperflex, un sistema – ideato sempre da Comau – che lavora come una fabbrica mobile temporanea in grado di gestire tutte le fasi di assemblaggio di pannelli e pale solari in loco, dal montaggio delle strutture e dei pannelli, all'installazione, fino alla logistica. Progettato internamente e dotato di robotica, attrezzature di sollevamento e altre tecnologie proprietarie di Comau, Hyperflex assembla automaticamente l'intera pala solare, che può misurare fino a 48 m². Nell'ottica di una perfetta collaborazione uomo-macchina, questo nuovo sistema permette di migliorare la sicurezza e il benessere degli operatori, semplificando e rendendo meno gravosi i loro compiti.

7 <https://www.comau.com/en/2023/05/29/flex-bd-comau-technology-for-flexible-battery-dismantling/>

8 Ufficio studi ACIMIT.

9 <https://itma.com/>

10 <https://www.acimit.it/>

11 <https://www.green-label.it/>

Innovazione sostenibile nella meccanica per il settore tessile

Tra i settori dell'industria meccanica italiana più potenzialmente interessati da questo nuovo scenario normativo è opportuno considerare il meccanotessile, comparto costituito da circa 300 aziende con ca 13.000 occupati. Con una produzione di macchine tessili nel 2022 pari a 2,7 miliardi di euro, di cui l'86% (2,3 miliardi di euro) esportato in circa 130 Paesi, l'Italia è infatti uno dei principali produttori ed esportatori a livello mondiale. Nel 2022 il settore mondiale delle macchine tessili ha registrato un incremento della domanda di tecnologie valutato, in termini giro d'affari, intorno a + 16% sul 2021. Meno positivo il primo trimestre del 2023 (+1,2% su analogo periodo 2022), a indicare la fase di decelerazione in atto, ma gli addetti ai lavori contano su un recupero del commercio mondiale di macchinario tessile nel triennio 2024-2026, previsto nell'ordine del 4% medio annuo.⁸ Anche il successo di Itma⁹, la principale fiera internazionale di macchine tessili svoltasi a Milano nel giugno 2023, indica una rinata spinta ad investire in tecnologie dopo il biennio pandemico e malgrado gli effetti negativi generati dall'invasione russa dell'Ucraina. La stretta dipendenza del comparto dai trend di innovazione sostenibile che attraversano l'industria tessile e della moda, e la spinta a rendere più competitive le tecnologie italiane in termini di ecoefficienza (contenimento dei costi energetici e ottimizzazione delle risorse), sono nel DNA di questo settore che attraverso la sua rappresentanza istituzionale **ACIMIT**¹⁰ (Milano) già nel 2011 ha lanciato il progetto *Sustainable Technologies*, coordinato dall'organismo internazionale di certificazione RINA. Si tratta di un'iniziativa che punta alla valorizzazione delle performance di sostenibilità delle singole macchine mediante analisi del loro ciclo di vita e culminante nel rilascio di una 'Targa verde' (*Green Label*)¹¹ – certificata RINA – che

qualifica le macchine in base alla riduzione di consumi e di emissioni. Ad oggi al progetto, che resta un'esperienza unica nello scenario mondiale di macchine per la produzione tessile, hanno aderito 47 costruttori associati ad ACIMIT e le macchine complessivamente certificate superano le 1.600 unità. Nel 2022 la stessa Rina Consulting ha condotto un'indagine per verificare l'efficacia dell'iniziativa con risultati interessanti: le aziende partecipanti, grazie alle innovazioni tecnologiche apportate ai propri macchinari certificati *Green Label*, riscontrano miglioramenti sia dal punto di vista energetico che ambientale e consentono agli utilizzatori di ottenere – per certi comparti produttivi – fino all'84% di riduzione dei consumi energetici. Due le imprese vincitrici dell'ACIMIT Green Label Award 2023, iniziativa che premia le imprese che si sono distinte nella riduzione della Carbon Footprint grazie alle implementazioni tecnologiche, e quelle più attente alla Responsabilità di fine vita del prodotto. Il premio quest'anno è stato assegnato alla pratese **Pafasystem** che sviluppa macchine per filatura, e **Brazzoli** (Senago - MI) specializzata nella produzione di macchine per la nobilitazione di tessuti. Quest'ultima progetta e produce tra le sue macchine Ecologic Plus II – per il processo di tintura in corda¹² – dotata di un sistema automatico di controllo e gestione del processo di lavaggio che permette di mantenere il consumo di acqua ai minimi livelli possibili. Inoltre, il sistema di ottimizzazione delle performance (O.P.S - Optimized Performance System) migliora il processo di lavaggio quanto più possibile e supporta la manutenzione. Per incrementare il grado di sostenibilità del meccanotessile italiano, inoltre, ACIMIT, in collaborazione con **Assomac** (Vigevano – PV) – l'associazione che raggruppa i produttori di macchine per la concia e la calzatura – ha lanciato un indice di riciclabilità attraverso il quale evidenziare come una tecnologia – in quanto essa stessa prodotto – pur essendo progettata per durare a lungo, possa e debba essere rigenerata una volta giunta a fine vita. L'indice garantisce che in caso di sostituzione di un componente o una volta esaurita la sua funzione produttiva, i materiali della macchina possano essere riciclati. Infine, in collaborazione con il **Politecnico di Milano** dal 2020 è attivo il progetto *Digital Ready*¹³, uno standard digitale finalizzato a uniformare definizioni e dati relativi alle tecnologie digitali adottati nelle macchine e nei processi tessili. È infatti diffusa la convinzione che utilizzare un linguaggio comune tra produttori, utilizzatori di tecnologie e sistemi di normazione, sia condizione fondamentale per ottimizzare appieno le performance delle tecnologie e progettare impianti a minor impatto ambientale.

12 Un tessuto viene fatto circolare nella macchina avvolto come una corda, poi immerso in un bagno di tintura e fatto riemergere, per ricominciare il ciclo.

13 <https://www.acimit.it/i-nostri-servizi/centro-studi/digitalizzazione/digital-ready/>

Nel nostro Paese il settore occupa circa 1.600.000 addetti risultando così il secondo in Europa dopo la sola Germania e produce ricchezza in termini di valore aggiunto per oltre 120 miliardi di euro.

Industria tessile e concia¹

Nell'ultimo biennio il comparto tessile-moda italiano, pur gravato dagli effetti del lockdown pandemico e dalle difficoltà connesse dalla guerra in Ucraina, ha mostrato notevole resilienza. Malgrado le previsioni pessimistiche di economisti e osservatori, la capacità di ripresa del comparto trova infatti conferma nelle aspettative positive che riguardano il 2023, rafforzate dai progressi del primo trimestre. È attesa nell'anno in corso una crescita del fatturato del 5% superando la soglia dei 100 miliardi di euro, mentre l'export crescerà da 86,3 miliardi del 2022 a 92,8 miliardi di euro.²

Sul piano legislativo e della governance fatti importanti hanno segnato il periodo considerato e ne segnano il futuro.

Già negli anni precedenti la commissione UE aveva dedicato attenzione al comparto, ben consapevole dell'impatto ambientale delle sue produzioni³ e del volume di rifiuti pre e post consumo generati, rifiuti prevalentemente conferiti in discarica o esportati in aree povere del mondo con effetti ambientali rilevanti. L'attenzione della Commissione è certamente motivata dalle preoccupazioni ambientali ma anche dalla consapevolezza del valore economico, occupazionale, culturale e sociale del comparto. Nei vari documenti sviluppati per dare concretezza al Green Deal Europeo e all'obiettivo di raggiungere la *carbon neutrality*, la moda ha infatti un posto di rilievo ed è indicata come settore 'faro' della transizione ecologica. In particolare, le azioni necessarie a favorire la transizione verso modelli più sostenibili sono esplicitate nella Proposta del 30 marzo 2022 (*Strategia dell'UE per prodotti tessili sostenibili e circolari*), che definisce una serie di obiettivi che il settore dovrà raggiungere per garantire entro il 2030 una reale circolarità dei prodotti tessili immessi sul mercato europeo e porre le basi per il superamento del fast fashion. Obiettivi ed aree di azione, dopo essere stati oggetto di consultazione presso gli stakeholder, sono stati confermati dal Parlamento UE con la risoluzione del 1 giugno 2023⁴ e ridefiniti nel rapporto Transition pathway for the textiles ecosystem del 6 giugno 2023.⁵ Il disegno è operare su più fronti -dall'ecodesign alla riduzione della carbon footprint, dall'adozione di metodi scientifici di misurazione dell'impatto ambientale alla miglior integrazione tra sistemi produttivi e capitale naturale/biodiversità- per incidere tanto sui sistemi produttivi-distributivi quanto su opinione pubblica e consumatori. In particolare secondo la Commissione Europea, i capi immessi sul mercato europeo dovranno essere: durevoli, riciclabili e realizzati quanto più con fibre riciclate, privi di sostanze pericolose e prodotti nel rispetto dei diritti umani e dell'ambiente. Per consentire ai consumatori di scegliere in modo consapevole, i capi saranno dotati di un Passaporto digitale contenente le informazioni sulle caratteristiche di sostenibilità, comprese le indicazioni sulla corretta gestione dell'articolo a fine vita. Il tema dell'informazione documentata e veritiera è molto sentito dalla Commissione che alla lotta al greenwashing dedica passaggi importanti nella Proposta del 2022 e nella Diret-

1 Realizzato da Aurora Magni, Presidente Blumine srl e docente incaricato presso LIUC Università Cattaneo per l'insegnamento di Sostenibilità dei processi industriali.

2 Camera Nazionale della Moda.

3 Nell'Unione europea il consumo di prodotti tessili, per la maggior parte importati, rappresenta attualmente in media il quarto maggiore impatto negativo sull'ambiente e sui cambiamenti climatici e il terzo per quanto riguarda l'uso dell'acqua e del suolo (Agenzia Europa per l'Ambiente -EAE 2022). Al riguardo, uno studio del gruppo Ambrosetti mostra però come le stime sviluppate da diversi enti di ricerca presentino valori diversi a conferma della difficoltà di misurare la carbon footprint di un settore vasto e complesso come quello della moda (Ambrosetti, Just Fashion Transition, 2022). La gravità del problema è sottolineata da uno studio del 2020 di McKinsey in cui si sostiene che, mantenendo l'impegno di decarbonizzazione stabilito, le emissioni complessive dell'industria della moda saranno circa 2,1 miliardi

tiva sui Green Claims del 2023⁶, in cui si sottolinea infatti la necessità di basare le dichiarazioni ambientali su metodologie scientifiche di calcolo dell'impronta ambientale di prodotti e processi e si fa esplicito riferimento alle regole di categoria relative all'impronta ambientale di prodotto (PEFCR) e alla certificazione di prodotto Ecolabel. Nelle proposte formulate non mancano infine obiettivi specifici, come il contrasto al rilascio di microplastiche durante il lavaggio dei capi in fibre *man made* e l'impegno a regolamentare l'uso di PFAS⁷ nell'impermeabilizzazione dei capi, nonché il divieto a distruggere i capi invenduti, pratica diffusa tra i brand della moda.

Non sorprende che le imprese si interrogino su come implementare queste linee programmatiche, e che preoccupi la tendenza presente nei documenti citati a regolamentare ciò che ad oggi sono pratiche volontarie gestite dalle imprese più sensibili alle ragioni della sostenibilità. Un'analisi svolta da **Blumine** (Milano) su 12 marchi globali della moda evidenzia l'importanza assunta nei bilanci di sostenibilità dai temi relativi al cambiamento climatico – seppur gestiti prevalentemente nelle azioni dirette dell'impresa (GHG -Scope 1)⁸ – e la crescente importanza attribuita ai temi dell' ecodesign, della riciclabilità, della carbon footprint di prodotto e quindi della tracciabilità, come politiche di filiera destinate a coinvolgere l'intera catena del valore.

Un capitolo importante delle strategie UE riguarda naturalmente la riduzione dei rifiuti e la corretta gestione dei beni a fine vita. Con la Direttiva 851 del 2018⁹ la Commissione ha sollecitato gli Stati membri ad organizzare entro il 2025 una gestione efficiente della componente tessile dei rifiuti urbani, obiettivo anticipato in Italia senza risultati apprezzabili al 1° gennaio 2022. Oltre ad indicare una specifica road map del programma, già nel 2018 venivano definite come condizioni per raggiungere questi obiettivi la diffusione di pratiche di ecodesign (progettare cioè utilizzando materiali ottenuti da riciclo e programmando durata e fine vita del bene) e la responsabilità estesa del produttore (EPR). L'approccio ribadito nei recenti documenti europei è quindi sistemico: la transizione a soluzioni circolari coinvolge tanto i fornitori di risorse e la supply chain, tanto i soggetti 'a valle': enti pubblici e società appaltanti, riciclatori, imprese in grado di valorizzare le materie seconde in nuove catene del valore, e non ultimi, i consumatori stessi.

Riciclo, EPR e Consorzi

La transizione verso modelli circolari del sistema moda in Italia trova conferma in due macro linee di azione. La prima riguarda la costituzione dei Consorzi EPR (Responsabilità estesa del produttore) previsti dalla direttiva UE e dal decreto legge italiano 116/2020¹⁰; la seconda è riferita alle molteplici iniziative che le imprese intraprendono per recuperare e riciclare scarti pre e post consumo e superare – anche grazie al supporto di enti di ricerca – le barriere tecniche che ancora ne condizionano l'espansione e l'efficacia. Mentre scriviamo il decreto attuativo sulla costituzione dei consorzi non è ancora stato pubblicato, avendo il Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica (MASE) sollecitato i vari attori a presentare proprie osservazioni sulla proposta di emendamento allo

di tonnellate all'anno entro il 2030, lanciando così gli obiettivi lanciati dalla COP 21 nel 2015.

4 https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0215_IT.html

5 <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6392f189-0416-11e1-e87e-01aa75ed71a1/language-en>

6 https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-directive-green-claims_en

7 Responsabili delle gravi contaminazioni delle falde acquifere in Veneto, Arpa Veneto definisce le sostanze Perfluoro alchiliche 'composti che, a partire dagli anni cinquanta, si sono diffusi in tutto il mondo, utilizzati per rendere resistenti ai grassi e all'acqua tessuti, carta, rivestimenti per contenitori di alimenti ma anche per la produzione di pellicole fotografiche, schiume antincendio, detersivi per la casa. Le loro proprietà e caratteristiche chimiche hanno però conseguenze negative sull'ambiente e a causa della loro persistenza e mobilità, questi composti sono stati rilevati in concentrazioni significative negli ecosistemi e negli organismi viventi'.

8 Emissioni di gas effetto serra generate direttamente dall'azienda e dalle attività direttamente controllate.

schema di decreto sull'EPR per il comparto tessile. Alcune questioni restano pertanto non definite: dal contributo finanziario che il produttore dovrà inserire nel prezzo di vendita del capo e versare al Consorzio di appartenenza, alla natura stessa delle attività che dovranno essere attivate. Va quindi nella direzione di armonizzare gli approcci dei singoli Stati membri la proposta del 5 luglio della Commissione UE di uniformare le strategie mediante gli emendamenti alla Direttiva quadro sui rifiuti.

Sono però già definiti alcuni consorzi nazionali o territoriali. A Prato, area votata al riciclo tessile da decenni, ne sono attivi due: **Corertex** e **Cobat**, mentre con vocazione più nazionale è stata avviata la costituzione di Retex.Green coordinato da Sistema Moda Italia e da Fondazione del Tessile Italiano (Milano). **Ri-Crea** è invece promosso da Camera Nazionale della Moda (Milano) ed è partecipato da un nutrito gruppo di brand, mentre i **Consorzi Ecoemat e Ecotessili** sono promossi da Federconsumatori per la gestione di materassi e gli imbottiti a fine vita. Si segnala infine, sempre a carattere nazionale, **Erion** (Milano). Tra gli attori interessati alla tematica si può inoltre aggiungere anche **UNIRAU** - Unione Imprese Raccolta Riuso e Riciclo Abbigliamento Usato (Roma).¹¹ Al di là degli aspetti procedurali e legislativi che coinvolgono tanto i consorzi e le imprese produttrici quanto gli enti locali, le società appaltanti, le aziende operativamente incaricate del recupero e del riciclaggio, il problema pare particolarmente complesso a causa dell'entità dei volumi di rifiuti da trattare e della presenza di materiale diversi e spesso difficilmente gestibili. Per avere una dimensione del problema ricordiamo i dati relativi alla gestione dei rifiuti urbani: in Italia nel 2021 sono stati raccolti in maniera differenziata 154,2 mila tonnellate di rifiuti tessili, in lieve aumento rispetto agli anni precedenti, eccezione fatta per il 2019, anno in cui il quantitativo totale aveva raggiunto quota 157,7 mila tonnellate.¹² Le punte più alte della raccolta sono state registrate nel Nord del Paese (oltre 77 mila tonnellate), seguito dal Sud (42,1 m/t) e dal Centro (34,9m/t). Inoltre, circa il 4 % dei rifiuti tessili sarebbe stata destinata al riuso (ca 75.000 tonnellate) e di questa solo una parte minima – la cosiddetta 'crema', tra il 5% e il 10% – finalizzata al mercato nazionale del second hand, mentre la quota restante è prevalentemente destinata ad utilizzi 'svalorizzanti'¹³ e ai mercati esteri (soprattutto Paesi dell'Est Europa e del Nord Africa).¹⁴ Questa ultima quota, raramente è inserita in programmi di solidarietà sociali o in catene commerciali e produttive in grado di valorizzarli, ma finisce invece per alimentare le numerose discariche a cielo aperto ormai sempre più tristemente presenti nei Paesi più poveri.¹⁵ Per questo motivo nella Proposta del 2022 già citata, la commissione UE vincola l'esportazione di rifiuti tessili verso Paesi non appartenenti all'OCSE, ad eccezione di quei Paesi che comunichino alla Commissione l'intenzione di importare determinati tipi di rifiuti e provino la capacità di poterli gestire in modo sostenibile.

Il problema ha dimensioni davvero rilevanti: si ritiene infatti che annualmente nell'UE vengano prodotti circa 5,8 milioni di tonnellate di prodotti tessili, ossia circa 11 kg a persona.¹⁶ Altrettanto grave la situazione per quanto riguarda i rifiuti pre consumo: nelle fabbriche tra il 25% e il 40 % di tutti i tessuti utilizzati diventano cascami o rifiuti, solo in minima misura riportati a fibra tessile mediante processi di riciclo. Circa il 20 % è infatti trasformato in materiali di valore inferiore (*downcycled*) mentre il resto va perduto. Complessiva-

9 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851>

10 Attuazione della Direttiva (UE) 2018/851 (rifiuti) e della Direttiva (UE) 2018/852 (imballaggi e rifiuti di imballaggi).

11 Ricordiamo che a livello europeo è stato attivato dall'associazione europea dell'industria tessile e dell'abbigliamento Euratex (Bruxelles) il progetto ReHubs che si è posto anche l'obiettivo di potenziare il riciclo – in particolare da fibra a fibra – incrementando l'occupazione nel comparto entro il 2030.

12 ISPRA (2022), *Rapporto Rifiuti Urbani Edizione 2022*.

13 È il caso, ad esempio, di rifiuti usati come stracci per pulizia nelle officine o per la protezione di pavimentazioni e arredi durante lavori di tinteggiatura e ripristino di ambienti.

14 Un'analisi dell'esportazione di rifiuti tessili verso Paesi poveri del mondo è offerta dal nuovo rapporto di ETC/CE – European Topic Centre on Circular Economy. <https://www.eea.europa.eu/publications/eu-exports-of-used-textiles>

15 Le esportazioni di rifiuti tessili al di fuori dell'Unione avrebbero raggiunto 1,4 milioni di tonnellate nel 2020 (dati UNECE)

16 AEA (2019), *Textiles and the environment in a circular economy*.

mente la quantità destinata al riciclo, cioè di tessuti e filati riportati a fibra e rifilati o utilizzati per la produzione di TNT¹⁷ è meno dell'1 %. Una percentuale che certo non soddisfa né le problematiche ambientali connesse la cattiva gestione dei rifiuti tessili, né il crescente fabbisogno di fibre second life.

Se i limiti alla crescita della pratica del riciclo tessile sono imputabili alle carenze organizzative e tecnologiche occorre non sottovalutare la complessità stessa dei materiali potenzialmente destinati alla rigenerazione: in un singolo articolo sono solitamente presenti mix di fibre tessili (naturali e *man made*), componenti di metallo come bottoni, zip, rivetti, ma anche polimeri, elastomeri, elementi decorativi di vario tipo. Prima di poter procedere al riciclo i rifiuti devono essere sottoposti ad attenta valutazione e selezione (per struttura, composizione fibrosa e colore), fase che l'operatore gestisce solitamente manualmente affidandosi alla lettura delle etichette quando presenti. Tecnologie automatizzate basate su lettori ottici – ad esempio sistemi di spettroscopia infrarossa (NIR)¹⁸ – sono ancora poco adottate e in alcuni casi solo a titolo sperimentale-dimostrativo. Gli impianti stessi per il processo di riciclo (meccanico-termico-chimico) – escluse eccezioni come il distretto pratese specializzato principalmente nel riciclo della lana – sono inadeguati e carenti sia dal punto di vista del numero di impianti attivi sul territorio,¹⁹ sia dal punto di vista dell'efficacia stessa dei processi.²⁰ Dal canto suo, tanto la Commissione UE quanto il Governo Italiano con il PNRR confermano la necessità di dedicare investimenti significativi per l'avvio e l'implementazione di impianti, e lo sviluppo di tecnologie innovative necessarie a superarne le barriere tecniche e organizzative alla rigenerazione industriali dei materiali.

Per quanto riguarda infine gli aspetti di coordinamento generale delle molte iniziative che a breve dovranno essere messe in campo, la struttura individuata a livello europeo è la Piattaforma per l'economia circolare ECESP che in Italia si declina nella piattaforma **ICESP - Italian Circular Economy Stakeholder Platform**, promossa da **ENEA** (Roma). L'iniziativa è partecipata da enti e imprese con l'obiettivo di diffondere la conoscenza dell'economia circolare, mappare le buone pratiche di economia circolare e favorire il dialogo multistakeholder.

Strategie di economia circolare: esempi dalle imprese²¹

Un problema di grande attualità è la diffusione delle fibre *man made* nella filiera tessile: com'è noto il riciclo di alcune fibre tessili è più critico di altre. Riciclare il poliestere, la fibra di gran lunga più diffusa al mondo,²² pone parecchie difficoltà. Infatti, il poliestere riciclato utilizzato nel settore tessile è prevalentemente ottenuto da PET (packaging), pratica questa contestata in quanto inserendo il polimero nella filiera del tessile lo si sottrae a potenziali ulteriori processi di circolarità. In questo ambito è interessante l'iniziativa promossa da **Sportstex**, azienda di Cantù (CO) specializzata nella produzione di capi sportivi e dal produttore di fibre *man made* e tessuto non tessuto (TNT)²³ **RadiciGroup** (Gandino - BG), con il coinvolgimento del produttore austriaco di impianti per il riciclo PureLoop. Il

17 TNT: Tessuti non tessuti, usati nell'assorbimento, nei prodotti mono uso, nel packaging.

18 Indagano in modo non distruttivo sulle proprietà chimico-fisiche dei campioni.

19 Secondo stime di Euratex entro il 2030 saranno necessari in Europa oltre 200 impianti di riciclaggio in aggiunta a quelli già attivi che dovranno comunque essere aggiornati e potenziati. I distretti tessili italiani sembrano in questo scenario tra i primi candidati ad accogliere queste strutture.

20 Ricordiamo a questo proposito l'esperienza importante svolta dal polo di trattamento dei rifiuti di Spresiano (TV) con il primo impianto industriale al mondo sviluppato in grado di riciclare completamente pannolini usati e trasformarli in cellulosa, plastica e polimeri, materiali che possono essere utilizzati in diversi processi produttivi. L'impianto è stato realizzato da Fater Spa (Spoltore - PE) azienda leader nella produzione di prodotti assorbenti per la persona.

21 Poiché le iniziative avviate e realizzate sono moltissime ed in crescita, è difficile citarle tutte. I casi descritti rappresentano quindi un'esemplificazione parziale. Nell'analisi inoltre sono stati privilegiati quelli avviati da reti di soggetti, imprese ed enti di ricerca.

progetto si occupa di produrre poliestere riciclato che, lo scorso giugno, ha trovato la sua prima applicazione nei capi realizzati dalla giapponese Shimano e presentati alla fiera internazionale delle tecnologie ITMA. A conferma dell'impegno del gruppo bergamasco, la creazione della società consortile di ricerca **Radici InNova** (NO) che in relazione al tema del riciclo studia e sperimenta le soluzioni di recupero del nylon da materiali termoplastici misti post-industriali e post-consumo. In questo ambito opera poi **Radici EcoMaterials** (Buronzo - VC) – azienda che nasce dall'acquisizione di Zeta Polimeri – specializzata nel recupero di fibre sintetiche e di materiali termoplastici. La nuova unità produttiva (certificata GRS - Global Recycle Standard) si occupa di gestire tutte le fasi preliminari di recupero, selezione, lavorazione e pre-trattamento dei materiali pre e post consumo che saranno alla base di filati e tecnopolimeri riciclati.

Sempre nell'ambito delle buone pratiche relative al riciclo di tessuti *man made*, l'azienda specializzata in transfer termoadesivi su abbigliamento e accessori sportivi **Stil-screen** (Bellusco -MB) – sulla base di test svolti presso laboratori di ricerca – ha dimostrato che la presenza del transfer non impedisce la riciclabilità del capo una volta a fine vita. L'asserzione auto-dichiarata di riciclabilità²⁴ è quindi stata validata da un ente accreditato. **Green Foam** (Prato), specializzata nella produzione di imbottiture e guanciali, ha promosso un sistema di recupero e riciclo meccanico degli scarti ottenuti dalla foratura e dal ritaglio delle lastre in poliuretano che vengono utilizzati per la produzione di nuovi articoli. Imbottiture per l'abbigliamento sono invece ottenute da rifiuti plastici recuperati nel mare da **Thermore** (Milano) con la linea Ecodown Fibers Ocean.

Per quanto riguarda le fibre naturali, **Manteco** (Prato) ha sottoposto una propria linea di filati di lana riciclati a LCA (Life Cycle Assessment), ottenendo la dichiarazione ambientale di prodotto (EPD). I risultati mostrano che le fibre di lana riciclata hanno impatti ambientali significativamente inferiori rispetto alle fibre vergini: un kg di filato in lana 100% da riciclo post consumo ha un'impronta di carbonio di 0,9 kg di CO₂eq, contro i 10,4 kg imputabili alla produzione di un kg di lana vergine.²⁵

Albini Group (Albino - BG) ha raccolto i frutti del progetto di upcycling *Off the Grain* nato dal lavoro di ricerca di ALBINI_next – il think thank che la società ha promosso nel 2019 con l'obiettivo di trovare soluzioni innovative per i tessuti del futuro – in collaborazione con Riso Gallo, una delle più antiche industrie risiere italiane. La partnership tra due storiche aziende italiane ha dato vita ad una nuova tipologia di tintura ricavata dalla lavorazione di un sottoprodotto proveniente dall'industria alimentare. La tecnica di colorazione garantisce, in fase di tintura, un risparmio idrico compreso tra il 30% e il 40% rispetto ai procedimenti tradizionali.

Lanificio Bottoli (Vittorio Veneto -TV) fin dal 2000 opera per la valorizzazione del patrimonio ovino italiano, specificatamente delle razze merine²⁶: queste garantiscono all'azienda la produzione di tessuti 100% Made in Italy senza necessità di utilizzo di coloranti chimici, essendo sfruttati i soli colori naturali dei velli. Recentemente il Lanificio ha testato con successo l'uso di fondi di caffè recuperati dai bar locali come colorante naturale.

Il **Maglificio Maggia** (Occhieppo Superiore- BI) è invece coordinatore del progetto

22 Rappresenta da sola il 54% delle fibre tessili usate globalmente (Textile Exchange, 2022).

23 Materiale tessile formato da una serie di fibre unite da processi meccanici, termici o chimici, ma che non richiedono il processo di trasformazione di queste fibre in filati.

24 ISO 14021: 2021 relativa a Etichette e dichiarazioni ambientali – Asserzioni ambientali auto-dichiarate.

25 Secondo lo studio LCA, nello scenario peggiore il carico di CO₂eq della lana vergine può arrivare a superare i 100 kg.di CO₂eq .

26 Sopravvissana e Gentile di Puglia.

Magnolab che raggruppa imprese del distretto biellese -- **DBT Fibre e Filidea** (Cerrione - BI), **Marchi & Fildi** (BI), **Di.Vé, Pinter Caipo** e **Tintoria Finissaggio 2000** (Masserano - BI) – con lo scopo di sviluppare progetti di innovazione e ricerca legati alla sostenibilità e all'economica circolare. In particolare si punta alla creazione di un impianto pilota per il recupero e la rigenerazione di rifiuti tessili: una sede idonea è stata individuata a Cerrione e sono stati ottenuti nell'ambito del PNRR un finanziamento di 4,9 milioni di euro su un investimento di circa 11 milioni di euro.

Tra i brand, invece, non mancano collezioni e capsule con materiali rigenerati. Interessante il caso **OTB** (Breganze - VI), gruppo noto soprattutto per il brand **Diesel**, che ha recentemente pubblicato il suo secondo bilancio di sostenibilità. Tra le iniziative troviamo la linea *Diesel Rehab Denim*, costituita da capi realizzati con l'uso di cotone ed elastomero interamente riciclati, scarti di taglio denim di Diesel, miscelati con Tencel x Refibra technology²⁷. Il processo di tintura di questi tessuti non richiede l'utilizzo di acqua, riducendo drasticamente la quantità di sostanze chimiche ed energia necessarie per la loro realizzazione.

Diesel, inoltre, sta partecipando al progetto SwitchMed promosso da UNIDO – Organizzazione delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Industriale – con un'iniziativa che riguarda la creazione di un sistema di riciclo a circuito chiuso per gli scarti di tessuto. Previsto anche il lancio sul mercato di 28mila paia di jeans realizzati utilizzando almeno il 20% di fibre riciclate, derivate dagli scarti di taglio provenienti dalla sua filiera tunisina.

Altra realtà attiva sul tema economia circolare è Dyloan Bond Factory (Chieti), azienda leader nell' R&D, Ingegnerizzazione, Prototipazione, Campionatura, Personalizzazione e Produzione di semilavorati, accessori, tessuti, lavorazioni high-tech e capi finiti.

Tra le iniziative più significative citiamo il progetto MY-FY (Micelium Fiber) in collaborazione con MOGU (Inarzo – VA) e altre 15 realtà europee, focalizzato sulla progettazione di tessuti a base biologica partendo dal micelio.

L'azienda sta lavorando anche alla valutazione del ciclo di vita delle applicazioni di fabbricazione additiva, stimando l'impatto reale della stampa 3D come soluzione di produzione sostenibile, in collaborazione con Stratasys, la AMGTA e Reeves Insight. Inoltre, con il D-refashion lab, da anni interviene sullo stock in giacenza dei brand modificandolo attraverso l'impiego delle tecnologie messe a disposizione dalla Dyloan Bond Factory, proponendosi di risolvere il problema della sovrapproduzione attraverso l'upcycling.

Atelier Riforma (Torino) è invece una startup che affronta il problema dei rifiuti tessili nell'industria della moda partendo dai rifiuti post consumo e avvalendosi di Re4Circular, la piattaforma digitale in cui i rifiuti tessili, dopo essere stati classificati grazie ad una tecnologia di Intelligenza artificiale, sono indirizzati verso soluzioni di riuso e riciclo. La piattaforma mette in relazione realtà che si occupano della raccolta e selezione degli abiti usati e le realtà che svolgono attività di rivendita, upcycling e riciclo.

Un esempio di simbiosi industriale è offerto dall'azienda produttrice di abbigliamento e articoli tessili per il settore sanitario **Creazioni Futura** (Altaville Vicentina - VI) e **Simap** (Albino- BG). I camici usati in sala operatoria possono essere riciclati grazie a un processo

27 Filati ottenuti dall'austriaca Lenzing con processi a basso impatto ambientale utilizzando cellulosa da biomasse.

di produzione brevettato e trasformati in granuli che possono essere stampati e trasformati mediante iniezione in vasi ed altri oggetti.

Per supportare PMI e start up, **Centrocot** (Busto Arsizio - VA) ha avviato il Multi-Lab: un laboratorio di sperimentazione e test fisico-meccanici volti a verificare la riciclabilità di scarti di produzione e materiali post-consumo favorendo processi di simbiosi industriale. Il laboratorio è dotato di macchinari e strumenti per la lavorazione e il riciclo meccanico e termomeccanico di fibre tessili naturali, sintetiche e artificiali e materie plastiche. Dispone inoltre di sistemi per la caratterizzazione dei materiali e di un respirometro per misurare la biodegradabilità. L'approccio sperimentale è supportato da strumenti digitali quali la piattaforma M3P per il matching di materiali, rifiuti, tecnologie e servizi, realizzato in collaborazione con Confindustria Varese (UNIVA). Centrocot partecipa inoltre al progetto UE DeremCo - De & Remanufacturing for Circular Economy Investments in the Composite Industry, dedicato al riciclo/riutilizzo di materiali compositi. Nell'ambito di un programma finanziato dal Ministero dell'Ambiente, il progetto MATE.RIA in cui Centrocot sta testando modelli "chemiometrici"²⁸, collegati a tecnologia NIR²⁹ di riconoscimento ottico dei rifiuti tessili e sta studiando metodi per la caratterizzazione e la selezione dei rifiuti tessili. Sempre in relazione alle tecnologie per la gestione dei rifiuti tessili, la società di ricerca **Next Technology Tecnotessile** (Prato) ha sviluppato un prototipo di macchina semiautomatica per la selezione e la cernita di rifiuti tessili in grado di riconoscere i materiali in base alla struttura (maglia, tessuto ortogonale, indemagliabile), al colore e alla composizione fibrosa. La stazione di rilevamento è costituita da telecamere evolute che operano nel vicino infrarosso³⁰, assistita da un sistema di intelligenza artificiale con algoritmi di auto-apprendimento e memorizzazione delle immagini spettrali acquisite, da un nastro trasportatore e da cestelli di raccolta dei capi. La società ha inoltre sviluppato una tecnologia innovativa per la rimozione dell'elastomero presente in un tessuto, ottenendo un prodotto con un grado di purezza sufficientemente elevato per poter essere riciclato e riutilizzato.

Nel 2022 **La Sportiva** (Ziano di Fiemme - TN) – leader mondiale nella produzione di scarpette d'arrampicata e di scarponi per l'alta montagna – ha rafforzato il suo sistema di riparazione con l'introduzione di Resole Platform, tecnologia che permette una completa e sicura risuolatura delle calzature. Questo brevetto di La Sportiva ha portato alla progettazione dei modelli di calzatura TX2 Evo, una gamma sviluppata in Val di Fiemme realizzata utilizzando una percentuale consistente di componenti riciclate e la cui vita utile è facilmente estendibile grazie a Resole Platform.

Altra azienda è **Nordica** (Giavera del Montello - TV), specializzata in attrezzature per lo sci, che ha progettato una linea di scarponi chiamata Unlimited con un meccanismo ski-walk, che consente al prodotto di essere adatto sia allo sci alpinismo, sia alla modalità ski per la discesa. Questo scarpone è anche dotato di una suola progettata per essere applicata tramite viti permettendo quindi di essere sostituita facilmente quando usurata, allungando così la vita utile dell'intero prodotto.

28 La chemiometria è un settore della chimica che studia l'applicazione dei metodi matematici o statistici ai dati chimici.

29 Spettroscopia nel vicino infrarosso.

30 Idem

Valorizzare le filiere naturali

Un osservatorio interessante per comprendere come i produttori tessili interpretino la caratterizzazione naturale delle proprie proposte è offerto dalla Fiera **Milano Unica** che ospita produttori di tessuti e di accessori. Nell'edizione del febbraio 2023, il 46% degli oltre 1.100 campioni selezionati ed esposti nell'area sostenibilità erano provenienti da coltivazioni biologiche e si è registrata una crescita di prodotti dotati di certificazioni di catena di custodia forestale che il settore utilizza per la produzione di fibre *man made* cellulosiche (37%).

Si afferma nel contempo anche il tema delle fibre da coltivazioni rigenerative.³¹ Gucci (Firenze) ha iniziato a privilegiare fibre ottenute da questo approccio di coltivazione nel 2020 con un impegno premiato nel 2022 con il *The Climate Action Award* nell'ambito dei Cnmi Sustainable Fashion Awards 2022. Più recentemente è stato **Armani Group** (Milano) a segnalare l'interesse alle fibre da colture rigenerative partecipando all' *Apulia Regenerative Cotton Project* finalizzato allo sviluppo della produzione di cotone agroforestale in Puglia, regione con una tradizione di coltivazione della fibra risalente al XII secolo e andata perduta in tempi più recenti.³² Nel maggio 2023 è stata avviata la piantagione di cotone su un ettaro di terreno, ma a partire dal 2024 si espanderà gradualmente fino a occupare un'area agricola complessiva di cinque ettari. Si torna anche a parlare di seta italiana: il comparto ha registrato una performance positiva nel 2022 rispetto l'anno precedente riguardo la sua lavorazione e + 29,5% di export,³³ ma utilizza fili e tessuti di importazione. È quindi interessante il progetto Serinnovation per reintrodurre la gelsibachicoltura³⁴, coordinato scientificamente dal **CREA-AA** (Padova). Obiettivo: promuovere quella che è stata per l'Italia un'importante filiera agroindustriale ma con soluzioni automatizzate, dalla coltivazione del gelso all'allevamento del baco fino alla produzione del filamento, senza dimenticare la valorizzazione di alcuni sottoprodotti (scarti della lavorazione serica, crisalidi, residui di potatura dei rami di gelso) per impiego farmaceutico, biomedicale e cosmetico. Sul fronte dei produttori di tessuti con alta vocazione alle fibre naturali è degno di nota **Candiani Denim** (Robecchetto con Induno - MI), azienda fortemente impegnata a sperimentare soluzioni *biobased* nei processi di produzione del denim. Nella bozzima³⁵, ad esempio, utilizza il chitosano³⁶ – ottenuto da un fungo, *Aspergillus niger* – sulla base di un metodo brevettato, in alternativa all'alcool polivinilico (PVA). Nel 2022 l'azienda ha introdotto nella sua produzione Sound Dye, una tecnologia tintoriale che crea bollicine di acqua che implodono velocemente provocando violente onde d'urto allo scopo di rimuovere l'indaco in eccesso dai filati e permettendo di risparmiare il 28,5% di acqua nel processo di tintura rispetto alle tecnologie tradizionali (oltre 52.287.000 litri annuali). Ha inoltre lanciato COREVA™, tecnologia brevettata per produrre il primo denim elasticizzato biodegradabile e compostabile con cotone rigenerativo. L'azienda è stata la prima società a essere certificata dal programma Regenagri Chain of Custody, che verifica l'uso di cotone rigenerativo e il rispetto di criteri come tracciabilità, sistemi di gestione e integrità dei materiali. Infine con il progetto Candiani Custom, la prima micro-factory urbana per produrre jeans esclusivamente su misura con una filiera 100% made in Italy installata a Milano, l'azienda si

31 L'agricoltura rigenerativa adotta principi basati su rotazione delle colture, copertura del suolo mediante i residui colturali, riduzione o eliminazione dell'impatto meccanico sul terreno, assenza di prodotti chimici sintetici, utilizzo di fertilizzanti naturali.

32 Un'azione avviata dal Fashion Task Force della Sustainable Markets Initiative e dalla Circular Bioeconomy Alliance, coordinato dall'European Forest Institute (EFI) insieme al Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'economia agraria-CREA (Bari). La Fashion Task Force e la Circular Bioeconomy Alliance sono entrambe fondate da Re Carlo III nel suo precedente ruolo di Principe di Galles con l'obiettivo di sostenere le aziende che operano all'interno delle catene del valore *biobased* e migliorare la biodiversità fornendo opportunità di lavoro alle comunità locali e indigene. La Fashion Task Force, presieduta da Federico Marchetti (noto per avere fondato il fashion e-commerce Yoox), ha pubblicato il *Manifesto della Moda Rigenerativa* sottoscritto da importanti brand globali. Tra le prime iniziative, uno stanziamento di un milione di euro per ripristinare le condizioni ambientali di un'area dell'Himalaya vittima di deterioramento sociale e ambientale.

33 Dati Ufficio Seta Italia.

è guadagnata l'ITMA Sustainable Innovation Award 2023 durante l'esposizione internazionale del meccanotessile a Milano.

Slow Fiber è invece un'iniziativa lanciata sul modello Slow Food che raggruppa 16 aziende del tessile italiano con l'obiettivo di diffondere una nuova etica della produzione e del consumo in cui i prodotti sono apprezzati per qualità e durata. Ad oggi le aziende coinvolte sono: Oscalito, Pettinatura di Varrone, Tintoria 2000, Angelo Vasino, Olcese Ferrari, Tintoria Felli, Manifattura Tessile di Nole, Holding Moda, Lane Cardate, Italfil, Pattern, Maglificio Muggia l'Opificio, Quagliotti, Remmert, Vitale Barberis Canonico, aziende che raggiungono un fatturato complessivo di oltre 500 milioni di euro, impiegando più di 1.000 persone e che si sono autoregolamentati attraverso un *Manifesto*, rispondendo a precisi requisiti di sostenibilità e responsabilità sociale.

Misurare e ridurre l'impatto ambientale

Il tema della misurazione degli impatti ambientali e della loro riduzione sintetizza le numerose iniziative che l'industria tessile e della moda italiana sta mettendo a punto in questa fase, rispondendo così ai tanti obiettivi posti dalla UE. Da una lettura dei bilanci di sostenibilità dei principali brand emerge infatti una crescente attenzione alla misurazione e riduzione dei GHG, cioè delle emissioni responsabili dell'effetto serra e, conseguentemente al tema della tracciabilità di prodotti e fornitori. Appare invece aver perso di centralità la sicurezza chimica in quanto ormai argomento gestito in modo continuativo dalle imprese che, oltre a partecipare ad impegni collettivi e ad utilizzare il sistema di certificazione, sviluppano e sottopongono ai fornitori proprie RSL – Restricted Substances List³⁷.

Tra i marchi che guardano alla misurazione degli impatti **Prada** (Milano), che nel Bilancio di sostenibilità 2022 fissa obiettivi di riduzione dell'impatto ambientale – tra cui il raggiungimento della Carbon Neutrality per tutte le operations del Gruppo –, definisce i target di riduzione delle emissioni di gas serra (Scope 1, 2 e 3)³⁸ approvati dalla Science-Based Targets initiative (SBTi)³⁹, supporta l'utilizzo diffuso di materiali alternativi e a minor impatto – sia per il prodotto finito che per il packaging. Il brand punta inoltre ad un approccio sempre più orientato alla circolarità applicato anche ai materiali impiegati per altre finalità, come ad esempio sfilate ed eventi, a fine utilizzo recuperati e reimmessi in nuovi circuiti. La strategia si focalizza inoltre sulla tracciabilità delle materie prime e il continuo miglioramento degli standard sociali e ambientali lungo la filiera, grazie a una stretta collaborazione con i fornitori.

Benetton Group (Treviso) ha rafforzato nel 2022 il lavoro per ridurre il proprio impatto ambientale, a partire dalla sottoscrizione della lettera d'impegno alla Science Based Targets initiative (SBTi), fissando obiettivi concreti di riduzione delle emissioni di gas serra entro il 2030. L'impegno per il pianeta passa anche attraverso la scelta delle fibre nelle collezioni, sempre più orientate verso materiali biologici, riciclati e provenienti da filiere certificate; il Gruppo sta inoltre lavorando per razionalizzare la produzione, massimizzando

34 Allevamento del baco da seta abbinato alla coltivazione del gelso.

35 Composto collosso con cui vengono impregnati i filati di ordito allo scopo di renderli più resistenti durante la tessitura.

36 Polimero naturale più diffuso al mondo dopo la cellulosa. Viene estratto da fonti rinnovabili, che includono gli insetti, i crostacei, le alghe e i funghi. Non è tossico ed è biodegradabile.

37 Elenco delle sostanze soggette a restrizioni.

38 Scope 1: Emissioni di gas effetto serra generate direttamente dall'azienda, la cui fonte è di proprietà o controllata operativamente dalla stessa; Scope 2: emissioni indirette generate dall'energia acquistata, acquisita e consumata dalla società; Scope 3: le altre emissioni indirette connesse all'attività aziendale che non rientrano negli Scope 1 e 2 ed imputabili alla catena di fornitura.

39 L'iniziativa *Science Based Targets* (SBTi) promuove un'azione ambiziosa per il clima nel settore privato, consentendo alle aziende di fissare obiettivi di riduzione delle emissioni basati su dati scientifici. L'SBTi è una partnership tra CDP, il Global Compact delle Nazioni Unite, il World Resources Institute (WRI) e il WWF.

l'uso delle risorse e riducendo gli sprechi, e per allungare il ciclo di vita del capo, valorizzando la durabilità fisica e emotiva dei prodotti.

Yamamay (Gallarate -VA) ha accolto favorevolmente la Strategia Tessile per i prodotti Sostenibili e Circolari, con l'obiettivo di anticipare il cambiamento verso la realizzazione di prodotti e processi che vengano realizzati misurandone gli impatti e la circolarità. Un impegno ribadito nel bilancio di sostenibilità 2022 in cui viene proposta l'analisi della doppia materialità e in cui si anticipano i primi risultati del calcolo dello Scope 3 per la misurazione dei GHG prodotti dalle attività del brand. Passaggio fondamentale è pertanto il coinvolgimento e la tracciabilità della filiera che l'azienda realizza tramite l'utilizzo di una piattaforma digitale.

Save The Duck (Milano), fondata nel 2012 da Nicolas Bargi, è un marchio di capispalla 100% animal free, e la prima azienda fashion in Italia a diventare B Corp (nel 2019). Lo sviluppo sostenibile appartiene alla vita quotidiana del brand e il suo impegno per essere pienamente trasparente si concretizza nei Bilanci di Sostenibilità, dove vengono descritte le attività e le iniziative dell'Azienda. Attualmente gli obiettivi principali dell'Azienda sono la riduzione dell'impronta di carbonio, per raggiungere un impatto climatico "Net Zero" entro il 2030, il mantenimento di un volume di donazioni a iniziative benefiche pari all'1% del fatturato e lo sviluppo dell'offerta di prodotto secondo modelli di circolarità.

Canali (Triuggio - MB), azienda specializzata in abbigliamento maschile, ha sottoposto prodotti e processi ad analisi sull'impronta ambientale dei prodotti (PEF) e sull'impronta ambientale delle organizzazioni (OEF) proposte dalla UE, e sulla base di 16 criteri ha analizzato l'impatto ambientale su circa il 60% dell'intera produzione, ricavandone indicazioni importanti per migliorare le performance di sostenibilità e incrementare i punti di forza dell'azienda. La produzione è interamente made in Italy e punta a garantire un ciclo di vita dei capi particolarmente durevole grazie alla qualità del prodotto stesso e a servizi di riparazione gestiti nei negozi.

Sul fronte della ricerca finalizzata alla tracciabilità della filiera tessile/moda, il progetto TRICK – coordinato da **Lanificio Piacenza** (Pollone - BI) e partecipato da Enea, Agenzia delle Dogane ed altri – ha l'obiettivo di sperimentare un sistema di raccolta e diffusione dei dati lungo la filiera a supporto dell'economia circolare mediante una piattaforma digitale *blockchain*⁴⁰ affidabile e sicura che sarà estesa anche al settore food. Il progetto si concluderà nel 2024. Tra i produttori di tessuti tecnici⁴¹, impegnati nella riduzione dell'impatto ambientale dei processi, **Limonta** – impresa di Costa Masnaga (LC), – ha puntato molto sulle tecnologie: impianti fotovoltaici che contribuiscono a ridurre (mediamente ogni anno) l'emissione di 1.110 tonnellate di CO₂ in ambiente, equivalenti ad aver messo a dimora 2.709 alberi; un impianto di trigenerazione a metano che produce energia elettrica, termica e frigorifera garantendo una significativa riduzione dell'uso dell'energia primaria e delle emissioni di CO₂. Attenzione anche alla depurazione e al recupero acque grazie a un impianto di distillazione e recupero dei solventi organici che permette la totale eliminazione di emissioni nocive in atmosfera, e un impianto di trattamento e depurazione delle acque reflue industriali, di cui il 20% viene reimpiegato.

40 Un registro condiviso e immutabile che facilita il processo di registrazione delle transazioni, lo scambio di dati e la tracciabilità degli asset (tangibili o intangibili) in una rete di soggetti.

41 Sono così chiamati materiali destinati a comparti industriali, all'automotive, alla sanità, alla filtrazione, all'agricoltura, alla protezione individuale, all'arredamento e alle costruzioni.

Filiera della pelle

Anche il settore della conceria (a monte della produzione di accessori quali calzature, borse, cinture) è direttamente coinvolto dalle linee strategiche della UE per una moda sostenibile, seppur nei documenti citati compaia in modo marginale. Parliamo in realtà di un settore importante sia a livello europeo che nazionale: con 1.146 imprese, 18.000 addetti e una produzione annuale di 110 milioni di mq di materiale finito, l'industria italiana della concia rappresenta il 24% della produzione globale della pelle e il 63% di quella europea.⁴²

Grazie agli interventi effettuati nel corso degli anni e volti a mitigare e prevenire l'impatto ambientale delle sue lavorazioni, il comparto vanta significativi risultati sia nell'abbattimento degli inquinanti nelle acque reflue gestite da impianti di depurazione delle imprese o consortili, sia nella riduzione dei contaminanti stessi, cioè dei prodotti critici presenti nei processi come Cromo III, cloruri, solfuri e sostanze organiche non biodegradabili, risultato quest'ultimo riconducibile ad una crescente attenzione che il comparto dedica alla sicurezza dei prodotti chimici che utilizza nelle varie fasi di processo.

Complessivamente, a livello nazionale, il comparto registra anche una riduzione dei consumi idrici nel 2022 (-13% rispetto al 2003) ed energetici con un -25% sul 2003. Risultati interessanti anche per quanto riguarda la gestione dei rifiuti: gli scarti prodotti dalla concia (cascami, rifili, rasature, ecc.) possono essere utilizzati per creare materiali rigenerati destinati alla moda ma anche all'industria cartaria e ad altri settori industriali. La gran parte dei rifiuti prodotti (oltre il 72%) è inviata ad impianti di recupero, mentre destinati allo smaltimento rimangono i fanghi e residui di verniciatura, imballaggi o altri materiali non recuperabili.⁴³

Gruppo Mastrotto (Arzignano -VI) ha festeggiato la giornata Mondiale dell'Ambiente – il 5 giugno scorso – comunicando di aver azzerato, relativamente ai prodotti offerti dal proprio servizio di pelle in pronta consegna, le emissioni prodotte direttamente dall'azienda (Scope 1)⁴⁴ e quelle definite Scope 2, che includono le emissioni indirette provenienti dall'energia utilizzata. Un risultato che premia l'impegno di questa azienda che gode di molteplici certificazioni ambientale e che ha aderito al Global Compact delle Nazioni Unite. Il Gruppo Dani (Arzignano - VI) prosegue il suo percorso di sostenibilità avviato alcuni anni fa quantificando e rendicontando l'impatto delle proprie attività associate all'emissione di gas climalteranti in conformità allo standard ISO 14064-1 e redigendo una Carbon Reduction Strategy, strategia che esplicita tutte le tappe mirate a un percorso di decarbonizzazione con l'obiettivo di raggiungere la neutralità carbonica anche compensando le quote residue tramite crediti di carbonio⁴⁵ certificati.

Cuoio di Toscana, consorzio leader nella produzione di cuoio da suola (con quote di mercato pari al 98% di quello italiano e a oltre l'80% a livello europeo), si è aggiudicato il premio Consumer Good Manufacturing 2023. Le imprese aderenti (Bonistalli e Stefanelli di Santa Croce sull'Arno, Gruppo Conciario Cmc International, Conceria Gi-Elle-Emme, Cuioificio Otello, Lamonti Cuoio, Conceria 3S e Volpi Concerie di Ponte a Egola-San Miniato) si avvalgono della procedura della concia 'lenta' al vegetale, un processo antico basato sull'uso dei tannini naturali ricavati dal legno di castagno, mimosa e quebracho.

42 UNIC (2023), *Risultati economici industria conciaria italiana Anno 2022..*

43 UNIC (2023), *Report di sostenibilità 2022.*

44 Emissioni dirette dell'azienda.

45 Certificato o titolo negoziabile che permette a un'azienda o un'organizzazione di compensare l'emissione di CO₂ con progetti di sostenibilità ambientale che hanno l'obiettivo di assorbire i gas serra e le emissioni di anidride carbonica. Ogni credito di carbonio vale una tonnellata di CO₂ equivalente.

Buone pratiche anche dalla **Conceria Antiba** (Santa Croce sull'Arno - PI) che nel Bilancio di sostenibilità dichiara di recuperare e riciclare il 76% delle oltre 473 tonnellate di rifiuti annui, destinandone la quota del 33% alla produzione di fertilizzanti.

Investimenti tecnologici significativi sono invece la linea premiante della conceria **Dean** (Arzano - NA) che investe annualmente l'1,5% del fatturato nel rinnovo del parco macchine. Durante la fase pandemica, ha rinnovato i macchinari, puntando su soluzioni digitali, ha completato l'ammodernamento dell'impianto di depurazione e l'installazione dell'impianto fotovoltaico.

Conceria Nuvolari (Monte Urano - FM), società Benefit dal 2021, dopo aver sottoposto a LCA la propria linea di pellami Nature-L (metal free certificati biodegradabili e compostabili), in collaborazione con il Politecnico di Milano e compensato le emissioni di CO2 con vari progetti dal 2021, ne ha recentemente misurato le caratteristiche biobased con l'analisi al radiocarbonio C14 che indica la percentuale di carbonio derivato da fonte naturale. Il test ha confermato la presenza di carbonio bio-based nella misura dell'87%.

Tra le iniziative di sistema, l'ottenimento della registrazione EMAS⁴⁶ di distretto da parte di **Assoconciatori** (Santa Croce sull'Arno - PI) l'associazione che aggrega i conciatori toscani, rilasciata dal Comitato Ecolabel⁴⁷.

BCN Concerie (S. Croce sull'Arno - PI) partecipa a ReVoc4LIFE, un progetto che punta a ridurre il consumo idrico e le emissioni nel sistema di filtrazione delle cabine spray usate nei processi di concia; mentre con il progetto GOBACK sta sviluppando un sistema per rigenerare pelli non vendute e riproporle sul mercato. È inoltre riuscita a estrarre un nuovo biopolimero - già brevettato - derivante da acque reflue della produzione olearia, riducendo così l'utilizzo di prodotti chimici per la messa a punto del colore.

A sollecitare l'approccio sempre più attento alla sostenibilità delle imprese del comparto concorrono le strategie dei brand. È il caso di **Ferragamo** (Firenze) che nel 2022 è citata nel CDP Supplier Engagement Leaderboard, classifica che celebra le aziende più virtuose per la capacità di coinvolgere i fornitori sul tema del cambiamento climatico. Il brand, che punta a ridurre del 42% le emissioni GHG assolute dello Scope 3 entro il 2029 (anno di riferimento il 2019), privilegia pellami conciati senza cromo e altri metalli.

Furla (Bologna) all'ultima fashion week ha lanciato una linea di borse realizzata in pelle biodegradabile Oleum realizzate da **Cylica** (Stra - VE). A rendere interessante il prodotto non è solo la biodegradazione - confermata dall'Università di scienze di tecnologie e dei materiali dell'Università di Bologna - ma lo stesso processo conciario. Questo utilizza infatti le acque di lavaggio derivanti dalla produzione olearia, considerate fra le più inquinanti della filiera agroalimentare, per poi restituirle a fine processo alla terra come concime biologico.

Geox (Montebelluna -TV), che ha avviato il suo percorso di sostenibilità nel 2005, dedica molta attenzione alla presenza di materiali dal contenuto di sostenibilità nelle proprie collezioni. Oltre a privilegiare pelli certificata LWG⁴⁸, continua la produzione di calzature con tomaie in nylon rigenerato (filato EconylTM), grazie alla partnership con **Aquafil** (Arco - TN), produttore di poliammide specializzato nella rigenerazione di reti da pesca e pavimentazioni tessili.

46 La registrazione EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) è uno strumento volontario di certificazione ambientale rivolto ad aziende ed enti pubblici, per la valutazione, la relazione e il miglioramento delle prestazioni ambientali.

47 Sezione di ISPRA.

48 Leather Working Group. Associazione internazionale che ha sviluppato un sistema di certificazione globale a promosso allo scopo di valutare le prestazioni ambientali dei produttori di pelletteria (marchi, produttori, fornitori, utenti finali) in tutto il mondo.

Il tema del recupero degli scarti e delle eccedenze di produzione ricorre sempre più spesso nelle strategie del settore: è il caso di **Bottega Veneta** (Montebello Vicentino - VI) che dichiara di riciclare il 90% del pellame scartato, e con il progetto Reserve Leather Series lo riutilizza per la creazione di oggetti di design e accessori realizzati a mano presso l'atelier di Montebello in Veneto.

La pratica del recupero sfridi di produzione e di eccedenze di magazzino si sta diffondendo anche con esperienze di artigianato evoluto che sperimentano con successo la co-progettazione con i propri clienti, i quali ottengono così articoli altamente personalizzati come nel caso del produttore di borse ed accessori **Tomassini bags** (San Mauro Pascoli - FC).

Intanto a Scandicci nel 2022, dalla collaborazione tra la startup toscana **ZeroW e ASPRI** (Associazione Pelle Recuperata Italiana), è nato ZeroLab, primo centro di design sostenibile e upcycling della pelle in Italia. Si propone come un centro di raccolta e smistamento e uno spazio di coworking, oltre che come una sede formativa e incubatore per designer emergenti.

Infine, citiamo la sperimentazione svolta dalla start up **Phoenix Italy** (Milano) che – in collaborazione con il Politecnico di Milano⁴⁹ – ha testato con successo la trasformazione di scarti di concia in carboni attivi utili nell'eliminazione di PFAS dalle acque reflue.

La ricerca della concia più sostenibile

Sul fronte della ricerca di sistema la filiera della concia è presente nell'ambito dei Partenariati Estesi "3A-ITALY", programmi condotti da reti di università, enti pubblici di Ricerca, e altri soggetti pubblici e privati finanziati dal PNRR italiano. L'obiettivo è sviluppare e coordinare iniziative del sistema conciario italiano a favore dell'economia circolare e della bioeconomia. Vi partecipa la **Stazione Sperimentale per l'industria della pelle e delle materia concianti**, l' Organismo di Ricerca Nazionale delle Camere di Commercio di Napoli, Toscana Nord-Ovest e Vicenza, che è inoltre soggetto attivo del programma *Leather Innovation Challenges 2025* avviato nell'ambito di una misura del Ministero dello Sviluppo Economico con lo scopo di elaborare ed implementare una politica industriale per l'intera filiera della pelle agendo in rete con tutti gli attori territoriali e nazionali che rafforzi le attività dei Distretti Industriali di Santa Croce dell'Arno, Arzignano e Solofra. Per quanto riguarda l'economia circolare, il programma recentemente presentato intende sviluppare approcci sostenibili per il trattamento delle acque reflue e la valorizzazione dei fanghi di depurazione e degli scarti solidi (scarnature, rasature, rifilature, ecc), per la produzione di nuovi materiali e/o agenti da impiegare sia nello stesso processo conciario, oltre che in altri ambiti produttivi (produzione di materiali innovativi, e/o prodotti da impiegare in campo cosmetico, biomedico, bionico, nell'additive manufacturing, ecc.).

In collaborazione con **Ecoinnovazione**, spin-off di ENEA (Bologna), è stato realizzato un tool innovativo per la valutazione del PEF (Product Environmental Footprint) per il pella-

49 Nell'ambito del progetto 'Fanghi- Forme Avanzate di Gestione dei fanghi di depurazione in un Hub Innovativo lombardo', partecipato da aziende ed enti di ricerca lombardi.

me attraverso lo sviluppo di un sistema di calcolo integrato con banche dati ed interfacce semplificate. Il tool è stato sviluppato sulla base di dati raccolti presso concerie individuate nel corso dell'attività di modellazione ed è stato strutturato con un maggior livello di dettaglio rispetto alla PEFCR⁵⁰, per tener conto delle realtà produttive sul territorio nazionale (attività esternalizzate o frazionate all'interno della supply chain tra più imprese), e rendere più puntuale la valutazione dell'impatto ambientale.

50 Product Environmental Footprint Category Rules.

51 Global Recycle Standard.

52 Certifica la sicurezza chimica di un prodotto tessile

I materiali alternativi alla pelle

Per quanto la pelle utilizzata nella filiera della calzatura, della borsetteria o dell'arredamento sia uno scarto industriale conseguente alla lavorazione di carne e latticini, non mancano brand della moda che privilegiano materiali alternativi alla pelle animale. La produzione di superfici ottenute applicando su una base tessile uno strato polimerico (coating) e imprimendovi rilievi e colorazioni per renderlo simile alla pelle è molto diffusa, ma non sempre è qualificabile come sostenibile – trattandosi di materia prima non rinnovabile ottenuta con utilizzo di processi chimici potenzialmente critici e significativi consumi energetici.

Come per tutti i comparti produttivi anche questo segmento industriale fa i conti con gli obiettivi di riduzione delle emissioni.

Un esempio interessante è offerto dalla collaborazione avviata tra **Save The Duck** (Venezia) – brand italiano specializzato nell'outerwear 100% animal cruelty free – , **Radici-Group** (Gandino - BG) e il produttore di soles **Vibram** (Albizzate - VA), che ha permesso di realizzare di Anima, uno zaino realizzato con materiali riciclati e a sua volta riciclabile perché facilmente disassemblabile. È infatti composto da tessuto certificato GRS⁵¹ e Oeko-Tex standard 100⁵², realizzato in filato 100% poliammide riciclata prodotto da Radici-Group, che consente risparmi significativi in termini di impiego di energia (-87,4%), di emissioni di CO₂ (-89,3%) e di consumo di acqua (-90,4%). Le parti in gomma sono invece in materiale proveniente dal riciclo dello scarto industriale dello stabilimento di Vibram. Si tratta di un progetto pilota nato nell'ambito della Community per una moda circolare di SDA Bocconi School of Management (Milano). Dalla collaborazione tra l'azienda italiana leader nella produzione di biopolimeri **Novamont** (Novara) e la società statunitense Ortholite Cirql, un nuovo materiale brevettato per calzature che combina una schiuma senza sostanze chimiche con un biopolimero, Origo-Bi. I pellet di biopolimero vengono fusi e miscelati con azoto liquido a pressione estrema, in un processo unico di stampaggio a iniezione che si traduce in tempi di ciclo efficienti che riducono il consumo di energia e creano un pezzo finito velocemente e senza creazione di rifiuti. Il materiale è compostabile a fine ciclo di vita. **Comi Offanengo** (CR) è invece una multinazionale italiana della chimica che ha invece realizzato due nuove linee di prodotti poliuretanic bio-based per il mondo della calzatura con una percentuale di materie prime da fonti rinnovabili del 70%. **Tecnofil** (S. Elpidio a Mare - FM) ha invece realizzato Ecopower, una classe di composti elastomerici termopla-

stici, brevettati e realizzati con oli vegetali in sostituzione dei plastificanti di origine petrolifera e anch'essi pensati per la produzione di calzature.

Per quanto la produzione di biomateriali destinati ad abbigliamento e calzatura sia ancora una realtà di nicchia può certamente rappresentare un interessante sviluppo nella produzione di materiali a basso impatto ambientale e coerenti con le sensibilità animaliste presenti in crescenti aree di consumatori. Esperienze come **Vegea** (Milano) o **Frumat** (Bolzano) – basate sull'uso di scarti della frutta – sono note, ma queste si sono negli anni aggiunte altre proposte. Citiamo Woowe Brand (Parma) che realizza calzature utilizzando fogli di legno trattati e ACBC (Milano), società B-Corp specializzata nello sviluppo di biomateriali da biomasse e ormai lanciata collaboratrice di importanti brand della moda globale. ACBC si propone ora anche come consulente per imprese che vogliono intraprendere un percorso di sostenibilità, attraverso l'*ACBC Method*. Il progetto a cui hanno aderito oltre 50 realtà produttive, si è posto l'obiettivo di cambiare l'1% del mercato mondiale delle calzature entro il 2027 con approcci di ecodesign. **Napee** (Pesaro) ha invece messo a punto un tessuto per l'abbigliamento e l'automotive unendo gli scarti di lavorazione della canapa e polioli di matrice organica mentre **Dotzero** (Firenze) produce sneakers da scarti di legno riciclati e riciclabili.

La transizione verso modelli circolari del sistema moda in Italia trova conferma in due macro linee di azione. La prima riguarda la costituzione dei Consorzi EPR (Responsabilità estesa del produttore) previsti dalla direttiva UE e dal decreto legge italiano 116/2020; la seconda è riferita alle molteplici iniziative che le imprese intraprendono per recuperare e riciclare scarti pre e post consumo.

Edilizia¹

Contrastare gli effetti del cambiamento climatico, prevenire problematiche di salute e aumentare il comfort, far fronte al caro bollette, investire nella ricerca applicata per dare una risposta all'aumento dei prezzi delle materie prime, incrementare il valore degli immobili ed incidere sui processi di rigenerazione urbana, raggiungere gli obiettivi previsti dal Green Deal europeo, per tendere alla neutralità climatica entro il 2050. Il settore dell'edilizia è tra i più decisivi nella partita che si sta giocando per le tre "P" di *planet, profit, people*. Con l'urgente necessità di mettere in atto un processo che sia poco impattante sull'ambiente, ma anche conveniente economicamente e attento al sociale. Una questione cardine nel nostro Paese in questi anni, potendo contare su ingenti risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Con un alert: rendicontare e misurare, senza banalizzare il progetto, come è spesso accaduto nella recente esperienza del Superbonus. O ancora, trovando una sintesi tra le procedure pubblicistiche e la creatività propria dell'architettura, con coraggio sul versante attuativo, con modelli di partnership pubblico-privata innovativi, in modo tale che l'architettura non sia intesa come forma di appalto di servizio, ma mezzo per responsabilizzare i *decision maker*. Una visione che deve peraltro fare i conti con il nuovo Codice dei contratti entrato in vigore.

Da anni, e con sempre maggior determinazione, l'imperativo è decarbonizzare: riversare nell'aria meno CO₂ possibile, grazie al passaggio a fonti di energia con meno carbonio o a emissioni zero, come le rinnovabili. La neutralità carbonica si ottiene creando un equilibrio tra le emissioni e l'assorbimento di anidride carbonica: o si smette di produrla, oppure quella in eccesso dovrà essere assorbita dalle piante o artificialmente. Ecco che, nella partita della *carbon footprint*², architettura, edilizia e infrastrutture possono essere rilevanti. Si pensi alla sfida dell'efficienza energetica, volta a ottenere i medesimi risultati attesi, consumando meno. Ancora, la rotta dell'elettrificazione è stata tracciata anche dal PNRR³ che per quanto riguarda il mondo del costruito punta dritto all'addio alle caldaie a gas e all'incentivo di pompe di calore elettriche, per fare un esempio.

Come prima sintesi, il percorso verso la neutralità climatica nel nostro Paese influenzerà l'architettura nel rendere gli edifici autosufficienti; la circolarità pone il tema delle trasformazioni che l'edificio può subire in futuro e del fine vita (fortemente connesso con la decarbonizzazione); la resilienza climatica e i piani di adattamento implicano un'architettura che si pone il tema della sua evoluzione nel tempo, per rispondere alle mutate condizioni.

Nuova spinta all'efficientamento energetico del patrimonio edilizio italiano

Gli edifici sono il settore più energivoro in Europa: consumano il 40% dell'energia e generano il 36% delle emissioni di gas ad effetto serra.⁴ Considerando il parco del patrimo-

1 Realizzato da Paola Pierotti, architetto e giornalista, socia e fondatrice insieme ad Andrea Nonni di PPAAN comunicazione e networking per il costruito: piattaforma di informazione giornalistica che svolge attività legate alla comunicazione e al networking nel mondo del costruito, assieme a strategie di supporto e management al fianco di progettisti, developer e costruttori (www.ppan.it).

2 Impronta di carbonio. È quel metodo che misura le emissioni di gas serra generate dal ciclo di vita di un prodotto o dalle attività di un'organizzazione.

3 In una fetta importante del capitolo "*Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile*".

4 https://commission.europa.eu/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17_it

nio residenziale italiano – dopo il fenomeno del Superbonus – il 2023 è l'anno della direttiva europea sulle case green.⁵ A marzo è arrivato il via libera dal Parlamento europeo alla direttiva UE volto a migliorare le performance energetiche degli edifici inserito nel pacchetto di riforme *Fit for 55*. Il testo della *Energy performance of building directive* (Epbd)⁶ – nato con la mission di riqualificare il parco immobiliare dell'UE e migliorarne l'efficienza energetica – potrà subire dei correttivi, rimane comunque l'obiettivo del provvedimento di agire in modo prioritario sul 15% degli edifici più energivori per ogni Stato membro, collocati nella classe energetica G (la più bassa): in Italia si tratta di circa 1,8 milioni di edifici residenziali (sul totale di 12 milioni).⁷ Parliamo di un target che il nostro Paese dovrà considerare con opportune misure facendo tesoro del cammino fatto in questi anni, dal decreto Rilancio nel 2020, all'avvio del Superbonus 110%. All'apertura del portale Enea ad ottobre 2020 si contavano 193 interventi presentati; a marzo 2021 erano 6.500 i cantieri attivati e un anno dopo, a febbraio 2022, sono saliti a 138mila; a gennaio 2023 le regole sono cambiate (il Superbonus è stato limato)⁸ e a febbraio 2023 erano 285mila i cantieri attivati, a giugno 2023 sono arrivati a 417mila. Parliamo di 91 miliardi di euro di spesa statale (con detrazioni previste per lavori attivati) a fronte di 417mila cantieri attivati e 358mila cantieri conclusi. Per arricchire l'analisi del fenomeno, si consideri che con il Superbonus è stato preso in cura il 3,2% del patrimonio residenziale italiano e che, per mettere a terra politiche e azioni in linea con la direttiva UE, ancora il 61% degli edifici residenziali italiani si trova in classe F o G.⁹

Tra gli esempi quella del Gruppo Veos, che investe in tecnologie e modelli di business innovativi per ottimizzare le risorse energetiche ed ambientali attraverso un equilibrato portafoglio di partecipazioni, all'interno del quale opera **Ennovia** (Treviglio – BG), che propone soluzioni innovative per la transizione energetica degli edifici, con soluzioni ad hoc per ogni tipo di condominio e di scenario. Ennovia infatti sviluppa progetti che riducono sensibilmente, e in molti casi annullano, l'impiego di combustibili fossili negli usi termici, applicando la geotermia a bassa entalpia, con pozzi o sonde, pompe di calore e impianti fotovoltaici. Tra i tanti progetti, l'azienda ha eseguito un intervento presso un condominio di Saronno, sostituendo le caldaie a gas con pompe di calore che utilizzano come sorgente l'acqua di falda – una fonte naturale, rinnovabile e pulita – realizzando un sistema geotermico. Il progetto ha raggiunto l'obiettivo di migliorare la classe energetica dell'immobile, così come anche di ridurre la spesa energetica e la dipendenza da fonti di energia fossile. La pompa di calore collegata al sistema geotermico scelta da Ennovia è interamente di produzione made in Italy, con caratteristiche peculiari come l'utilizzo di fluido refrigerante non F-GAS¹⁰ e biodegradabile, possibilità di monitoraggio da remoto ed elevata efficienza. Alla pompa di calore si è aggiunta l'installazione di un impianto fotovoltaico con sistema di accumulo per far fronte ai consumi di energia elettrica introdotti dalle pompe. Oltre ad aver valorizzato l'immobile, l'intervento produce un risparmio economico, rispetto alla configurazione originale, del 45%, un'indipendenza energetica del 50%, un risparmio di 22,69 TEP/anno ed evita le emissioni di circa 51 ton di CO₂/anno.

Nel contesto energetico, rientra anche il tema delle comunità energetiche, dove gruppi di cittadini e imprese si uniscono per la produzione e l'autoconsumo di energia con

5 <https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20230310IPR77228/case-green-approvata-la-posizione-del-parlamento-europeo>

6 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010L0031-20210101>

7 Secondo dati Istat. <https://www.istat.it/storage/ASI/2022/capitolii/C18.pdf>

8 Con una riduzione dell'aliquota a 90% ed è stata interrotta la cessione del credito e lo sconto in fattura. <https://www.nomisma.it/superbonus-nomisma-comunicato-stampa/>

9 <https://www.nomisma.it/superbonus-nomisma-comunicato-stampa/>

10 Il fluido refrigerante non contiene gas fluorurati responsabili dell'effetto serra.

la conseguente riduzione di costi in bolletta e delle emissioni di CO₂. Introdotta in Italia nel 2019 con il cosiddetto decreto milleproroghe che recepiva una direttiva europea, l'Italia attende ancora i decreti attuativi. E oltre alle CER, comunità energetiche rinnovabili, nel 2023 sono decollate le CEC, le comunità energetiche condominiali. Tra gli altri operatori **Gabetti Lab** (Milano) ed **Edison Energia** (Milano) hanno annunciato l'entrata in esercizio delle prime tre comunità energetiche condominiali a Bergamo, San Lazzaro di Savena (BO) e Dalmine (BG), coinvolgendo in totale 58 famiglie. I due partner, entro l'estate 2023, contano 40 accordi in essere per più di 2 MW di capacità fotovoltaica in Veneto, Emilia-Romagna, Lombardia, Calabria e Piemonte. Edison Energia ha di recente annunciato l'obiettivo di realizzare 2.200 comunità energetiche in ambito condominiale per oltre 120 MW di capacità fotovoltaica totale entro il 2030. Il successo di questa partnership è dimostrato dalla dimensione del portafoglio in essere, che è superiore alla capacità installata a fine 2022 di tutte le comunità energetiche in Italia. Una sintesi di un progetto sostenibile a 360 gradi, attraverso una produzione rinnovabile, con un occhio al risparmio delle famiglie e un incentivo a un uso più consapevole e virtuoso dell'energia. In questo caso il beneficio economico che Edison Energia riconosce a ogni membro della comunità energetica è quantificabile, in media, nel risparmio di 2-3 mensilità della bolletta elettrica ogni anno per 20 anni.

In tema di produzione di energia rinnovabile, anche nuove soluzioni innovative per le abitazioni mobili (tra le possibilità). Come il pannello della startup **Levante** (Milano), premiata nell'ambito della terza edizione di *'Change the World Italia 2022'* di Fortune Italia.¹¹ La realtà ha sviluppato un pannello solare a origami di circa due metri, ripiegabile e modulabile a necessità, prodotto con fibra di carbonio di riciclo. Studiata per poter disporre di energia pulita sempre e ovunque, il pannello è in fase di brevettazione e la startup, fondata da una famiglia italo-norvegese, sta approcciando il mercato con i suoi primi 100 esemplari.

Design biofilico, nuova tendenza per il benessere dell'abitare

Il design ecologico ha fatto molta strada negli ultimi decenni: si è passati da progettare per un impatto minore a un impatto nullo. Fenomeno incentivato anche dalle tante certificazioni che via via si sono andate sommando. Oggi però la tecnologia consente di progettare e costruire edifici che possono produrre più energia di quanta ne consumino; non solo, i prodotti edilizi possono essere progettati anche per essere smontati alla fine della loro vita utile (quando si opta ad esempio per soluzioni *off-site*¹² incentivate in particolare modo dalla filiera dell'acciaio e del legno), le loro componenti possono essere riutilizzate all'infinito o decomposte in modo sicuro nell'ambiente naturale. La sfida è quella del design rigenerativo, arrivando a misurare gli impatti complessivi netti positivi in termini di acqua, energia, clima, rifiuti, ecologia e salute umana.

Su scala internazionale si sta diffondendo l'analisi dell'impatto positivo netto (NPI) sulla biodiversità, ovvero valutare come gli impatti sulla varietà degli ecosistemi e degli esseri viventi – causati da un progetto – sono controbilanciati dalle azioni intraprese per

11 <https://www.fortuneitalia.com/2023/02/14/change-the-world-italia-quando-startup-sono-campionesse-sostenibilita/>

12 Sistema che consente di realizzare una costruzione in un luogo diverso da quello in cui si trova il cantiere definitivo.

evitare e ridurre tali impatti, riabilitare le specie colpite, i paesaggi e compensare eventuali residui. E per un'architettura *net-positive* l'approccio suggerito da più fronti è quello biofilico, in grado di fornire una comprensione più ampia della salute e del benessere per gli esseri umani, le altre specie e il pianeta. La sintesi tra basso impatto ambientale e design biofilico sembra la rotta per una vera e duratura sostenibilità che va progettata, sostenuta, mantenuta nel tempo. L'approccio biofilico rappresenta oggi non solo una tendenza nell'architettura, ma costituisce una strategia per conseguire quella sostenibilità rigenerativa, nella realizzazione e gestione degli spazi costruiti, che sia veramente efficace nell'affrontare la crisi ecologica globale. Il 14 Pattern della Progettazione Biofilica¹³ è di fatto un manuale per la progettazione biofilica, una strategia sempre più richiesta da molti protocolli di sostenibilità dell'ambiente costruito.

La riconnessione con la natura che molti progettisti si prefiggono di ottenere è visibile nel progetto **Welcome** alle porte di Milano – promosso da **Europa Risorse** (Milano), con Kengo Kuma Associates e con il coinvolgimento del botanico Stefano Mancuso – dove si passa attraverso una serie di strategie biofiliche (dal corretto uso della luce diurna, ai materiali naturali, all'introduzione di piante e altro) che determinano una migliore qualità ambientale interna, quindi il benessere per gli occupanti, e un ridotto – se non addirittura nullo o positivo – impatto ambientale.

Spazio urbano, tra adattamento climatico e progettazione per la decarbonizzazione

Da un lato le direttive europee, dall'altro le conseguenze evidenti del cambiamento climatico, con alluvioni e bombe di grandine, o con lunghi periodi di siccità. Questi i motori del cambiamento che spingono le città a doversi adattare e divenire più resilienti. Roma, a titolo di esempio ha visto aumentare la temperatura media di 2 gradi negli ultimi 50 anni e ha il numero più alto di impatti da eventi estremi registrati nelle città italiane tra il 2010 e il 2022.¹⁴ Il contrasto ai cambiamenti climatici è un obiettivo prioritario per la Capitale, una delle 100 città europee scelte dalla Commissione europea come laboratorio per accelerare nella direzione della decarbonizzazione, con il programma *"100 carbon neutral and smart cities by 2030"*¹⁵, e l'unica in Italia ad avere un Ufficio Clima strettamente collegato con il gabinetto del sindaco, per poter incidere sulle politiche dei diversi assessorati. La partita si sposta dalla scala edilizia a quella urbana e l'obiettivo è progettare e gestire gli spazi urbani e le infrastrutture, con un appello perché tutti facciano la propria parte, privati compresi. A dicembre 2022 è stato presentato il Piano Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici¹⁶, che dovrà proseguire il suo iter verso l'approvazione (e che al momento non ha risorse stanziare ad hoc): non elenca priorità, ma contiene centinaia di schede di interventi che gli enti locali sono invitati a declinare.

Le grandi città europee come Londra, Parigi e Barcellona da anni hanno uffici e agenzie dedicate al clima: argomento che abbraccia le scelte politiche, la visione urbana, incrocia normative e direttive nazionali ed europee e mette ancora una volta le sue radici nella fase di progettazione. Progettare per l'adattamento climatico pone questioni rilevanti an-

13 <https://www.terrapinbrighthouse.com/report/i-14-pattern-della-progettazione-biofilica/>

14 Pierotti P., Gli edifici si adattano al clima. Così le città guardano al futuro. Il Sole 24 Ore, 30 gennaio 2023.

15 <https://eurocities.eu/latest/the-100-climate-neutral-and-smart-cities-by-2030/>

16 <https://www.mase.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

che di tipo economico e di responsabilità, che richiedono un nuovo approccio in capo ai progettisti ma anche alle PA, ai clienti e ai normatori, che devono far sì che questo sia un approccio *science based*. Altro tema cruciale è quello della disponibilità dei dati e delle analisi a monte: i concetti di flessibilità e adattabilità (anche in un'ottica di circolarità) diventano parte del progetto.¹⁷ La prospettiva è quella di un'architettura *climate e context responsive*, che sa dialogare con ciò che sta attorno e analizzare come le condizioni la influenzeranno, e come essa possa contribuire positivamente. Un cambio di passo in linea con la 18ª Mostra della Biennale di Architettura di Venezia guidata da Lesley Lokko - che ha scelto anche il driver della decarbonizzazione come filone di ricerca - dove i professionisti tecnici, architetti, ingegneri in primis, mantengono un ruolo centrale nel progetto, senza essere di loro esclusività: la complessità ha bisogno di competenze, multispecialismi e integrazione.

Il balzo dei prezzi nell'edilizia italiana e i materiali a sostegno della decarbonizzazione

Per una fotografia precisa del settore dell'edilizia, è indispensabile il riferimento alla variazione dei prezzi nel mercato italiano delle costruzioni, anche conseguente agli stravolgimenti geopolitici recenti. Rispetto al periodo pre-Covid, il trend conferma un incremento medio del 25% sui costi netti, misurato in virtù dell'andamento dei costi delle materie prime (senza includere rivalutazioni delle spese generali e utili d'impresa che sono peraltro un fattore non trascurabile).¹⁸ Ad inizio 2023 in Italia si contavano più di un migliaio di progetti in itinere, tutti sopra i 10 milioni di euro (45% ristrutturazione, 25% sostituzione edilizia, 30% nuova costruzione), e almeno il 50% di questi era fermo ai blocchi di partenza per lo stress legato ai prezzi.¹⁹ Andando ad analizzare i materiali nel dettaglio, per ferro e acciaio si stima un +15% dovuto alla guerra russo-ucraina e all'aumento del costo dell'energia, che incide fortemente anche su cemento e calcestruzzo con un balzo a +59% - anche per il costo dei diritti di emissione CO₂-, sui coibenti in lana di roccia (+15%) e su quelli a base di polistirene (+20%) - gravati anche dall'aumento del prezzo del petrolio. Il legno si attesta ad un +11%. Per il vetro si parla di un +38%, per i laterizi siamo ad un +20% sempre dovuto ai prezzi dell'energia (Figura 1). Sul fronte della manodopera, le statistiche ufficiali riportano una crescita media del costo orario di circa il 5%, negli ultimi 2 anni, pari ad una crescita del 60% superiore rispetto a quella rilevata nel biennio precedente.²⁰ Da recenti rilevazioni la componente del prezzo relativa a noli e trasporti è schizzata a +20% per le attività che richiedono movimenti terra, del 10% per quelle di palificazione²¹ e del 15% per la realizzazione di opere strutturali.²²

Quale rotta per il prossimo futuro? Concentrarsi sul taglio degli sprechi, e nel medio e lungo periodo non c'è alternativa all'industrializzazione edilizia per azzerare i rischi legati alla sicurezza, ottenere tempi certi, edifici gestibili, manutenibili. Il tempo, infatti, rimane ancora una di quelle variabili che non rendono sostenibili le operazioni in Italia.

17 Pierotti P., *Gli edifici si adattano al clima. Così le città guardano al futuro*. Il Sole 24 Ore, 30 gennaio 2023.

18 GAD (2022), *Construction Cost Report - dicembre 2022 - Approfondimento relativo alla variazione dei prezzi nel mercato italiano delle costruzioni*. https://gadstudio.eu/wp-content/uploads/2023/01/2022-Construction-Cost-Report-1_c.pdf

19 Pierotti P., *Materiali e manodopera gonfiano del 25% i costi di nuovo e ristrutturato*. Il Sole 24 Ore, 23 gennaio 2023.

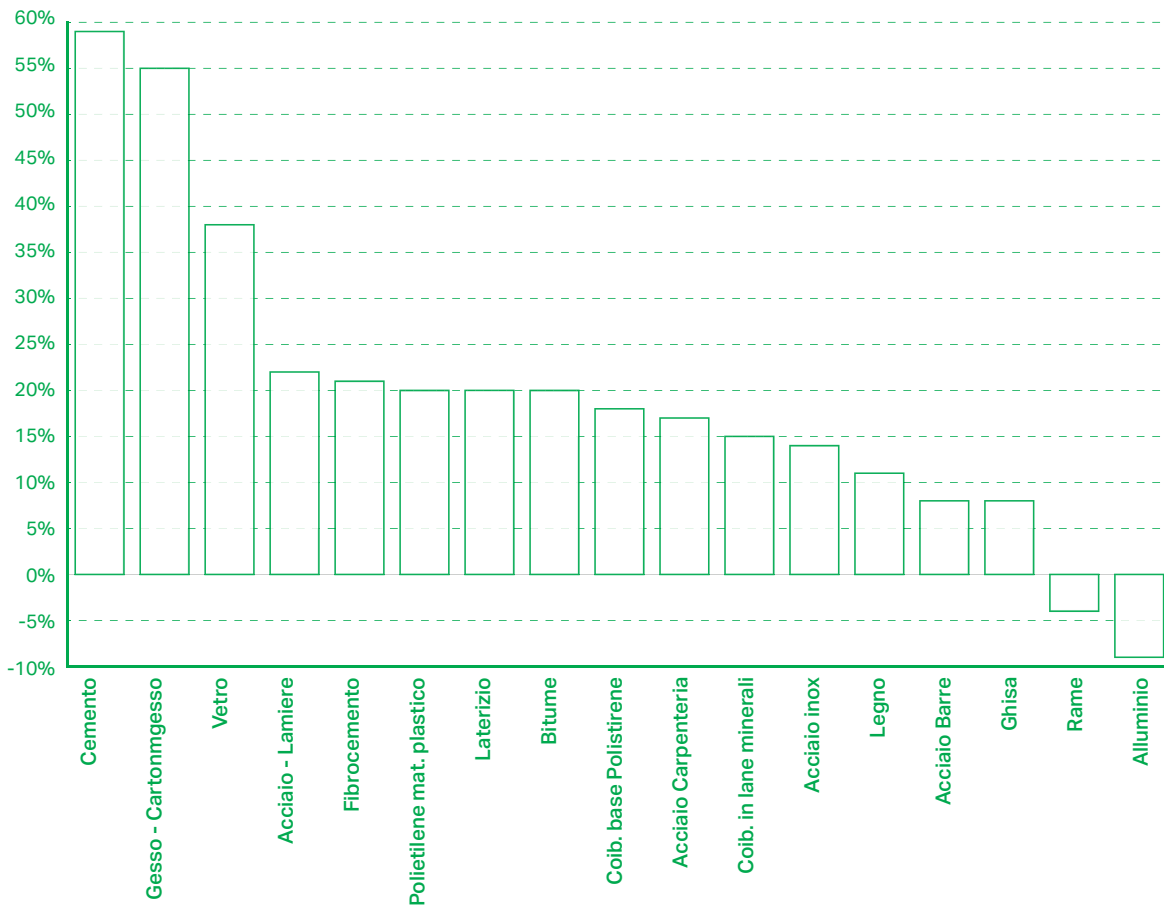
20 GAD (2022), *Construction Cost Report - dicembre 2022 - Approfondimento relativo alla variazione dei prezzi nel mercato italiano delle costruzioni*. https://gadstudio.eu/wp-content/uploads/2023/01/2022-Construction-Cost-Report-1_c.pdf

21 La messa in opera di pali nella tecnica delle fondazioni e delle costruzioni.

22 Dati Camera di Commercio di Milano.

Figura 1: Andamento dei costi dei materiali da costruzione in Italia
Variazioni percentuali da dicembre 2021 a dicembre 2022

Fonte: GAD, 2022



Legno

Guardando alla priorità della decarbonizzazione nell'edilizia, tra i materiali da costruzione, il legno la fa da padrone riuscendo ad immagazzinare carbonio. Non solo i boschi, ma anche le opere in legno possono contribuire alla riduzione nell'atmosfera di CO₂: 1 m³ di legno imprigiona circa 1 tonnellata di CO₂, un dato straordinario, se si pensa che un'auto di medie dimensioni rilascia nell'atmosfera circa 3,2 tonnellate di CO₂ in un anno.²³

L'Italia è diventata il terzo produttore di soluzioni abitative in legno dopo Germania e Svezia, registrando nel 2021 una produzione di edilizia in legno di 1,795 miliardi di euro. Oltre 3.400 le nuove unità abitative realizzate, con una tendenza verso la realizzazione di opere caratterizzate da una complessità ingegneristica crescente. Le regioni dove si concentrano il maggior numero di realizzazioni sono Lombardia (prima per numero di aziende con 70 imprese) Trentino, Veneto, Emilia Romagna e Marche; allo stesso tempo i maggiori player si concentrano nelle province autonome di Trento e Bolzano (con un peso del 34% sul valore della produzione del settore).²⁴ Tra tradizione e innovazione, tra legame con il territorio e ricadute sui mestieri e sulle attività imprenditoriali, quando si parla di legno è necessario un approfondimento anche sullo stato di salute dell'intera filiera, dal forestale all'industriale, con l'alert sui gap del mercato nel nostro Paese. Si stima che in Italia per i 4,6 milioni di m³ di tronchi lavorati ci siano una decina di segherie con capacità di lavorazione intorno ai 30mila m³, a cui si aggiungono qualche centinaio di piccole segherie: numeri assolutamente non competitivi con le falegnamerie e carpenterie internazionali, con Austria e Nord Europa in testa.²⁵ Dall'edilizia al design, l'impegno del made in Italy per la filiera legno è ben descritto dal potenziale di FederlegnoArredo, che mette insieme una filiera che vale 56 miliardi di euro (tra aziende dell'arredo e imprese del legno). Filiera che necessita di ottimizzare le proprie performance e di strutturarsi, come sta facendo FederlegnoArredo con la piattaforma FLAplus²⁶, un progetto – in collaborazione con Fondazione Symbola – che nasce dalla definizione di una strategia comune per la sostenibilità della filiera e che si è concretizzato in una piattaforma di servizi per gli associati volti a migliorare la loro competitività. In sintesi, dagli operatori la conferma che il legno è molto vicino ad un salto di scala su grandi interventi edilizi: la sfida più importante del settore oggi è quella di riuscire a dare sicurezza ai grandi player sia immobiliari che finanziari. Questo vuol dire che le grandi aziende del settore si devono sempre più strutturare per diventare partner di livello affidabili fornendo soluzioni prefabbricate dai costi certi e dalle performance ben definite, codificate e certificate. Altro punto importante per il settore rimane quello di riuscire a valorizzare al massimo la vera sostenibilità che caratterizza intrinsecamente il materiale legno.

La filiera del legno italiana è, tra l'altro, composta già da campioni europei di circolarità, come testimonia il gruppo mantovano **Saviola** (Viadana -MN): un'eccellenza nel riciclo del legno post-consumo per la produzione di nuove materie prime, e che da Eco-Ethical Company ha inventato il pannello ecologico. Il pannello da legno riciclato non è solo un prodotto che guarda all'economia circolare: il know-how di eccellenza di Saviola è riuscito a unire sostenibilità ambientale a qualità e bellezza. Infatti, con decenni di esperienza nella valorizzazione del legno post-consumo,

23 Fonte Rubner.

24 FederlegnoArredo (2023), *7° Rapporto Edilizia in Legno. Analisi di mercato sviluppata dal Centro Studi FederlegnoArredo*, che ogni anno fotografa la filiera delle costruzioni in legno in Italia.

25 Pierotti P., *Legno, ritorno al futuro*. Millionaire, luglio 2023. Basato su interventi durante il Seminario Estivo di Symbola (https://www.youtube.com/watch?v=s7fyYqQBKQQ&list=PL-CbN-KBwC0pi-6PluWwd2EDIYYEW_7GA_&index=5)

26 <https://fla-plus.it/>

grazie alle tecnologie utilizzate, alle nobilitazioni e alla capacità di trasmettere ai colori e texture, i pannelli dell'azienda hanno tutte le caratteristiche tecniche e di qualità per essere utilizzati nelle parti più nobili degli arredi e dei prodotti in legno.²⁷

Tra le aziende italiane che si distinguono – con un fatturato aggregato 2022 di oltre 408 milioni di euro – il **Gruppo Rubner** (Chienes – BZ) ha più di 90 anni di storia alle spalle riassumibili in poche parole: passione per il legno. Attraverso gli anni e le generazioni, la famiglia Rubner ha costruito un polo di imprese forti e innovative che ha come focus il legno declinato in tutte le sue forme e con cui presidia tutta la filiera: dalla produzione di segati alla produzione di porte e finestre, fino alla realizzazione di case e grandi opere architettoniche. Con più di 25mila edifici realizzati in quasi 60 anni di attività, Rubner Haus è una delle principali realtà europee nel settore delle costruzioni residenziali in legno e in particolare, case mono e bifamiliari. Le case Rubner Haus utilizzano le varie componenti dell'albero: il legno, il sughero e la fibra di legno. Il sughero come isolante naturale, impermeabile all'acqua, resistente a fuoco, insetti nocivi e calore, traspirante e antimuffa. La fibra di legno è priva di additivi chimici, è fonoassorbente, mantiene a lungo il calore e ha una durata straordinaria. Le pareti in legno non emettono nell'ambiente domestici composti chimici dannosi per la salute, ed essendo traspiranti, garantiscono la naturale regolazione dell'umidità e un elevato livello di comfort bioclimatico all'interno dell'edificio. Grandi benefici anche in ambito energetico: queste case consumano il 20% di energia in meno rispetto a una casa di nuova costruzione in materiale tradizionale, il che comporta non solo un minor esborso di spese di riscaldamento e condizionamento, ma anche una riduzione significativa delle emissioni di CO₂ annuali. In questi ultimi anni, la richiesta è aumentata nell'ordine del 15% proprio perché, a seguito della pandemia, il tema della salute e della salubrità ha conquistato maggiore spazio nell'abitare. Aumenta la richiesta e anche la spesa: la casa in legno non si sceglie più dal catalogo, la si personalizza avvalendosi di designer e architetti. Si aggiunga che in Rubner Haus, gli scarti delle segherie nella lavorazione del legno costituiscono materiale organico di origine vegetale: gli scarti di legno prodotti dalla lavorazione dei semilavorati costituiscono il bio-combustibile utilizzato da centrali di teleriscaldamento, impianti di cogenerazione e piccoli impianti ad uso domestico.²⁸ E tra i principali driver che rendono le case in legno Rubner Haus una scelta vincente e moderna rispetto alle soluzioni tradizionali, vi è l'elevato grado di prefabbricazione. Più in generale Rubner, nell'ambito del gruppo, è specializzata in quattro ambiti: facciate e multipiani in legno, strutture industriali e commerciali, progetti individuali complessi e strutture agricole (in particolare cantine vinicole). L'ambito di ricerca è quello del legno lamellare, il pannello CLT (X-lam) e il pannello universale, che sono la base per la realizzazione di multipiani, involucri di edifici, facciate prefabbricate, tetti, capannoni e costruzioni speciali come stadi modulari o padiglioni a forma libera. Inoltre la ricerca è orientata verso soluzioni ecosostenibili con tempistiche di cantiere ridotte, alta qualità di produzione *off-site* e risposte chiare sull'aspetto di valutazione del ciclo di vita dei materiali riutilizzabili. La manifattura spinge l'acceleratore sulla capacità di innovazione nella progettazione ma anche nella produzione, che si tradurrà in un uso maggiore di soluzioni di robotica e intel-

27 Basato su interventi durante il Seminario Estivo di Symbola (https://www.youtube.com/watch?v=s7fyyGqBKQQ&list=PL-CbN-KBwC0pi-6PluWwd2EDIYYEW_7GA_&index=5)

28 L'uso energetico delle biomasse legnose è definito dall'Unione Europea, uno dei più efficienti sistemi per ridurre le emissioni di gas serra.

ligenza artificiale. Rimane che la complessità richiede di investire nelle giuste partnership per offrire soluzioni chiavi in mano: l'era dell'azienda *stand alone* è terminata, serve allearsi con i cluster giusti per offrire soluzioni complete e affidabili.

Produzione e tanta ricerca. Dalla fine del 2022, **XLAM DOLOMITI** (Trento) ha iniziato un'attività di ricerca con l'orizzonte di un triennio, denominata Su.Pre.Mo, grazie alla quale si introdurranno sul mercato nuovi prodotti, sistemi costruttivi e servizi, con lo scopo di innovare il settore ed aumentare la quota di mercato di XLAM DOLOMITI. Si parte dallo studio su come impiegare specie legnose a rapido accrescimento, che possono assorbire molta più CO₂ rispetto all'attuale abete, ed essere gestite attraverso una coltivazione intensiva dedicata; attenzione poi allo sviluppo di sistemi prefabbricati per l'edilizia, portando il più possibile il lavoro dal cantiere in stabilimento; e ancora, allo sviluppo di sistemi costruttivi modulari facilmente configurabili. Tra le sfide del 2023 si annovera la commessa relativa al Villaggio Olimpico di Milano, nell'ex scalo di Porta Romana, dove l'azienda è impegnata per la realizzazione di tutte le pareti di tamponamento in XLAM. Per questa commessa è stato sviluppato (e brevettato) un sistema ad hoc per la posa in opera che prevede l'impiego di manipolatori industriali tipici delle catene di montaggio delle industrie: un primo tentativo di portare la tecnologia degli stabilimenti produttivi in cantiere. In generale XLAM DOLOMITI, per l'anno corrente, prevede una crescita del volume di affari compresa tra il 15% ed il 20%, con relativa crescita del numero di dipendenti fino a quasi 80 unità.

Tra le altre aziende italiane leader delle costruzioni in legno c'è **Wood Beton** (Iseo – BS) che nel 2022 ha registrato un volume d'affari con un aumento del fatturato di oltre 3 milioni di euro, arrivando a 27 milioni di euro nel 2022. Wood Beton, insieme ad aziende come Mapei, Saint Gobain Italia, Podium e Wurth è parte dell'area tematica "Construction Tech" della Federated Innovation, promossa da Lendlease a Mind²⁹: una task force volta a dar vita a progetti innovativi e da realizzare nell'ottica della massima sostenibilità, aggregando aziende private che – beneficiando dell'ecosistema di Mind – sviluppano progetti di innovazione nel campo delle *Life Sciences* e *City of the Future*. Tra i temi di ricerca più attuali per Wood Beton c'è quello che riguarda i solai misti, con uno studio su pannelli prefabbricati misti legno-calcestruzzo (un'evoluzione dello storico prodotto Prepanel), sui quali sta effettuando una serie di prove per indagare il comportamento degli stessi dal punto di vista acustico, statico e sismico e del comportamento in caso di incendio, studiando al tempo stesso nuove connessioni. Secondo tema di ricerca quello dei pannelli di facciata continua, intelaiati in legno, di grandi dimensioni, destinati al mercato delle palazzine pluripiano: si tratta di pannelli prefabbricati che coprono fino a 2 piani di altezza, nei quali sono inseriti i serramenti già durante la fase di costruzione in stabilimento. Un'altra particolarità riguarda il giunto tra i pannelli, studiato ad hoc per garantire un'ottima tenuta all'aria e all'acqua. Altro prodotto, EASY BUILD 3D, è un nuovo sistema costruttivo innovativo ed industrializzato –attualmente in fase di brevettazione – per la realizzazione di palazzine pluripiano con uno scheletro strutturale, costituito da travi, pilastri e solai in calcestruzzo, oppure in legno, prefabbricati in stabilimento e assemblati in cantiere, con giunti a secco.

29 Milano Innovation District: un distretto urbano dell'innovazione in fase di realizzazione a Milano, sarà unico in Europa per dimensioni e modello, secondo un progetto fondato sulla sostenibilità, il benessere ispirato dagli spazi, l'integrazione tra funzioni d'uso e natura.

Si tratta di un sistema a secco, ecosostenibile e completamente smontabile, nell'ottica di un riuso della struttura a fine vita della stessa e, quindi, della massima sostenibilità. La sfida di Wood Beton, già annunciata da qualche anno, rimane quella di proporre un cambio di paradigma per l'edilizia italiana, puntando sull'*off-site* per ottenere maggiore efficienza, offrire la massima qualità del costruito, ridurre gli sprechi e lavorare in sicurezza. Per Wood Beton essere sostenibili in edilizia significa avere la flessibilità e la capacità di utilizzare indistintamente i diversi materiali da costruzione – legno, calcestruzzo e acciaio –, sfruttando le peculiarità di ciascun per ottenere il massimo delle performance. L'ibridazione dei materiali è il primo fattore di sostenibilità: utilizzare il materiale giusto al posto giusto, cercando di ottimizzarne il consumo già in fase di progetto.

Acciaio

Se dalla Svezia arriva la sfida dell'acciaio verde – a cui l'Italia risponde con aziende di eccellenza – si apre uno spiraglio per un'industria responsabile di quasi l'8% delle emissioni globali di gas serra. Anche in Italia è la **Fondazione Promozione Acciaio** (Milano) ad avere fatto luce sul tema della sostenibilità delle costruzioni in acciaio, sottolineando i numerosi benefici di questo materiale in un'ottica circolare. Consapevole dei processi produttivi altamente impattanti ed energivori, l'industria dell'acciaio è alla continua ricerca di tecnologie e innovazioni che riducano le emissioni prodotte ed eliminino le fonti di combustibile fossile. Oggi l'industria elettrosiderurgica italiana ha intrapreso la rotta per arrivare nel 2030 ad aver centrato gli obiettivi di decarbonizzazione europei, riducendo di un terzo le emissioni di gas a effetto serra, superandoli (il mondo dell'acciaio italiano è capace di investire in impianti più efficienti, affiancando iniziative nelle rinnovabili per contribuire alla stabilizzazione dei prezzi dell'energia italiana). Ancora, l'Italia è un passo avanti rispetto all'Europa, con l'80% della produzione derivante da forno elettrico: l'acciaio made in Italy è fatto da una produzione siderurgica dove il forno elettrico domina il settore. Lavorando sulla riduzione dell'impronta di carbonio dei forni da riscaldamento – sostituendone il 50% dell'alimentazione con biogas, metano ed idrogeno – gli obiettivi di decarbonizzazione saranno centrati. Per gli obiettivi al 2050 gli interventi ricadranno sulle emissioni indirette.³⁰

L'Italia detiene inoltre il primato all'interno dell'Unione Europea per la quota di riciclo dell'acciaio, pari all' 85% ogni anno. L'acciaio è al 100% riciclabile ed è il materiale più riciclato al mondo: al termine della vita utile di un'opera infatti l'acciaio dismesso viene facilmente riciclato fino al 99%, ottenendo un nuovo materiale di prima scelta (l'1% viene recuperato come inerte per uso stradale). L'acciaio riciclato mantiene le sue proprietà e le sue performance anche dopo più operazioni di riciclo, senza alcuna perdita di qualità, e questo consente di riutilizzarlo più e più volte per la stessa applicazione. Al contrario, le caratteristiche prestazionali degli altri materiali da costruzione, ad esclusione del vetro, si deteriorano dopo il riciclo, pertanto divengono un sottoprodotto; ecco che la circolarità dell'acciaio è una risorsa permanente per la transizione ecologica. Con specifico riferimento alla costruzione, con l'utilizzo di acciaio si constata una grande libertà di progettazione e di flessibilità architettonica che impiega meno materiale e riduce

30 **Fondazione Promozione Acciaio** (2023), *La sostenibilità delle costruzioni in acciaio*. https://www.promozioneacciaio.it/wp-content/uploads/2022/02/acciaio_prosp_infinite.pdf

il consumo di risorse: leggerezza delle strutture in carpenteria metallica che limita il consumo di suolo, necessitando di opere di fondazione più contenute. La vita utile delle strutture in acciaio può tranquillamente superare i 50 anni, in alcuni casi anche il secolo, evitando di ricorrere a ripetuti e costosi cicli di manutenzione, il che evita lo sperpero inutile di risorse economiche e ambientali. Come anticipato l'acciaio è anche uno dei materiali più indicati per l'industrializzazione e l'*off-site*.³¹

In questo contesto – tra decarbonizzazione del comparto e spinta al riciclo – fa certamente ancora più eco *Arvzero*, l'acciaio al carbonio prodotto da **Acciaieria Arvedi** nello stabilimento di Cremona e lavorato in tutti i suoi stabilimenti di Cremona e Trieste. Si tratta di un acciaio circolare, proveniente dal riciclo del rottame e con oltre il 90% degli scarti generati dal processo produttivo recuperati, realizzato per contribuire alla riduzione dei gas climalteranti - Scopo 1 e Scopo 2 del Greenhouse Gas Protocol³². *Arvzero* è prodotto e gestito in modo che tutte le emissioni direttamente dipendenti dalla sua produzione siano interamente compensate. Queste sono gestite attraverso crediti volontari di carbonio in progetti di riforestazione localizzati in Brasile, Cina e Indonesia. Inoltre, *Arvzero* ha ottenuto da RINA – ente terzo accreditato a livello internazionale per l'attività di Testing, Ispezione e Certificazione – il certificato che consente ad Acciaieria Arvedi di fornire acciaio *Carbon Neutral* per tutte le tipologie e lavorazioni di acciaio prodotto. L'azienda è giunta a questo risultato grazie ad un imponente piano di decarbonizzazione della intera organizzazione lanciato nel 2018 a fronte di ingenti investimenti in impianti, tecnologia e Ricerca & Sviluppo, con iniziative quali la riconversione industriale dell'area a caldo del sito di Trieste, conclusa in soli due anni. Acciaieria Arvedi, grazie alla strategia lungimirante messa in atto, è divenuta la prima acciaieria al mondo certificata Net Zero Emission, ovvero a zero emissioni nette di anidride carbonica. Le scelte legate alla sostenibilità hanno reso ancora più competitiva l'azienda italiana, il cui primato non è sfuggito al produttore di auto di lusso tedesco Mercedes-Benz che lo scorso 30 giugno ha siglato a Cremona, presso la sede Finarvedi, un accordo di collaborazione proprio per la fornitura di *Arvzero*, con la logica di dare vita ad una *green supply chain*.

Altro esempio di eccellenza il gruppo **Feralpi** (Lonato del Garda -BS), che nell'ambito della sua strategia di decarbonizzazione ha ottenuto una doppia certificazione relativa alle sue emissioni, come organizzazione ma anche legata direttamente al prodotto. L'azienda ha dunque misurato non solo le emissioni dirette date dal ciclo produttivo dell'acciaio, ma tutte quelle legate al ciclo di vita del prodotto, dalla produzione della materia prima, al trasporto, l'approvvigionamento energetico, la distribuzione del prodotto nonché suo utilizzo e fine vita. Feralpi vede in questa strategia – oltre all'aspetto più direttamente legato alla riduzione del suo impatto ambientale - l'opportunità di avere un'ulteriore leva di competitività in un mercato che premia e richiede sempre più prodotti e soluzioni green.

Cemento

Legno, acciaio. E cemento. Seppur in un contesto difficile a causa del caro energia, la filiera del cemento e del calcestruzzo conferma il proprio impegno per l'ambiente e l'in-

³¹ *Ibidem*.

³² <https://ghgprotocol.org/>

novazione, verso un futuro *carbon neutral*. Sono quasi 160 i milioni di euro di investimenti in tecnologie per la sostenibilità e la sicurezza e circa 370mila tonnellate di emissioni di CO₂ evitate. Si parla di un piano da 4,2 miliardi di euro di investimenti, che conferma quanto anche questo settore industriale sia pronto ad assumere un ruolo centrale nella sfida per la decarbonizzazione. Tra le azioni prioritarie, l'investimento su metodologie di pianificazione come il Life Cycle Assessment (LCA) che consentano di fare scelte efficaci dal punto di vista della sostenibilità.³³

Spazio anche per le start up nel settore del calcestruzzo come dimostra la storia di **Dmat** (Udine) (sta per *deep tech company*) specializzata in materiali d'avanguardia e che ha iniziato a sviluppare una tecnologia innovativa per creare nuove tipologie di calcestruzzi durevoli e sostenibili, senza aumentarne i costi di produzione, con focus sulla loro capacità di autoripararsi nel tempo. Dall'Italia agli States, la start up ha dato vita ad una nuova impresa che si occuperà anche dello sviluppo e commercializzazione dei calcestruzzi innovativi, garantendo anche un significativo abbattimento dei costi e delle emissioni di CO₂ rispetto ai prodotti oggi presenti sul mercato.

Fassa Bortolo (Spresiano – TV) ha abbracciato un'ambiziosa visione di sostenibilità nel settore dell'edilizia, riconoscendo l'importanza di adottare pratiche e materiali eco-compatibili per ridurre l'impatto ambientale.

Una delle principali aree di focus è stata la riduzione delle emissioni di CO₂. Le strategie attuate con anni di anticipo rispetto alle politiche UE, come ad esempio l'eliminazione dei combustibili di origine fossile per la produzione della calce, l'adozione di nuove tecnologie e di materiali a basso impatto ambientale, hanno permesso a Fassa Bortolo di abbassare significativamente le emissioni generate dai propri processi produttivi. Testimonianza di questo approccio, è il profondo intervento di revamping impiantistico, tecnologico e gestionale attuato nello stabilimento di Ceraino di Dolcè (VR). Infatti, il primo passo dopo l'acquisizione del 2017 è stato quello di rendere gli impianti in linea con le attuali normative ambientali europee, abbassandone le emissioni di CO₂. Sono state inoltre regimate le acque meteoriche di tutta l'area produttiva, migliorati l'impatto acustico e quello visivo. La qualità stessa della calce è cambiata, anche grazie al cambio di combustibile a polverino di legno, che è l'aspetto più importante dell'intervento.

Anche a livello di prodotto, l'azienda investe costantemente in ricerca e sviluppo per la creazione di prodotti che rispettano i più alti standard di sostenibilità. L'obiettivo è quello di creare sempre più prodotti realizzati da materiale di scarto, dalle macerie da cantiere o dal recupero del cartongesso, per dare così una seconda vita ai materiali provenienti anche da altre filiere industriali. Nello stabilimento di Mazzano (BS), Fassa Bortolo produce quasi esclusivamente prodotti che contengono materiale che per altre unità produttive del gruppo rappresenta uno scarto. Altro esempio sono i prodotti esenti cemento della linea *Novantica*, dove la percentuale di sottoprodotto raggiunge anche il 60%.

Investire sul green, porre attenzione alla comunità, alle persone e al territorio, valorizzando ciò che il tessuto produttivo offre, significa fare una scelta etica che garantisca uno sviluppo coeso e condiviso.

33 Federbeton (2022), *Rapporto di Sostenibilità 2021*. https://www.federbeton.it/Portals/0/pubdoc/publicazioni/Rapporti/Rapporto_di_Sostenibilit%C3%A0_Federbeton_2021.pdf?ver=2022-10-10-123207-383

Protocolli ambientali e sistemi di rating, centrali nella rigenerazione del costruito

Con uno stock immobiliare particolarmente ampio, ad elevata anzianità e basse performance – soprattutto in termini di efficienza energetica – la domanda italiana di rigenerazione ed efficientamento del costruito continuerà a ritmi elevati. Sono infatti circa 2,1 milioni gli edifici residenziali – pari al 17% del totale dello stock residenziale – che si trovavano in cattivo stato di conservazione, con il 74% del totale costruito prima degli anni '80 e addirittura prima degli anni '60.³⁴ Questo, contestualizzato nel quadro degli obiettivi del Green Deal europeo e dei piani di finanziamento sviluppati a livello nazionale e comunitario, fa ipotizzare che nei prossimi anni proseguiranno gli investimenti in efficientamento energetico, rigenerazione, manutenzione e riqualificazione del costruito. In questo contesto, i protocolli energetico-ambientali svolgono un ruolo fondamentale. Come quelli del **Green Building Council Italia** (Rovereto – TN) – in particolare il Protocollo Condomini – proposti come chiave per garantire la realizzazione e rigenerazione di edifici pienamente sostenibili, a partire da quelli residenziali, ponendo al centro della progettazione il benessere della persona e l'equilibrio con gli ecosistemi naturali. Ma anche assicurando trasparenza e certezza negli investimenti, il mantenimento del valore dell'opera nel tempo e il perseguimento di una piena democrazia abitativa, che renda la sostenibilità un tema proprio della quotidianità di tutti e non solo di alcuni. Per il Green Building Council il protocollo non guida solo gli aspetti ambientali dell'edificio ma anche l'impatto sociale della riqualificazione: la maggiore efficienza energetica, infatti, riduce la povertà energetica, il miglioramento strutturale e antincendio rendono più sicuro l'edificio, e un'adeguata accessibilità rende l'edificio fruibile a tutti nel tempo. Il protocollo GBC Condomini contiene anche delle linee guida per la partecipazione dei condomini alla fase di progettazione prima e di conduzione dell'edificio poi: si tratta di uno strumento che va nella direzione di concretizzare strategie Esg (Environmental, Social, Governance) che rappresentano oggi il metodo di valutazione del valore della sostenibilità di un bene più usato dagli investitori.

Più in generale, l'impiego dei protocolli energetico-ambientali e rating system della famiglia LEED-GBC consente l'efficiente risoluzione delle significative criticità a livello di efficienza energetica e ambientale che qualificano il patrimonio edilizio italiano. L'edilizia sostenibile certificata, realizzata alla luce di questi strumenti, sarebbe pertanto in grado di ridurre non solo l'impatto ambientale negativo dell'intero settore del costruito – partecipando così fattivamente alla mitigazione dei cambiamenti climatici e al raggiungimento degli impegni assunti dalle principali agende internazionali – ma sarebbe anche capace di generare esternalità positive per l'intera economia nazionale, con un risparmio annuo pari a 189 milioni di euro al 2030.³⁵ I rating system LEED e GBC costituiscono indispensabili strumenti di progettazione e di misurazione delle performance del "sistema edificio", sempre più rilevanti all'interno del settore del costruito anche in ottica Esg. Si caratterizzano, infatti, in modo inedito per una visione olistica, che abbraccia tutti gli aspetti energetico-ambientali di un immobile lungo l'intero ciclo di vita dello stesso – dalla progettazione, alla scelta dei materiali di costruzione e

³⁴ <https://gbcitalia.org/2023/06/29/edificio-teodosia-a-torino-primo-condominio-in-italia-a-ottenere-la-certificazione-gbc-condomini/>

³⁵ Green Building Council Italia (2023), *Impact Report 2023 – L'impatto dell'edilizia sostenibile certificata in Italia*.

alla relativa messa in opera, sino anche alla manutenzione e demolizione dell'edificio. L'impatto al 2023 generato dagli oltre 19 milioni di mq di edifici registrati e certificati in Italia dal 2008 con i protocolli della famiglia LEED-GBC oggi riesce a generare un risparmio annuo di 170.031 tonnellate di CO₂ e di 1,3 miliardi di litri d'acqua, per un controvalore economico di 68 milioni di euro: questo è il valore annuo delle esternalità negative evitate al Paese. In aggiunta a questo, la costruzione e ristrutturazione degli edifici certificati ha permesso il risparmio di 324.880 tonnellate di rifiuti, evitando al Sistema Paese ulteriori 44 milioni di euro di esternalità. Al 2030, si stima il risparmio di oltre 474 mila tonnellate di CO₂ e 3,6 miliardi di litri di acqua ogni anno (per un valore di 189 milioni di euro di esternalità evitate al Paese) e un risparmio di 125 milioni di euro in termini di esternalità negative date dalla produzione di rifiuti per attività di costruzione e manutenzione.³⁶

36 Ibidem.

Figura 2: Distribuzione territoriale dei progetti LEED e GBC in Italia al 2023

Fonte: GBC, 2023



In questo contesto, un esempio di riferimento è il caso di Torino, dove il **Condominio Teodosia** è stato riconosciuto come il primo edificio in Italia certificato secondo il protocollo di sostenibilità energetico ambientale GBC (Green Building Council) Condomini³⁸ con livello Gold. I lavori di riqualificazione dell'edificio (276 unità abitative e una superficie totale certificata pari a 37.410 metri quadri) sono iniziati a dicembre 2020 e terminati a marzo 2022, e sono stati realizzati nel rispetto dei criteri di sostenibilità individuati dal protocollo nato proprio con lo scopo di promuovere un approccio orientato alla sostenibilità e alla circolarità lungo l'intero ciclo di vita dell'edificio, dalla fase di progettazione sino a quella di costruzione, manutenzione e dismissione. Si evidenzia che se in media la certificazione tende a rappresentare l'1% del valore della riqualificazione, nel caso del Condominio Teodosia è invece prossimo al 4%.

Digitale e approccio *data-driven* per un'edilizia a lungo termine

La centralità del progetto, nelle sue declinazioni Esg (environmental, social, governance) deve coinvolgere decisori pubblici e committenza privata, spaziando dai costruttori ai general contractor, ma anche progettisti e mondo dell'industria in tutte le varie articolazioni (considerando in particolare la lunga filiera legata alla lavorazione delle materie prime, alla loro trasformazione, alla distribuzione e installazione dei prodotti finali). Si aggiunga la ricerca, con l'accademia in prima fila, senza rinunciare allo spirito di creatività e sperimentazione proprio delle start up innovative. E il filo conduttore che lega la filiera alle sfide della transizione ecologica è il digitale, che ha fortemente contribuito in questo percorso, con una grande attenzione alla ricerca dei dati, alla raccolta, all'interpretazione fino all'utilizzo con un approccio *data-driven*, affinché si prendano decisioni informate che trovano poi riscontro oggettivo in un campo d'azione più allargato come ad esempio quello della finanza e del settore assicurativo.

L'innovazione digitale ha già contribuito positivamente alla sostenibilità, con specifico riferimento a quella in rapporto con l'ambiente. Ne è una testimonianza la diffusione capillare del Life Cycle Assessment (LCA), metodologia che quantifica gli impatti sull'ambiente generati da un prodotto, servizio o processo tenendo conto dell'intero ciclo di vita, con lo scopo di sviluppare strategie di mitigazione del rischio ambientale. Queste analisi infatti contribuiscono a fornire, in fase di progettazione, informazioni circa la sostenibilità delle scelte operate, rendendo quindi consapevole e orientando il percorso decisionale. E se il Building Information Modelling (BIM) rappresenta per il mondo delle costruzioni edili un valido strumento di per prendere decisioni in termini di costi, tempo e soluzioni progettuali, dall'altro, estendendo la metodologia a valutazioni LCA, esso può essere utilizzato proficuamente come strumento di valutazione della sostenibilità ambientale delle opere.

Guardando alle ricadute puntuali sulla società, tra gli altri metodi di valutazione più diffusi nel settore c'è il Social Return On Investment (SROI) che misura in termini economici l'impatto sociale. Metodi di misurazione che raccontano del cambiamento di mentalità necessario all'interno dell'industria delle costruzioni e tra gli investitori, affinché la so-

38 GBC Condomini – riconosciuto anche ai fini della rendicontazione GRESB – certifica e garantisce il valore di mercato dell'immobile anche nei casi di miglioramento parziale delle prestazioni dell'immobile e si configura come unico strumento che si muove nella direzione di una rendicontazione trasparente, capace di prendere in considerazione tutto ciò che è richiesto dalla Tassonomia europea. Per tale ragione questo protocollo risulta profondamente permeato dai criteri Esg (Environmental, Social, Governance), proprio allo scopo di definire un'edilizia pienamente sostenibile secondo una visione olistica che abbraccia, in modo sistemico e in un'ottica di lungo periodo, tutti gli elementi del sistema edificio.

stenibilità sia un investimento a lungo termine. In gioco c'è quella cultura dell'innovazione sempre più attenta alle prestazioni degli edifici e al consumo energetico, con l'impegno nella raccolta dei dati e nella loro analisi, per individuare aree di miglioramento e attuare pratiche sostenibili durante l'intero ciclo di vita dell'edificio e con effetti diretti sul contesto. Ed è sull'analisi predittiva che il mondo delle costruzioni deve lavorare, riducendo i guasti e prolungando la durata dei sistemi di costruzione.

Tra le società di progettazione che sta sperimentando una misurazione dell'impatto, grazie al digitale, c'è **Starching** (Milano, Roma). A titolo di esempio, per l'operazione promossa a Milano in Piazzale Loreto ha raccolto dati fondamentali che sono stati quantificati e relazionati determinando il Ritorno Sociale sull'Investimento (SROI) di indice 4: significa che con un investimento di oltre 60 milioni di euro (tra diritto di superficie per 90 anni e l'acquisto in proprietà dell'immobile), sarà creato un valore per la comunità di circa 250 milioni. Più in generale, Starching ha introdotto e affiancato alla metodologia BIM un nuovo strumento capace di valutare e predire lo SROI di ogni singolo intervento: con l'aiuto di una start up dedicata allo sviluppo di prodotti digitali per la misurazione, valorizzazione e gestione dell'impatto è stato sviluppato l'EIDD (Early Impact Driven Design) e l'IDD (Impact Driven Design). Questi due strumenti, tramite l'integrazione dei dati di progetto (in continua evoluzione) e degli obiettivi SDG (Sustainable Development Goals), sono in grado di accompagnare investitori e progettisti nelle scelte che indirizzeranno il futuro sviluppo di un intervento immobiliare dalla fase preliminare (EIDD), sino al completamento di un cantiere, individuando l'impatto sociale dello stesso negli anni successivi. Più in dettaglio sono stati integrati e consolidati nei processi di progettazione BIM non solo l'uso dei software di progettazione, ma anche l'utilizzo di banche dati specifiche (catasto, dati ISTAT, analisi di traffico e territoriali) e software di "Generative Design" (basati su regole personalizzate) che consentono di intervenire e correggere le scelte sin dall'inizio del processo di progettazione. Questo processo accompagna lo sviluppo progettuale fino alla redazione dei *digital twin*³⁹ e consente di evolvere e integrare i dati necessari alla futura gestione degli immobili e del loro ciclo di vita.

³⁹ Il *digital twin* è una replica virtuale di un elemento fisico potenziale o attuale, un pilastro della trasformazione digitale, che consente di simulare e controllare il processo in fase di ideazione.

Si consideri che con il Superbonus è stato preso in cura il 3,2% del patrimonio residenziale italiano e che, per mettere a terra politiche e azioni in linea con la direttiva UE, ancora il 61% degli edifici residenziali italiani si trova in classe F o G.

L'Italia è diventata il terzo produttore di soluzioni abitative in legno dopo Germania e Svezia, registrando nel 2021 una produzione di edilizia in legno di 1,795 miliardi di euro.

Chimica bio-based¹

Immaginate di poter coltivare piante su terreni aridi o contaminati da metalli pesanti e poterle trasformare in materie prime per prodotti innovativi e a basso impatto ambientale. Oppure di essere un agricoltore e poter far crescere le coltivazioni, proteggendole dalle erbe infestanti grazie a pellicole realizzate anch'esse da materie prime vegetali che poi, a loro volta, si degradano rilasciando sostanze nutritive in quegli stessi terreni. O ancora, di gestire un'azienda vitivinicola e poter convertire gli scarti di produzione del vino in alcool etilico per l'industria cosmetica. O, perché no, trasformare gli alimenti non consumati e, insieme a loro, gli imballaggi delle confezioni che li contenevano, in fertilizzanti naturali sfruttando l'azione di miliardi di batteri, riducendo i rifiuti da mandare in discarica o termovalorizzazione e, anzi, creando ritorno economico mentre diminuiamo la nostra impronta ecologica. Tutti questi esempi appartengono già al nostro presente. A renderli possibili è la bioeconomia e, al suo interno, la chimica bio-based. Settori produttivi trasversali che stimolano il rinnovamento del panorama industriale italiano creando sinergie tra settori diversi e valore aggiunto per il sistema Paese.

Una strada obbligata (e virtuosa) per il settore chimico

Neutralità climatica, rigenerazione dei suoli e della biodiversità, valorizzazione della frazione organica dei rifiuti, transizione verso prodotti a base biologica, sostituzione della plastica. La strada verso questi traguardi non può prescindere dal valorizzare lo sviluppo dei settori industriali capaci di dare risposte concrete. A partire dalla bioeconomia circolare e, al suo interno, dalla chimica bio-based.

La bioeconomia permette infatti di utilizzare risorse biologiche rinnovabili, provenienti dal mare e dalla terra, come input per la produzione industriale, alimentare ed energetica. Allo stesso tempo, la chimica bio-based² rappresenta un valore aggiunto per molti comparti produttivi che hanno l'opportunità di ridurre e valorizzare i propri scarti, trasformandoli in nuova materia prima, con benefici economici e sulla competitività.

La crescita della chimica bio-based è il primo tassello per lo sviluppo e il consolidamento di molti altri comparti: biopolimeri, biocarburanti, biolubrificanti, bioerbicidi, biocosmetici. Uno dei meriti principali della chimica bio-based è infatti quello di stimolare interconnessioni tra filiere diverse e donare un nuovo valore al mondo agricolo. Quest'ultimo è il primo protagonista nell'applicazione di pratiche rigenerative in grado di curare e custodire il suolo ma è anche fruitore dei prodotti ottenuti attraverso la valorizzazione delle biomasse e, al tempo stesso, partner di innovazione: proprio sui terreni agricoli si sperimenta l'applicazione dei prodotti chimici bio-based.

¹ Realizzato in collaborazione con Cluster Spring e Re Soil Foundation.

² Nota anche come "chimica verde", racchiude le applicazioni che utilizzano materie prime rinnovabili per realizzare prodotti innovativi in grado di aiutare a risolvere problemi ambientali, utilizzando biomassa in maniera sostenibile. In quest'ambito, si va rafforzando l'utilizzo di input non solo di origine agricola ma anche derivanti da fanghi o dalla frazione organica dei rifiuti.

Il nuovo approccio fornisce un importante contributo alla rigenerazione territoriale, mediante un modello basato sulla riconversione di siti dismessi, che creano vuoti urbani spesso problematici, in termini di sicurezza pubblica, di degrado sociale e ambientale.

Nel 2022, i dati mostrano la rilevanza del meta-settore della bioeconomia circolare: l'insieme delle attività bioeconomiche in Italia - agricoltura, silvicoltura, sistema moda, bioprodotto, legno-carta, rifiuti organici, bioenergia e, ovviamente, la chimica bio-based - hanno generato un valore della produzione pari a 415,3 miliardi di euro (+15,9% sul 2021), l'11% del totale nazionale, occupando due milioni di persone. Più nello specifico, per la chimica bio-based si stima per il 2022 un valore della produzione di 5,5 miliardi di euro (circa un miliardo in più rispetto al 2021) con un'incidenza dell'1,7% sul totale della bioeconomia circolare italiana. In termini occupazionali, il numero di addetti è stimato in 9mila unità. A questi numeri si aggiungono quelli del comparto gomma e plastica bio-based, le cui stime prevedono una crescita del valore della produzione di circa il 15%, con un output di 1,6 miliardi di euro e 5mila addetti.³

Altrettanto interessanti sono i numeri fatti segnare da uno dei settori centrali nell'applicazione della chimica bio-based: quello delle bioplastiche. La domanda europea è passata dalle 210mila tonnellate del 2019 alle 320mila del 2021. Più nel dettaglio: la domanda delle plastiche bio-based in Europa è raddoppiata (da 50 a 100mila tonnellate) mentre quella delle plastiche compostabili⁴ è cresciuta dalle 160mila tonnellate del 2019 alle 220mila del 2021).⁵

I grandi player della chimica bio-based

Il comparto della chimica bio-based italiana si compone sia di aziende che si sono concentrate fin dalla nascita sulla biochimica, sia di soggetti della chimica tradizionale. Per questi ultimi, la chimica bio-based rappresenta uno strumento per ampliare le attività in ottica di implementarne la sostenibilità ambientale ed economica.

Il valore delle sinergie con il mondo agroalimentare

Novamont (NO) è il pioniere della chimica verde italiana. Nella sua storia pluridecennale ha sviluppato plastiche biodegradabili e compostabili (dal nome commerciale Mater-Bi), biolubrificanti, prodotti fitosanitari a base di acido pelargonico e ingredienti biodegradabili per cosmetici. Tutte soluzioni bio-based che possano dare un valore aggiunto per applicazioni finora realizzate con polimeri tradizionali.

Per lo sviluppo dei propri prodotti, Novamont può contare anche su collaborazioni con i principali attori dell'agrifood italiano ed europeo. Obiettivo: sviluppare prodotti sostitutivi ed equivalenti agli imballaggi multimateriale utilizzati nel settore alimentare, attualmente complessi da riciclare a fine vita. Nel corso del tempo sono così nate esperienze con Colussi, Cooperativa Ventuno, Misura,

3 Intesa Sanpaolo (2023), *La Bioeconomia in Europa - 9° Rapporto annuale*.

4 Le plastiche bio-based sono realizzate con polimeri aventi proprietà analoghe a quelli tradizionali ma interamente o parzialmente ricavati da biomassa vegetale. Anche le plastiche biodegradabili e compostabili sono derivanti, parzialmente o interamente, da contenuto rinnovabile ma sono inoltre ideati per poter essere avviate, nel loro fine vita, a riciclo organico. Più avanti nel capitolo, un focus dedicato.

5 Indagine sviluppata da Plastic Consult per Assobio-plastiche nel settembre 2022.

Agnesi e con **Melinda** (Cles - TN). Proprio con il consorzio trentino leader mondiale nella produzione di mele, a ottobre 2022 è stato avviato un progetto di ricerca sull'utilizzo degli scarti della lavorazione della mela per estrarre zuccheri di seconda generazione da usare per produrre la bioplastica stessa. Accanto alle bioplastiche, Novamont ha sviluppato una vasta gamma di prodotti da usare in numerosi settori, a partire da quello agricolo. A settembre 2021 con Coldiretti ha fondato **Mater-Agro**, società nata per aiutare gli imprenditori della terra a mantenere buone rese di coltivazione, attraverso soluzioni agronomiche sostenibili e un nuovo modello di innovazione partecipata tra agricoltura e industria.

Novamont promuove inoltre progetti di filiera che attraverso specifici protocolli agronomici contribuiscono a restituire fertilità ai terreni. Un esempio è il **progetto COMETA** ("Colture autoctone mediterranee e loro valorizzazione con tecnologie avanzate di chimica verde") finanziato dal Ministero dell'Università: per 42 mesi insieme a centri di ricerca, atenei e imprese del Sud Italia sono stati studiati sistemi culturali non-food e a basso consumo idrico come cardo, cartamo e brassicaceae coltivabili in aree sotto-utilizzate o inquinate a rischio erosione e desertificazione. All'interno del progetto, grazie alla Cooperativa Sociale Terra Felix sono state avviate coltivazioni sperimentali in terreni confiscati alla criminalità organizzata. Significativo anche il progetto sviluppato insieme a **Slow Food** e la **Stazione Zoologica Anton Dohrn** per coltivare la cozza nera nel golfo di Taranto utilizzando solo retine in bioplastica, atossiche e biodegradabili in mare. Un modo per ridurre la plastica dispersa in acqua (il 18% della quale ha origine dalle attività produttive).

Il 28 aprile 2023 è stato reso noto l'accordo per l'acquisizione di Novamont da parte di Versalis, società chimica di Eni. Quest'ultima, già azionista del 36% di Novamont, è in attesa del parere delle autorità competenti per rilevare il restante 64% detenuto attualmente da Mater-Bi, società controllata da Investitori Associati II e NB Renaissance.

Sei centri di ricerca per sviluppare innovazione

Versalis (MI) è la società chimica di Eni che opera nei settori della chimica di base e degli intermedi, delle materie plastiche, delle gomme e della chimica da fonti rinnovabili. All'interno del più ampio impegno di Eni per la transizione energetica, è in corso la trasformazione di Versalis in un'azienda chimica completamente sostenibile e diversificata in grado di generare valore per tutti gli stakeholder e contribuire a raggiungere l'obiettivo della neutralità carbonica. La strategia, in particolare, fa leva su: una maggiore partecipazione a valle nella filiera, con prodotti per il cliente finale; una posizione di leadership nella chimica da fonti rinnovabili, con l'obiettivo di fornire al mercato una vasta gamma di prodotti a base bio; il forte impegno per la circolarità e la decarbonizzazione, con lo sviluppo di processi complementari di riciclo, impiego di feedstock alternativi, massimizzazione di efficienza e integrazione. Nel Report di Sostenibilità "Versalis For 2022", la società indica gli obiettivi che si è prefissata per raggiungere l'obiettivo della neutralità carbonica al 2050. In particolare, vengono riportati i target intermedi di riduzione delle emissioni: rispetto all'anno di riferimento 2018, del 15% per gli Scope 1 e 2 entro il 2025, e del 30% entro il 2035.

La ricerca gioca un ruolo fondamentale nella strategia di Versalis che, in 6 centri di ricerca, sviluppa progetti e tecnologie proprietarie per la produzione di prodotti e processi innovativi. Lo sviluppo della chimica da fonti rinnovabili è uno dei pilastri della strategia di Versalis. In questo ambito, è centrale nel sistema produttivo il sito di Crescentino (VC), che oggi è il primo esempio al mondo di applicazione industriale della tecnologia proprietaria Proesa per la produzione di etanolo da biomassa lignocellulosica, e anche di impresa sostenibile e di circolarità grazie, per fare un solo esempio, alla sua autonomia energetica. Ulteriori sviluppi in questo settore sono rappresentati dalla produzione di una gamma completa di prodotti rinnovabili per via fermentativa quali bio-oli per le bioraffinerie, polimeri totalmente biodegradabili (poliidrossialcanoati PHA), intermedi per biopolimeri e biochemicals, tutti da zuccheri di seconda generazione prodotti con la tecnologia Proesa. Inoltre, si sta sviluppando sperimentalmente la lignina⁶ in nuove applicazioni di mercato. La gamma di prodotti da rinnovabili include anche: Invix, disinfettante per mani e superfici realizzato utilizzando come principio attivo l'etanolo di origine vegetale – il prodotto è un Presidio Medico Chirurgico autorizzato dal Ministero della Salute, sviluppato su formulazione dell'OMS; e Sunpower, un prodotto fitosanitario di origine naturale da materie prime vegetali rinnovabili e biodegradabili (gli oli vegetali provengono dall'impianto Versalis di Porto Torres), utilizzato per il diserbo delle erbe infestanti annuali e perenni in ambiente urbano e industriale.

Porto Torres fulcro della chimica da fonti rinnovabili

La crescita del comparto chimica bio-based negli anni ha spinto Novamont e Versalis a dar vita a **Matrica**, joint venture paritetica che a Porto Torres (Sassari) ha realizzato un'innovativa piattaforma di chimica da fonti rinnovabili per la realizzazione, a partire da oli vegetali, di prodotti per applicazioni in moltissimi settori, dai bio-lubrificanti alla cosmesi, dai disinfettanti ai bio-erbicidi. La partnership strategica con Novamont è stata recentemente rafforzata per valorizzare al massimo tecnologie, prodotti e asset e cogliere nuove opportunità, facendo leva sulle rispettive filiere integrate. Il sito Matrica include un Centro di Ricerca e due impianti principali. Il primo è l'impianto di trasformazione di oli vegetali in acido azelaico, acido pelargonico, blend di acidi grassi leggeri, heavy tails vegetali ad alta temperatura di ebollizione, glicerina. Il secondo impianto è invece composto da due diverse linee di esterificazione, che trasformano gli acidi in esteri⁷ di alta qualità, utilizzati per formulazioni cosmetiche, biolubrificanti ed oli estensori. Grazie agli investimenti in ricerca, è stata sviluppata la gamma di bioprodotto Matrilox, realizzata con materie prime vegetali europee e derivata da fonti rinnovabili e si basa su una tecnologia innovativa che sfrutta la complessità molecolare della materia prima vegetale per creare prodotti chimici ad alto valore aggiunto.

6 Composto chimico organico, presente insieme alla cellulosa nelle pareti di tutte le piante superiori (in maggiore quantità nelle piante legnose), che rende resistenti alle forze di compressione.

7 Composti organici.

La riduzione della carbon footprint attraverso l'innovazione di prodotto

Lamberti (VA) è una delle principali imprese chimiche italiane. Negli anni ha intrapreso un percorso di crescente attenzione alla sostenibilità e all'impiego di fonti biologiche rinnovabili, con soluzioni sviluppate attraverso un'articolata organizzazione di Ricerca & Sviluppo in Italia e all'estero. Le competenze tecnologiche del gruppo si basano su cinque asset: polimeri naturali derivati da cellulose e idrocolloidi⁸, polimeri sintetici base acqua, tensioattivi e derivati oleochimici, polimeri sintetici in polvere sferoidali a dimensione controllata, e derivati di idrossiapatite⁹ ed ingredienti attivi.

La rinnovabilità dei prodotti Lamberti è garantita da misurazioni effettuate secondo standard accreditati. Ogni anno vengono fissati obiettivi per aumentare l'offerta di prodotti basati su materie prime rinnovabili.

Per ridurre le proprie emissioni di gas serra, la società si è dotata nel 2020 di un nuovissimo strumento di raccolta e analisi dei dati altamente efficiente, che permette di effettuare una raccolta degli indicatori di performance (KPI) più semplice ed affidabile e quindi di identificare progetti puntuali volti alla riduzione delle emissioni di gas serra. Il percorso per incrementare il numero di prodotti a maggiore sostenibilità e circolarità è legato fortemente alla capacità di innovare e di sviluppare soluzioni con i propri clienti. Sono state ad esempio sviluppate resine contenenti materie prime da carbonio rinnovabile e bio-based, ideate linee di prodotto aventi *carbon footprint* inferiore rispetto ai sistemi similari ottenuti da materie prime di origine fossile, tessuti tecnici e sintetici innovativi per il settore lusso e automotive. Sono inoltre allo studio soluzioni per diminuire le emissioni nell'ambiente e a ridurre i consumi di risorse naturali.

Le linee di innovazione di prodotto coprono anche lo studio di soluzioni sviluppate in ottica di economia circolare (riciclabilità e fine vita – biodegradabilità), ma anche l'ottimizzazione e miglioramento costante dei processi industriali, per renderli più efficienti e sostenibili.

I Distretti Circolari Verdi per sviluppare progetti di economia circolare

Una realtà di riferimento per lo sviluppo del comparto è il **Gruppo Maire** (MI) specializzato nel fornire supporto delle tecnologie abilitanti alla crescita della chimica bio-based. Accanto all'area dell'economia circolare e a quella della produzione di biocarburanti da fonti biogeniche, sono stati fatti significativi progressi in termini di tecnologie per la produzione di idrogeno a basso impatto carbonico, di *green ammonia*¹⁰, di carburanti e prodotti "circolari" per la chimica, nonché per la produzione di biopolimeri e la cattura di CO₂. L'ampiezza delle attività di Maire si estende in 45 Paesi.

Il gruppo si è impegnato molto nel progetto dei Distretti Circolari Verdi. Sono state sviluppate dodici proposte di progetto, in grado di apportare significativi benefici ambientali e socioeconomici. Gli studi portati avanti hanno ampliato lo spettro di potenziali tecnologie impiantistiche che potrebbero consentire uno sviluppo di sinergie con le aziende di

8 Sono sostanze che messe a contatto con l'acqua si rigonfiano a tal punto da assumere una forma solida o semisolida. Tra i principali gli alginati, di origine vegetale e vengono estratti da alghe marine.

9 Derivati inorganici dalla idrossiapatite (minerale) utilizzati come additivi e filler specifici.

10 Ammoniaca "verde" poiché il processo per la produzione di ammoniaca è rinnovabile al 100% e carbon-free.

gestione rifiuti, imprese dei settori della raffinazione e dell'industria pesante che hanno siti da recuperare, potenziali acquirenti di prodotti circolari e amministrazioni. Due di questi studi sono maturati in progetti reali che porteranno alla produzione industriale a partire dal 2027.

All'interno del gruppo Maire, opera **NextChem (RM)**, società che detiene un portafoglio di tecnologie proprietarie e di cui è licenziataria. Nell'ambito del riciclo, ha sviluppato il Waste to Chemicals, tecnologie per la pirolisi e la depolimerizzazione. In ambito di carburanti sostenibili, le tecnologie supportano la produzione di diesel rinnovabile, etanolo di seconda generazione (unica al mondo), Sustainable Aviation Fuels (per l'aviazione) e Recycled Carbon Fuels. A queste si aggiungono innovazioni per produrre idrogeno rinnovabile e a basse emissioni, per la cattura e la valorizzazione della CO₂ e per la chimica bio-based - nel settore dei biolubrificanti e delle bioplastiche.

Il ruolo della ricerca pubblica

L'innovazione nel campo delle soluzioni chimiche bio-based non coinvolge ovviamente solo le imprese. Queste ultime - benché siano in prima linea negli investimenti in ricerca e sviluppo - si giovano degli studi portati avanti da parte del settore pubblico, a partire da università e organismi specializzati, che a loro volta si giovano sempre più spesso di partnership e collaborazione con il comparto industriale. Una relazione virtuosa che contribuisce al primato italiano nel campo della chimica verde.

Tra le istituzioni pubbliche va sicuramente ricordato l'impegno dell'**ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, energia e sviluppo economico sostenibile)**. Le sue principali ricerche nell'area bio-based riguardano le attività agronomiche di miglioramento di colture industriali food/no food e lo sviluppo di processi termochimici e biotecnologici per la conversione di biomasse. Le attività nell'ambito bio-based sono localizzate nei centri di ricerca di Trisaia in Basilicata e Casaccia nel Lazio. Tra esse, particolarmente significativi sono gli studi sui processi termochimici su biomasse e rifiuti per la produzione di energia e prodotti secondari mediante gassificazione e pirolisi; la purificazione del gas di sintesi e il suo potenziamento per produrre biocarburanti liquidi e gassosi e intermedi chimici; processi di fermentazione anaerobica mono e bistadio; processi di pretrattamento e frazionamento per la produzione di molecole di piattaforma da biomasse lignocellulosiche (zuccheri e lignina); fermentazione di zuccheri, glicerolo grezzo, gas di sintesi per la produzione di biocarburanti avanzati o intermedi chimici di interesse industriale; allevamento di insetti su rifiuti/substrati residuali per l'ottenimento di intermedi green.

Il **CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria)** è invece impegnato nell'individuazione di filiere agro-industriali capaci di sfruttare le componenti e frazioni utili delle biomasse in un'ottica di economia circolare, sviluppando sistemi di bioraffineria per la produzione di bio-prodotti ed energia da fonti rinnovabili. I suoi ricercatori studiano e suggeriscono colture convenzionali e alternative per processi di bioraffineria integrata sul territorio, per la produzione di materie prime e biomolecole utili come

ingredienti innovativi per prodotti per l'agricoltura - biopesticidi, biofumiganti, ammendanti -, ma anche ad alto valore aggiunto da inserire direttamente nel mercato dei cibi funzionali o di integratori alimentari e ingredienti per cosmeceutica. Potenziali fruitori delle innovazioni sono dunque le aziende agricole, agroindustriali, alimentari, farmaceutiche e cosmetiche e la collettività nel suo insieme. Ad oggi in particolare il CREA è attivo su progetti di ricerca che prevedono l'utilizzo complessivo della biomassa derivante da colture selezionate di brassicaceae¹¹, cardo, cartamo, canapa, patate, legumi e funghi commestibili.

In ambito accademico, vanno senz'altro segnalate le ricerche che l'**Università degli studi di Trieste** sta svolgendo nel campo della valorizzazione di biomasse e scarti agro-alimentari (lolla di riso, polveri di caffè esausto, biomassa del cardo) per ottenere materiali utilizzabili nella formulazione di plastiche compostabili o *carrier*¹² di enzimi applicabili in processi industriali. Vengono inoltre studiate le proprietà di molecole bioattive estratte da tali scarti, in particolare come antiossidanti o nella prevenzione dei processi neurodegenerativi. Ricerche nel campo delle plastiche bio-based integrano approcci sperimentali e computazionali (modellismo molecolare, descrittori molecolari, statistica multivariata, *machine learning*) per selezionare enzimi i utilizzabili nel settore cosmetico e farmaceutico. Vieni inoltre studiata la biodegradazione in ambiente marino e l'ecotossicità delle plastiche bio-based.

Altrettanto rilevanti i progetti in cui è coinvolta l'**Università di Milano Bicocca**. In particolare, le conoscenze relative alle biotecnologie microbiche e chimica delle fermentazioni, coadiuvate da enzimologia e chimica analitica, sono alla base di diversi processi in cui "fabbriche di cellule" microbiche vengono valorizzate per la loro biodiversità o ingegnerizzate in modo mirato. L'obiettivo è produrre, attraverso fermentazioni controllate, prodotti di interesse industriale. Esempi possono essere la valorizzazione di glicerolo grezzo, pannelli di piante oleose, polpe zuccherine, fecce e mosti di fermentazione che vengono opportunamente degradate nelle componenti elementari per poi essere utilizzate come substrato da cui vengono prodotti plastificanti, antiossidanti, molecole bioattive, coloranti. Negli ultimi anni, anche composti derivanti dalla tradizionale filiera petrolchimica, come poliesteri plastici, possono essere la base di partenza per un *upcycling* a nuove piattaforme chimiche di interesse industriale, come acidi organici bicarbossilici.

Le soluzioni chimiche bio-based a supporto dell'economia circolare

L'importanza strategica della chimica verde per gli obiettivi di riduzione degli impatti ambientali delle attività economiche si comprende facilmente scorrendo l'elenco dei settori produttivi che utilizzano soluzioni bio-based: agricoltura, cosmesi, trasporti, tessile, concia, legno arredo, tessile e imballaggi¹³. Una dimostrazione di come gli investimenti in sostenibilità si stiano tramutando in vantaggi non solo ambientali ma anche economici e di competitività.

11 Es: Cavoli, Broccoli, Cavolfiori e Cavoli-Rapa.

12 Proteina trasportatrice.

13 Agli imballaggi dedichiamo due focus specifici nelle pagine a seguire.

Bioteli, prodotti fitosanitari biodegradabili, biolubrificanti: strumenti al servizio dell'agricoltura

L'**agricoltura** è sicuramente il settore nel quale la chimica bio-based trova uno degli sbocchi più interessanti anche per sviluppare suggestivi progetti di ricerca. Tra i prodotti con i tassi di crescita più rilevanti troviamo i **teli pacciamanti biodegradabili in suolo**¹⁴.

Come i loro omologhi in plastica tradizionale (ad es. in polietilene), evitano l'uso di erbicidi per contrastare le piante infestanti, consentono un importante risparmio della risorsa idrica e stimolano la crescita delle colture in pieno campo o in serra. Ma, in più, possono essere utilizzati anche su colture non tradizionalmente pacciamate. Inoltre, offrono il grande vantaggio di non dover essere raccolti al termine del ciclo colturale. Vengono invece incorporati nel terreno dove biodegradano - trasformandosi in CO₂, acqua e biomassa - senza generare effetti tossici. Anzi riducendo l'erosione e contribuendo a migliorare la salubrità dei suoli. Al beneficio ambientale rilevante - visto che la contaminazione causata dalle plastiche convenzionali nei terreni è ormai endemica in molti Paesi - si somma un risparmio per gli agricoltori, che evitano i costi (e i tempi) necessari per la rimozione e lo smaltimento.

Molti gli esempi concreti di realtà che hanno scelto i bio teli. Il Consorzio del Conegliano Valdobbiadene Prosecco Superiore DOP li ha sperimentati nei vitigni con il supporto scientifico dell'Università degli Studi di Padova- DAFNAE. Novamont ha attivato con diverse realtà agricole collaborazioni commerciali e di ricerca: tra loro, Cantine Ferrari, Consorzio Cipolla IGP, Organizzazione Nazionale Tabacco e Ortofruit Italia, che riunisce più di 400 aziende e cooperative ortofrutticole.

Negli ultimi anni inoltre sono stati sviluppati nuovi fitofarmaci, nanoformulazioni di sostanze antimicrobiche e biostimolanti per migliorare l'efficienza produttiva delle piante. Una grande opportunità è data dall'uso di **prodotti fitosanitari** a base di acido pelargonico, per il controllo delle erbe infestanti in aree extra-agricole, vigneti e frutteti, nel disseccamento di leguminose da granella e nella fitoregolazione del tabacco. Il loro grande vantaggio è di essere rapidamente biodegradabili in suolo e poco solubili in acqua. Infatti non agiscono sulla germinazione dei semi presenti nel terreno e non intaccano l'apparato radicale, lasciando inalterata la fertilità del suolo e preservandone biodiversità e resistenza all'erosione. L'alternativa ideale quindi rispetto a soluzioni tradizionali, il cui utilizzo è sempre più controverso.

L'**Organizzazione Nazionale Tabacco e Coldiretti** hanno testato un prodotto fitosanitario a base di acido pelargonico ottenuto da oli vegetali per controllare le gemme ascellari del tabacco, migliorando così la sostenibilità della filiera, di cui l'Italia è primo produttore europeo. Questo progetto ha portato nel 2021 ad ottenere l'autorizzazione di uso emergenziale di tale prodotto.¹⁵ Grazie a tale autorizzazione è stato possibile utilizzare con successo il prodotto su estese e significative superfici coltivate a tabacco sia in Umbria che in Veneto. Altro esempio virtuoso, è quello che riguarda la collaborazione con l'Ente Parco Nazionale dell'Isola di Pantelleria per la sperimentazione di un bioerbicida a base di acido pelargonico per il controllo delle malerbe della vite ad alberello¹⁶ di Pantelleria.

14 Secondo lo standard EN 17033.

15 Ai sensi dell'art 53 del Reg. (CE) N. 1107/ 2009.

16 Un'antica e tradizionale forma di coltivazione della vite, iscritta nella Lista Rappresentativa del Patrimonio culturale immateriale dell'Umanità il 26 novembre del 2014, nel corso della nona sessione del Comitato per il Patrimonio Mondiale tenuta a Parigi (Francia).

Un'altra categoria di prodotti che interessa non solo il comparto agroalimentare ma anche nell'industria metallurgica, estrattiva, tessile, cartaria e farmaceutica è quella dei **biolubrificanti** da fonti rinnovabili.

In Europa i biolubrificanti rappresentano il 5% del totale: la Commissione UE ha deciso di definire criteri stringenti per assegnare ai lubrificanti il marchio di qualità ecologica dell'Unione (Ecolabel UE). Il diffondersi di normative rigorose, la crescente consapevolezza ambientale e un maggior utilizzo del prodotto nell'industria proiettano le stime sul mercato globale dei biolubrificanti verso i 2,4 miliardi di dollari nel 2025, con un tasso di crescita del 4,1% tra 2020 e 2025 e l'Europa leader di mercato.¹⁷

I processi e gli impianti per la loro produzione non sono molto diversi da quelli per il prodotto di natura fossile e, come i loro equivalenti tradizionali a base di olio minerale, permettono di lubrificare le parti meccaniche di trasporti e macchinari. Ma, grazie alla loro biodegradabilità, hanno un elevato profilo ambientale (evitano impatti negativi sul suolo o sulle falde acquifere in caso di sversamenti accidentali). Presentano inoltre una maggior sicurezza antincendio e, grazie all'alto indice di viscosità, permettono alle pompe di lavorare con meno sforzo e di consumare meno energia.

I sottoprodotti diventano materie prime per l'automotive

Le normative internazionali, via via più severe su consumi ed emissioni, hanno spinto i produttori **automobilistici** a rivoluzionare la progettazione e la realizzazione delle autovetture per commercializzare veicoli dal peso il più possibile ridotto: le bioplastiche, insieme a materie leggere come le fibre di carbonio, giocano quindi un ruolo chiave, andando a sostituire le parti in metallo. Diversi gruppi automobilistici hanno già un'attività consolidata nella ricerca e nella produzione di nuovi componenti a base biologica per le proprie autovetture. Qualche esempio: schiume poliuretatiche a base di soia, bioplastiche da scarti della produzione alimentare, filtraggio dell'aria fatto al 60% da poliammide e tessuti a base vegetale.

La chimica bio-based sta però giocando un ruolo anche per aiutare a ridurre drasticamente le emissioni di CO₂ del comparto **trasporti**, agevolando la produzione di **biocarburanti** ottenuti da biomasse, compresi rifiuti e sottoprodotti.¹⁸ Si stima che, nella fase di transizione verso un'economia *carbon neutral*, la domanda di biocarburanti crescerà fino a raggiungere i 186 miliardi di litri entro il 2026.¹⁹

Nella chimica bio-based applicata ai carburanti le nuove materie prime sono gli scarti e i residui: più specificamente oli vegetali esausti, grassi e residui dell'industria agroalimentare e di cellulosa. Da questi sottoprodotti, vengono selezionate le molecole per produrre biocarburanti, come l'etanolo di seconda generazione, il biodiesel, e il biocarburante idrogenato HVO (hydrotreated vegetable oil).

L'etanolo 2G è un prodotto a basso tenore di carbonio proveniente da scarti ligneo-cellulosici e viene utilizzato nella miscela della benzina. Ha le stesse caratteristiche e proprietà del combustibile fossile, quindi può sostituire completamente la benzina. L'HVO die-

17 MarketsAndMarkets (2020), *Bio-Lubricants Market- Global Forecast to 2025*. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/biolubricants-market-17431466.html>

18 https://www.gse.it/servizi-per-te_site/rinnovabili-per-i-trasporti_site/biocarburanti_site/Pagine/Biocarburanti.aspx

19 IEA, 2021

sel è uno dei segmenti in più rapida crescita nel settore dei biocarburanti, chimicamente identico al diesel tradizionale e può alimentare tutti i motori diesel omologati senza limiti di miscela o modifiche infrastrutturali.

Oggi si sta lavorando soprattutto sui biocarburanti cosiddetti "avanzati". Nello specifico l'Italia sta portando avanti attività di ricerca e sviluppo in processi di conversione termochimici e biochimici di materiali derivanti da legno o cellulosa, la produzione di idrogeno dalla fermentazione di biomasse umide, e biocombustibili e biocarburanti da colture di microalghe.

In questo contesto, **Eni** ha trasformato due suoi impianti (Gela e Venezia) in bioraffinerie per la produzione di biocarburanti: entrambi possono utilizzare fino al 100% biomasse di scarto. Nell'ottobre 2022 Eni ha definitivamente escluso l'olio di palma come carica alle due bioraffinerie: per la produzione di biocarburanti, HVO diesel, bio-GPL, di bio-jet e di bio-nafta destinata alla filiera della chimica, le bioraffinerie sono perciò alimentate prevalentemente da materie prime di scarto - come oli esausti da cucina, grassi animali e residui dell'industria agroalimentare - più una parte residuale di olii vegetali provenienti da coltivazioni di piante su terreni degradati (e quindi non in competizione né con la produzione alimentare né con le risorse forestali) in alcuni Paesi africani. Eni Sustainable Mobility raddopierà la capacità delle proprie bioraffinerie fino a raggiungere oltre 3 milioni di tonnellate/anno entro il 2025 e oltre 5 milioni di tonnellate/anno entro il 2030.

La Renewable Energy Directive (RED II)²⁰ ha introdotto inoltre un'altra categoria innovativa di combustibili sintetici: i *Recycled Carbon Fuels*, prodotti per esempio dalla conversione chimica di rifiuti non riciclabili meccanicamente, che possono essere inclusi tra i combustibili utili a raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione del settore dei trasporti. In questo contesto, le soluzioni Waste to Chemicals e Waste to Fuels, su cui NextChem sta lavorando attraverso la sua controllata **MyRechemical** (RM), consentono di trasformare i rifiuti in materiali chimici di alta qualità e combustibili a basso tenore di carbonio, come idrogeno, metanolo ed etanolo. Questi prodotti possono essere utilizzati non solo per la progressiva decarbonizzazione del trasporto su gomma ma anche nel trasporto navale e come base per carburanti sostenibili nel trasporto aereo.

Principi attivi vegetali per rendere la cosmesi più sostenibile

Il settore della **cosmesi** sta facendo forti investimenti per individuare nuove materie prime capaci di rendere i prodotti più sostenibili ed efficaci. Il futuro di tale settore dipende in particolar modo dagli enzimi in grado di imitare i processi naturali di biocatalizzazione enzimatica, che trova impiego nell'estrazione di principi attivi provenienti dalle materie prime di origine vegetale.

Oltre alle estrazioni vegetali, le applicazioni della chimica bio-based permettono di sintetizzare molecole bioaffini, tra cui il collagene e i peptidi mimetici. Inoltre, i cosmetici possono essere prodotti a partire da scarti alimentari, estraendo da essi i principi attivi. A questi aspetti, si aggiunge l'obiettivo di sostituire gli ingredienti non rinnovabili né biodegradabili, spesso causa di contaminazioni per acque dolci e mare.

[20 https://joint-research-centre.ec.europa.eu/welcome-jec-website/referen-ce-regulatory-framework/renewable-energy-recast-2030-red-ii_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/welcome-jec-website/referen-ce-regulatory-framework/renewable-energy-recast-2030-red-ii_en)

Gli esempi degni di nota non mancano: l'azienda cosmetica **Roelmi HPC** (Origgio - VA), insieme a Novamont, ha sviluppato una gamma di microplastiche prontamente biodegradabili come definito dalle linee guida dell'OCSE.²¹ La biodegradazione in pochi giorni in impianti di depurazione evita dispersioni di residui nelle acque dolci o marine. Inoltre, le emissioni di gas serra nella produzione di queste bioplastiche sono del 75%-95% più basse rispetto agli omologhi tradizionali.

Caviro Extra (Faenza - RA) coinvolge il settore agroalimentare, trasformando gli scarti della produzione del vino in input bio-based per svariati utilizzi. La business unit Alcoli detiene la più grande capacità produttiva per alcool etilico del nostro Paese, sfruttando la filiera vitivinicola di Caviro, quindi bio-based al 100%. La denaturazione rende l'alcool adatto sia a prodotti cosmetici (lacche per capelli, profumi, cosmetici), ma anche in campo farmaceutico dove l'alcool etilico è usato come eccipiente, denaturante, solvente ed eterificante.

Dalla vinaccia fresca non fermentata si ricavano inoltre i vinaccioli, utili all'estrazione di polifenoli, composti naturali dalla proprietà antiossidante molto utili in campo parafarmaceutico, nutraceutico e della cosmesi. A queste lavorazioni si aggiunge la produzione di Tartaro di Calcio e di Acido Tartarico naturale, ottenuti da feccia e vinaccia. Nella cosmesi, vengono usati per creme e polveri in campo cosmetico. In ambito farmaceutico, sono utili per produrre capsule, sciroppi e cerotti a rilascio graduale.

Roquette Italia, nel proprio stabilimento di Cassano Spinola (AL), produce un acido succinico²² da biomassa. Dopo il successo della collaborazione con DSM²³ attraverso la joint venture Reverdia, dal 2019 l'azienda ha integrato la linea di prodotti Biosuccinium all'interno della propria organizzazione aziendale globale. Biosuccinium è un intermedio chimico versatile a base vegetale (100% bio-based), che trova nel mercato cosmetico uno dei suoi sbocchi di riferimento.

Le soluzioni bio-based capaci di ridurre l'impatto della concia

Il settore della concia italiana è importante sia a livello europeo che nazionale: con 1.146 imprese coinvolte, una produzione annuale di 110 mln di mq di materiale finito, l'industria conciaria italiana rappresenta il 24% della produzione globale della pelle e il 63% di quella europea.²⁴ Compito dell'evoluzione tecnologica è far diminuire l'impatto ambientale di questo storico comparto del made in Italy e valorizzare gli scarti a valle del processo di produzione.

La concia italiana ha già da tempo iniziato a impiegare sistemi concianti di nuova generazione, a minore impatto ambientale e ad elevata prestazione.²⁵ Un modo per tutelare il cuoio dalla recente diffusione di materiali alternativi, talvolta di dubbia qualità e sostenibilità. L'industria conciaria, per trasformare e sfruttare gli scarti dell'industria alimentare, richiede infatti una serie di complesse operazioni chimiche e meccaniche, che generano ulteriori scarti.

La maggior parte dei rifiuti sono riconducibili a scarti solidi (cascami, ritagli polveri) e su di essi si concentrano i principali sforzi tecnologici: le operazioni per trasformarli e va-

21 OECD 310 è un test di biodegradazione aerobica che misura principalmente la biodegradabilità attraverso la valutazione di CO₂ in recipienti sigillati.

22 È largamente usato nella preparazione di prodotti cosmetici, di additivi alimentari, di vernici ecc., come intermedio nella sintesi di composti d'interesse farmaceutico (antispasmodici, espettoranti, diuretici ecc.), per l'indurimento di resine epossidiche, nella produzione di materie plastiche biodegradabili ecc.

23 Multinazionale olandese con sedi in tutto il mondo e attiva nei settori scienza della vita e scienza dei materiali.

24 UNIC (2023), Risultati economici industria conciaria Italiana Anno 2022.

25 UNIC (2021), Report di Sostenibilità dell'Unione Nazionale Industria Conciaria.

lorizzarli riguardano prevalentemente gli scarti non conciati.²⁶ Esempi in tal senso sono costituiti dalle attività volte a ottenere idrolizzati proteici (collagene, cheratine), per il loro impiego nella produzione di fertilizzanti e biostimolanti o di gelatine animali per uso alimentare.

Per la sostenibilità del settore, molto rilevante è anche la scelta del tipo di sistema conciante: circa il 90% del cuoio mondiale è conciato con sali di cromo, ma negli ultimi anni la richiesta di molti brand del settore moda e lusso sta aiutando la diffusione di processi di concia *chrome-free/metal-free*.

Tuttavia, la concia senza cromo e senza metalli presenta ancora dei limiti tecnologici e delle criticità che possono interferire con l'impatto del processo e con le caratteristiche del prodotto finale. Per esempio, non tutte le pelli senza metalli hanno prestazioni che gli permettono di essere un'alternativa alle pelli conciate al cromo. Inoltre, i polimeri conciati vegetali hanno la stessa struttura chimica di quelli di origine fossile, pertanto la sostanza resta poco degradabile.

Si stanno comunque sviluppando nuove modalità per il processo conciante. Alcuni dei progetti più sfidanti impiegano biotecnologie conciarie, particolarmente riguardo all'impiego di diversi enzimi proteolitici per l'ottenimento di idrolizzati di collagene da usare come agenti di concia, riconcia e rifinitura a basso impatto eco-tossicologico. Il repentino cambio di paradigma produttivo avviato da numerose realtà imprenditoriali ha generato ulteriori complessità a chi studia come trattare gli scarti: la loro composizione chimica e le caratteristiche strutturali sono infatti sostanzialmente diverse da quelle degli scarti di pelle conciata al cromo.

Le potenzialità delle sinergie tra chimica verde e filiera bosco-legno-arredo

La filiera del **legno-arredo** italiana è un altro dei pilastri del made in Italy: è composta da 68mila imprese con un fatturato alla produzione di 56,5 miliardi di euro (+12,6% rispetto al 2021).²⁷ Il comparto incide per il 4,6% sul valore totale della produzione della bioeconomia italiana (oltre 19 miliardi di euro nel 2022).²⁸

Anche in questo settore la chimica bio-based rappresenta un alleato indispensabile per accrescere la sostenibilità. Oltre ai più elementari requisiti di sicurezza fisico meccanici, le aziende del legno-arredo sono particolarmente attive nel monitorare e minimizzare le emissioni inquinanti dei prodotti. Tutto ciò è permesso grazie anche all'utilizzo di prodotti chimici che sappiano unire un basso impatto ambientale con alti livelli di prestazione.

Vanno in questa direzione gli adesivi poliuretani a base acqua sviluppati da **BASF** (Cesano Maderno – MB) per vernici e sistemi poliuretani per letti, sedie da ufficio o altri imbottiti, che riducono il bilancio di CO₂ mantenendo le medesime prestazioni dei prodotti da fonti fossili. Tali prodotti sfruttano le tecnologie BMBcert (*biomass balance approach*) e ChemCycling, processi di bilancio di massa²⁹ per cui fino al 100% delle fonti fossili primarie vengono sostituite all'inizio della produzione da fonti rinnovabili sostenibili (es. biomassa da rifiuti organici) o da olio di pirolisi (es. riciclo chimico di pneumatici e altre plastiche).

26 Report dell'Assemblea Annuale dell'Unione Nazionale Industria Conciaria, 14 dicembre 2021.

27 Dati Centro Studi FederlegnoArredo relativi all'anno 2022.

28 Intesa Sanpaolo (2023), *La Bioeconomia in Europa - 9° Rapporto annuale*.

29 Certificati secondo lo schema REDcert2.

Altrettanto significative le vernici all'acqua Bio per legno e vetro sviluppate dalla marchigiana **ICA Group** (Civitanova Marche – MC). Sono infatti formulate con materie prime di scarto – non in competizione con l'alimentazione umana – con un ciclo di produzione sostenibile, con un basso impatto ambientale in termini di emissioni di CO₂. Queste vernici sono prive di sostanze nocive - classificate A+ al test per le emissioni in ambienti interni - supportando quindi il benessere dell'abitare. Le scelte sostenibili dell'azienda sono state premiate da verniciatori e produttori di arredi che hanno deciso di puntare su questi prodotti.

Nell'ottica di una sinergia tra il comparto chimico bio-based e la filiera forestale, meritano inoltre un'attenzione particolare le bioraffinerie, componente importante della futura bioeconomia europea, perché coniugano la produzione di energia, con quella di fibra o intermedi chimici, per ottenere beni a elevato valore aggiunto.

L'impiego di biomassa lignocellulosica può essere considerato come fonte per ottenere idrogeno. Attualmente il settore biogas in Italia è orientato soprattutto sulla produzione di energia rinnovabile, ma potrebbe fornire prodotti utili anche alla chimica bio-based. L'impianto di biogas diventerebbe così il nucleo di una vera e propria bioraffineria. Da qui nasce l'idea e la necessità di non utilizzare biogas e biometano solo nel segmento energetico ma sfruttare i possibili usi alternativi con particolare riferimento all'applicazione di processi biotecnologici e all'ottenimento di ulteriori prodotti bio-based.

L'uso più efficiente, sostenibile e a cascata delle biomasse forestali per applicazioni bio-based peraltro permette di aumentare il valore prodotto dai boschi italiani e contribuisce a stabilizzare la filiera nazionale del legno. Oggi, la superficie forestale italiana è di 11 milioni di ettari e cresce anno dopo anno. Eppure solo il 15,3% è soggetto a piani di gestione forestale e il tasso di prelievo oscilla tra il 20% e il 35% dell'incremento annuo, molto inferiore alla media europea pari al 73%.³⁰

La sfida bio-based della moda

La filiera del tessile-abbigliamento è uno degli esempi più efficaci del percorso verso una maggiore sostenibilità e circolarità. La filiera moda vale già oggi l'11% di tutta la bioeconomia, contro valori di poco superiori al 2% in Spagna e Francia, e sotto il 2% in Germania. La rilevanza maggiore rispetto agli altri Stati UE dei tre comparti del sistema moda bio-based (tessile, abbigliamento, concia/pelletteria), riflette sia la specializzazione del nostro Paese in questo settore, sia una maggior quota di produzione bio-based, che si posiziona su livelli poco inferiori al 50% del totale: 10 punti in più di Francia, Spagna e Germania.³¹

Ma questo primato non sembra precludere sviluppi futuri. Per la prima volta sono state analizzate le imprese italiane del tessile-abbigliamento appartenenti alla bioeconomia: sono aziende fortemente predisposte all'innovazione, dirette alla riduzione del proprio impatto ambientale, e che considerano la bioeconomia come una valida strategia per distinguersi dalla concorrenza e per emergere in termini reputazionali.

30 Position Paper del Tavolo di Filiera Legno su "Gestione forestale e sostenibilità degli usi energetici delle biomasse forestali", maggio 2023.

31 Intesa Sanpaolo (2023), *La Bioeconomia in Europa - 9° Rapporto annuale*.

In ogni caso, la loro lungimiranza appare contagiosa. Oltre il 40% delle imprese del settore ha dichiarato di voler ampliare le proprie produzioni bio-based entro il prossimo triennio.

I motivi alla base della scelta sono sostanzialmente due: essere in grado di rispondere alla crescente richiesta del mercato e la naturale evoluzione del settore. Oltre la metà delle imprese dichiara comunque che la propria evoluzione è una naturale conseguenza di un processo innovativo dell'azienda stessa. Una parte minoritaria associa invece il cambiamento a fattori legati alla carenza di materie prime non bio-based (15%) o alla grande disponibilità di input bio-based (13%).

Ma convertirsi non è privo di ostacoli. Soprattutto le imprese che non sono state concepite fin dalla nascita per utilizzare materie prime bio-based, evidenziano con maggiore frequenza la presenza di difficoltà. Su tutte, c'è il fattore economico: i costi maggiori delle materie prime a base biologica sono un problema lamentato da quasi l'80% delle aziende che vogliono comunque investire nella trasformazione. Seguono un eccesso di rigidità di regolamenti e iter autorizzativi (31%), difficoltà di approvvigionamento (42%), scarsa flessibilità dei processi produttivi (18%) e insufficiente qualità del materiale (18%).

Una risposta ad alcune di queste sfide arriva da **Ohoskin** (CT), startup fondata in Sicilia nel 2019, con lo scopo di fornire un'alternativa vegana, sostenibile e bio-based alla pelle animale. Per crearla, usa un processo 100% made in Italy - brevettato e tracciabile, di economia circolare - che riutilizza i sottoprodotti agricoli di arance e fichi d'india locali, uniti a plastica riciclata. Per assicurarsi l'approvvigionamento della materia prima, ha stretto sin da subito partnership di filiera e di produzione, garantendosi contratti di fornitura dei sottoprodotti. Inoltre, per garantirsi la scalabilità della produzione, ha stretto un accordo con un produttore di pelle sintetica, il cui processo è stato adattato alle esigenze della startup.

Grazie a questa sua formula, Ohoskin abbatte l'emissione di CO₂ per mq offrendo performance di resistenza, durata e altissima qualità richieste dal mondo non solo della moda ma anche dell'arredamento e dell'automotive, garantendo inoltre scalabilità nella produzione.

Un'altra esperienza significativa sul fronte dello sviluppo di polimeri e filati da fonte bio arriva da **RadiciGroup** (Gandino - BG): oltre a ridurre l'impatto ambientale, questi materiali consentono di ottimizzare alcune proprietà tecniche che garantiscono, per esempio ai tessuti, performance elevate in termini di comfort, leggerezza, minor assorbimento di acqua, resistenza e stabilità del colore. I filati da fonte bio sono molto apprezzati nei settori del fashion, intimo e sportswear grazie a caratteristiche che permettono di realizzare tessuti durevoli ma anche particolarmente piacevoli al tatto.

Per raggiungere questi risultati, determinante è il ruolo di Radici InNova, la società che all'interno del gruppo si occupa di ricerca e innovazione. Le sue attività sono focalizzate sullo sviluppo di processi industriali per la sintesi di intermedi chimici derivati da fonti bio-based e quindi sullo sviluppo di poliammidi da fonti rinnovabili, alla base dei successivi processi di filatura e di compounding realizzati sempre all'interno del gruppo.

In chiave di economia circolare, è comunque significativo che già oggi poco meno di un'impresa su 5 del settore tessile e un'impresa su 6 dell'abbigliamento indichi di utilizzare gli scarti del proprio processo produttivo, utilizzato per almeno il 30% della produzione. Rilevante è anche l'utilizzo di rifiuti e reflui provenienti dall'esterno: per il 10% delle imprese dell'abbigliamento e per il 13,9% di quelle tessili l'incidenza di tale input è superiore al 30%.³²

In ogni caso, un'ulteriore sfida per la conversione circolare del tessile-abbigliamento si sta già palesando: con l'introduzione dell'obbligo di raccolta differenziata degli scarti tessili - già partita in Italia e di prossima applicazione nel resto della UE - il tema del riuso diventerà ancora più rilevante. La quantità di rifiuti da trattare aumenterà e ne cambierà anche il mix: crescerà il numero di quelli di peggiore qualità e minor valore. In questo contesto la capacità di recuperare materia in una logica *fiber to fiber* diventerà fondamentale. Al pari degli investimenti in ricerca e sviluppo.

Focus: bioplastiche compostabili, al centro di una virtuosa filiera olistica

Quello delle bioplastiche è un mondo complesso. L'esempio perfetto di come la chimica verde sappia creare valore aggiunto dalle risorse rinnovabili e dagli scarti, costruire sinergie tra filiere e fornire soluzioni ai problemi ambientali. Esso comprende sia le plastiche bio-based (polimeri aventi proprietà analoghe a quelli tradizionali ma interamente o parzialmente ricavati da biomassa vegetale), sia le plastiche biodegradabili e compostabili, polimeri anch'essi derivanti parzialmente o interamente da contenuto rinnovabile e ideati per poter essere avviati, nel loro fine vita, a riciclo organico. In Europa, nel 2021, la domanda di entrambe le tipologie di bioplastiche è cresciuta ad un tasso composto (CAGR) del 23% rispetto al biennio precedente.³³

Per quanto riguarda le applicazioni, quelle delle plastiche bio-based sono più o meno le stesse delle omologhe convenzionali: trovano utilizzo in soluzioni di packaging per i prodotti cosmetici e di bellezza, o per beni durevoli come mobili o giocattoli.

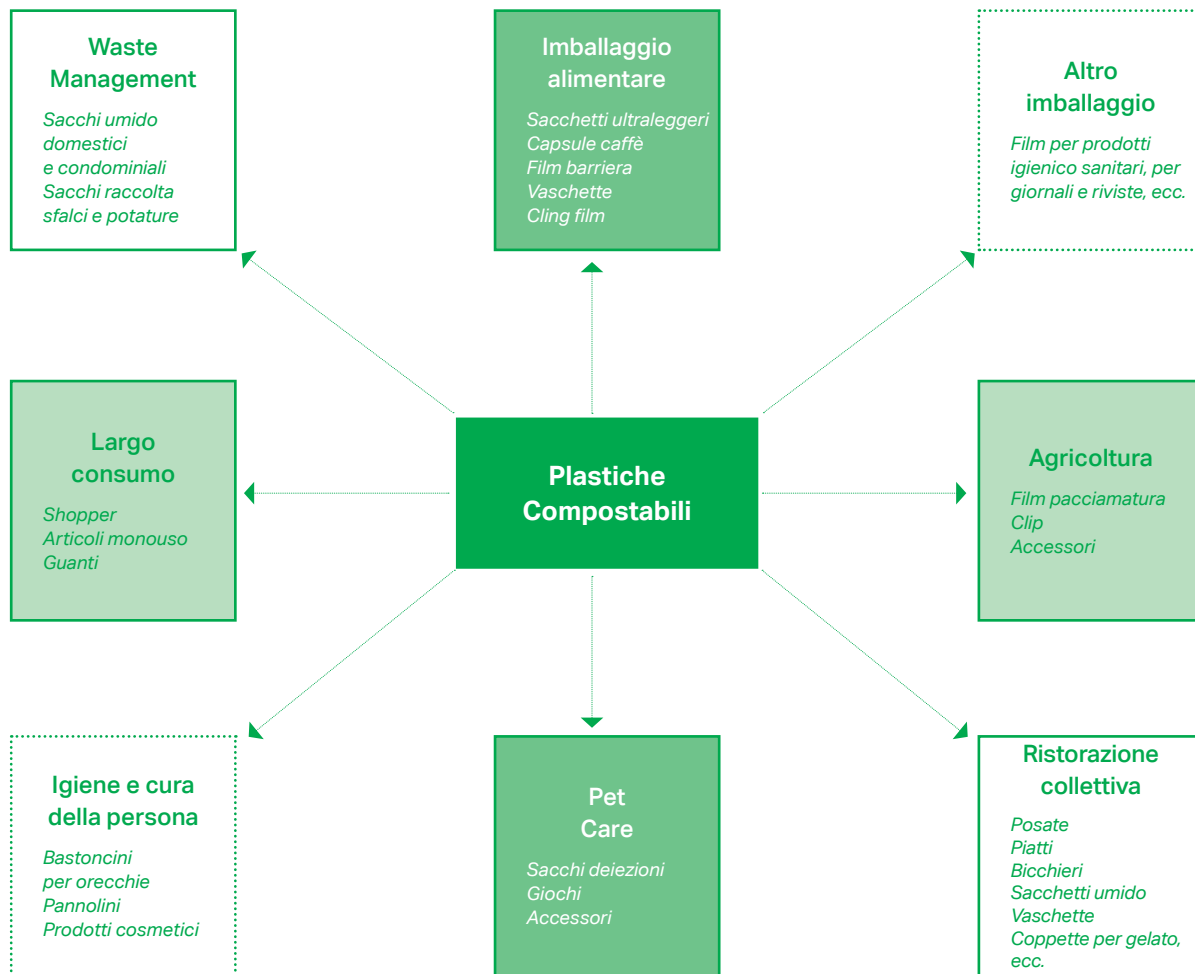
Più originali ed esemplificativi dell'approccio olistico della bioeconomia le applicazioni in bioplastica compostabile. Nate come strumenti ancillari alla raccolta della frazione umida dei rifiuti solidi urbani - per consolidare e chiudere il cerchio del riciclo organico - nel corso del tempo hanno dimostrato il loro valore anche per gli imballaggi alimentari (sempre con la finalità di garantire una raccolta di qualità della frazione organica) e per l'agricoltura. In quest'ultimo ambito, come ricordato in precedenza, lo sviluppo dei bioteli pacciamanti permette di evitare sia i costi operativi della rimozione dei tradizionali teli in polietilene sia i danni ai suoli causati dal rilascio di microplastiche non biodegradabili. Nel caso delle applicazioni a "servizio" della qualità e della quantità della FORSU prodotta, le bioplastiche compostabili si sono affermate in primo luogo come base per shopper, sacchi per l'organico e sacchi ultraleggeri oltre che come film per alimenti, imballaggi alimentari, stoviglie, capsule per il caffè (Figura 1).

32 Dati indagine presentata a giugno 2023 dall'Istituto Tagliacarne, Unioncamere e Cluster Spring. Dati contenuti nel 9° Rapporto Intesa Sanpaolo.

33 Plastic Consult (2022), *Bioplastics in Europe*.

Figura 1: I settori serviti dalle plastiche compostabili

Fonte: Plastic Consult, 2023



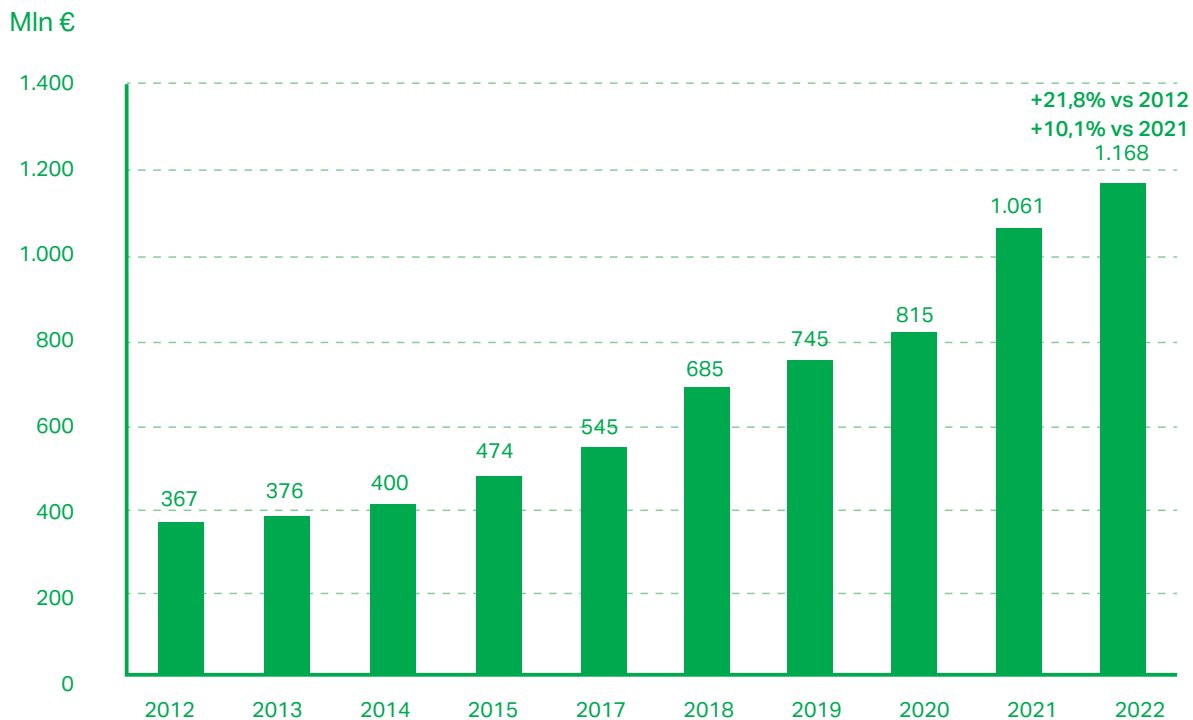
Nel 2022, l'industria nazionale delle bioplastiche compostabili è rappresentata da 271 aziende - tra produttori di chimica di base e intermedi, produttori e distributori di granuli, operatori di prima e seconda trasformazione – con un volume di 127.950 tonnellate di biopolimeri compostabili prodotti (+2,1% sul 2021 e +226% tra 2012 e 2022 del) e un fatturato complessivo di 1.168 milioni di euro (+10,1% sul 2021 e un tasso di crescita media annua del 10% dal 2012). Gli addetti sono cresciuti del 135% in poco più di dieci anni (Figura 2).³⁴

Tra i principali settori applicativi, il maggiore tasso di crescita nel 2022 è stato registrato dal monouso (piatti, bicchieri e posateria): +23% rispetto al 2021. Seguono le diverse tipologie di film per imballaggio (+7% per applicazioni non alimentari e +3% per imballaggi alimentari) e dal film agricolo (+2%). I comparti storici (sacchetti per asporto merci e ultraleggeri) sono rimasti stazionari.

³⁴ Plastic Consult (2023), *La filiera dei polimeri compostabili – dati 2022 e prospettive*. <https://assobioplastiche.org/download/la-filiera-dei-polimeri-compostabili-dati-2022-e-prospettive>

Figura 2: Evoluzione del fatturato del settore dei polimeri compostabili
Anni 2012-2022*, milioni di euro

Fonte: Plastic Consult, 2023



* nel 2016 il monitoraggio è stato limitato agli imballaggi, non sono disponibili dati. I dati relativi a intermedi e base chemicals sono disponibili dal 2015.

La diffusione delle bioplastiche compostabili offre un doppio vantaggio ai cittadini: utilizzare imballaggi alimentari o manufatti per il consumo di cibi e bevande riciclabili insieme ai rifiuti umidi, e facilitare la raccolta dell'umido domestico con sacchetti che negli impianti di trattamento si trasformano in compost. L'effetto positivo è facilmente comprensibile: migliore qualità della FORSU avviata al riciclo organico e maggiore quantità di materia prima da trasformare in biogas e fertilizzante naturale. Purtroppo, la presenza – dettata da pratiche di smaltimento non idonee – di materiali non compostabili nell'umido conferito agli impianti "sporca" la raccolta, penalizzando i risultati nazionali di riciclo dell'organico. Le operazioni di eliminazione di tali materiali infatti causano un "effetto trascinamento" che porta via anche quantità significative di rifiuti organici.

Particolarmente importante, per chiudere il cerchio delle bioplastiche compostabili, è stata l'avvio delle attività, nel 2020, del **Consorzio Biorepack**, il primo sistema a livello europeo di responsabilità estesa del produttore (EPR) per la gestione del fine vita degli imballaggi compostabili certificati conformi alla norma standard EN 13432, nonché settimo consorzio di filiera del sistema CONAI. La sua nascita ha infatti dato un forte impulso alla diffusione di sistemi virtuosi di bioeconomia circolare, contribuendo a recuperare quote crescenti di imballaggi in plastica biodegradabile e compostabile e di trasformarle in compost, contribuendo a incrementare i risultati di riciclo raggiunti dall'Italia: già nel 2022 il riciclo organico delle bioplastiche compostabili ha raggiunto il 60,7% dell'immesso a consumo, superando con 8 anni di anticipo gli obiettivi fissati per il 2030 (pari al 55%). I Comuni convenzionati con Biorepack sono oltre 3700 (48% del totale) nei quali risiedono 38 milioni di abitanti (64% della popolazione nazionale, in crescita di 3 punti sul 2021). Agli enti locali convenzionati, il consorzio ha riconosciuto corrispettivi economici per 9,3 milioni di euro – 1,8 milioni in più rispetto al 2021 – a copertura dei costi di raccolta, trasporto e trattamento degli imballaggi in bioplastica compostabile conferiti insieme ai rifiuti domestici.³⁵

Tuttavia, la crescita futura del comparto è strettamente connessa con la qualità delle scelte che verranno prese a livello italiano ed europeo per tutelare e valorizzare una filiera che, numeri alla mano, sta dimostrando di generare innovazione, occupazione, crescita economica e difesa del capitale naturale. Preoccupano infatti le azioni messe in atto da Paesi come Stati Uniti e Cina (quest'ultima responsabile anche di controverse azioni di dumping) qualora l'UE non dovesse attivarsi per promuovere e stimolare un settore che si è sviluppato proprio all'interno della Comunità. I due colossi mondiali mostrano infatti di aver compreso le opportunità di questo segmento e rischiano di sottrarre know-how e fette di mercato alla filiera italiana ed europea.

L'importanza delle buone norme per la crescita del settore e i gap normativi

Il caso delle bioplastiche conferma l'importanza di poter contare su normative, nazionali ed europee, capaci di imprimere un'accelerazione alla chimica bio-based e al ben più ampio meta-settore della bioeconomia.

35 Relazione sulla gestione attività 2022 - Consorzio Biorepack.

Le peculiarità di questo comparto può infatti aiutare a raggiungere molti degli obiettivi fissati nelle diverse strategie europee: neutralità climatica, rigenerazione dei suoli e della biodiversità, valorizzazione della frazione organica dei rifiuti, transizione verso prodotti bio-based e compostabili – per quei prodotti in cui tali proprietà assicurano un vantaggio ambientale.

Diverse norme e azioni intraprese sia a livello italiano sia a livello comunitario vanno nel senso giusto. In Italia, la **Strategia nazionale della Bioeconomia**³⁶ offre una visione comune delle opportunità e delle sfide legate allo sviluppo di questo meta-settore. A livello comunitario, sono molte le norme di rilievo. La **tassonomia per i finanziamenti sostenibili**³⁷, persegue ad esempio l'obiettivo di chiarire cosa può essere considerato "verde" e cosa no, quindi se un investimento è ecosostenibile o meno. Il regolamento si limita a stabilire la cornice (descrivendo cioè le attività verdi) ma rimette alle singole politiche UE o degli Stati le misure per incentivarle. Facile comprendere quanto sia importante che in questo quadro vengano considerati in maniera sistemica e olistica tutti gli impatti legati ai prodotti, dalla loro origine al fine vita. Si potrebbe valorizzare così il contributo della bioeconomia in ottica di decarbonizzazione (utilizzando scarti e materie prime rinnovabili) e di protezione ambientale (attraverso prodotti biodegradabili e compostabili). Non a caso, il tema suolo è uno dei temi che sta molto a cuore alle industrie bio-based: da esso preleva gli input ma, al tempo stesso, contribuisce alla sua produttività valorizzando i prodotti. Il degrado del suolo è quindi una fonte di preoccupazione, mentre la rigenerazione dei terreni è un obiettivo cruciale.

La situazione è decisamente preoccupante: il 60-70% dei suoli europei è compromesso a causa di pratiche di gestione sbagliate, inquinamento, urbanizzazione ed effetti del cambiamento climatico. I terreni danneggiati hanno un livello di sostanza organica inferiore alla soglia minima che permette il corretto funzionamento del sistema suolo-pianta. Nell'UE si contano poi quasi 3 milioni di potenziali siti contaminati dei quali appena il 24% è inventariato. I terreni coltivati perdono carbonio ad un tasso dello 0,5% all'anno. Il costo ambientale e sociale è enorme. Ma quello economico non è da meno: il degrado del suolo provoca danni nell'UE per 50 miliardi di euro ogni anno. I costi connessi con la diminuzione di sostanza organica non sono inferiori ai 3 miliardi l'anno.³⁸

Non stupisce quindi l'attenzione riposta nelle diverse Strategie e Policy correlate al Green Deal, come la **Farm to Fork**³⁹ e il **Piano d'azione per l'inquinamento zero di aria, acqua e suolo**⁴⁰.

Altrettanto importante è la Strategia 2030 **Suoli sani**⁴¹ varata dalla Commissione UE con l'obiettivo di riportare in salute entro metà secolo tutti i suoli continentali. A seguito di tale Strategia, la Commissione nel luglio 2023 ha pubblicato la proposta di direttiva **Soil monitoring law**⁴², presentandola come un passaggio indispensabile per arrivare a un quadro coerente di mappatura delle condizioni dei suoli europei, con l'obiettivo di fornire dati omogenei e stabilire quindi gli interventi più efficaci da adottare. Per questo, la proposta di direttiva stabilisce che i 27 Stati membri UE dovranno istituire "distretti del suolo" per monitorare lo stato di salute dei terreni oltre a effettuare misurazioni periodiche. Il testo stabilisce inoltre "principi di gestione sostenibile del suolo", chiedendo ai Paesi di stabilire san-

36 Presidenza del Consiglio dei Ministri (2019), *BIT II, La Bioeconomia in Italia. Bioeconomia: una nuova strategia per un'Italia sostenibile*. <https://cnbbsv.palazzochiigi.it/media/1951/bit-italia-no-14feb2020.pdf>

37 Regolamento UE 2020/852.

38 Stime Joint Research Center - Commissione UE.

39 COM(2020) 381 final. *Una strategia "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente*, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo al Consiglio, al Comitato Economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni.

40 COM(2021) 400 final. *Piano d'azione dell'UE: "Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo"*, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni empty.

41 COM(2021) 699. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:-52021DC0699&from=EN>

42 https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-directive-soil-monitoring-and-resilience_en

zioni “efficaci, proporzionate e dissuasive” in caso di violazione delle regole. Tuttavia, l'assenza di ulteriori obiettivi vincolanti per gli Stati membri per quanto riguarda l'adozione di buone pratiche capaci di invertire il trend di degrado ha suscitato più di una perplessità non solo nel mondo ambientalista ma anche da parte delle realtà industriali e produttive più avanzate. Per approvare (e possibilmente migliorare) il testo, decisivo sarà l'iter di approvazione che coinvolgerà Parlamento europeo e Consiglio dei ministri.

Da ricordare è poi la **proposta di regolamento UE sul ripristino della natura**⁴³ che l'Europarlamento ha approvato il 12 luglio 2023 e che dovrà essere ora negoziata con Consiglio e Commissione. La norma propone obiettivi vincolanti per ripristinare gli ecosistemi degradati, in particolare quelli con il maggior potenziale di cattura e stoccaggio del carbonio. L'obiettivo è far sì che le misure di ripristino coprano almeno il 20% delle superfici UE entro il 2030 e si estendano entro il 2050 a tutti gli ecosistemi degradati. Per accrescere il livello di sostanza organica dei suoli è ovviamente indispensabile valorizzare la frazione organica dei rifiuti domestici e i materiali compostabili che – come visto nel focus dedicato alle bioplastiche – possono contribuire a migliorare qualità e quantità della raccolta. Risultano quindi essenziali in tal senso anche le policy relative alla raccolta differenziata. Un significato particolare ricopre il **Piano per l'Economia Circolare**, che con la direttiva *Waste* ha introdotto l'obbligo della raccolta differenziata dei rifiuti organici entro la fine del 2023.⁴⁴ Il nuovo piano – presentato dalla Commissione UE a marzo 2020⁴⁵ – si inserisce nel solco tracciato dal *Pacchetto per l'Economia Circolare* del 2015 e dalla *Strategia per la Plastica* del 2018 che indica tra le priorità quella di identificare una lista di applicazioni – a partire dal caso positivo dei sacchi per la raccolta dell'umido – dove le plastiche biodegradabili e compostabili rappresentano un vantaggio in termini ambientali. In quest'ottica, il nuovo piano prevede tra le azioni dell'Action Plan lo sviluppo di un quadro strategico in materia di plastiche a base biologica e plastiche biodegradabili o compostabili.

Va inoltre ricordato il **Regolamento sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili**, presentato dalla Commissione a marzo 2022 e sul quale il 22 maggio 2023 il Consiglio UE ha adottato la propria posizione.⁴⁶ La nuova norma aggiornerà l'attuale direttiva del 2009, ampliandone l'ambito di applicazione per stabilire requisiti di sostenibilità ambientale per quasi tutti i tipi di beni immessi sul mercato UE. Il regolamento istituisce un passaporto digitale del prodotto e stabilisce norme in materia di trasparenza per quanto riguarda la distruzione di determinati prodotti di consumo invenduti nonché norme sul divieto di distruggerli.

Sul fronte della raccolta della FORSU e della valorizzazione delle bioplastiche, l'Italia ha finora giocato d'anticipo, creando una indubbia best practice a livello continentale (già ricordare che la raccolta dei rifiuti alimentari si attesta in Italia al 47% del totale, contro una media europea del 16%). In Italia è obbligatoria la raccolta differenziata del rifiuto organico in tutti i Comuni dal 1° gennaio 2022, con due anni di anticipo rispetto al resto UE.⁴⁷ La norma prevede esplicitamente che nell'umido vadano conferiti anche i prodotti compostabili certificati. Il decreto impone inoltre ai Comuni italiani di attivare un servizio di raccolta dell'umido attraverso cestini riutilizzabili o sacchetti compostabili certificati conformi allo standard europeo UNI EN 13432.

43 *Amendments adopted by the European Parliament on 12 July 2023 on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on nature restoration (COM(2022)0304 – C9-0208/2022 – 2022/0195(COD))* https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0277_EN.html

44 Direttiva (UE) 2018/851.

45 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>

46 *Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce il quadro per l'elaborazione delle specifiche di progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili e abroga la direttiva 2009/125/CE - Orientamento generale* <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9014-2023-INIT/it/pdf>

47 L'articolo 182 ter del decreto legislativo 152/2006 recepisce in Italia il *Circular Economy Package* <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/09/11/20G00135/sg>

Nel panorama del settore delle bioplastiche, inoltre, importante anche l'approvazione definitiva del disegno di legge⁴⁸, che comprende i criteri di recepimento della direttiva **SUP (Single Use Plastics)**⁴⁹, che ha l'obiettivo di limitare l'utilizzo di alcuni articoli monouso in plastica a favore dell'immissione sul mercato dei prodotti realizzati in plastica biodegradabile e compostabile certificata EN 13432⁵⁰ e con percentuali crescenti di materia prima rinnovabile qualora non sia possibile l'uso di alternative riutilizzabili ai prodotti di plastica monouso destinati ad entrare in contatto con alimenti.

Il 30 novembre 2022, la Commissione europea ha presentato inoltre la **proposta di regolamento su un nuovo quadro normativo per imballaggi e rifiuti di imballaggio (PPWR)**⁵¹. La proposta riconosce il ruolo benefico delle applicazioni compostabili all'interno nell'economia circolare. Ma sono necessari miglioramenti al testo (ad esempio per valorizzare il contenuto rinnovabile dei prodotti ed estendere l'elenco di applicazioni per i quali la compostabilità è consentita) per liberare il pieno potenziale di questa tecnologia innovativa e per garantire che l'UE possa trarre profitto dal considerevole ritorno sugli investimenti nella bioeconomia circolare, mantenendo competitiva l'industria europea ed evitando di cedere la leadership a mercati extraeuropei.

Molto però rimane da fare nel prossimo futuro, per consolidare e valorizzare il settore. Le industrie bio-based chiedono ad esempio di introdurre specifici codici NACE⁵² che sono utilizzati per uniformare le definizioni delle attività economico/industriali negli Stati UE. Poter contare su tali codici permetterebbe di sfruttare pienamente il potenziale della bioeconomia circolare in termini di sviluppo sostenibile, decarbonizzazione e tutela ambientale. Inoltre, consentirebbe una migliore misurazione in ambito statistico e la possibilità di affrontare misure legislative specifiche, come la creazione di appositi codici EER, dedicati ai rifiuti derivanti da prodotti in plastica biodegradabili e compostabili, al fine di facilitarne il riciclo a fine vita.

Un'altra questione è legata ai tempi di valutazione e autorizzazione dei nuovi prodotti, che sono processi lunghi e costosi, pertanto incompatibili con qualsiasi attività di innovazione. Sarebbe opportuno istituire un meccanismo normativo semplificato per i prodotti che forniscono soluzioni ai problemi ambientali causati dai prodotti tradizionali. Lo sviluppo del settore è inoltre bloccato dall'assenza di normative specifiche che tengano conto del valore aggiunto rappresentato dal contenuto rinnovabile dei prodotti della bioeconomia (così come dei prodotti riciclati) e il loro conseguente contributo in ottica di decarbonizzazione. Infatti, gli investimenti delle imprese della filiera chimica bio-based hanno permesso lo sviluppo di prodotti a basse emissioni, che dovrebbero essere valorizzati e tutelati rispetto a quelli provenienti da Paesi extra-UE che non garantiscono prestazioni simili in termini di decarbonizzazione.

In sintesi, l'Europa dovrebbe integrare le soluzioni e le tecnologie esistenti all'interno di una strategia industriale, riconoscendo e misurando le ricadute positive che questo settore sta portando nel Paese in termini economici, ambientali e sociali. L'Italia in particolare ha l'occasione di valorizzare le sue eccellenze e competenze, esportando modelli virtuosi e cogliendo opportunità economiche e di sviluppo.

48 n. 1721-B - Legge di delegazione europea 2019-2020.

49 Direttiva (UE) 2019/904. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019L0904&from=EN>

50 Lo standard europeo EN 13432 definisce le quattro caratteristiche che un materiale compostabile deve avere per essere riciclato attraverso il recupero organico: biodegradabilità, ossia la capacità del materiale di essere convertito in anidride carbonica (CO₂) grazie ai microrganismi ed in modo analogo a quanto accade ai rifiuti naturali; disintegrabilità, cioè la frammentazione e perdita di visibilità nel compost finale; assenza di effetti negativi sul processo di compostaggio; metalli pesanti pressoché assenti e assenza di effetti negativi sulla qualità del compost.

51 *Proposal for a revision of EU legislation on Packaging and Packaging Waste* https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-packaging-and-packaging-waste_en

52 Permettono la classificazione statistica delle attività economiche nella Comunità europea.

Per la chimica bio-based si stima per il 2022 un valore della produzione di 5,5 miliardi di euro (circa un miliardo in più rispetto al 2021) con un'incidenza dell'1,7% sul totale della bioeconomia circolare italiana. In termini occupazionali, il numero di addetti è stimato in 9mila unità.

Nel 2022, l'industria nazionale delle bioplastiche compostabili è rappresentata da 271 aziende, con un volume di 127.950 tonnellate di biopolimeri compostabili prodotti (+2,1% sul 2021 e +226% tra 2012 e 2022 del) e un fatturato complessivo di 1.168 milioni di euro (+10,1% sul 2021 e un tasso di crescita media annua del 10% dal 2012).

Indice	1 — pag. 16 Quadro Internazionale	2 — pag. 82 Numeri di Greenitaly
0 — pag. 7 Prefazione	1.1 — pag. 18 Politiche Internazionali	2.1 — pag. 84 Posizionamento dell'Italia in Europa nella green economy
	1.2 — pag. 30 Misure economiche a sostegno della transizione ecologica	2.2 — pag. 104 La green economy in Italia
	1.3 — pag. 38 Scenari energetici	2.2.1 — pag. 105 Panorama energetico italiano
	1.4 — pag. 60 Scenari dell'economia circolare	2.2.2 — pag. 128 Gestione dei rifiuti in Italia e filiera della materia seconda
		2.2.3 — pag. 165 Eco-investimenti e competitività delle imprese italiane
		2.2.4 — pag. 208 Mondo del lavoro e green economy: i green jobs

3 — pag. 242
Geografie di Greenitaly

3.1 — pag. 244
Agroalimentare

3.2 — pag. 276
Casa e Arredo

3.3 — pag. 306
Automazione

3.3.1 — pag. 306
Automotive

3.3.2 — pag. 329
Meccanica

3.4 — pag. 336
Industria tessile
e concia

3.5 — pag. 352
Edilizia

3.6 — pag. 370
Chimica bio-based

Finito di stampare
nel mese di Ottobre 2023

presso la tipografia
Copygraph srl, Roma

Symbola
Fondazione per le qualità italiane

Via Lazio 20 C
00187 — Roma
tel +39 06 4543 0941
fax +39 06 4543 0944
www.symbola.net

Unioncamere
Camere di commercio d'Italia

Piazza Sallustio 21
00187 — Roma
tel +39 06 470 41
fax +39 06 470 4240
www.unioncamere.gov.it

ISBN 9788899265854